



Een bestaand gebouw als materialenbank

Het hergebruik van materialen

Elise Convents

2^e master architectuur

Universiteit Hasselt – faculteit architectuur en kunst

Masterscriptie 2019 - 2020

Promotor: PROF. DR. IR. ARCH. Griet Verbeeck

Studiobegeleiders: PROF. ARCH. Johan Berben, PROF. ARCH. Maria Segantini & PROF. ARCH. Eef Boeckx

Seminarie: Bouwkundig Concept – Circulair bouwen

Masterstudio: New Economies

VOORWOORD

Voor u ligt de scriptie 'Een bestaand gebouw als materialenbank – Het hergebruik van materialen'. Deze masterscriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Architectuur binnen de faculteit Architectuur en kunst aan de Universiteit Hasselt.

De scriptie is tot stand gekomen met de hulp van enkele personen die ik graag wil bedanken. Als eerste bedank ik mijn promotor Griet Verbeeck voor de ondersteuning tijdens dit traject, het grondig nalezen, de opmerkingen en de begeleidingen voor mijn scriptie. Dit heeft ervoor gezorgd dat ik dit onderzoek tot een goed einde heb kunnen brengen. Verder wil ik de studiobegeleiders, Jo Berben, Maria Segantini en Eef Broeckx, bedanken voor hun kennis en feedback. Ik wil ook Elke Knapen, Robrecht Keersmaekers, Peter op't Veld danken voor hun feedback bij het bouwkundig deel en de informatie die ze mij gaven. Natuurlijk bedank ik ook de organisaties Rotor, Superuse, Miss Miyagi Placemaking, Mosard (Johnny Verstegen) en Superlocal (John Vanoorschot) voor de interessante en nuttige informatie die ik van hen gekregen heb over het hergebruiken van materialen en het circulair bouwen. Verder wil ik Els Jennen, omgevingsambtenaar en diensthoofd van de afdeling grondgebiedzaken, bedanken voor de informatie en de plannen van het oude magazijngebouw op de locatie 'De Schacht'. Tot slot wil ik ook de verantwoordelijken van de gemeente Houthalen-Helchteren bedanken voor het openstellen en vrijgeven van het leegstand register van hun gemeente.

Elise Convents

Hasselt, 15 mei 2020

ABSTRACT

Het begrip duurzaamheid en het hergebruik van materialen is momenteel een zeer belangrijk aspect. Het probleem met fossiele brandstoffen is hun impact op de klimaatverandering en niet zozeer hun schaarste. Door de verwachte schaarste aan sommige natuurlijke grondstoffen, ligt de nadruk vandaag enorm op de nieuwe technologieën, nieuwe materialen en energie-efficiëntie in gebouwen. Men is op zoek naar en aan het experimenteren met het ervaren en consumeren van alle nieuwe materialen. Dit leidde tot een toename van de hoeveelheid geproduceerde goederen en het gegenereerde afval. De nood is dus hoog om oude en afgedankte materialen op een nieuwe manier te hergebruiken.

Om een gebouw zo duurzaam mogelijk te maken en omwille van de beperkte materiaalbronnen, moet men als architect en bouwheer een oplossing vinden om de materialen die al zijn vervaardigd, opnieuw te gebruiken. Materialen voor hergebruik kan men best ook in de lokale omgeving gaan zoeken. Dit zorgt voor een lagere kost en verwijst naar de identiteit van de plek. De bestaande materialen moeten we proberen zo efficiënt en duurzaam mogelijk in te zetten. De architect is vandaag niet enkel bezig met programma, maar ook met functionaliteit, duurzaamheid en esthetiek.

Dit onderzoek is een zoektocht naar hoe men een bestaand gebouw als materialenbank kan gebruiken voor een nieuw project. In mijn scriptie heb ik de focus gelegd op het onderwerp duurzaamheid, het hergebruik van materialen en het opstellen van een materialenpaspoort.

Aan de hand van een literatuurstudie wordt de eerste fase behandeld. Het onderzoek start met een algemeen kader over wat circulair bouwen in theorie is, welke denkstrategieën en organisaties er al bestaan. In de tweede fase wordt circulair bouwen in de praktijk bekeken. Hierin worden enkele organisaties en projecten onderzocht die zich bezighouden met het hergebruik van materialen, materialenpaspoorten en die deze duurzaam inzetten in een project. Het onderzoek naar hoe zij te werk gaan werd gedaan aan de hand van een bezoek en een vragenlijst aan de betreffende organisatie. De derde fase werd behandeld aan de hand van een literatuurstudie. Hier heb ik onderzocht wat een materialenpaspoort is, wat de criteria en randvoorwaarden zijn en welke online materialenbanken er al bestaan. In deze fase worden ook enkele casestudies van de organisaties geanalyseerd. Ten slotte link ik mijn masterscriptie aan mijn masterproject en stel ik zelf een materialenpaspoort op voor een specifiek gebouw dat ik als materialenbank gebruik voor mijn masterproject. Uit de scriptie zijn enkele richtlijnen en ontwerpadviezen voort gekomen die ik kan toepassen in mijn masterproject. Deze richtlijnen zijn ook opgesteld zodat ontwerpers het aspect duurzaamheid en materialiteit meer gaan inzetten om hun project beter te maken. Met dit onderzoek wil ik ook aantonen dat wanneer men materialen hergebruikt, dat men ook de duurzaamheid vergroot en dat dit goed is voor het milieu.

Uit het onderzoek is gebleken dat er momenteel al veel projecten bestaan die elk op hun eigen manier het aspect circulariteit en meer bepaald het hergebruik van materialen en het opstellen van een materialenpaspoort als een belangrijke focus zien. Tot slot is gebleken dat circulariteit, het hergebruik van materialen en het gebruiken van een materialenpaspoort om een heel andere aanpak vraagt dan een regulier bouwproces. De architect is voor het ontwerp van zijn project nauw gebonden aan en beperkt tot de herbruikbare elementen, wat een hele aanpassing is in de manier van denken en ontwerpen.

ABSTRACT IN ENGLISH

The concept of sustainability and the reuse of materials is currently a very important aspect. The problem with fossil fuels is their impact on climate change rather than their scarcity. Due to the expected scarcity of some natural raw materials, the focus today is enormous on new technologies, new materials and energy efficiency in buildings. People are looking for and experimenting with experiencing and consuming all new materials. This led to an increase in the amount of produced products and the generated waste. So there is a need to reuse old and waste materials in a new way.

To make a building as sustainable as possible and because of the limited material resources, an architect and builder must find a solution to reuse the materials that have already been fabricated. The best way is to look for materials for reuse in the local area. This allows a lower cost and refers to the identity of the place. We must try to use the existing materials as efficiently and sustainable as possible. Today, the architect is not only concerned with the program, but also with functionality, durability and aesthetics.

This research is a search how to use an existing building as a material bank for a new project. In my thesis I focused on the topic of sustainability, the reuse of materials and the material bank.

The first phase is treated on the basis of a literature study. The research starts with a general framework about what circular building is in theory, which thinking strategies and organizations already exist. In the second phase, circular building is examined in practice. It's a research of some organizations and projects that are engaged in the reuse of materials, material passports and the use of sustainability in their projects. The research into how they work was done on the basis of a visit and a questionnaire to the relevant organization. The third phase was treated on the basis of a literature study. Here I researched what a material passport is, what the criteria and values are and which online material banks already exist. In this phase, some case studies of the organizations are also analyzed. Finally, I link my master thesis to my master project and make a material passport myself for a specific building that I use as a material bank for my master project. From the thesis some guidelines and design advice have emerged that I can apply in my master project. These guidelines have also been drawn up so that designers can use the aspect of sustainability and materiality more to make their project better. With this research I also want to show that when you reuse materials, you also increase sustainability and that this is good for the environment. The research showed that there are currently many projects that each regard the aspect of circularity and in particular the reuse of materials and the preparation of a material passport in their own way as an important focus. Finally, my thesis shows that circularity, the reuse of materials and the use of a material passport requires a completely different approach than a regular construction process. For the design of his project, the architect is closely bound to and limited to the reusable elements, which is quite a change in the way of thinking and designing.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Abstract.....	3
Abstract in english.....	4
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding - probleemstelling	7
1.2 Hoofd -en deelonderzoeksvragen	9
1.3 Onderzoeksmethodologie.....	9
2 Circulair bouwen in theorie	11
2.1 Denkstrategieën voor duurzaam materiaalgebruik	12
2.1.1 TRIAS-Strategy	12
2.1.2 Cradle to Cradle (C2C).....	14
2.1.3 Ellen Macarthur Foundation	15
2.2 Van een circulaire economie naar circulair bouwen.....	18
2.3 Organisaties die tools aanreiken voor ontwerpers	21
2.3.1 OVAM.....	21
2.3.2 VUB	23
2.3.3 Vlaanderen circulair	25
2.4 Conclusie	27
3 Circulair bouwen in de praktijk.....	28
3.1 Projecten en organisaties rond circulair bouwen	28
3.1.1 BAMB	28
3.1.2 Rotor	29
3.1.3 Superuse	32
3.1.4 Miss Miyagi Placemaking	33
3.1.5 Superlocal	34
3.1.6 Mosard.....	36

3.1.7	RAU (Thomas Rau)	40
3.2	Conclusie	41
4	Materialenpaspoort.....	42
4.1	Sloopinventaris.....	42
4.2	Wat is een materialenpaspoort?.....	44
4.3	Conclusie	52
5	Cases.....	53
5.1	Case 1: Superuse – Villa Welpeloo.....	53
5.2	Case 2: Superlocal – Kerkrade.....	57
5.3	Case 3: Thomas Rau - Liander building – Duiven	61
5.4	Conclusie	64
6	Integratie naar het masterproject.....	65
6.1	Onderzoek naar de leegstand in Houthalen-Helchteren	65
6.2	Voorstelling masterproject.....	67
6.3	Zelf opgesteld materialenpaspoort ‘Het oude magazijngebouw’	75
7	Figurenlijst	85
8	Literatuurlijst	89
9	Bijlagen	91

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING - PROBLEEMSTELLING

In de huidige economie worden er voornamelijk nog niet-hernieuwbare energiebronnen gebruikt. De materialen die we op een lineaire wijze consumeren en weggooien hebben verwoestende effecten op ons klimaat en het milieu. Ons huidig gedrag vertoont enkele gevolgen zoals de opwarming van de aarde, schaarste van grondstoffen, verzuring van oceanen en verstoring van ecosystemen.... Deze gevolgen bedreigen ook onze economie. De oplossing is om de steden anders te gaan ontwikkelen. Inwoners van steden consumeren 75% van de natuurlijke hulpbronnen en veroorzaken 60 tot 80% van de totale menselijke uitstoot van broeikasgas. En dat terwijl onze steden slechts 3% van het vaste aardoppervlak innemen. Als de huidige globale trend van urbanisatie doorzet, dan groeit de stedelijke bevolking van 54% nu naar meer dan 60% in 2025. Door de toenemende urbanisatie is er meer vraag naar infrastructuur, gebouwen en consumptie van producten en diensten. Om de negatieve menselijke impact op het milieu terug te dringen, moeten we de stedelijk gebouwde omgeving aanpakken. De bouwsector neemt ongeveer 50% van het totale verbruik aan grondstoffen voor haar rekening. Daarnaast is de gebouwde omgeving verantwoordelijk voor 40% van de CO₂-uitstoot en 36% van het energiegebruik. We kunnen dit probleem aanpakken door circulair en klimaatneutraal te gaan ontwerpen en bouwen. De afgelopen jaren zijn het aantal richtlijnen omtrent verantwoorde en duurzaam bouwen toegenomen. De belangrijkste richtlijn omtrent duurzaamheid is BREEAM. Er wordt gekeken om circulaire basisprincipes op te nemen als richtlijn voor duurzaamheid omdat op enkele vlakken nog ontwikkelingen nodig zijn. Circulariteit kan een oplossing bieden voor de verdere ontwikkeling en verbetering van de gebouwde omgeving (Kubbinga et, augustus 2018).

Vlaanderen is al enorm vol gebouwd, zo'n 28% (Vlaamse milieumaatschappij, 2020) en is er veel leegstand in de wereld. Waarom zou men dan steeds opnieuw gebouwen ontwerpen op een lege plaats of een plek die gesloopt wordt en niet gewoon de bestaande gebouwen herbestemmen of de bestaande materialen gebruiken en er een nieuw project mee maken?

Als we om ons heen kijken, zien we overal gebouwen. Gebouwen zijn onze natuurlijke omgeving geworden ondanks dat er weinig natuurlijk aan is. De meeste gebouwen zijn doelbewust ontworpen voor een functie en de materialen waaruit ze bestaan, worden zorgvuldig geproduceerd. Het binnenklimaat wordt continu geregeld door de mens. Dit vormt de dynamische omgeving waarin wij leven. Die dynamiek heeft belangrijke gevolgen voor ons gebruik van grondstoffen en dus ook voor ons milieu. Traditionele gebouwen vertonen meestal een statisch karakter. Ze hebben vaste draagconstructies, op maat gemaakte openingen en geïntegreerde technieken. Eens de functie in het gebouw verdwijnt, blijft het gebouw leeg staan of wordt het afgebroken. Bij leegstand blijven de energie en het materiaal onbenut en tijdens de sloop gaat het zelfs verloren. Renovaties of afbraak en vervanging van gebouwen creëren een enorme hoeveelheid afval. Er moeten nieuwe materialen ontgonnen worden waarbij energie verbruikt wordt. We kunnen concluderen dat de impact van onze gebouwen, te groot is voor onze planeet. We gebruiken tegenwoordig qua grondstoffen een equivalent aan ongeveer 2,6 aardes, wat niet eindig kan doorgaan (Cambier et, november 2019).

De grootste factor in het produceren van afval is de bouwindustrie. Men beweert wel dat meer dan de helft van alle bouw- en afbraakafval gerecycleerd kan worden, maar uit observaties blijkt dat de kwaliteit en waarde van die materialen niet behouden blijft. Dit toont duidelijk aan dat de manier waarop we momenteel materialen gebruiken, de rest van hun levensduur bepaalt. In 1992 rapporteerde het World Resources Institute dat de voortdurende uitputting van de minerale en fossiele grondstoffen van de aarde uiteindelijk tot een beperkte beschikbaarheid leidt. Zo wordt de open ruimte vernietigd, maar het belangrijkste gevolg is de klimaatverandering. In de beleidsnota tonen An Van Pelt, John Wante en Luk Umans aan dat zij circulariteit als een strategie zien waarmee we ons aan de klimaatsverandering kunnen aanpassen. Volgens hun: "Een economie die minder materiaal, water, grond, energie en voedsel gebruikt, is veerkrachtiger en

kan zich beter aanpassen aan de effecten van de klimaatverandering". Volgens het OESO-onderzoek "Greenhouse gas emissions and the potential for mitigation from materials management" zijn alle materiaalgerelateerde processen verantwoordelijk voor ongeveer 55 procent van alle broeikasgasemissies. Hieruit kunnen we concluderen dat een circulaire economie een effectieve strategie kan zijn om onze klimaatimpact te reduceren (Cambier et, november 2019).

Momenteel weet men dat we eerst naar de bestaande gebouwen kijken en deze herbestemmen om zo ook opnieuw een toegevoegde waarde aan de maatschappij te geven. Een gebouw dat leegstaat heeft meestal ook een bepaalde erfgoed waarde of een bepaalde identiteit in de omgeving. De bevolking zou niet graag hebben dat bepaalde gebouwen verdwijnen ook al worden ze niet gebruikt. Oude gebouwen ademen een rijkdom aan geschiedenis uit. Het aankleden en aanpassen aan de nieuwe moderne tijd is een uitdaging die we zeker moeten aangaan. Als het gebouw herbestemd wordt zal de omgeving rondom ook weer levendiger worden en de plek zal meer gebruikt worden. Indien het bestaande gebouw niet op de juiste plek staat voor de gemeenschap of als het gebouw in te slechte staat is, kan je de bestaande gebouwen gaan strippen. Men kan de bestaande materialen gebruiken om een nieuw project te ontwikkelen in de buurt van het oude gebouw. Voor het strippen van het gebouw gaat men een materialenpaspoort opstellen om de bestaande materialen te klasseren. Vervolgens kan men met de bestaande materialen een nieuw project maken. Als men niet voldoende waardevolle materialen heeft, kan men in de buurt van een industrie of dergelijke op zoek gaan naar andere restmaterialen. Om het hele gebouw circulair te maken, is het niet alleen belangrijk om materialen te hergebruiken, het is ook van belang hoe de hergebruikte materialen verwerkt worden in een nieuw gebouw. Weinig producenten zijn al bezig met het verkopen van wat voortkomt uit gerecycleerd materiaal. De aarde kan ook niet oneindig nieuwe materialen of grondstoffen produceren. We moeten de aarde helpen en bestaande materialen hergebruiken in nieuwe projecten. Wanneer we dit gaan doen, kunnen we streven naar een circulaire economie. Als we bestaande gebouwen strippen en de materialen ergens anders op de site opnieuw hergebruiken, is de kans groter dat de identiteit van de plek gewaarborgd blijft. De geschiedenis van de gebouwen en de identiteit van de plaats gaat niet verloren, ze wordt ingezet op een innovatieve manier in nieuwe projecten.

1.2 HOOFD -EN DEELONDERZOEKSVRAGEN

De hoofdonderzoeksvraag luidt als volgt: 'Hoe kan men de materialen van een bestaand gebouw inzetten in een nieuw project?'

Volgende deelonderzoeksvragen zullen het antwoord op de hoofdonderzoeksvraag verduidelijken:

- Wat is circulair bouwen in de theorie?
 - o Wat zijn de denkstrategieën van de TRIAS-Strategy, Cradle to Cradle en de Ellen Macarthur Foundation?
 - o Hoe werken de organisaties OVAM, VUB en Vlaanderen Circulair?

- Wat is circulair bouwen in de praktijk?
 - o Hoe werken BAMB, Rotor, Superuse, Miss Miyagi Placemaking, Superlocal, Mosard en Thomas Rau?
 - Hoe kan je een bestaand gebouw strippen? Hoe kan je de bestaande materialen het best transporteren en stockeren? Blijft men best binnen de omgeving voor een nieuw project of niet?
 - Hoever zijn mensen vandaag al vertrouwt met het hergebruik van materialen in gebouwen?

- Wat is een materialenpaspoort?
 - o Wat is een sloopinventaris?
 - o Hoe stel je zelf een materialenpaspoort op en welke randvoorwaarden en criteria zijn hieraan verbonden?

- Welke projecten werken al met het hergebruik van materialen en/of een materialenpaspoort?

- Hoe kan ik de materialen van een oud mijngebouw op de site van Houthalen-Helchteren op een circulaire manier inzetten in het ontwerp van een nieuw gebouw op deze site?
 - o Wat is de leegstand in de gemeente Houthalen-Helchteren?
 - o Hoe kan ik de materialen van het oude magazijngebouw hergebruiken in een nieuw project door gebruik te maken van een materialenpaspoort?

1.3 ONDERZOEKSMETHODOLOGIE

Om bovenstaande vragen te kunnen beantwoorden, zijn er verschillende onderzoeksmethodes in mijn onderzoek toegepast. Als eerste wordt er een literatuurstudie gedaan naar wat circulair bouwen in theorie is en welke denkstrategieën en organisaties die tools aanreiken voor ontwerpers die momenteel al bestaan. Hierna wordt onderzocht wat circulair bouwen momenteel in de praktijk inhoud. Hierin worden enkele projecten en organisaties onderzocht die zich bezighouden met het hergebruik van materialen, het opstellen van een materialenpaspoort en die deze duurzaam inzetten in een project. Het onderzoek naar hoe zij te werk gaan, werd gedaan aan de hand van een bezoek, interview en/of een vragenlijst aan de betreffende organisatie. Ik heb een interview gedaan met John Vanoorschot (Superlocal) en Johny Verstegen (Mosard) over het circulair bouwen en het hergebruik van materialen. Tijdens mijn onderzoek en analyse van mijn masterproject heb ik onderzocht hoe vertrouwd mensen in de buurt van mijn site al zijn met het hergebruik van materialen in een gebouw. Dit door middel van een gesprek met de kringwinkel op de site van De Schacht. Verder had ik een gesprek met Els Jennen, omgevingsambtenaar en diensthoofd van de afdeling grondgebiedzaken, over de site 'De Schacht' en ook meer specifiek over het oude magazijngebouw.

Vervolgens heb ik aan de hand van literatuurstudie onderzocht wat een materialenpaspoort is, wat de criteria en randvoorwaarden zijn voor het opstellen van een materialenpaspoort, en welke online materialenbanken er al bestaan. Verder wordt er aan de hand van casestudies getoond hoe men op dit moment het hergebruik van materialen en het al dan niet opstellen van een materialenpaspoort toepast in gebouwen.

Ten slotte link ik mijn masterscriptie aan mijn masterproject. Aan de hand van een eigen casestudie heb ik onderzocht en geanalyseerd wat de leegstand is in Houthalen-Helchteren, met als doel om een goede locatie voor mijn masterproject te kiezen. Hierin wordt besproken welke panden er leegstaan en hoe ik te werk ben gegaan om de gegevens te vinden. Tot slot zal ik ook zelf een manier zoeken om een materialenpaspoort van een gebouw op te stellen en onderzoek doen naar de restmaterialen in de omliggende industrie.

Uit de scriptie zijn enkele richtlijnen en ontwerpadviezen voort gekomen die ik kan toepassen in mijn masterproject. Deze richtlijnen zijn ook opgesteld zodat ontwerpers het aspect duurzaamheid en materialiteit meer gaan inzetten om hun project beter te maken. Met dit onderzoek wil ik ook aantonen dat wanneer materialen hergebruikt, dat men ook de duurzaamheid vergroot en dat dit goed is voor het milieu.

2 CIRCULAIR BOUWEN IN THEORIE

In mijn onderzoek naar het hergebruik van materialen ben ik eerst een literatuurstudie gaan doen over circulair bouwen in theorie. In dit deel mag de lezer een chronologische volgorde van de verschillende initiatieven of organisaties verwachten rond duurzaam materiaal gebruik. Het is een heel denkproces geweest dat gaat over verschillende organisaties die uiteindelijk tot circulair bouwen komen. De verschillende organisaties volgen elkaar op, vullen elkaar aan en verbeteren de kennis rond circulair bouwen. Een terugblik naar hoe het ooit is begonnen en het kijken naar een manier voor duurzaam materiaal gebruik dat vervolgens geëvolueerd is tot het principe van circulaire economie en circulair bouwen.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen denkstrategieën rond duurzaam materiaal gebruik en circulair bouwen en organisaties of initiatieven die tools aanreiken voor ontwerpers. De TRIAS-Strategie, Cradle to Cradle (C2C) en de Ellen MacArthur Foundation zijn verschillende denkstrategieën rond duurzaam materiaal gebruik. De TRIAS-Strategy is de oudste denkstrategie en begon al sinds 1992 met het aspect energie. Later werd deze manier van denken uitgebreid naar andere domeinen zoals materialen en de mens. Deze denkstrategie is niet noodzakelijk volledig circulair maar een aanleiding tot een meer circulair gebouw. C2C bestaat ook al heel lang en is een denkstrategie dat door andere organisaties is opgepikt, zoals bv. OVAM. Ze streven naar meer en voorziet in onze eigen noden en toekomstige generaties. C2C bestaat ook al veel langer dan het begrip circulair bouwen of circulaire economie. De laatste denkstrategie die ik in mijn onderzoek bespreek is de Ellen MacArthur Foundation. Dit denkkader is opgericht om de transitie naar een circulaire economie te versnellen en te ondersteunen.

Vervolgens lees je de visie van OVAM, VUB en Vlaanderen Circulair. Dit zijn organisaties of initiatieven die tools aanreiken voor ontwerpers. OVAM is een Vlaamse overheidsdienst en bestaat al heel lang. Hun missie is een duurzaam afval- en materialenbeheer en streven naar een propere bodem in Vlaanderen. Vlaanderen Circulair is de inspirator en het aanspreekpunt voor de circulaire economie en is opgericht door OVAM. OVAM werkt ook samen met de VUB samen om verschillende principes en tools voor circulair bouwen verder te onderzoeken en te verbeteren.

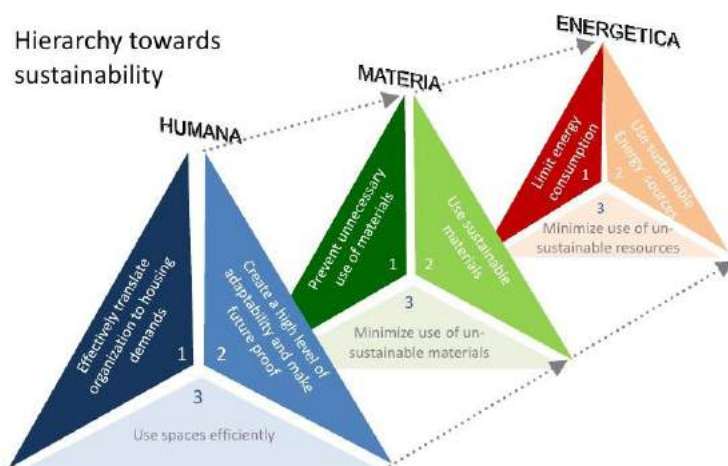
De kennis over duurzaam materiaal gebruik en circulair bouwen heeft zich in de loop der jaren ontwikkeld en blijft zich momenteel nog verder ontwikkelen. Natuurlijk bestaan er nog meer denkstrategieën en organisaties die zich bezig houden met duurzaam materiaal gebruik en circulair bouwen, maar ik heb ervoor gekozen de meest bekende te bespreken. Duurzaam materiaalgebruik is een continu leerproces dat zich blijft ontwikkelen in de toekomst.

2.1 DENKSTRATEGIEËN VOOR DUURZAAM MATERIAALGEBRUIK

2.1.1 TRIAS-Strategy

De TRIAS-Strategy bestaat al heel lang en is één van de eerste denkstrategieën rond het duurzaam materiaal gebruik. De strategie is al sinds 1992 begonnen met het thema energie 'TRIAS Energetica', maar na verloop van tijd hebben ze hun strategie uitgebreid en verder ook toegepast naar andere domeinen zoals materialen 'TRIAS Materia' en de mens 'TRIAS Humana'. Deze strategie is niet noodzakelijk volledig circulair maar is een bepaald concept of denkkader dat aanleiding kan geven tot een meer circulair gebouw waarin je de materialen duurzamer gaat hergebruiken (Bouwonderwijs, 2019).

De TRIAS-strategie wordt dus onderverdeeld in drie categorieën: TRIAS Energetica, TRIAS Materia en TRIAS Humana. In onderstaand schema 1 ziet u de drie categorieën. Elke categorie toont ook de deelaspecten waarop iedere strategie zich focust. In mijn onderzoek naar het hergebruik van materialen zal ik mij focussen op de TRIAS Materia (Bouwonderwijs, 2019).

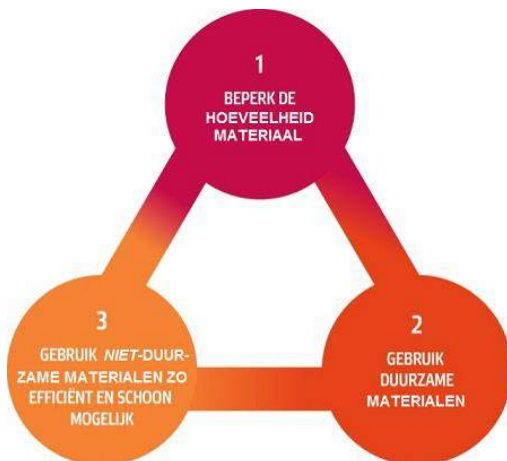


Schema 1: TRIAS-Strategie - hierarchie naar duurzaamheid (Bouwonderwijs, 2019).

De TRIAS Materia (schema 2) toont de drie principes of uitgangspunten van het hergebruik van materialen en toont ook in welke volgorde men aan duurzaam materiaal gebruik moet werken.

1. Verminder de behoefte aan materiaal.
2. Gebruik zo veel mogelijk hernieuwbare duurzame bronnen.
3. Als er toch niet-hernieuwbare hulpbronnen nodig zijn, gebruik deze dan zo efficiënt mogelijk.

(Bouwonderwijs, 2019).



Schema 2: TRIAS-Materia (Bouwonderwijs, 2019).

Hieronder vindt u de drie criteria waar de TRIAS Materia naar kijkt om duurzaam materiaal gebruik te stimuleren. Elke criteria toont enkele richtlijnen en tips voor het ontwerpen van een gebouw aan de architect.

1. Verminder de behoefte aan materiaal.

- Om een minimaal materiaalgebruik te verzekeren, moet men nadenken over de meest logische overspanning en structuur om zo het maximaal draagvermogen te creëren.
- Correcte dimensionering en detaillering van structuren. Beperk ook de massa van deze constructies.
- De structuur van het gebouw moet zo flexibel en uitbreidbaar mogelijk zijn zodat verschillende functies zich hier kunnen vestigen.
- Men moet een optimaal ruimtegebruik verzekeren, functies combineren.
- Kies de optimale vorm van het bouwvolume, maak geen moeilijke details zodat er zo min mogelijk materiaalverlies is. Maak eenvoudige (de)montage onderdelen voor je gebouw.
- Verminder de behoefte aan afwerkingsmaterialen. Het ruwe bouw materiaal kan ook als afwerking gebruikt worden.
- Bekijk of nieuwbouw echt nodig is, mogelijk is renovatie of het hergebruik van een ander gebouw (herbestemming) een betere optie.
- Zorg ervoor dat de leidingen voor verwarming, ventilatie en tapwater zo kort mogelijk zijn.

2. Gebruik zo veel mogelijk hernieuwbare duurzame bronnen.

'Duurzame' grondstoffen zijn grondstoffen die vernieuwbaar of gemakkelijk opnieuw te gebruiken zijn en bij bewerking relatief weinig milieudruk veroorzaken.

- Indien je hout gebruikt, gebruik dan houtafval.
- Gebruik vlas als isolatiemateriaal.
- Zorg voor plantaardige grondstoffen zoals natuurharsen voor verven en lijmen en (recycleerbare) plantaardige dakbedekkingen.
- Als afwerkingsmateriaal is leem een absolute aanrader.

3. Als er toch niet-hernieuwbare hulpbronnen nodig zijn, gebruik deze dan zo efficiënt mogelijk.

- Vermijd het gebruik van alkydverf en gebruik bijvoorbeeld natuurverf of watergedragen verfsystemen.
- Gebruik materialen met een lage impact op het milieu.
- Gebruik gerecycleerde materialen en reststoffen zoals puingranulaat.
- Zorg ervoor dat deconstructie mogelijk is in het eindstadium → hergebruik en recycling worden vergemakkelijkt.
- Gebruik sloopmaterialen en demontabele constructies zodat bij onderhoud en sloop het hergebruik weer mogelijk is.
- Gebruik vooral prefab onderdelen. Deze geven minder afval en krijgen een gecontroleerde verwerking van het afval.
- Gebruik zo weinig mogelijk ingestorte leidingen of gelijmde verbindingen (mechanisch bevestigd of ballast voor platte daken).

(Bouwonderwijs, 2019).

2.1.2 Cradle to Cradle (C2C)

PLATFORM



Afbeelding 3: Logo C2C
(Cradle to Cradle, 2019).

Cradle to Cradle (C2C) bestaat ook al heel lang en is een tweede denkstrategie die vervolgens door andere organisaties werd opgepikt, zoals bv. OVAM. C2C bestaat ook al veel langer dan het begrip circulair bouwen of circulaire economie.

Sinds een langere tijd is duurzame ontwikkeling een nood geworden. De huidige generatie moet zich in haar eigen noden voorzien. Cradle to Cradle streeft naar meer en voorziet in onze eigen noden en denkt ook aan toekomstige generaties. Bijvoorbeeld dat een gebouw meerdere generaties moet overleven dankzij een bepaald materiaal (Wikipedia, november 2019). De organisatie Cradle to Cradle is een internationale beweging en helpt ontwerpers en producenten aan de hand van een verbeteringstraject. Het bestaat uit vijf kwaliteitscategorieën: gezonde materialen, hergebruik van materialen, hernieuwbare energie en carbon management, watergebruik en sociale verantwoordelijkheid. Elk materiaal of product krijgt een bepaald niveau. Het laagst behaalde niveau heeft een invloed op de gehele productscore (Cradle to Cradle, 2019).

De methodes van vandaag zijn vooral gericht op het beperken van de schade van een product. Een product moet worden gezien als een keten van ontstaan, gebruik en afdanking. De hoofdgedachte van Cradle to Cradle is dan ook dat alle gebruikte materialen na hun leven in een element, nog steeds nuttig kan/moet ingezet worden in een ander element. Ondanks dat het product een langere levensduur zal hebben en opnieuw hergebruikt zal worden, mag het product geen kwaliteitsverlies ondervinden. C2C omschrijft twee termen. Enerzijds heb je 'downcycling'. Het product verliest hierbij een deel van zijn oorspronkelijke waarde en eigenschappen. Anderzijds is er 'upcycling', waarbij ze bepaalde dingen proberen te verbeteren door middel van recycling. Een afgedankt product kan zo zijn oorspronkelijke waarde terug krijgen (Wikipedia, november 2019).

Minimalisme (Less is more)

Het minimalisme streeft ernaar om een gebouw te reduceren tot de noodzakelijke elementen. De architect probeert de essentie van zijn ontwerp te verbeelden aan de hand van het krachtig neerzetten van iets wat zeer eenvoudig lijkt. In de Japanse traditionele architectuur zijn veel kenmerken van het minimalisme terug te vinden. Architect Ludwig Mies van der Rohe is bekend om zijn befaamde uitspraak "Less is more". Hij rangschikte de noodzakelijke onderdelen van een gebouw om eenvoud te creëren. Hij zette elk element in om multifunctioneel te gebruiken. Bijvoorbeeld een vloer kon dienst doen als radiator. Het principe van minimalisme is dat niemand iets kan verwijderen om het ontwerp te verbeteren. Architecten houden niet alleen rekening met de fysieke kwaliteiten van een gebouw, maar schenken ook aandacht aan details, mensen, ruimte en materialen. Men gaat op zoek naar de essentie en eenvoud door de waardevolle eigenschappen in eenvoudige en gebruikte materialen te herontdekken (Wikipedia, oktober 2019).

2.1.3 Ellen Macarthur Foundation



Afbeelding 4: Logo Ellen Macarthur Foundation (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

De Ellen MacArthur Foundation is de derde denkstrategie in het duurzaam materiaal gebruik dat ik geanalyseerd heb in mijn onderzoek. Het is een instantie die is opgericht om de transitie naar een circulaire economie te versnellen en te ondersteunen. Om naar een economie te streven die herstellend en regeneratief is voor je ontwerp, werken ze samen met bedrijven, overheden en de wetenschap. Het doel is om circulaire innovatie op schaal aan te tonen via bedrijfsinitiatieven. De instantie legt de focus op online platforms waarin ze inzichten en middelen bieden over circulaire economie. Deze voeren ze uit aan de hand van interdisciplinaire, projectmatige en participatieve benaderingen (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Volgens de Ellen MaCarthur Foundation is circulaire economie gebaseerd op de volgende drie principes: het ontwerpen met afval en vervuiling, het in gebruik houden van producten en materialen en het regenereren van natuurlijke systemen. Met behulp van deze principes kunnen we alles opnieuw uitvinden. In onderstaand schema 5 zie je de principes van de Ellen MaCarthur Foundation en hoe deze voor een circulaire economie zorgen. De principes vormen een nieuwe manier om dingen te ontwerpen, te maken en te hergebruiken (Ellen Macarthur Foundation, 2017).



Schema 5: Principes Ellen Macarthur Foundation (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Vandaag de dag halen we de middelen niet meer bij bedrijven, maar van de grond. Als we ze niet meer nodig hebben, dan gooien we ze weg (take make waste). We moeten van een lineaire economie naar een circulaire economie. Hoe we de middelen beheren, producten maken en gebruiken en wat we daarna met de materialen doen, moeten we transformeren. Alleen als we dit probleem aanpakken, kunnen we een bloeiende economie creëren die goed is voor iedereen (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

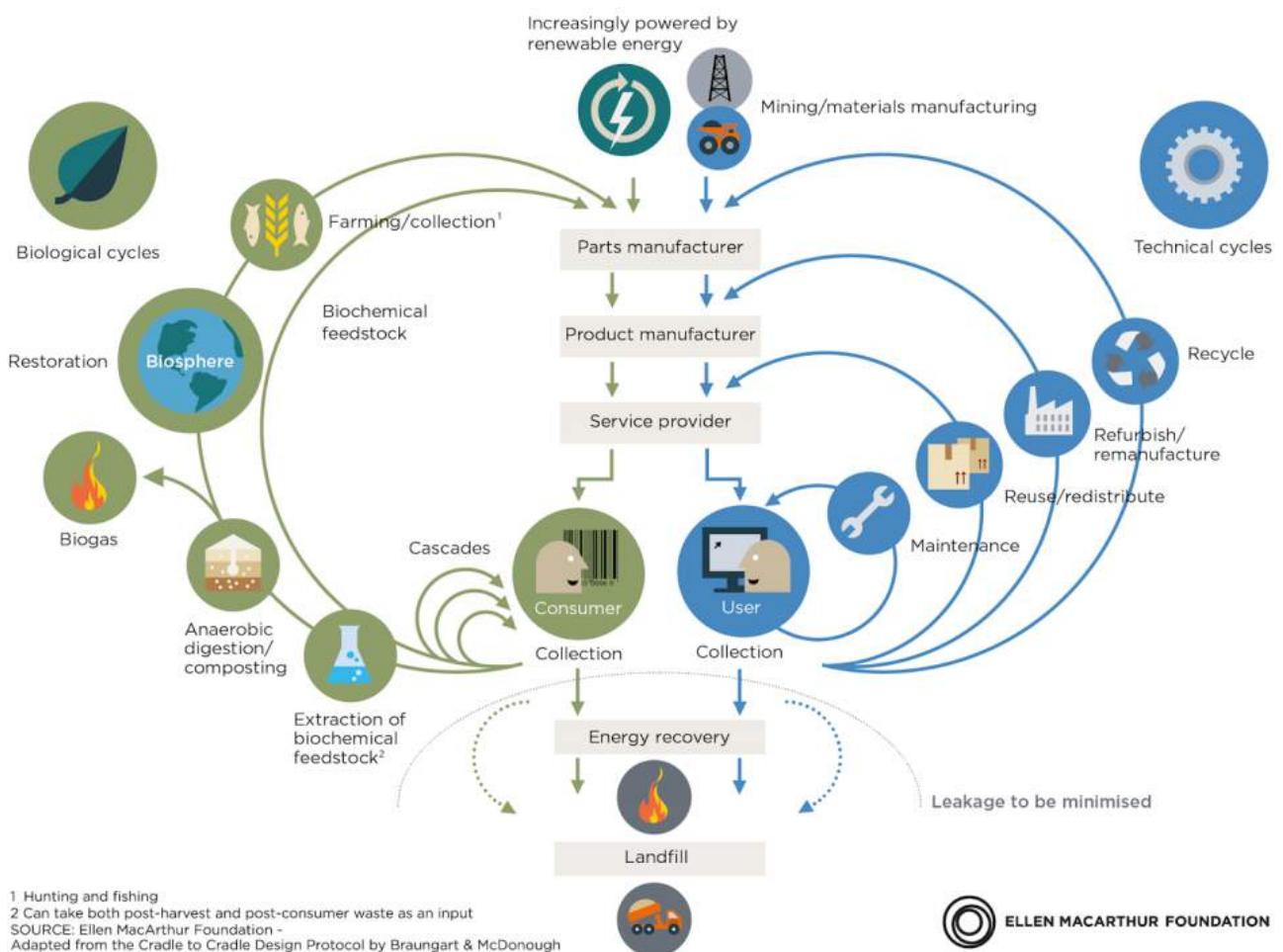
Het butterfly diagram

De Ellen MaCarthur Foundation staat vooral bekend om het butterfly diagram. Het butterfly diagram (schema 6) is een cascadering van technische en biologische materiaalstromen (Ellen Macarthur Foundation, 2017). Circulair bouwen is vandaag enorm populair in onze gebouwde omgeving. Volgens de organisatie gaat circulaire economie uit van initiatieven en innovaties die waardebehoud nastreven en waardevernietiging van producten en materialen tegengaan. Centraal in dit principe staat het waardebehoud door levensduurverlenging. Men moet ernaar streven om gebouwen voor langere tijd neer te zetten (Bonte, H. et., 2017).

Het butterfly diagram van de Ellen MaCarthur Foundation bestaat uit drie principes:

1. Behoud en verbetering van natuurlijk kapitaal door eindige voorraden te beheersen en stromen van hernieuwbare hulpbronnen in evenwicht te brengen.
2. Optimaliseer de opbrengsten van hulpbronnen door producten, componenten en materialen die in gebruik zijn altijd in het hoogste nut te circuleren, zowel in technische als biologische cycli.
3. Bevorder de doeltreffendheid van het systeem door negatieve externe effecten aan het licht te brengen en te ontwerpen.

(Ellen Macarthur Foundation, 2017).



Schema 6: Het butterfly diagram (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Het circulair hergebruik van materialen wordt weergegeven in schema 7. Het diagram bestaat uit drie categorieën. Je hebt de technologische bouwmaterialen, biologische of bio-based bouwmaterialen en andere materialen.

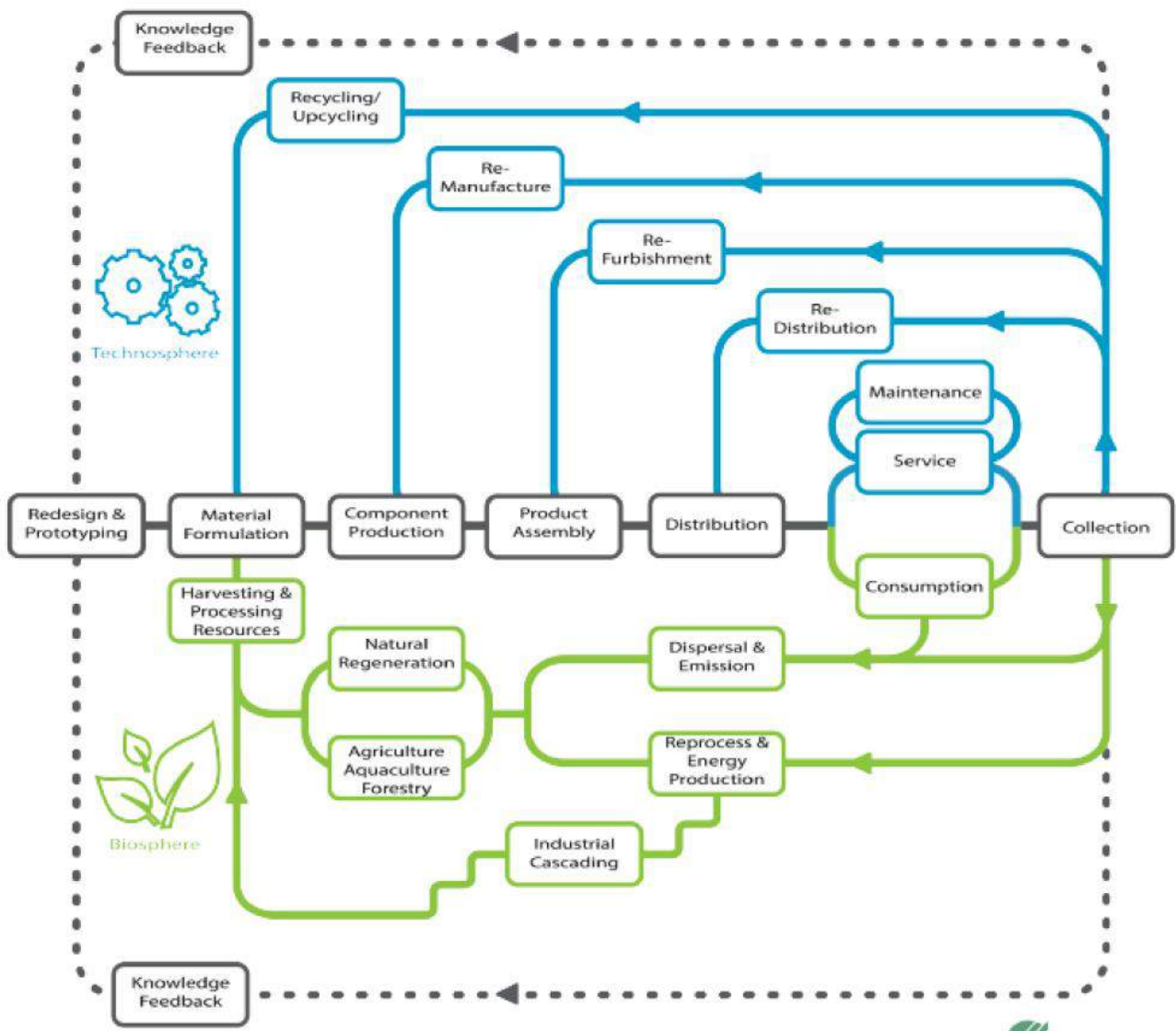
1. Technologische bouwmaterialen

Dit zijn materialen uit technologische productieprocessen. Enkele voorbeelden van materialen zijn beton, baksteen, glas, metalen, kunststof... Een voorbeeld is het EU-project BAMB2020 (Buildings As Material Banks). Zij inventariseren materialen als onderdeel van afvalaudits. Een ander voorbeeld is Rotor Deconstruction. Hun taak is om herbruikbare gebouwelementen te ontmantelen en te verkopen.

2. Biologische of bio-based bouwmaterialen

Deze materialen zijn uit de natuur te oogsten en door de natuur terug te verwerken. Enkele voorbeelden van materialen zijn hout, stro, vlas, bamboe, riet, aarde...

3. Voor optimaal circulair gebruik is er nood aan materialen die zuiver en veilig zijn, hoogwaardig hergebruikt of gerecycleerd kunnen worden en hernieuwbaar zijn.



Schema 7: Circulair hergebruik (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

2.2 VAN EEN CIRCULAIRE ECONOMIE NAAR CIRCULAIR BOUWEN

Doorheen de tijd zijn al verschillende denkstrategieën bedacht over het duurzaam materiaal gebruik. Ze volgen elkaar op, vullen elkaar aan of ze verbeteren de kennis van andere strategieën. Via deze denkstrategieën is het begrip circulaire economie ontstaan. Maar wat is nu een circulaire economie? Als reactie op de negatieve effecten van onze huidige lineaire economie is het begrip circulaire economie ontstaan. Lineaire economie is gebaseerd op het principe van 'take, make and waste'. De nieuwe materialen worden genomen daarna gebruikt en vervolgens worden ze als afval bekeken. In tegenstelling tot de lineaire economie, bestaat er geen afval in een circulaire economie. De waarde van hulpbronnen is geoptimaliseerd en we moeten efficiënt met de grondstoffen omgaan en ze opnieuw hergebruiken (Kubbinga, 2018).

Volgens de Ellen MaCarthur Foundation (EMF) is circulaire economie gebaseerd op de principes van het ontwerpen met afval en bestaande materialen, het in gebruik houden van producten en materialen en het regenereren van natuurlijke systemen (Ellen Macarthur Foundation, 2017). Circulaire economie is een economie die herstellend en regeneratief is door het ontwerp. Het doel is om producten, componenten en materialen zo maximaal mogelijk te benutten met de grootste waarde waarbij er een onderscheid is tussen technische en biologische kringlopen. De missie van de organisatie is om de mondiale economische ontwikkeling los te koppelen van het gebruik van eindige hulpbronnen (Kubbinga, 2018).

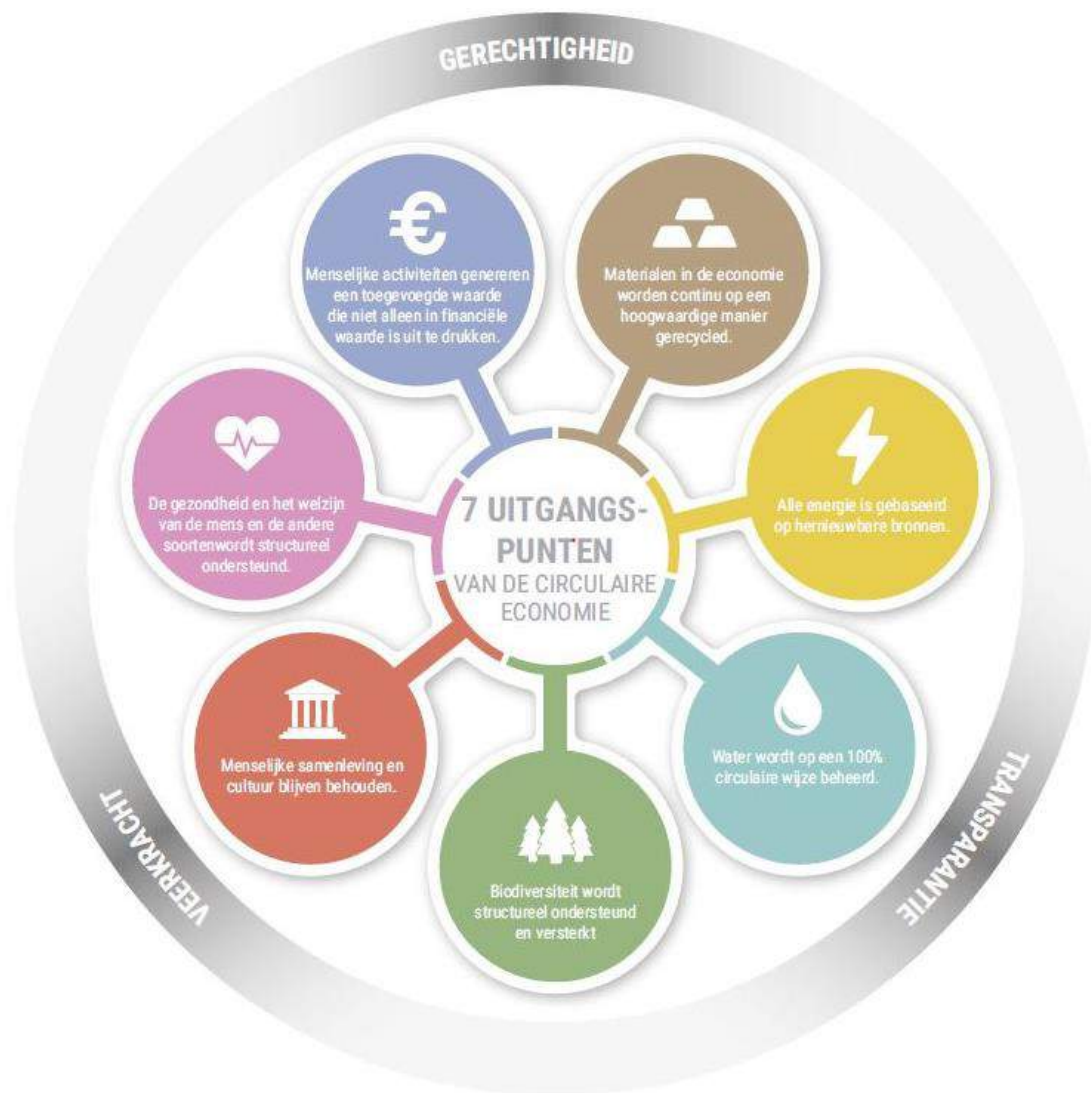
Eva Gladek, oprichter en CEO van Metabolic, defineert circulaire economie op een iets andere manier. Zij benadert de circulaire economie vanuit een breder perspectief van duurzaamheid. Volgens haar is circulaire economie een strategie om in menselijke behoefte te voorzien en hulpbronnen efficiënt te gebruiken zonder de werking van de biosfeer te verzwakken en de grenzen van onze planeet te overschrijden. Het is belangrijk om te handelen naar wat de planeet aankan en ondertussen zekerheid bieden dat minimale sociale normen mee in rekening worden genomen (Kubbinga, 2018).

Aan de hand van de definities die de Ellen MaCarthur Foundation en Eva Gladek geeft aan wat circulaire economie is, werden er door de Transitieagenda Circulaire Bouweconomie enkele uitgangspunten gedefinieerd van wat circulaire economie in het algemeen bevat.

7 uitgangspunten voor een circulaire economie

Circulariteit en duurzaam bouwen is de laatste jaren een belangrijk punt in de bouwsector. Om deze overgang in de bouw te versnellen is er behoefte aan uniforme richtlijnen en uitvoeringsstrategieën. De uitgangspunten, opgesteld door Metabolic, zijn een meer praktische benadering om circulaire strategieën te ontwikkelen. Er wordt uitgegaan van het optimaal gebruiken van hulpbronnen voor materialen, energie en water, met behoud van de positieve impact op biodiversiteit, cultuur en maatschappij, gezondheid en welbevinden en de creatie van meerdere vormen van waarde (Kubbinga, 2018).

Een gebouw kan men pas circulair noemen als het een positieve impact heeft op al de zeven uitgangspunten van een circulaire economie. In onderstaande schema 8 wordt een overzicht gegeven van deze uitgangspunten. De eerste drie uitgangspunten zijn materialen, energie en water. Deze uitgangspunten hebben enorm veel impact bij het realiseren van een circulair gebouw omdat deze gaan over fysieke grondstofstromen. Door circulatie wordt er voorkomen dat ze niet onnodig uitgeput geraken en het milieu vervuilen. Een gezonde leef- en werkomgeving is van noodzakelijk belang. Gezonde materialen dragen niet enkel bij tot een optimale levensduur van het gebouw, maar een gezonde omgeving heeft ook een positieve invloed op het welzijn en werkprestaties van de gebruiker en de biosfeer. Daarom zijn volgende uitgangspunten die betrekking hebben tot het behoud en de groei van natuurlijk kapitaal (Biodiversiteit), sociaal kapitaal (Gezondheid & Welzijn, Maatschappij & Cultuur) en andere vormen van waardecreatie (Veelzijdige waardevormen) ook zeer belangrijk in de circulariteit van een gebouw (Kubbinga, 2018).



Schema 8: Uitgangspunten voor de circulaire economie (Kubbinga, 2018).

Naast deze zeven uitgangspunten voor een circulaire economie, moet een circulair systeem ook een veerkrachtig, transparant en een goed doordacht ontwerp hebben. Om een positieve impact te hebben op deze uitgangspunten, worden er verschillende strategieën toegepast op deze punten (Kubbinga, 2018).

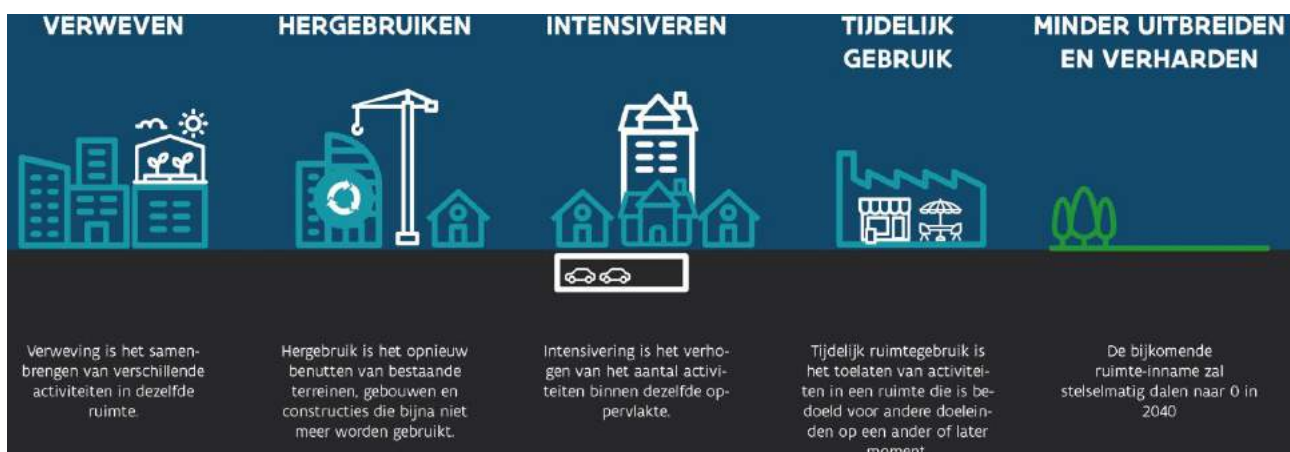
Hoe kan een circulaire economie naar een circulair gebouw leiden?

Volgens de Transitieagenda Circulaire Bouweconomie geldt dat een circulair gebouw omvat dat een gebouw wordt ontwikkeld, gebruikt en hergebruikt zonder uitputting van de grondstoffen, milieuvuiling en ecosysteemdegradatie. Het is op een economisch verantwoordelijke manier gebouwd en draagt bij aan het welzijn van mensen en andere bewoners van deze aarde. Technische elementen zijn demonteerbaar en herbruikbaar, en biologische elementen kunnen ook terug opgenomen worden in de biologische cyclus. De Ellen MacArthur Foundation (EMF) zegt dat wanneer je de gebruiks- en hergebruikcycli optimaliseert, de waarde van de gebouwen en hun onderdelen wordt behouden. Hierbij is het belang van zowel de technische als de biologische kringloop van toepassing (Kubbinga, 2018).

Binnen het aspect van een duurzame, circulaire economie definieert de VUB een circulair gebouw als, een gebouw dat wordt ontworpen met hergebruikte, gerecycleerde of hernieuwde materialen. Gebouwen blijven waardevol wanneer de materialen de kringloop blijft volgen, hierdoor gaan de grondstoffen nooit verloren (Cambier, oktober 2019). Binnen de grenzen van de aarde wordt er rekening gehouden met de menselijke behoeften en een gezonde biosfeer. Om de maximale positieve impact van circulariteit te kunnen bereiken moet men niet alleen met gebouwen duurzaam omgaan maar met de hele nabije (gebouwde) omgeving (Kubbinga, 2018). We leven in een dynamisch gebouwde omgeving en hebben absoluut geen nood aan permanente oplossingen voor 'tijdelijke' gebouwen (Cambier, november 2019). De gebruiksfase van een gebouw is ook een belangrijk gegeven in het bekomen van een circulair gebouw. Tijdens de gebruiksfase draagt het gebouw vooral bij aan circulaire stromen van water, energie en consumentengoederen. In het beste geval draagt een circulair gebouw bij aan een duurzame gebouwde omgeving in alle fases van hun levensduur: idee, ontwerp, planning, bouw, gebruik en demontage. Om de maximale impact te bereiken kan men bijvoorbeeld lokale materialen gebruiken waardoor het transport vermindert of men kan gebruik maken van hernieuwbare energiebronnen zoals geothermie. Volgens het 6S-model van Stewart Brand bestaat een circulair gebouw uit verschillende lagen, namelijk locatie, constructie, huid (gevel, vloer...), installaties, ruimtelijke scheiding en meubels. Deze verschillende lagen maken deel uit van het circulaire systeem van producten, componenten en materialen (Kubbinga, 2018).

Een ander aspect van het circulair bouwen is het hergebruik van producten en componenten. Enkele voorbeelden van het hergebruik van volledige componenten zijn Facadeclick vs. Construclick en Clickbrick vs. Systimber. Het laatste aspect van circulair bouwen is het hergebruik van gebouwen. Het hergebruik komt niet enkel voort uit het grondstoffengebruik maar ook uit het ruimtegebruik. Zo verkrijgt men een hoger ruimterendement en minder ruimtebeslag. Bij dit aspect zijn er enkele ruimtelijke ontwikkelingsprincipes: verweven, hergebruiken, intensiveren, tijdelijk gebruik en minder uitbreiden en verharden.

Onderstaand schema 9 toont de verschillende ruimtelijke ontwikkelingsprincipes die je als ontwerper kan toepassen voor het circulair bouwen.



Schema 9: Ruimtelijke ontwikkelingsprincipes (Vlaanderen Circulair, 2019).

2.3 ORGANISATIES DIE TOOLS AANREIKEN VOOR ONTWERPERS

2.3.1 OVAM



Afbeelding 10: Logo OVAM (OVAM, 2019).

Er zijn heel wat instanties die zich bezig houden met circulair bouwen. Ze hebben elk hun eigen methodes en gedachten over circulair bouwen. OVAM is een Vlaamse overheidsinstantie met als hoofddoel circulair bouwen. OVAM is bovendien de trekker van Vlaanderen Circulair. OVAM staat voor openbare vlaamse afvalstoffen maatschappij. De missie van OVAM was eerst een focus op afvalbeheer. Nu ligt de nadruk meer op een duurzaam materiaalbeheer en ze streven naar een propere bodem in Vlaanderen. De instantie is vooral gericht op materiaalstromen en materiaalgerichte aspecten van het bouwen. Samen met de maatschappij en de bedrijven werkt OVAM aan een circulaire economie door afval te vermijden en te sorteren. Zo kan men de levensduur en het hergebruik van producten en grondstoffen maximaliseren (OVAM, 2019).

OVAM wil samen met burgers, bedrijven en overheden de maatschappij verder sturen richting duurzaam ruimtegebruik en gesloten materialenkringlopen. OVAM legt hun focus op zes doelstellingen. De zes doelstellingen zijn: de afvalberg verkleinen, afval hergebruiken en recycleren, afval milieuvriendelijk verwerken, de omslag naar kringloopeconomie, het saneren van verontreinigde gronden en het voorkomen van nieuwe bodemverontreinigingen (OVAM, 2019). Voor het circulair bouwen zijn er verschillende denkstrategieën ontwikkeld. We moeten gebouwen creëren met een positieve impact op het klimaat. Dit kunnen we aanpakken door middel van het principe van C2C Cradle to Cradle verder te onderzoeken en uit te breiden.

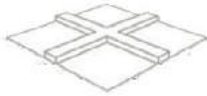

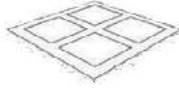



Circulair bouwen kan men onderzoeken op drie niveaus: circulair hergebruik van materialen, producten en componenten en van gebouwen. Het hoofddoel van OVAM is om verschillende actoren te stimuleren om veranderingsgericht te bouwen. Om een goede dialoog te vinden tussen architect, bouwheer en aannemer, reikt OVAM verschillende tools en ontwerprichtlijnen aan voor veranderingsgerichte oplossingen in een ontwerp (OVAM, 2019).

24 ontwerprichtlijnen

Een eerste belangrijk aspect van het circulair bouwen is het hergebruik van materialen (veranderingsgericht bouwen). De milieu-impact kan worden verlaagd via veranderingsgericht bouwen. Er wordt rekening gehouden met veranderingen van noden over de levensduur van een gebouw. De kans op leegstand verkleint bij aanpasbare demonteerbare gebouwen. Men kan beter een gebouw gaan renoveren (ontmantelen, slopen, ontwerpen, ontmantelen en slopen) dan een nieuwbouw (ontwerpen, ontmantelen en slopen) te plaatsen (OVAM, 2019).

In 2015 stelde OVAM in samenwerking met een aantal onderzoeksinstituten (VUB, VITO en KU Leuven) en architectenbureaus 23 algemene ontwerprichtlijnen op. Deze werden opgesteld om het veranderingsgericht bouwen al vanaf de eerste bouwontwerpfase te implementeren. Deze richtlijnen geven advies aan de ontwerpers en bouwheren hoe ze veranderingsgericht bouwen in hun ontwerp kunnen integreren in het ontwerp en welke oplossingen er al bestaan in de huidige praktijk. Een jaar later vulde CERAA de 23 fiches aan met een aantal gezondheidsaspecten. Bij het evolueren naar een veranderingsgericht en gezond gebouw, zijn deze aspecten van belang. Onlangs werd er ook een extra fiche voor ventilatie opgemaakt omdat er bij circulair bouwen ook aandacht wordt gegeven aan de technieken en de invloed van functiewijzigingen op de binnenluchtkwaliteit. De grote vraag bij deze fiche is hoe veranderingsgericht is een ventilatiesysteem bij toekomstige functiewijziging (OVAM, 2019).

Tabel 11 geeft een overzicht van de 24 ontwerprichtlijnen. De richtlijnen zijn opgesplitst op element-, gebouw- en wijkniveau. Waarom en hoe je iedere richtlijn kan implementeren in je ontwerp, kan men vinden in iedere fiche.

	 interfaces	 sub-onderdelen	 compositie
 element	1.1.1 omkeerbaarheid 1.1.2 eenvoud 1.1.3 snelheid	1.2.1 duurzaamheid 1.2.2 hergebruik 1.2.3 compatibiliteit	1.3.1 gelaagdheid 1.3.2 onafhankelijkheid 1.3.3 prefabricatie
 gebouw	2.1.1 omkeerbaarheid	2.2.1 demonteerbaarheid 2.2.2 herbruikbaarheid 2.2.3 uitbreidbaarheid	2.3.1 veranderlijke functieverdeling
 wijk	3.1.1 eenvoud 3.1.2 evolutie	3.2.1 hergebruik 3.2.2 dimensionering 3.2.3 demonteerbaarheid	3.3.1 ruimtelijke structuur 3.3.2 polyvalente ruimten 3.3.3 diversiteit 3.3.4 inbreiding functie- wijziging
extra fiche ventilatie			

Tabel 11: OVAM 24 ontwerprichtlijnen (OVAM, 2019).

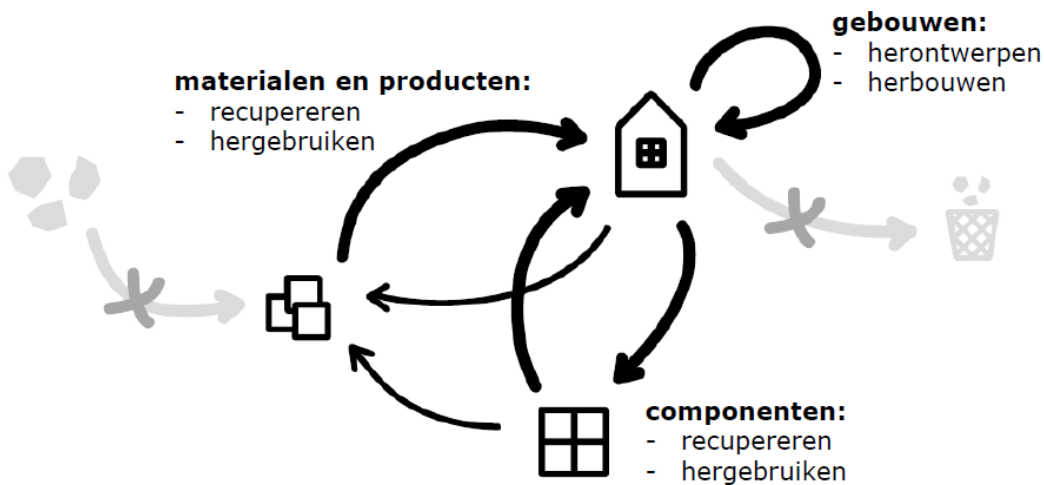
In bovenstaande tabel kan je zien dat op niveau van de elementen de eenvoud, snelheid en onafhankelijkheid vooral van belang is. De elementen afzonderlijk dienen zo duurzaam mogelijk te zijn en compatibel met verschillende lagen. Op niveau van het gebouwelement is het hergebruik van gebouwelementen en geprefabriceerde en/of demonteerbare bouwsystemen de grote focus is. Op gebouwniveau is het vooral belangrijk dat de verbindingen omkeerbaar zijn zodat het gebouw aanpasbaar en polyvalent is. Voor een circulair gebouw dient men dus een slimme flexibele structuur te kiezen voor het gebouw. De materiaalkringlopen kunnen gesloten worden door gebouwelementen te demonteren en te hergebruiken. De dimensionering in de ontwerpfase is op wijkniveau belangrijk. Bij veranderende behoefte kan men de gebouwen vlot aanpassen zodat de wijk steeds flexibel benut wordt. Indien we een ruimte multifunctioneel inzetten, kan de vrijgekomen ruimte ingezet worden als groene ruimte. Uit onderzoek blijkt dat de richtlijnen voor heel wat projecten een goede basis zijn om in een dialoog tussen architect, bouwheer en aannemer te zoeken naar veranderingsgerichte oplossingen (OVAM, 2019).

2.3.2 VUB

OVAM werkt ook samen met de VUB (Vlaamse Universiteit Brussel) om verschillende principes, ontwerprichtlijnen en tools voor circulair bouwen verder te onderzoeken en te verbeteren. Aan de hand van verschillende tips kan de architect, bouwheer en aannemer streven naar een circulair gebouw.

Waldo Galle is een onderzoeker bij de VUB en stelt een aantal principes voor de cascadering van materiaalstromen in relatie met circulair bouwen. De keuzes die de ontwerper maakt in het proces van zijn project, zijn enorm belangrijk voor een circulair gebouw. We moeten dus niet langer ontwerpen in het systeem van de lineaire economie. De levensduur verlengen is noodzakelijk bij circulariteit, maar het recycleren van materialen sluit niet alle kringlopen. Om een circulair gebouw te maken, moet men alle kringlopen zo veel als mogelijk benaderen.

Onderstaand schema 12 geeft de cascadering van materiaalstromen weer toegepast op gebouwniveau.



material → product ↔ component ↔ building waste

Schema 12: Cascadering materiaalstromen (Galle, 2017).

Ten eerste moet men in een circulair systeem niet telkens gebouwen opnieuw, niet bouwen maar herbouwen. Gebouwen worden vanuit een bestaande situatie opnieuw ontworpen en niet vanaf nul. Gebouwen zouden gerenoveerd en herbestemd moeten worden met bestaande componenten en structuren. Indien het gebouw dus aanpasbaar is gemaakt, kan het gebouw ook eenvoudig opnieuw worden ontworpen. Een tweede principe van Waldo Galle is dat men de materialen van gebouwen moet recupereren om te streven naar een circulaire economie. De componenten moeten natuurlijk wel zonder beschadigingen worden gerecupereerd om hun waarde te blijven houden en de productie van afval te vermijden. Ten slotte moeten de bouwcomponenten en materialen hergebruikt worden. Indien men materialen gaat hergebruiken dan wordt hun waarde gevaloriseerd en vermindert het afval (Galle, 2017).

We kunnen besluiten dat het telkens opnieuw bouwen, leidt tot uitputting van de hulpbronnen. De meeste bronnen zijn eindig dus we moeten ze verstandig hergebruiken. Wanneer we gebouwen afbreken, zijn ze nog niet in hun eindstaat, hun levensduur is veel langer. We moeten gebouwen dus aanpasbaar en herbruikbaar maken zodat de materiaalkringlopen worden gesloten (Galle, 2017).

Strategieën voor een circulair gebouw

Gebouwen maken deel uit van een proces en zijn nooit af, hierdoor moeten architecten en ontwikkelaars goed nadenken over hoe en wat ze bouwen. Ontwerpers, ontwikkelaars en bouwheren moeten ontwerpen en bouwen voor een lange levensduur, meer veranderingsgericht en voor het sluiten van materiaalstromen (Cambier, oktober 2019). Traditioneel ontwerpt men gebouwen voor een vaste functie, maar door de veranderende gebruiksnoden en wensen in de maatschappij zorgt men ervoor dat veel gebouwen het einde van hun economische en functionele levensduur al bereiken voor hun verwachte technische levensduur (Cambier, november 2019). Indien men een circulair gebouw maakt, kan men vermijden dat men steeds iets nieuw moet bouwen en kan men gebouwen hergebruiken (Cambier, oktober 2019).

Levensduur

Door de veranderende noden en wensen gaan gebouwen en hun componenten vaak verloren. Om de waarde van het gebouw of component te maximaliseren, zou men de economische en functionele levensduur van het gebouw moeten verlengen tot de technische levensduur (Cambier, november 2019). De levensduur van het gebouw wordt verlengd indien men ervoor zorgt dat het gebouw circulair, flexibel en aanpasbaar is. De functie van een gebouw moet gewijzigd kunnen worden om te kunnen spreken van een circulair gebouw (Cambier, oktober 2019). Paola Sassi zegt dat wanneer je wilt garanderen dat het gebouw een lange levensduur heeft, dat het zeer belangrijk is om bij het ontwerp rekening te houden met de context, een gebouw dat zich aanpast aan gebruik en een robuuste structuur die gemakkelijk te onderhouden en te verbeteren is. Aanpasbaarheid is dus een belangrijk gegeven bij een lange levensduur van een gebouw. Een flexibel gebouw kan voldoen aan de evoluerende noden en wensen van de gebruiker en kan worden gebruikt zonder aanpassingen. De milieu impact verlaagt doordat het grondstoffenverbruik en de afvalproductie verminderen omdat het gebouw een langere levensduur heeft (Cambier, november 2019).

Sluiten van materialenstromen

Indien men alleen de levensduur van gebouwen kan verlengen, volstaat het niet om de waarde van alle componenten in stand te houden voor circulariteit. Materialen en componenten van gebouwen moeten steeds de kringlopen sluiten. De componenten worden hergebruikt voor dezelfde of andere functie indien ze op het einde van de levensduur worden gerecupereerd (Cambier, november 2019). De gerecupereerde elementen en materialen kunnen opnieuw worden hergebruikt om de hoeveelheid nieuwe, niet-hernieuwbare grondstoffen te reduceren (Cambier, oktober 2019). Om die materialen en componenten te recupereren werkt men bijvoorbeeld met het concept 'Buildings as Material Banks'. Het concept vertrekt van het idee dat gebouwen enorme voorraden zijn van waardevolle materialen van hoge kwaliteit. Indien men bij een renovatie materialen en componenten gaat recupereren, kunnen deze materialen hergebruikt worden bij een ander gebouw en vermindert de nood aan nieuwe grondstoffen (Cambier, november 2019). Bij recuperatie blijft ook de waarde behouden en de hoeveelheid afval wordt beperkt (Cambier, oktober 2019).

Veranderingsgericht/demonteerbaar bouwen

Naast de levensduur en het sluiten van materiaalstromen, is de demonteerbaarheid ook van belang bij circulariteit. De architect moet nadenken om zijn gebouw demonteerbaar te maken. In zijn ontwerpkeuze moet hij streven naar duurzaamheid van elementen, de omkeerbaarheid van hun verbinding en de eenvoud van componenten (Cambier, oktober 2019). Demonteerbaar bouwen wilt zeggen dat de bouwcomponenten en materialen zo worden gebruikt dat ze eenvoudig zonder beschadiging worden verwijderd. Het principe maakt het mogelijk dat je efficiënt onderhoud en hergebruik van bouwmaterialen kan uitvoeren. Doordat men de componenten kan recupereren voor het einde van hun technische levensduur, bevordert het demontabel bouwen ook de gesloten materialenstromen (Cambier, november 2019).

2.3.3 Vlaanderen circulair



Afbeelding 13: Logo Vlaanderen Circulair (OVAM 2020).

Vlaanderen Circulair is gegroeid vanuit OVAM omwille van het belang van circulaire economie. Men heeft hier een aparte organisatie van gemaakt om hun strategieën en denkwijze te versterken over circulair bouwen. Vlaanderen Circulair is de inspirator en het aanspreekpunt voor de circulaire economie. De organisatie is ontstaan uit drie pijlers van het vroegere Vlaams Materialenprogramma, namelijk Plan C, SuMMa en Agenda 2020 (OVAM, 2020). De drie pijlers zijn samen gezet om de transitie naar een circulaire economie in Vlaanderen door te zetten (Vlaanderen, 2020).

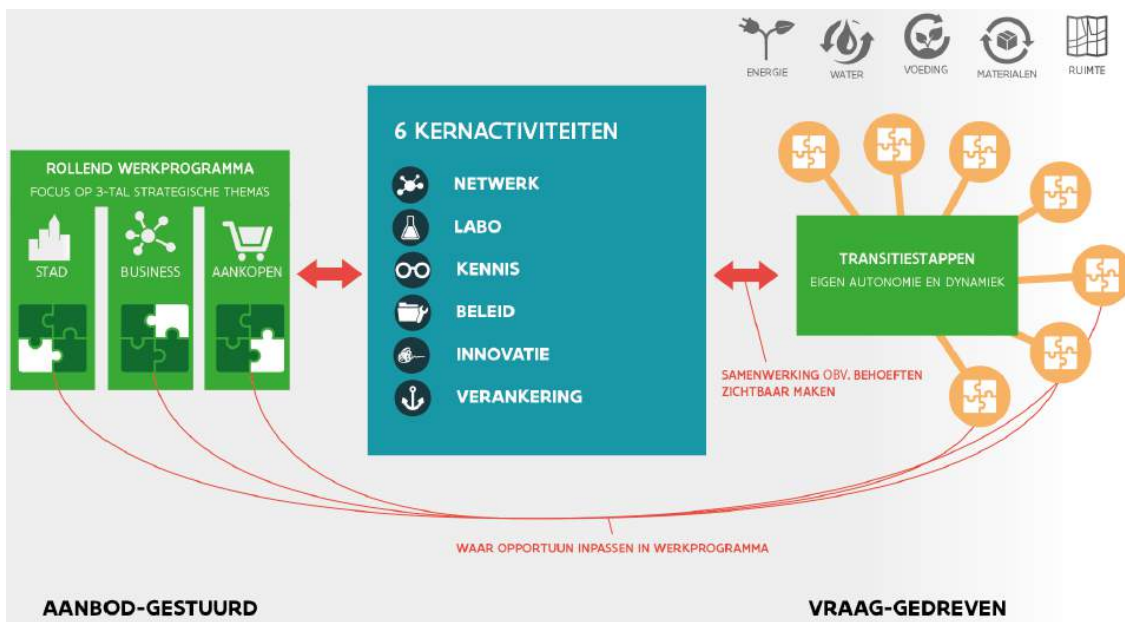
Vlaanderen Circulair is aangesteld door de Vlaamse Regering in het kader van hun visie 2050 om circulaire economie te bevorderen. 'Volgens Vlaanderen Circulair is een circulaire economie een economie waarbij verschillende oplossingen worden toegepast om grondstoffen en producten zo goed mogelijk blijven in te zetten. De grondstoffen en producten worden hersteld, gedeeld, hebben een hoge tweedehandswaarde, zijn upgradebaar, kunnen makkelijk uit elkaar gehaald worden en omgevormd worden tot nieuwe producten. De gekozen materialen zijn bij de geboorte gerecycleerd of biogebaseerd, en bij het levenseinde recycleerbaar of afbreekbaar' (Vlaanderen Circulair, 2019).

Om een circulaire economie te kunnen realiseren, moet iedereen meewerken. Daarom werken ze aan een breed partnerschap van overheden, bedrijven, non profit, kennissen... die samen acties en initiatieven ondernemen (OVAM, 2020). Vlaanderen Circulair wordt gezien als een zeer goed initiatief voor start-ups & vernieuwers, kmo's en grote bedrijven, steden en burgerinitiatieven... met circulaire ambities (Vlaanderen, 2020).

Om de visie van Vlaanderen Circulair duidelijk te maken, leggen ze de focus op zes kernactiviteiten, namelijk netwerk, kennis, innovatie, labo, beleid en verankeren (Vlaanderen, 2020). Voorlopig ligt de hoofdfocus van Vlaanderen Circulair op duurzaam materialenbeheer, maar dit willen ze uitbreiden naar meer aandacht voor ook energie, water, biomassa en ruimte. Verder gaat Vlaanderen Circulair innovatie en ondernemerschap stimuleren en versnellen naar een circulaire economie met verschillende methodes. Ze begeleiden en ondersteunen de onderzoekers en doeners in het labo, promoten het beleid en zorgen voor coördinatie tussen de verschillende administraties (Vlaanderen Circulair, 2019). Naast de verschillende kernactiviteiten heeft Vlaanderen Circulair drie werven centraal staan in hun aanpak, namelijk circulair aankopen, circulaire stad en circulair ondernemen (Vlaanderen, 2020).

In mijn onderzoek richt ik mij enkel tot het uitleggen van de Circulaire stad. De organisatie wil op verder termijn de burgers en ondernemers onderdompelen in de circulaire economie. Ze ondersteunen de circulaire initiatieven van de burgers en willen ze verbinden en zichtbaar maken aan de circulaire economie (Vlaanderen Circulair, 2019). Naast deze initiatieven, ondersteunt Vlaanderen Circulair ook circulaire economie projecten die aan de slag gaan met materialen, water, energie, ruimte en voedsel (OVAM, 2020).

In onderstaand schema 14 wordt een samenvatting gegeven van wat de kernactiviteiten van Vlaanderen Circulair zijn en welke drie verschillende thema's hieruit voortvloeien.



Schema 14: Visuele voorstelling van aanpak, Vlaanderen Circulair (Vlaanderen, 2020).

2.4 CONCLUSIE

Over het algemeen kan ik besluiten dat circulair bouwen momenteel een heel fel besproken thema is in de maatschappij. Er bestaan al enorm veel denkstrategieën en organisaties die zich bezig houden met het duurzaam materiaal gebruik, een circulaire economie en het circulair bouwen. Deze verschillende initiatieven blijven zich verder ontwikkelen en verbeteren in de toekomst.

Wat ik van deze verschillende denkstrategieën ga meenemen voor mijn eigen masterproject in de ontwerpstudio is het principe van Cradle to Cradle en de Ellen MaCarthur Foundation, namelijk levensduurverlenging en waardebehoud van de hergebruikte materialen. Beide denkstrategieën hebben de gedachte om gebouwen te maken die meerdere generaties overleven dankzij een bepaald materiaal of structuur. Men moet ernaar streven om gebouwen voor langere tijd neer te zetten. Wat ik meeneem uit deze denkwijze is dat ik een flexibele structuur ga maken in mijn gebouw dat uitbreidbaar en aanpasbaar is naar de noden van de mens. Het gebouw moet verschillende functies over verschillende periodes kunnen huisvesten. Cradle to Cradle en de Ellen Macarthur Foundation werken ook met het principe van het hergebruik van producten en materialen, men moet gebruikte materialen opnieuw nuttig gebruiken in een ander gebouw. Dit principe is exact wat ik ga doen in mijn masterproject. Ik ga een bestaand gebouw strippen en vervolgens de bestaande materialen hergebruiken in een nieuw project. Hierdoor moet ook de waarde en kwaliteit van het materiaal/element behouden worden.

De verschillende organisaties die tools aanreiken om architecten te inspireren om een circulair gebouw te maken, hebben mij ook geïnspireerd voor mijn masterproject. Een eerste aspect dat ik geleerd heb van de verschillende organisaties is dat men door het hergebruiken van materialen enorm veel afval kan vermijden. Als men bestaande materialen gaat hergebruiken, moet men wel de waarde en kwaliteit van het materiaal/element zo goed mogelijk bewaren. In mijn masterproject ga ik de materialen van een bestaand gebouw hergebruiken in een nieuw gebouw. Natuurlijk moet ik in mijn masterproject er over nadenken dat de elementen/materialen hun waarde behouden om een volwaardig gebouw te maken. De levensduur en het veranderingsgericht bouwen is een tweede aspect dat ik meeneem in mijn masterproject. Indien men een structuur ontwerpt die flexibel en aanpasbaar/demontabel is, kunnen er verschillende functies plaatsvinden in het gebouw. Door een veranderingsgericht gebouw te maken, wordt de levensduur van een gebouw verlengd, verkleint de kans op leegstand en word afval vermeden.

3 CIRCULAIR BOUWEN IN DE PRAKTIJK

In het tweede onderdeel in mijn onderzoek naar het hergebruik van materialen heb ik een literatuurstudie gedaan over verschillende projecten en organisaties rond duurzaam bouwen, circulair bouwen en het gebruik van een materialenpaspoort. Voor deze informatie heb ik mij telkens gebaseerd op hun website. In dit deel mag de lezer een opsomming van verschillende organisaties en projecten verwachten die werken rond circulariteit en die gebruik maken van een materialenpaspoort. Naast de literatuurstudie heb ik ook met de verschillende organisaties contact gehad, met hun gesproken of een interview gedaan over wat zij doen in hun organisatie en hoe zij circulariteit en dan meer toegespitst het hergebruik van materialen aanpakken in de praktijk.

3.1 PROJECTEN EN ORGANISATIES ROND CIRCULAIR BOUWEN

Om circulair bouwen in de praktijk te onderzoeken ben ik begonnen met een analyse van het project BAMB-2020. Verder heb ik een gesprek gehad met de organisaties: Rotor, Superuse, Miss Miyagi Placemaking, Superlocal en Mosard. Met Thomas Rau was een gesprek niet mogelijk, waardoor ik hiervoor een literatuurstudie heb gedaan. In het onderzoek en de analyse naar deze verschillende organisaties ben ik ook interessante cases tegengekomen die ik vervolgens geanalyseerd heb en die relevant zijn als referentie en inspiratie voor mijn masterproject.

3.1.1 BAMB



Afbeelding 15: Logo BAMB (BAMB, 2016).

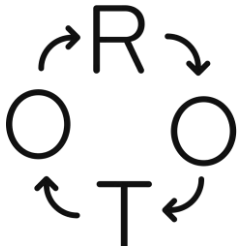
BAMB (Buildings As Material Bank) is een Europees onderzoeksproject uitgevoerd door een consortium van partners die manieren zoekt om de waarde van bouwmaterialen te verhogen. In dit onderzoeksproject werken 15 partners uit 7 Europese landen samen met maar één missie: een systematische verschuiving in de bouwsector mogelijk maken door circulaire oplossingen te creëren (BAMB, 2016).

Het project werd gefinancierd door de Europese Commissie binnen Horizon 2020. Deze organisatie is het grootste EU-onderzoeks- en innovatieprogramma ter wereld. De ontwikkeling in Europa stimuleren, een duurzame economie en groei creëren is het doel van Horizon 2020. BAMB heeft gedurende een bepaalde periode gewerkt op het idee van het hergebruik van materialen en de verschillende partners hebben vervolgens dingen ontwikkeld hier rond. Als men gebouwen zo kan ontwerpen dat ze dynamisch en flexibel zijn, kunnen ze opgenomen worden in een circulaire economie. Zo kunnen materialen in gebouwen hun waarde behouden. Hun doel is om het afval en het gebruiken van nieuwe grondstoffen te verminderen (BAMB, 2016). De circulariteit van een gebouw hangt van verschillende factoren af. Zo is de waarde van de herbruikbare materialen ook van belang. Waardevolle materialen worden gerecycled, terwijl waardeloze materialen meestal afval worden. BAMB zorgt ervoor dat de waarde van bouwmaterialen verhoogde, want een verhoogde waarde zorgt voor minder verspilling van materialen. BAMB maakt een verschuiving mogelijk waarbij dynamisch en flexibel ontwerpen gebouwen kunnen worden opgenomen in een circulaire economie. Materialen in gebouwen kunnen hun waarde behouden door het ontwerp en circulaire waardeketens. BAMB ziet de bestaande gebouwen niet als afval om te slopen. De gebouwen dienen als banken met waardevolle materialen. Hierdoor vertraagt het gebruik van hulpbronnen. BAMB maakt deze omschakeling mogelijk door hulpmiddelen te ontwikkelen en te integreren zoals materiaalpaspoorten en omkeerbaar gebouwo ontwerp (BAMB, 2016).

BAMB is een onderzoeksproject dat vooral bekend staat voor het opstellen van een materialenpaspoort voor gebouwen. In het volgende deel bespreek ik wat een materialenpaspoort precies is, wat het inhoudt, wat de criteria en randvoorwaarden zijn en hoe je zelf een materialenpaspoort moet opstellen.

3.1.2 Rotor

In mijn onderzoek naar het hergebruik van materialen heb ik contact gehad met de organisatie Rotor. Zij stelden voor om eerst een algemene literatuurstudie te doen aan de hand van hun website om vervolgens een gesprek met de organisatie en een rondleiding in hun expositie en showroom te krijgen.



Afbeelding 16: Logo Rotor (Rotor, 2020).

Rotor, opgericht in 2005, is een non-profitorganisatie en coöperatieve ontwerppraktijk gevestigd in Brussel. De strategie van Rotor is het promoten en faciliteren van het hergebruik van bouwcomponenten op weg naar een hulpbronnefficiëntere materialeneconomie. In theorie houdt Rotor zich bezig met kritiek op het ontwerp, materiaalbron en verspilling door het onderzoek, maar in de praktijk zorgt Rotor voor het ontwerp en de realisatie van architecturale projecten en onderzoekt het de materiële omgeving (Rotor, 2020).

Doordat Rotor gebruik maakt van duurzame materialen, verlagen ze niet enkel de hoeveelheid afval, ze leveren ook hoogwaardige bouwmaterialen met een zeer laag milieueffect. Het omleiden van materialen uit de afvalstroom is een vorm van conservering. De materialen kunnen hergebruikt worden, waardoor het gebouw duurzamer wordt. Onderzoek staat centraal in alle projecten van Rotor. De onderzoeken spitsen zich soms meer op een specifiek onderwerp, zoals duurzaamheid, circulariteit en de materiële economie. Een van de onderzoeken die Rotor heeft gedaan doorheen de tijd is een enquête onder alle bestaande dealers van tweedehands bouwmaterialen in België. De resultaten van dit onderzoek zijn beschikbaar via een online materialenbank Opalis (www.opalis.eu). Uit dit onderzoek bleek dat ondanks de toenemende professionalisering van de sector, veel leveranciers zich nog steeds concentreren op rustieke materialen en niet op herbruikbare materialen (Rotor, 2020).



Afbeelding 17: Logo Rotor DC (Rotor Deconstruction, 2020).

In 2016 richtte Rotor een zijproject op, genaamd Rotor Deconstruction (Rotor DC). Het is geen architectuurbureau maar een organisatie van mensen met gemeenschappelijke belangen op gebied van materiaal in de industrie en de bouw. De groep heeft zijn eigen structuur die rekening houdt met de deconstructie en het hergebruik van constructie elementen en bouwmaterialen. Het is een plek om geborgen bouwcomponenten te kopen. Het deconstruction team van Rotor heeft tal van ervaring met het demonteren, conditioneren, transporteren, reinigen en voorbereiden op de verkoop van verschillende materialen. Ze werken continue samen met bouw- en sloopaannemers, architecten... In grote projecten gebruik maken van duurzame en hergebruikte materialen is vaak een enorme uitdaging. Niet enkel de timing moet worden nageleefd, ook de technische normen moeten worden gevolgd en de risico's moeten beperkt worden (Rotor Deconstruction, 2020).

Verder vertelden ze mij ook dat tentoonstellingen en lezingen een enorme bron van informatie zijn voor hun. Aan de hand van exposities kunnen ze een bepaald thema meer onderzoeken en hun interesse opwekken. Door lezingen en publicaties kunnen ze hun ervaringen en onderzoek tonen aan de wereld. Om de organisatie Rotor dus nog beter te onderzoeken, ben ik naar de rondleiding @La Loge, 'life under a cherry tree' in Brussel geweest. Dit was een zeer interessante rondleiding dat al een goed overzicht gaf waar Rotor zich zoal mee bezig houdt. De expositie toont een verzameling bouwmaterialen (afbeelding 18) die bestand zijn tegen het hergebruik. Een medewerker vertelde mij dat deze materialen in praktijk niet alleen moeilijk te hergebruiken zijn, maar ze zijn ook niet compatibel met andere materialen. De materialen zijn momenteel niet geschikt om de levensduur te verlengen. Verder werd er mij verteld dat Rotor ook elementen/kolommen ontwikkeld waarvan de elektriciteit is ingebouwd (afbeelding 19). Zo wordt ook het aspect installaties en elektriciteit behandeld in het hergebruik van materialen/elementen bij Rotor.

Onderstaande foto's geven weer wat ik de interessantste zaken vond tijdens de rondleiding. Deze foto's zijn door Rotor zelf genomen, omdat ik zelf geen foto's mocht nemen.



Afbeelding 18: Bouwmaterialen bestand tegen hergebruik (Rotor, 2020).



Afbeelding 19: Stopcontact en elektriciteit ingebouwd (Rotor, 2020).

Naast deze rondleiding had ik ook een gesprek met enkele medewerkers van Rotor die me ten eerste een rondleiding gaven in hun expositie en showroom. Dit gaf een concreter beeld van de materialen die ze behandelen. Ten slotte gaven ze mij meer uitleg over de visie van Rotor en wat zij doen. Rotor staat bijvoorbeeld niet enkel in voor het exterieur, maar ook het interieur. Ze zijn in staat om projecten uit te voeren die zijn gemaakt met teruggewonnen elementen. Doordat Rotor werkt met een combinatie van ontwerp en constructie, ontwikkelen ze projecten op maat gemaakt voor de behoeften van de klant. Ze begeleiden en ondersteunen architecten en bouwheren met bijvoorbeeld het identificeren van herbruikbare elementen in een bestaand gebouw en de integratie van teruggewonnen bouwelementen in een project. Omdat mijn onderzoek gaat over het hergebruik van materialen, gaf Rotor mij een voorbeeld van een project waar Rotor zeer trots op is en waar zij mij meer uitleg over gaven, namelijk Dekkera.



Afbeelding 20: Gevel Dekkera (Rotor, 2020).

De functie is een bar en een winkel die gespecialiseerd is in ambachtelijke en lokale bieren. Ook voor dit project ontwierp Rotor het interieur helemaal op maat van de klant. De meeste materialen die gebruikt werden in dit project zijn constructie elementen die werden gesloopt uit gebouwen in Brussel. Zo heb je bijvoorbeeld de bar (afbeelding 21) die bedekt is met een vloer in mahonie en de zijkant die bedekt is met keramische tegels (deze werden gebruikt in Brusselse metrostations), het plafond gemaakt van het beroemde lichtverspreidende plafond "mille-feuille", de basaltvloer van de badkamer (afbeelding 22) was ooit de gevel van een kantoorgebouw....



Afbeelding 21: Bar met mahonie + keramische tegels + beroemd plafond (Rotor, 2020).

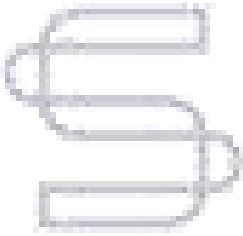


Afbeelding 22: Basaltvloer badkamer (Rotor, 2020).

In het gesprek met Rotor vermeldde ze ook nog andere projecten, maar deze zijn minder interessant in mijn onderzoek naar het hergebruik van materialen.

3.1.3 Superuse

De volgende organisatie waar ik contact mee heb gehad is Superuse. Zij gaven net als Rotor aan om eerst een literatuurstudie te doen aan de hand van hun website waarna ze mij vervolgens in een gesprek meer uitleg gingen geven over verschillende relevante projecten die te maken hebben met het hergebruik van materialen. Tot slot toonden ze mij ook hun werkplek en hoe ook deze geïntegreerd is in het concept van circulariteit.



Afbeelding 23: Logo Superuse (Superuse, 2020).

Superuse is een architectenbureau dat gevestigd is in Rotterdam. Het werd opgericht in 1997 door Césare Peeren en Jan Jongert. Ondertussen is het kantoor expert geworden op gebied van duurzaam ontwerpen. De visie van het bureau 'Superuse' is het hergebruiken als een geïntegreerd proces in het ontwerp, het zogenaamde 'supergebruik'. Het is van toepassing op bouwmaterialen, energievoorziening, personeel, water, verkeer en voedselcycli. Om meer inzicht te krijgen op het hergebruik, start men steeds met het onderzoeken van de verschillende aspecten, zoals bestaande locatie, context, energie, materialen, groen, water... Dit leidt tot een goed onderzocht en uitgewerkt project met alle aspecten erin verwerkt (Superuse, 2020).

Volgens het gesprek dat ik met Superuse heb gehad, wordt een ontwerp niet beschouwd als het begin van een lineair proces, maar als een fase van een continuïteit tussen het materiaal en het ontwerp. De uiteindelijke eigenschappen, gebruikte materialen en producten bieden een toegevoegde waarde aan het gebouw. Toen ik een rondleiding kreeg in hun werkplek stond ik echt versteld van de manier hoe deze is ingericht. Het concept en principe van Superuse is ook doorgetrokken in hun bureau. Het is niet zo dat er één centrale werkplek is, het is een werkplek die in een bepaalde chronologische volgorde is geplaatst. Hun bureau is ingericht volgens een cyclisch ontwikkelingsproces. Eerst heb je een plek voor de onderzoekers, daarna volgen er verschillende werkplaatsen voor het ontwerp, de architectuur en tot slot de materialen. De kennis die ze beschikken over de materialen wordt verkregen door experimenteel om te gaan met de materialen, zodat ze later kunnen worden gebruikt in hun projecten. Het Lab is een interessante schakel tussen concept en realisatie. Met als uitgangspunt het materiaal, onderzoekt Superuse de constructieve mogelijkheden en toepassingen in een project (Superuse, 2020).

Om hun onderzoek naar materiaalgebruik in het ontwerp te versterken hebben ze hun eigen tools en strategieën ontwikkeld. Ze bezitten een uitgebreid team van chemici, wetenschappers en analisten om de ontwerpers te ondersteunen om van een stad een levend web van materiele processen te maken. Enkele tools die ze hebben ontwikkeld zijn 'Superuse Relevance Indicator' en de 'Environmental Impact Calculator'. De 'Harvest Map' is de populairste tool. Deze biedt een geografische weergave om afvalmateriaal in de buurt te herkennen en vervolgens zelf te gaan hergebruiken (Superuse, 2020).



Afbeelding 24: Villa Welpeloo (Superuse, 2020).

Na de rondleiding in hun georganiseerd bureau kreeg ik meer uitleg over enkele projecten die Superuse heeft gerealiseerd en die gerelateerd zijn aan mijn onderzoek naar het hergebruik van materialen. Met name Villa Welpeloo (afbeelding 24) en Worm zijn duidelijke projecten die hun strategie voor hergebruik van materialen in de bouw uitleggen. In mijn onderzoek ga ik mij richten tot het project Villa Welpeloo dat ik later bij de cases verder zal bespreken. Verder vertelde een medewerker dat ze naast het ontwerpen van het exterieur, ook het interieur met de meubels ontwerpen. Hun besluit over Superuse is dat zij zeer duurzame concepten voor stedenbouw en architectuur ontwikkelen omwille van hun grote kennis van verschillende technische aspecten zoals zonne-, water- en luchtcycli.

3.1.4 Miss Miyagi Placemaking

Miss Miyagi vertelde in het gesprek dat ik met haar had over dat de organisatie zich specialiseert in het herbestemmen van moeilijk te vermarkten vastgoed. Verder werd er niet zo veel over de visie en wat Miss Miyagi Placemaking doet verteld, maar wel over het project 'De Potterij' en een initiatief 'Labo Leegstand' die de organisatie heeft genomen. De achtergrond en wat Miss Miyagi Placemaking doet heb ik onderzocht aan de hand van literatuurstudie op hun website.

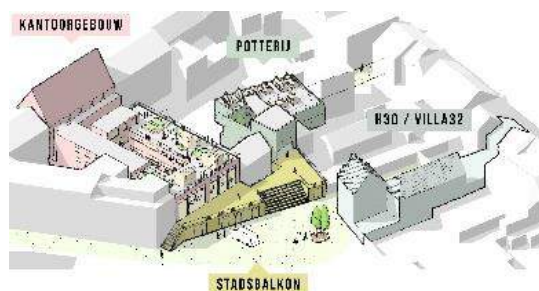


Afbeelding 25: Logo Miss Miyagi Placemaking (Miss Miyagi, 2020).

Miss Miyagi Placemaking is een projectregie voor vastgoedprojecten ontwikkeld voor en door haar eindgebruikers. Nieuwe vormen van wonen, werken en leven zorgen voor meer dynamische steden, warmere buurten en meer betaalbare projecten. Het vastgoedplatform is om vraag en aanbod van herbestemming van gebouwen samen te brengen. Het doel van Miyagi is de stad terug opbouwen voor haar gebruikers (Miss Miyagi, 2020).

Miss Miyagi Placemaking is een organisatie die zich focust op projectregie en een vastgoedplatform. Op hun platform zoeken ze personen voor de aankoop of gebruik van te herbestemmen gebouwen. De gebouwen die ze aanbieden, hebben allemaal een bijzondere identiteit en geschiedenis. De gebouwen zijn allemaal herbestemmingsprojecten op grote of kleine schaal. Bij de verkoop van de gebouwen worden er enkele voorwaarden opgesteld waaraan de herbestemming moet voldoen. Zo zorgt Miss Miyagi Placemaking dat de kwaliteit van het gebouw blijft behouden en om innovatieve projecten een kans te geven. Naast het vastgoedplatform, helpt de organisatie om de droom om te zetten naar werkelijkheid. Ze ondersteunt bouwheren bij de realisatie van hun vastgoedproject doorheen alle fases van het project (projectregie). De organisatie zoekt een goede samenwerking tussen de lokale stakeholders, de kwaliteiten en voorwaarden van de gebouwde omgeving. Het doel van Miss Miyagi Placemaking is om samen met haar opdrachtgevers te werken aan een interessante en betaalbare gebouwde omgeving. Hierdoor kan de maatschappij zich duurzaam ontwikkelen (Miss Miyagi, 2020).

Miss Miyagi vertelde mij in het gesprek over twee interessante projecten 'De Potterij' in Mechelen en 'Labo Leegstand' die de organisatie heeft ontwikkeld. Het gebouw 'De Potterij', dat in bezit is van OVAM, willen ze ontwikkelen tot dé plek voor circulaire economie in Vlaanderen. OVAM wil met dit project gebruiksrecht toekennen aan gebruikers die activiteiten rond circulaire economie willen verwezelijken. OVAM kocht dit gebouw omwille van de historische vervuiling die op deze plek aanwezig was (De Potterij, 2020).



Afbeelding 26: De Potterij (De Potterij, 2020).



Afbeelding 27: Interieur de Potterij (Miss Miyagi, 2020).

Met hun project 'Labo Leegstand' willen ze een tool ontwikkelen om leegstaande gebouwen tijdelijk in te richten en in gebruik te nemen. Tegelijkertijd wil Miss Miyagi Placemaking in het industrieel pand van de Potterij een living lab oprichten, een circulair stadslabo en labo voor veranderingsgericht bouwen. De lange termijnvisie is om de site definitief te herontwikkelen als een labo voor circulaire economie. Daarvoor zoeken ze producten van circulaire bouwmaterialen die samen als een soort testcase de Potterij circulair mee willen verbouwen en inrichten. Het vastgoedplatform van Miss Miyagi wordt ontwikkeld voor de Potterij als instrument om potentiële gebruikers en producenten aan te trekken. Het labo wil met dit initiatief een dynamische plek creëren om circulaire projecten te bedenken, te maken, te demonstreren...

3.1.5 Superlocal

Superlocal is een project wat ik ben gaan bezichtigen in Kerkrade. Op de werf heb ik een gesprek gehad met John Vanooorschot. Voordat ik naar het project ging kijken, heb ik een korte literatuurstudie gedaan over wat Superlocal doet en wat hun visie is. Toen ik op de werf in Kerkrade aankwam, kreeg ik een korte inleiding waarover het project ging en hoe dit in contact staat met mijn onderzoek naar het hergebruik van materialen. Ten slotte kreeg ik een rondleiding op de werf bij het project in Kerkrade.



SUPERLOCAL

Afbeelding 28: Logo Superlocal (Superlocal, 2019).

Superlocal is een initiatief dat door de inzet op economie, ruimte en samenleving, de regio weer doet opbloeien. Het is een open-source project. De kennis en resultaten die in het project worden opgedaan worden publiekelijk toegankelijk gemaakt. Circulair bouwen wordt mogelijk gemaakt door de steun van de Europese Urban Innovative Actions en Life subsidie, door Provincie Limburg en door IBA Parkstad. Superlocal wordt ook Super Circular Estate genoemd. Ze experimenteren met vernieuwende oplossingen die de circulaire economie bevorderen (Superlocal, 2019).

Superlocal is een uniek circulair projectgebied die de herstructurering van Bleijerheide Kerkrade (afbeelding 29) mogelijk maakt. De materialen van de hoogbouw appartementen worden hergebruikt voor de bouw van 130 nieuwe woningen en de inrichting van het omliggende gebied. Naast de herstructurering van de site, wordt er ook een gesloten waterkringloop voorzien voor de woningen dat is opgevangen en gezuiverd in het gebied. Superlocal voert ook enorm veel onderzoek uit of de materialen uit het gebied gebruikt kunnen worden voor nieuwe woningen. Dit onderzoek is terug te vinden in het expogebouw waar ik later in mijn casestudie meer uitleg over zal geven.



Afbeelding 29: Masterplan herstructurering Kerkrade (Superlocal, 2019).

De man waarmee ik gesproken heb, vertelde dat er in de jaren 60 vier hoogbouw appartementen (afbeelding 30) werden gebouwd in Kerkrade. Helaas voldoen deze appartementen niet meer aan de noden en eisen van de maatschappij vandaag. De regio kampt ook met een bevolkingskrimp en men wilt niet dat het gebouw gaat leegstaan. Als oplossing werd er in 2012 slechts één appartementsgebouw gesloopt (afbeelding 31 en 32) en de andere hoogbouw appartementen werden gebruikt om het gebied opnieuw in te richten met nieuwe woningen.



Afbeelding 30: Hoogbouw appartementsblok 1960 (Superlocal, 2020).



Afbeelding 31 en 32: Hoogbouw appartementsblok 2012 (Superlocal, 2020).



Afbeelding 33: Hoogbouw appartementsblok (eigen foto, 2020).

In relatie tot mijn masterscriptie is dit een ideaal voorbeeld van het hergebruik van materialen en meer nog het materiaal van een bestaand gebouw gaan hergebruiken in een nieuw project. Naast dit interessante idee ben ik gaan spreken met enkele bewoners van de appartementsgebouwen die voorlopig in een aangelegen gebouw wonen. De personen gaven aan dat wanneer men de appartementsgebouwen gaat slopen, er veel kwaliteiten verdwijnen. Ze vertelden dat de appartementen heel ruim waren met een prachtig uitzicht over de groene omgeving. Sommige ouderen mensen vertelden mij ook dat zij in de gang van het appartementsblok gezellig samen gingen zitten (afbeelding 34).



Afbeelding 34: Sociale contacten in hoogbouw (Superlocal, 2019).

Indien je een gebouw sloopt, wordt niet alleen de materiele waarde maar ook de onzichtbare mentale waarden vernietigd. Mentale aspecten zoals de relatie tussen bewoners en het leven rondom de appartementsgebouwen verdwijnt. De visie van Superlocal is dat bij de bouw van nieuwe woningen de kwaliteiten en de waarde van de materialen behouden worden. Op de site is er door het project Superlocal nu ook meer ruimte doordat er minder woningen in het gebied worden geplaatst. Het project draagt hierdoor ook bij tot het vergroten van een duurzame woon- en omgevingskwaliteit (Superlocal, 2019).

Na de algemene inleiding die de man van Superlocal mij gaf, kreeg ik een rondleiding doorheen de werf van het project Superlocal. Hij toonde onder meer het expogebouw en de 3 proefwoningen die gemaakt zijn met hergebruikte materialen uit het bestaande appartementsgebouw. In mijn onderzoek ga ik mij richten tot het project in Kerkrade dat ik later bij de cases verder zal bespreken.

3.1.6 Mosard

De laatste organisatie waar ik een gesprek mee heb gehad is Mosard, namelijk de manager en BIM adviseur Johny Verstegen. Ten eerste vertelde meneer Verstegen aan de hand van een presentatie de hele werking van Mosard, waar zij mee bezig zijn, wat hun visie is en wat Mosard doet. Ten slotte toonde hij ook nog enkele interessante projecten over hun modulair systeem en het hergebruiken van bouwcomponenten in de bouw.



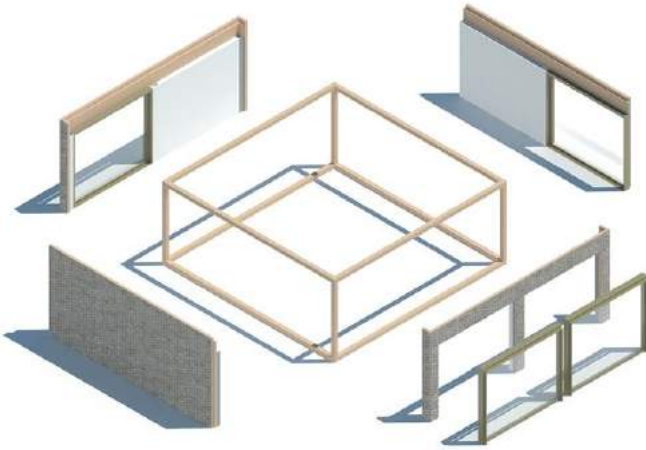
Afbeelding 35: Logo AA Mosard (Mosard, 2020).

De organisatie Mosard is nog maar pas gelanceerd in januari maar hebben hiervoor al vijf jaar onderzoek gedaan naar circulariteit. Mosard staat voor Modular Open System for Architectural Design en is opgericht door Ruben Braeken. De visie van Mosard is dat men moet streven naar een wereld waar veranderingsgericht en betaalbaar wonen de standaard wordt. De oplossing is passende woonvormen maken in functie van de levensfase of noden van de mensen. Slim, dynamisch en duurzaam bouwen leidt tot een efficiënter bouwproces (Mosard, 2020).

In het gesprek met Meneer Verstegen begon hij met een inleiding wat circulariteit voor Mosard betekent. Momenteel zijn er al veel organisaties bezig met circulariteit, het is een echte hipe en trend geworden. Mosard heeft onderzoek gedaan en samengewerkt met OVAM, greendeal en het wtcb. Volgens Verstegen is 90% niet circulair. Mosard zelf neemt sterke standpunten in. Zij werken met echte projecten en ze weten wat werkt en wat niet. Bij Mosard is de slogan 'We compose building'. Ze focussen op het componeren van gebouwen. Als je bepaalde componenten hebt in de bouw en die zijn gestandaardiseerd dan kun je heel veel gebouwen maken. Ook moet men standaardiseren vanwege de bouwindustrialisatie, het is sneller en je kan goedkoper bouwen. De bouwcomponenten moeten één op één hergebruikt kunnen worden. Mosard heeft ook enkele waarden waar zij aan hechten in hun organisatie. Ze tonen een enorme veelzijdigheid met hun diverse oplossingen, ze zijn innovatief en ze zijn vooral vanzelfsprekend. Ze willen meer eenvoud in de bouw. Als het klinkt zoals de natuur weten ze dat het goed zit, het is evident.

Hun interesse naar circulariteit is begonnen met een analyse te maken van de vergrijzing (maatschappelijk probleem), het aantal nieuwe gezinsvormen. Het probleem is dat veel gebouwen niet voldoen aan de technische eisen en noden van de bewoners. Men moet gebouwen zo maken dat ze ook aangepast kunnen worden. Aanpasbare gebouwen zullen de oplossing zijn voor elke levensfase. Circulair bouwen is een soort van noodkreet op dit probleem. Een leegstaand gebouw is een afvalberg, maar er zitten heel wat grondstoffen in die gemakkelijk hergebruikt kunnen worden. Hij denkt dat er niet een probleem is met een tekort aan grondstoffen, zo denkt hij aan 3D printen.

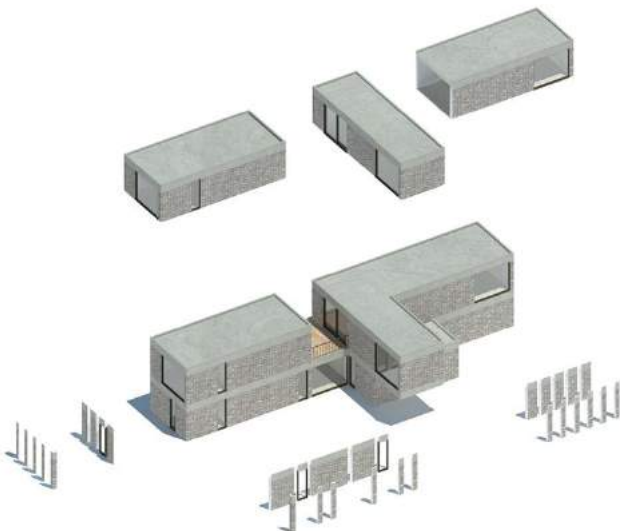
Het probleem is de leegstaande gebouwen die enorm veel materiaal bezitten en waar we niets mee doen. Een tweede probleem dat Verstegen aanhaalt is de bouwshift. Alles is volgebouwd maar is niet bruikbaar voor andere generaties of functies, dus blijft men bouwen. Hij zegt dat elke architect een uniek gebouw ontwerpt. Elk gebouw is een prototype, het is maatwerk en niet gestandaardiseerd. Traditionele gebouwen kosten uiteindelijk veel meer en zijn niet goed geengineerd t.o.v. een gebouw met vaste bouwelementen. De complexiteit in de bouw blijft toenemen met hoge faalkosten en geen uniform bouwsysteem. Een gebouw wordt momenteel gebouwd en verder trekt de bouwheer zich hier niets van aan. Hierdoor moet het gebouw later gesloopt worden, hiervoor dient een materialendatabank. Hij zegt ook wel dat componenten die over 30 jaar uit elkaar worden gehaald, ook niet meer bruikbaar zijn. Volgens Mosard moeten gebouwen intelligenter gebouwd worden, ze moeten uit elkaar gehaald kunnen worden. Herbestemmen wordt hierdoor eenvoudiger en gebouwen zijn uitbreidbaar. Mosard werkt niet met slopen maar met herbruikbare elementen. Slim ontwerpen en bouwen om circulair en betaalbaar te wonen staan voor hun centraal.



Afbeelding 36: Uniform maatsysteem (Mosard, 2020).

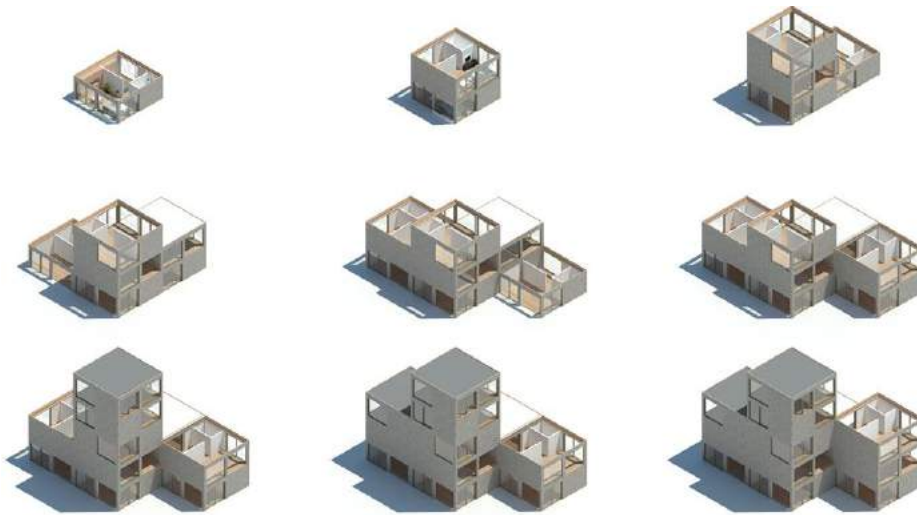
Bij een volgende deel vertelde hij wat Mosard doet en hoe dat zij werken. Zij gaan niet met gerecycleerde of bio based materialen werken, maar bouwcomponenten 1 op 1 hergebruiken om aanpasbare gebouwen te maken. Modular Open System for Architectural Design opgericht, afgekort Mosard, werd opgericht door Ruben Braeken. Ze werken met een uniform maatsysteem (afbeelding 36) voor circulair bouwen dat is gestandaardiseerd en in 3d uitgewerkt met BIM. Het systeem vormt de basis voor modulaire ontwerp- en bouwcomponenten. Het is opgebouwd op basis van veel voorkomende maatvoeringen in de bouwsector en standaard maatvoeringen (zoals 60 en 120 cm) die terugkomen in het ontwerpen van gebouwen. Met Mosard compatibele componenten kunnen architecten en fabrikanten aanpasbare en duurzame gebouwen realiseren.

Dit systeem is veel goedkoper en efficiënter dan traditionele methodes. Natuurlijk moet het voor architecten ook een aantrekkelijk design worden met voldoende vrijheid omdat deze strategie vanaf de ontwerpfase moet ingevoerd worden. Persoonlijk vindt hij dat een architect nog veel creatievere gebouwen kan maken met deze bouwelementen. Ze hebben hun maatsysteem opengesteld als een online bouwbibliotheek met compatibele BIM componenten. Architecten downloaden deze bibliotheek en gaan ermee aan de slag. Het biedt de architect en andere actoren in de bouwketen de mogelijkheid om met meer vrijheid en creativiteit nieuwe woonvormen te ontwikkelen. Ze denken aan co-creatie (afbeelding 37) voor hun bouwbibliotheek, elke architect of andere persoon van de bouwketen mag elementen ontwikkelen. De verschillende fabrikanten onderscheiden zich qua prestaties (betere brandweerbaarheid, esthetisch) waardoor de architect uit ruim aanbod heeft, anders gaat een architect nooit modulair tekenen. Fabricanten en architecten mogen componenten ontwerpen en worden vervolgens gecertificeerd met een label. Mosard controleert wel eerst of het component compatibel is met andere, waarna het component vervolgens in de bibliotheek wordt opgenomen.



Afbeelding 37: Co-creatie & open industrialisatie (Mosard, 2020).

Zolang de componenten compatibel zijn, kunnen ze met elkaar verwisseld worden. Als er in de toekomst een andere functie of bewoner komt, dan kunnen de componenten verwisseld worden, uitbreidbaar (afbeelding 38) of een andere bekleding (afbeelding 39 en 40) erop. Door massaproductie kan alles betaalbaar blijven, niet door maatwerk. De dikte van de elementen kan ook aangepast worden en wanneer je de elementen eraf haalt, komt de draagstructuur bloot te liggen en kan je gemakkelijk uitbreiden. Technieken zijn ook geen probleem met deze bouwtechniek. De installaties zijn ingebouwd in de vloeren en wandelementen. Je kan ook gemakkelijk aan u installaties dus je moet niet kappen wat zorgt voor minder CO2.



Afbeelding 38: Uitbreidbaar en demontabel systeem (Mosard, 2020).



Afbeelding 39 en 40: Verschillende gevelbekleding (Mosard, 2020).

Demonteerbaarheid (afbeelding 41) en terugname van bouwcomponenten door fabrikanten is enorm belangrijk. Je betaalt voor een bepaalde periode aan een element en dan wordt het teruggenomen. Dit is waar OVAM naartoe wilt, dan kunnen ze refurbishen, leasen of living as a service. Je betaalt jaarlijks een bedrag voor die service. Fabrikant neemt verantwoordelijkheid op en komt controle en onderhoud uitvoeren omdat hij zijn elementen erna moet terugnemen. Sommige fabrikanten recupereren al bouwelementen maar deze zijn bij architecten niet bruikbaar omdat ze slechte afmetingen hebben. Mosard stemt er daarom op in om één modulair systeem van bouwcomponenten te maken. Nu bestaat er al een kringloopwinkel, maar als we meer bouwen met dit systeem gaat er ook een tweedehandsbouwmarkt komen.



Afbeelding 41: Hergebruik van materialen (Mosard, 2020).

Indien de volledige bouwketen gaat samenwerken en op elkaar wordt afgestemd, zal bouwen weer betaalbaar worden. Mosard maakt voordelige bouwcomponenten waarbij rekening wordt gehouden met productiematen en een minimaal materiaalverlies. Via het platform van Mosard wordt circulair bouwen mogelijk gemaakt. Het doel van de organisatie is om met modulaire bouwelementen, één ontwerp- en bouwstrategie binnen de Europees circulaire bouwmarkt te creëren. Mosard verbindt alle actoren met elkaar. Het beheren van een uniform maatsysteem en een digitale ontwerpbibliotheek is de communicatietool tussen alle bouwpartners in de toekomst (Mosard, 2020).

Na de presentatie die meneer Verstegen mij gaf over de werking en visie van Mosard, deed hij ook nog een uitspraak over het gebruik van een materialenpaspoort. Zij denken niet aan een materialenpaspoort maar aan een elementenpaspoort. Zij willen hun element 1 op 1 volledig hergebruiken en niet gaan kijken om de materialen te recyclen en die tot iets anders te maken. Hij stelde voor om in mijn masterproject de materialen of elementen niet te gebruiken om een traditioneel gebouw te maken maar deze elementen te gebruiken om een modulair en circulair gebouw te ontwerpen. Verstegen deelde ook nog mee dat niemand voor circulariteit wil betalen. Met dit bouwsysteem heeft de bouwheer de mogelijkheid om zijn woning aan te passen, voor het flexibele wil men betalen. In mijn onderzoek ga ik mij richten tot het maken en gebruiken van een materialenpaspoort dat ik later bij het gedeelte van het materialenpaspoort verder zal bespreken.

3.1.7 RAU (Thomas Rau)

Tot slot is ook het architectenbureau van Thomas Rau bezig met het hergebruiken van materiaal. Met hem heb ik natuurlijk geen gesprek kunnen bemachtigen, waardoor ik een literatuurstudie heb gedaan aan de hand van zijn website over wat ze doen en wat hun visie is. Thomas Rau wilde ik graag in mijn onderzoek toelichten omdat hij de grondlegger van het materialenpaspoort is.



*Afbeelding 42: Logo
RAU architecten (Rau,
T., 2019).*

RAU is een architectenbureau opgestart in 1992 door Thomas Rau. Ze werken vanuit een sterk bewustzijn voor het ontwerpen van duurzame gebouwen. Het bureau wil een positieve bijdrage leveren aan de bescherming van de planeet en haar bewoners door gebouwen en hun materialen te gaan hergebruiken. Om de uitputting van hulpbronnen te vermijden, is het zeer belangrijk om grondstoffen te gaan hergebruiken voor andere gebouwen waardoor de levensduur van de materialen verlengd. Om ook de levensduur van het gebouw te verlengen, moet men streven naar een circulaire economie. In de projecten van RAU wordt heel de levenscyclus bekeken, van ontwerp tot de sloop. Ze weten van elk gebouw welke en hoeveel materiaal er in zitten. Het bureau weet perfect op welke manier het gebouw is opgebouwd waardoor het demonteren en het onderhoud gemakkelijker is (Rau, T., 2019).

Het architectenbureau RAU wordt geleid door Thomas Rau. Hij is een ondernemer, architect, innovator, inspirator en visionair. Het motto van Rau is 'guided by the future'. Met alles wat hij doet, denkt hij aan wat er in de toekomst nodig is. Zijn doel is om een focus te leggen op duurzaamheid, de ontwikkeling van energiebesparende technologieën, het gebruik van hernieuwbare energiebronnen en aan de vraag hoe men het licht moet behandelen in de huidige grondstoffen schaarste. Thomas Rau voert zijn strategieën ook daadwerkelijk uit. In zijn projecten worden diverse innovaties en nieuwe standaarden ingezet op het gebied van CO₂-neutraal, energieneutraal en energiepositief bouwen en circulair bouwen. Als ondernemer en architect ziet een uitdaging in de toenemende schaarste aan grondstoffen. Rau werkt op gebouwniveau en richt zich op het sluiten van grondstoffenkringlopen om verspilling van grondstoffen te vermijden. Tot slot richtte Thomas Rau 'Turntoo' op. De bedoeling om te streven naar een circulaire economie door de gedachte te hebben dat men van een bezit naar een prestatie moet gaan. Bijvoorbeeld geen lampen meer verkopen maar verlichting als dienst aanbieden (Rau, T., 2019).

Indien u meer wilt weten over de ideeën van Thomas Rau over duurzaamheid, kan u bij het programma 'Tegenlicht' in de uitzending Het Einde van Bezit (2015) meer te weten komen over zijn visie. Naast de literatuurstudie die ik gedaan heb over de visie van het architectenbureau Rau, zal ik in mijn onderzoek ook het project Liander in Druiven van Thomas Rau analyseren. Dit is een zeer relevante case voor mijn masterproject die ik later verder ga bespreken. Het project is gerelateerd aan het hergebruik van materiaal door het opstellen en het gebruiken van een materialenpaspoort

3.2 CONCLUSIE

Over het algemeen kan ik besluiten dat circulair bouwen momenteel een druk besproken thema is in de maatschappij. Er bestaan al veel organisaties en architectenbureaus die zich bezig houden met het duurzaam materiaal gebruik, het circulair bouwen en het gebruiken van een materialenpaspoort. Ik vond het zeer interessant dat elke organisatie of architectenbureau dit op hun eigen manier aanpakt. Ze werken allemaal rond het thema circulariteit maar gebruiken verschillende methodes om dit te verzekeren. Door de gesprekken met de mensen kreeg ik een veel beter beeld hoe hun organisatie werkt, hoe circulair bouwen momenteel wordt toegepast in de praktijk en of zij al werken met een materialenpaspoort.

Wat ik van deze organisaties en architectenbureaus ga meenemen voor mijn eigen masterproject in de ontwerpstudio is het concept van het project BAMB2020. Zij staan bekend om het opstellen van een materialenpaspoort. Via dit project heb ik geleerd hoe een materialenpaspoort werkt en wat dit precies is, wat zijn de criteria en randvoorwaarden en tot slot hoe ik zelf een materialenpaspoort kan opstellen voor mijn masterproject. Men moet gebouwen zo ontwerpen dat ze flexibel en dynamisch zijn. Hierdoor kunnen materialen hun waarde behouden en kan men de materialen hergebruiken. Men moet een gebouw zien als een bank vol met waardevolle materialen. Het afval en het gebruik van nieuwe grondstoffen vermindert en de circulaire economie wordt bevordert. Van de organisatie Rotor ga ik onthouden dat materialen in de praktijk meestal niet gemakkelijk te deconstrueren zijn en te hergebruiken voor een nieuw gebouw. Bovendien zijn ze ook niet compatibel met andere materialen. Om het hele gebouw circulair te maken, moet men ook het interieur met hergebruikte materialen inrichten. Het is ook zeer belangrijk om onderzoek te doen naar het hergebruiken. Het is een geïntegreerd proces van het ontwerp volgens Superuse.

Superlocal was een project dat een ideaal voorbeeld is voor het hergebruik van materialen. Zij gaan net zoals in mijn masterproject, de materialen van een bestaand gebouw hergebruiken in een nieuw project. Indien men een bestaand gebouw stript, moet men wel de kwaliteit en de waarde van de materialen behouden in het nieuwe project. In het ontwerp van mijn masterproject is de visie van Thomas Rau zeer belangrijk. Men kan Rau beschouwen als de grondlegger van het materialenpaspoort. In zijn projecten bekijkt hij de hele levenscyclus, van ontwerp tot de sloop om het aspect van het hergebruik van materialen en het materialenpaspoort te optimaliseren. In mijn masterproject ga ik ook vanaf het begin van het ontwerp rekening houden met de bestaande materialen en deze integreren in mijn ontwerp. Je moet exact weten hoeveel en welke materialen/elementen zich in het gebouw bevinden. Zo wordt het demonteren en het hergebruik nadien gemakkelijker.

Wat ik vooral meeneem voor mijn masterproject is het principe dat het architectenbureau Mosard toepast, namelijk een elementenpaspoort. Zij gaan niet werken met een materialenpaspoort maar met een elementenpaspoort. Volgens hun en mij is het slimmer om te werken met een gestandaardiseerd systeem van elementen die men kan hergebruiken. Gebouwen kunnen gemakkelijk uitgebreid worden of de fabrikant kan de elementen na gebruik weer terugnemen. In mijn masterproject was het eerst de bedoeling om met een materialenpaspoort te werken en de materialen te gaan hergebruiken in een nieuw project. Na mijn gesprek met Johnny Verstegen (Mosard) veranderde mijn kijk op het materialenpaspoort. Het is interessanter om te werken met elementen. Het oude magazijngebouw waarvan ik de materialen ga hergebruiken, leent zich er ook meer op toe om elementen uit het bestaande gebouw te halen en deze te hergebruiken in een nieuw project. Indien ik in het nieuwe project werk met elementen, kan men deze elementen nadien ook weer gemakkelijk demonteren en hergebruiken.

4 MATERIALENPASPOORT

In dit deel bespreek ik wat een materialenpaspoort precies is, wat de randvoorwaarden en criteria zijn, met wat je rekening moet houden, hoe je een materialenpaspoort opstelt en wat het verschil is met de reeds bestaande sloopinventaris.

Om het hergebruik van materialen eenvoudiger te maken, moet men ieder gebouw voorzien van een materialenpaspoort. Momenteel bestaat er al een online materialenbank, namelijk Madaster (www.madaster.com). Dit is een databank van materialenpaspoorten voor meerdere gebouwen. Wie eigenaar is van een databank zal verschillend zijn van wie eigenaar is van een paspoort.

4.1 SLOOPINVENTARIS

OVAM is al een tijd bezig met het selectief slopen & ontmantelen, het hergebruik en het uitsorteren aan de hand van een sloopinventaris. De methode van OVAM diende eerder om de afvalbewerking te verbeteren en niet zozeer om het hergebruik van materialen te stimuleren. Een sloopinventaris heeft als doel om de gesloopte materialen te inventariseren (type materiaal en hoeveelheden) en te noteren wat de bestemming is van de verschillende sloopafvalstromen. Het is de eerste stap naar een proces van selectieve sloop. Vaak wordt er ook een sloopinventaris opgesteld om de recyclage te verbeteren, eerder dan om echt hergebruik aan te moedigen.

Wanneer we gebouwen geheel of gedeeltelijk afbreken, komen er materialen vrij die we rechtstreeks of na verwerking kunnen hergebruiken of recycleren. Om materialen te kunnen hergebruiken in een nieuw gebouw of andere toepassingen, moet de kwaliteit van deze materialen goed zijn. Een eerste stap hierin is het gebouw selectief te slopen. Afvalstoffen worden ingezameld en gesorteerd volgens categorie. Voor duurzaam materialenbeheer is selectief slopen zeer belangrijk. Bij het proces van selectief slopen verwijdert de aannemer eerst ramen, deuren, hout- en dakwerk, installaties, niet dragende elementen... Na het slopen van de secundaire structuur, wordt het casco gesloopt. Een zeer belangrijk gegeven is dat het wettelijk verplicht is om gevaarlijke afvalstoffen zoals asbest gescheiden te houden (OVAM, 2019).

Als men een gebouw selectief gaat slopen, moet men natuurlijk ook een lijst maken van de materialen die vrij komen. Dit heet een sloopinventaris. Het is een overzicht van alle materialen en afvalstoffen die vrij komen bij geplande sloop- of ontmantelingswerken van gebouwen of installaties. De afbraakwerken worden gefaseerd uitgevoerd en de verschillende afvalstoffen dienen gescheiden te worden. Men kan een onderscheid maken tussen de ontruiming, de ontmanteling en de eigenlijke sloopwerken. Het voordeel van een inventaris is dat men de afvalstromen op voorhand kan identificeren, lokaliseren en kwantificeren. Het is zeer belangrijk om gevaarlijke afvalstoffen gescheiden te houden bij de opslag. Dit is momenteel verplicht door het VLAREM (Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning). In een sloopinventaris worden enkel vaste onderdelen opgenomen, tenzij anders overeengekomen met de opdrachtgever. Dit kan bevatten: losse elementen die bij ontruiming verwijderd worden en sloopafval dat al op de site aanwezig was. Wanneer een aannemer losse verdachte materialen aantreft, is het zeer nuttig om deze te melden in het verslag (Wille, 2012).

VEREENVOUDIGDE TRACERINGSPROCEDURE GEBOUWEN – CHECKLIST TER CONTROLE AANWEZIGHEID STORENDE STOFFEN

	aanwezig?*		(Facultatief) inschatting hoeveelheid	Fotonr(s)	Opmerkingen
	JA	NEE			
HOUT					
METAALAFVAL					
ISOLATIEMATERIAAL Verduidelijking type(s): (vb. PUR, EPS, glaswol, rotswol, ...)					
KUNSTSTOFFEN (PVC, PE, EPDM, ...)					
ROOFING (niet-teerhoudend)					
GIPSHOUDENDE MATERIALEN:					
- GIPSKARTON					
- PLEISTERWERK					
- GIPSBLOKKEN					
- andere					
CELLENBETON					
GLAS					
KERAMISCHE MATERIALEN:					
- PORSELEIN					
- OVERIGE					
ASBESTVRIJE VEZELCEMENTMATERIALEN			*inschatting verplicht*		
ANDERE Verduidelijking: (vb. tapijtegels, ...)					

*met 'aanwezig' wordt bedoeld dat er op basis van visuele inschatting minstens 1m², 2 lm, 0.5 m³ ... van het materiaal aanwezig is

Afbeelding 43: Voorbeeld sloopinventaris (Wille, 2012).

Voor sommige sloopwerken verplicht OVAM een sloopopvolgingsplan om selectief slopen te stimuleren. In opdracht van de aanvrager van een omgevingsvergunning wordt een plan opgesteld dat de identificatie van de bouwplaats vrijgeeft en een lijst van alle afvalstoffen die zullen vrijkomen bij de sloop. Naast een inventaris van afvalstoffen bevat het sloopopvolgingsplan ook een advies over de mogelijkheden van hun hergebruik- of verwerking (OVAM, 2019).

Er zijn al verschillende organisaties en initiatieven betrokken bij het hergebruik van bouw- en sloopmaterialen. Dit blijft voorlopig helaas beperkt tot kringloopwinkels en kleine projecten. Rustieke materialen zoals oude bakstenen, vloerdelen... worden wel al verhandeld. Gebruikte bouwmaterialen worden vaak online verkocht door particulieren en bedrijven. De organisatie Rotor bijvoorbeeld heeft een website (www.opalis.be) opgestart waar professionele aanbieders van herbruikbare bouw- en uitrustingsmaterialen uit gans België hun materialen kunnen aanbieden (Wille, 2012).

Om het hergebruik van materialen meer structureel mogelijk te maken, is echter meer nodig. Een materialenpaspoort is daarin een belangrijk onderdeel.

4.2 WAT IS EEN MATERIALENPASPOORT?

Er bestaat momenteel vanuit de organisatie OVAM al een methode om het afvalbeheer te verbeteren en hergebruik van materiaal te bevorderen, namelijk een sloopinventaris. Maar wat is dan het verschil met een materialenpaspoort? Wat is een materialenpaspoort precies? Wat zijn de randvoorwaarden en criteria om een materialenpaspoort op te stellen? En hoe stel je zelf zo een materialenpaspoort op voor een bestaand gebouw? De literatuurstudie werd gedaan aan de hand van het BAMB2020 project (www.bamb2020.eu). BAMB (Buildings As Material Banks) is een organisatie die zoals de naam het al vertelt, gebouwen gaat gebruiken als een materialenbank. Voor hun project hebben zij een databank gemaakt met materialenpaspoorten voor verschillende gebouwen.

Om naar een duurzamere circulaire economie te gaan, is er betrouwbare en gestandaardiseerde informatie nodig over de materiaalsamenstelling en de materiaalstromen. Een deel van de informatie is al beschikbaar, maar niet op een gecentraliseerde plaats (Heinrich & Lang, 2019). De missie van het EU Horizon 2020-project van BAMB is om de kloof van informatie te overbruggen en te streven naar een circulaire bouwsector en deze te ondersteunen gedurende de hele bouwcyclus. Om de juiste informatie toegankelijk te krijgen, is effectief herstel en hergebruik van componenten, producten of materialen in gebouwen nodig. Zo kan men ook kijken welke materialen er later opnieuw kunnen worden hergebruikt (BAMB, 2016). Materialen moeten na hun levensduur gemakkelijk, zonder kwaliteitsverlies en vervuiling uit het gebouw verwijderd worden. Ze zijn enkel waardevol als ze toegankelijk, functioneel en aantrekkelijk zijn. Tegenwoordig bestaan producten uit verschillende soorten materialen en hebben ze allemaal een verschillende bevestigingsmethode. In de bouwindustrie is vaak het probleem dat ze de samenstelling en de eigenschappen van de materialen niet kennen. De methode die relevante informatie kan verzamelen en verwerken over de materialen gedurende de levenscyclus van een gebouw is een materialenpaspoort (Heinrich & Lang, 2019). Door het opstellen van een materialenpaspoort en door materialen te hergebruiken, zal de productie van afval verminderen (BAMB, 2016).



Afbeelding 44: Tekening gebouwen als materialenbank (Heinrich & Lang, 2019).

Een materialenpaspoort is een set gegevens die gedefinieerde kenmerken van materialen en componenten in producten en systemen beschrijven en deze waarde geven voor huidig gebruik, herstel en hergebruik (BAMB, 2016). Het is met andere woorden een digitaal rapport van gegevens uit de circulaire economie die worden ingevoerd en vervolgens worden geëxtraheerd uit een gecentraliseerde database. De rapporten worden afgestemd op de behoeften van verschillende gebruikers (Heinrich & Lang, 2019). Binnen BAMB2020 werd een materialenpaspoort gemaakt als prototype voor gegevensverzameling en verspreiding van circulaire kenmerken van materialen. Om circulariteit aan te pakken, is een materialenpaspoort een zeer goed informatief- en educatief hulpmiddel (BAMB, 2016). Materialenpaspoorten zorgen ervoor dat de informatie en uitwisseling tussen relevante actoren in de bouwsector vlotter verlopen. Om een overgang te maken naar circulaire economie is een gestandaardiseerde informatie-uitwisseling noodzakelijk (Heinrich & Lang, 2019). Materialenpaspoorten zijn ontstaan door onderzoek, discussies binnen het BAMB-team en verschillende workshops voor feedback en expertise (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

De informatie die gehaald wordt uit de materiaalpaspoorten kan ook gebruikt worden voor verschillende beoordelingen. De belangrijkste doelen en voordelen van materialenpaspoorten worden hieronder beschreven:

- Behoud of verhoog de waarde van materialen, producten en componenten in de loop van de tijd.
- Creëer prikkels voor leveranciers om gezonde, duurzame en circulaire materialen te produceren.
- Circulair productontwerp, materiaalherstel en partnerschapsketens mogelijk maken.
- Ondersteun materiaalkeuzes in omkeerbare bouwontwerpprojecten.
- Verminder de ecologische voetafdruk.
- Maak het ontwikkelaars, beheerders en vernieuwers gemakkelijker om gezonde, duurzame en circulaire materialen te kiezen.
- Faciliteren van omgekeerde logistiek en terugwinnen van producten, materialen en componenten.
- Systematische herstel- en gebruiksstrategieën kunnen worden geïdentificeerd en verder ontwikkeld.
- Verlaag de kosten door middelen te beheren in plaats van verspilling.
- Ontwikkel een duurzaam levenscyclusbeheer van materialen, producten en gebouwen.
- Elimineer verspilling en verminder het gebruik van nieuwe bronnen.
- Zorg voor een hulpmiddel om van een lineair naar een circulair systeem te gaan.

(Heinrich & Lang, 2019).

Toen het prototype eindelijk online was, werden de gegevens overgedragen naar een materialenpaspoort platform. Volgens de makers had het platform wel een gebrek aan functionaliteit, gebruiksvriendelijke interactie en de mogelijkheid om het platform bij te werken. Men kon in een later stadium de criteria van de materialen niet meer aanpassen of dingen toevoegen over bijvoorbeeld het gezondheidsaspect. Het toevoegen van gebruiksvoorwaarden en controle van het privacy beleid tijdens het aanmelden bleken heel moeilijk, tijdrovend en duur te zijn. Uiteindelijk kwam BAMB tot de conclusie dat het niet haalbaar is om de materialenpaspoorten uit te breiden of op de schalen naar een meer commercieel bruikbaar platform (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Materialenpaspoort platform

Om de verschillende materialenpaspoorten, gemaakt door BAMB, te communiceren met de wereld werd er een online platform (afbeelding 45) opgericht. Het is een gestandaardiseerde databank van paspoorten voor producten, gebouwen en instanties in verband met circulariteit. Hier kunnen geïnteresseerde mensen paspoorten genereren en bekijken. De online databank is zeer handig voor fabrikanten om informatie over producten te verspreiden op één platform (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019). Het verbindt ook individuele producten met hun gebruik in gebouwen. Het materialenpaspoort geeft ook

een beschrijving van de gezondheid van materialen. Gezondere gebouwen verbeteren de productiviteit van de mens (BAMB, 2016). Het is een zeer waardevolle gegevensverzameling voor onderzoekers en actoren uit de bouwindustrie (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

The screenshot shows the 'Materials Passport Platform Prototype' interface. It has a navigation bar with 'Products', 'Buildings', 'Instances', and 'Logout'. A search bar is located at the top right. On the left, there is a yellow circular icon of a chair and a '+ Add Product' button. The main area is titled 'Products' and contains a table with the following data:

Name	Brand Name	Manufacturer	GTIN/EAN
Accoya® Wood	Accsys Technologies	Accsys Technologies	Unknown
Acrovyn® 4000	Acrovyn® 4000	Construction Specialties Inc.	Unknown
Ahrend Balance Desk	Ahrend	Ahrend	Unknown
AirMaster®	Desso	Tarkett	Unknown
Aluminium Door Furniture	AMI BV	AMI bv	Unknown
Armstrong Ultima+	Armstrong	Armstrong World Industries Limited	0888264102735
Axia 2.0 Office Chair	BMA Ergonomics	Flokk	

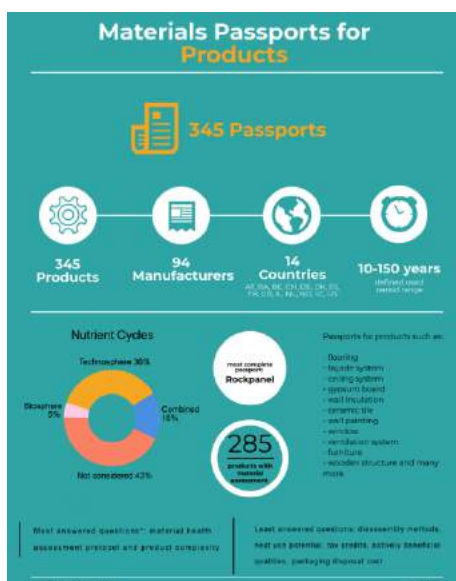
Afbeelding 45: Voorbeeld Materialenpaspoort platform - producten (BAMB, 2016).

Het project BAMB2020 telt momenteel meer dan 300 materialenpaspoorten voor verschillende producten, componenten en materialen die opgenomen zijn in de online databank (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019). De databank vergemakkelijkt de toegang tot informatie voor verschillende actoren van de bouw in bepaalde fasen van het proces. Het verschil met andere databases is dat men bij het platform van BAMB de mogelijkheid heeft om het circulair gebruik van duurzame materialen te ondersteunen (BAMB, 2016).

Soorten materialenpaspoorten

Een materialenpaspoort bestaat uit drie verschillende niveaus, namelijk een voor producten, een voor gebouwen en een voor instanties. Om de waarde van bepaalde materialen te begrijpen voor een renovatie is het noodzakelijk om te weten hoe een bepaald materiaal gekoppeld is aan een gebouw (Heinrich & Lang, 2019). Hieronder worden de verschillende niveaus uitgelegd.

Materialenpaspoorten voor producten:



Het eerste niveau van een materialenpaspoort is voor producten. Het paspoort omvat gegevens over een bepaald bouwproduct van een bepaalde fabrikant en niet de specifieke kenmerken van dat product. In schema 46 ziet u een overzicht van dit soort materialenpaspoort. Zo is er een grote verscheidenheid aan producten zoals vloeren, gevel- en plafond systemen, keramische tegels... gemaakt door fabrikanten verspreid over 14 landen. Momenteel bevatten de paspoorten vooral informatie over materiële gezondheidsbeoordelingen, en zeer weinig over het potentieel voor volgend gebruik en andere eigenschappen. Het online materialenplatform is een relevant educatief hulpmiddel en duidt aan waar er gegevens ontbreken (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Schema 46: Overzicht materialenpaspoort voor producten (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

In onderstaand diagram 47 wordt aangetoond welke materialen er momenteel door BAMB voornamelijk worden opgenomen in de online materialendatabank. Er is duidelijk te zien dat er een grote hoeveelheid aan akoestische & thermische isolatie, pleister & mortel en lijmen & kitten wordt opgenomen in de online paspoorten. Materialen zoals hydraulische systemen, zonnewering, dakbedekking en houten structuren zijn minder te vinden in de databank.

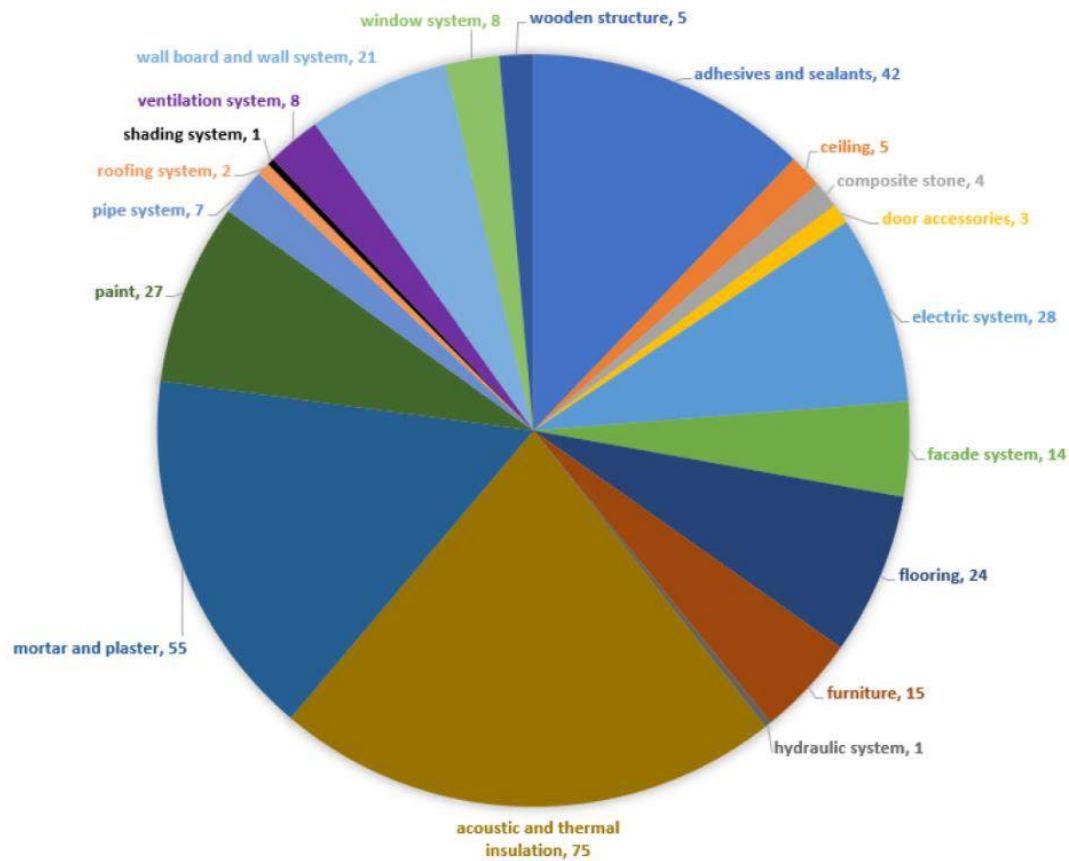
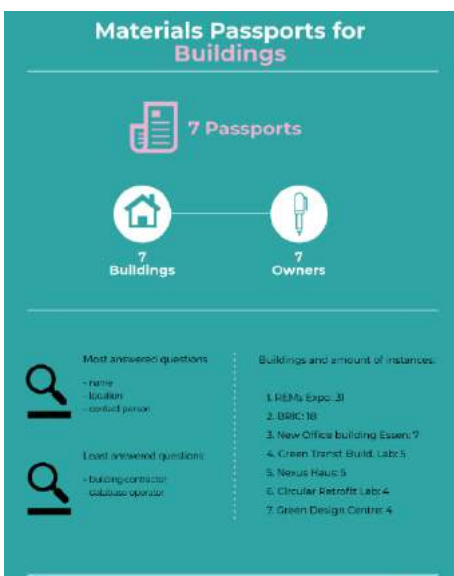


Diagram 47: Overzicht opgenomen materialen (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

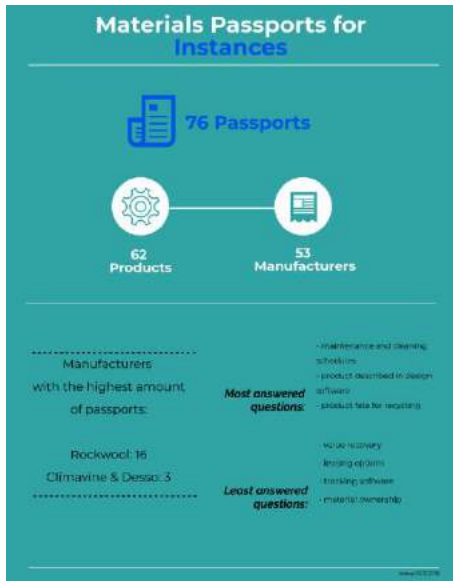
Materiaalpaspoorten voor gebouwen:



Het tweede niveau van een materialenpaspoort is voor gebouwen. Het paspoort is eerder beknopt en omvat gegevens met betrekking tot een specifiek gebouw of project. Het bevat informatie over de naam, eigenaar en locatie van het gebouw. In schema 48 ziet u een overzicht van dit soort materialenpaspoort. Een gebouwenpaspoort koppelt terug naar de materialenpaspoorten van de producten in dat gebouw. Om een gebouwenpaspoort te krijgen, werd er een criteria opgesteld. Het gebouw moet namelijk 3 instanties hebben die ermee verbonden zijn (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Schema 48: Overzicht materialenpaspoort voor gebouwen (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Materiaalpaspoorten voor instanties:



Het laatste niveau van een materialenpaspoort is voor instanties. Het paspoort omvat gegevens waar bepaalde producten voorkomen in een gebouw. Het paspoort verschilt met die van producten doordat het paspoort locatiegegevens van producten ondersteunt, de staat en het uitgevoerd onderhoud van producten kenbaar maakt. In schema 49 ziet u een overzicht van dit soort materialenpaspoort. Gegevens voor hergebruik en waarde terugwinning worden niet echt gegeven (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Schema 49: Overzicht materialenpaspoort voor instanties (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Materialendata: eigenschappen

Een materialenpaspoort is niet alleen een verzameling van gegevens van de hoeveelheid en de locatie van de verschillende producten. Het geeft ook een overzicht van de fysische, chemische, biologische en proces gerelateerde eigenschappen (Heinrich & Lang, 2019). Deze gegevens zijn nodig voor verschillende toepassingen. In een materialenpaspoort worden verschillende eigenschappen en zaken gekoppeld aan materialen die men moet controleren. Helaas kunnen deze eigenschappen niet allemaal gecontroleerd worden in mijn eigen project vanwege gebrek aan kennis en materiaal.

In dit gedeelte zal ik de verschillende eigenschappen die BAMB in hun materialenpaspoorten toepast kort toelichten zodat de complexiteit van een materialenpaspoort duidelijk wordt. De eigenschappen worden niet uitgebreid besproken omdat ze in realiteit niet altijd relevant of te controleren zijn voor mijn masterproject.

1. Fysische eigenschappen

Een product of materiaal wordt gecontroleerd op verschillende fysische eigenschappen. Niet alle aspecten zijn van toepassing op alle soorten materialen of producten. Bijvoorbeeld voor structurele elementen is het belangrijk om de treksterkte te controleren, maar voor een vloer is het meer relevant om onderzoek te doen naar het onderhoud of het effect op de luchtkwaliteit binnen (Heinrich & Lang, 2019).

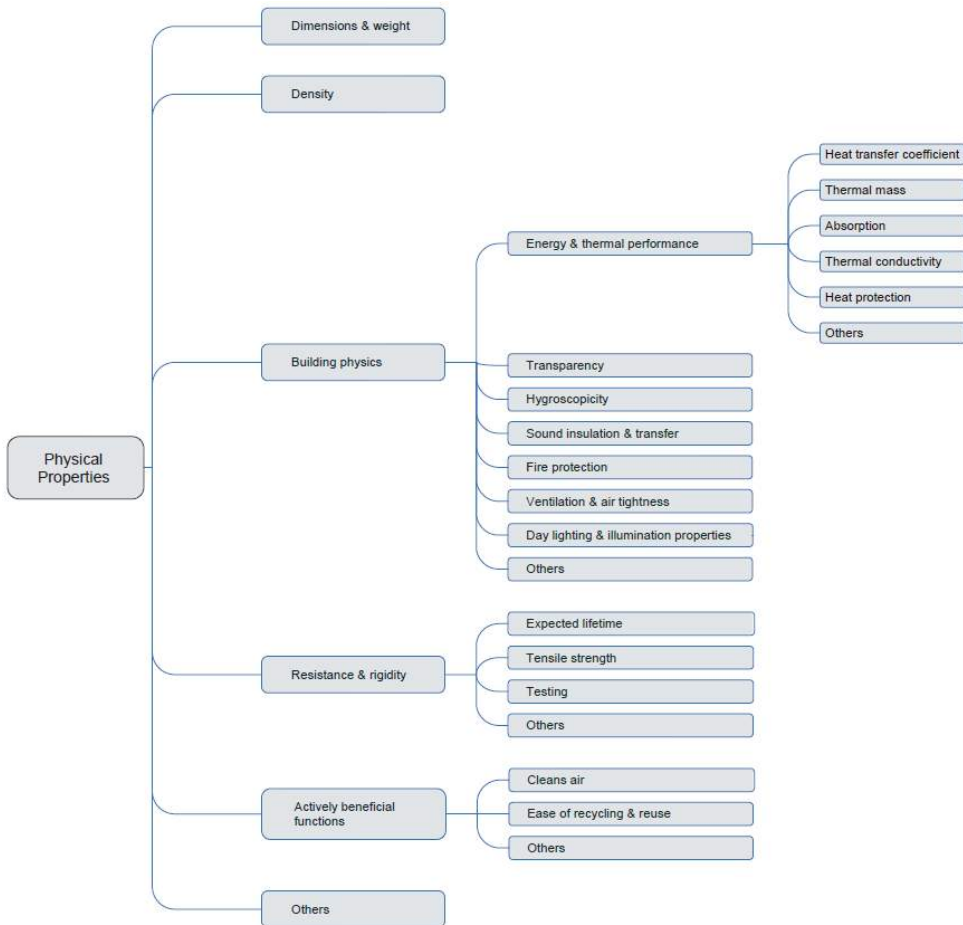
2. Chemische eigenschappen

De chemische samenstelling van een materiaal of product is natuurlijk ook belangrijk indien men deze wilt hergebruiken. De samenstelling van een bepaald materiaal duidt de mogelijke functies aan en de verboden chemicaliën zoals de stof asbest (Heinrich & Lang, 2019).

3. Biologische eigenschappen

Om materialen te hergebruiken, is informatie over hun biologische eigenschappen vereist. Materialen moeten een mogelijke behandeling ondergaan en de biologische afbreekbaarheid wordt besproken. Een voorbeeld is chemisch behandeld hout dat zorgt voor gezondheids- en milieurisico's (Heinrich & Lang, 2019).

Onderstaand schema 46 toont een deel van een materialenpaspoort, namelijk de fysieke eigenschappen.



Schema 50:
Materialenpaspoort
fysieke eigenschappen
(Heinrich & Lang, 2019).

4. Materiële gezondheid

Gezondheid en het comfort van de bewoners zijn zeer belangrijk en kan een invloed hebben op de bruikbaarheid en gebruikswaarde van een gebouw. De materiaalkeuze die we maken, heeft een invloed op de luchtkwaliteit binnen. Relevante informatie over materialen en producten is vereist om een keuze te maken welke materialen men moet gebruiken voor een gezonde omgeving. Het is belangrijk om de potentieel schadelijke producten te minimaliseren, te vermijden en te vervangen (Heinrich & Lang, 2019).

5. Unieke product- en systeem-ID's

Het traceren van materialen en producten tijdens de hele levensduur is van belang. De producten moeten geïdentificeerd worden omdat een gebouw bestaat uit verschillende elementen. Identificatiegegevens zijn relevant voor het transport. De informatie van de fabrikant is ook nodig zodat men bij terugname weet wie verantwoordelijk is voor de behandeling van het materiaal of product (Heinrich & Lang, 2019).

6. Ontwerp en productie

Niet alleen fysieke of chemische kenmerken van een materiaal zijn belangrijk. Hoe de producten worden ontworpen en geproduceerd zijn ook van belang. Men moet een product ontwerpen dat gemakkelijk uit elkaar te halen, opnieuw in gebruik te nemen en opnieuw te vervaardigen is. De multifunctionaliteit van een product kan ook helpen om het hergebruik te bevorderen (Heinrich & Lang, 2019).

7. Transport en logistiek

Bij een circulaire economie is het de bedoeling om geen eindfase te hebben. De materialen moeten zolang mogelijk hergebruikt worden. Transport en logistiek zijn hier een belangrijke factor in omdat ze betrokken zijn bij elke fase van de levenscyclus (Heinrich & Lang, 2019).

8. Constructie, materiaal en productlocaties binnen gebouwen

Voor de bouwindustrie is het noodzakelijk om materialen te lokaliseren en de manier waarop ze met elkaar verbonden zijn te documenteren. Materialenpaspoorten is de oplossing (Heinrich & Lang, 2019).

9. Gebruik en gebruik de fase

Wanneer er wijzigingen in een gebouw gebeuren, moeten deze ook in het materialenpaspoort worden opgenomen. De locatie wordt opnieuw bepaald. Informatie over de locatie van de materialen kan helpen bij het beheer tijdens de gebruiksfase (Heinrich & Lang, 2019).

10. Demontage en omkeerbaarheid

Men moet streven naar een omkeerbaar gebouwoontwerp waardoor gebouwen makkelijk aangepast kunnen worden. Producten en materialen moeten gemakkelijk worden gedeconstrueerd, verwijderd of toegevoegd zonder het product te beschadigen. Indien de waarde van het product wordt behouden, wordt het hergebruik gestimuleerd. Een materialenpaspoort verschaft informatie waardoor demontage en het hergebruik mogelijk is (Heinrich & Lang, 2019).

11. Hergebruik en recycling

Momenteel is het verlengen van de levensduur van materialen van uiterst belang in de bouwsector. Dit wordt voornamelijk mogelijk gemaakt door het recyclen. Het recyclen of downcyclen vermindert helaas de waarde en kwaliteit van een materiaal. Het hergebruik van bouwcomponenten is veel effectiever om te streven naar een circulaire economie (Heinrich & Lang, 2019).

Standaardisatie

Momenteel zijn er enorm veel verschillende online platforms van databanken op de wereld. Sommige zijn materialenmarktplaatsen en andere zijn platforms die gaan over circulariteit van een gebouw of de naleving van normen. Door al die verschillende platforms ontstaat er verwarring in de bouwindustrie. Fabrikanten moeten informatie geven aan verschillende bronnen, maar deze bronnen willen telkens andere informatie of op een ander detailniveau. Actoren in de bouw hebben deze informatie nodig maar ze weten niet waar ze moeten zoeken en hoe nauwkeurig elk platform is. Er is dus duidelijk nood aan een gestandaardiseerd platform dat alle informatie over alle materialen geeft zodat er maar één online databank is die de juiste informatie verstrekt (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Dit gestandaardiseerd systeem moet gedigitaliseerd worden zodat ook de bouwsector mee gaat met de technologie. Door de toenemende complexiteit en de grote hoeveelheid materialen is het implementeren van digitale tools een vereiste om gegevens te verzamelen, te verwerken, op te slaan en te gebruiken. De materialenpaspoorten moeten ook gekoppeld worden aan BIM om te beoordelen over een omkeerbaar en circulair ontwerp (Heinrich & Lang, 2019). Natuurlijk is het zeer belangrijk om de ontwikkeling en informatie van de materialenpaspoorten toegankelijk te maken voor de actoren van de bouwsector om circulariteit te bevorderen (BAMB, 2016).

Madaster

Madaster is een publieke online materialenbank (www.madaster.be) die is opgericht in 2017. Het doel van Madaster is om te zorgen dat er in de toekomst minder bouwafval is en dat alles hergebruikt wordt. Doordat men in de toekomst ieder gebouw kan voorzien van een materialenpaspoort wordt het hergebruik van materialen ook vergemakkelijkt. Door materialen een identiteit te geven aan de hand van een materialenpaspoort, ontstaat er een databank van materialen. Als we deze databank online voor iedereen toegankelijk maken, kan men het afval reduceren en blijven de grondstoffen ongelimiteerd beschikbaar (Madaster, 2019).

Madaster is een onafhankelijk platform dat voor iedereen toegankelijk is en fungeert als online bibliotheek van materialen in de gebouwde omgeving. In een materialenpaspoort gaan zij de identiteit van het materiaal koppelen aan een locatie. Vanuit zo een online bibliotheek kunnen particulieren, bedrijven en overheden een digitaal materialenpaspoort genereren voor elk gebouw. Als particulier kan u bijvoorbeeld een woningdossier aanmaken zodat alle relevante gegevens op een centraal platform beschikbaar zijn. Voor bedrijven en vastgoedeigenaars is Madaster een handige tool om één centraal overzicht te hebben van al uw vastgoed. Daarnaast ondersteunen ze de overheid in het beheren van hun vastgoed en het realiseren van de maatschappelijke doelen. Natuurlijk is Madaster het interessantste voor ontwerpers en bouwers. Madaster is een centraal archief dat dient als een soort communicatiemiddel tussen de verschillende actoren in de bouw. De documentatie kan hier beschikbaar worden gezet voor de betrokken partijen (Madaster, 2019).

4.3 CONCLUSIE

We kunnen besluiten dat er een toename van het bewustzijn over circulariteit in de bouwsector ontstaat. Door het toenemend aantal eisen in de bouw, is een onderzoek naar de gezondheid en het hergebruik van materialen noodzakelijk. Momenteel bestaan er al verschillende platforms en initiatieven waar materialenpaspoorten een hulpmiddel zijn voor de implementatie van een circulaire economie in de bouwsector. Men moet streven naar een gestandaardiseerd materialenplatform dat alle informatie van de materialen en producten bevat waardoor de circulariteit bevorderd wordt (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019). Materialenpaspoorten zijn de oplossing om gedetailleerde informatie te geven aan alle actoren in de bouwindustrie. Een materialenpaspoort bevat alle kennis van een product of materiaal, bijvoorbeeld de samenstelling, de huidige toestand en geschiedenis, de locatie in het gebouw, het gemak van demontage, transportvereisten.... Door een materialenpaspoort op te stellen, kan het demontage proces ook nauwkeurig verlopen en de fabrikanten weten welke materialen zij kunnen terugnemen om te hergebruiken (Heinrich & Lang, 2019).

In het volgende hoofdstuk worden enkele cases van architectenbureaus beschreven die werken met het hergebruik van materialen en die voor hun project een materialenpaspoort opstellen.

Na het deel van de cases zal ik de relatie tussen de masterscriptie en masterproject verduidelijken. Ik heb een leegstandregister van de gemeente Houthalen-Helchteren geanalyseerd waarin ik vertel hoe ik te werk ben gegaan. Vervolgens heb ik zelf een materialenpaspoort en elementenpaspoort opgesteld van het oude magazijngebouw. Ik zal dit paspoort gebruiken om een nieuw project met de bestaande materialen te ontwikkelen. In het paspoort dat ik heb opgesteld heb ik ervaren dat er een enorme moeilijkheidsgraad zit om zelf al de materialen te controleren en onderzoeken op de verschillende eigenschappen dat een BAMB materialenpaspoort bezit. In mijn project kan ik bijvoorbeeld niet zelf onderzoeken wat de waarde is van een bepaald materiaal en of deze nog in goede staat is. In mijn inventaris zal ik mij beperken tot de afmetingen, gewicht (kg/m^3) en gewichtsbelasting (kN/m^3). Verdere uitleg hoe ik een paspoort heb opgesteld vindt u in het laatste hoofdstuk.

5 CASES

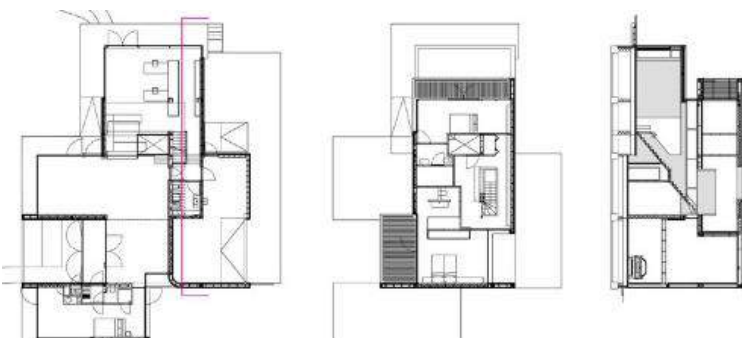
In het voorlaatste deel van mijn onderzoek naar het hergebruik van materialen, analyseer ik enkele cases van eerder vermelde architectenbureaus. Deze bureaus zetten hun in op vlak van circulariteit, het hergebruik van materialen en het opstellen en gebruiken van een materialenpaspoort. De 3 verschillende projecten worden teruggekoppeld naar de verschillende aspecten en methodes van circulariteit en het hergebruik van materialen die eerder al vermeld werden. De voorgaande kennis van circulair bouwen in theorie, circulair bouwen in praktijk en een materialenpaspoort worden toegepast in onderstaande projecten die lopende of al in gebruik zijn. In dit deel mag u een analyse en aanpak verwachten van de verschillende projecten hoe zij het aspect circulariteit (hergebruik van materialen) hebben toegepast. Momenteel bestaat er al een site die verschillende cases rond het hergebruik van materialen voorstelt en opsomt, namelijk 'Tijdelijk gebruiken' (www.tijdelijkgebruiken.be). De cases die ik bespreek zijn 3 projecten van architectenbureaus die ik al eerder vermeld heb in mijn thesis en die zich inzetten op het hergebruik van materiaal en het opstellen van een materialenpaspoort. De cases dragen bij als referentie en onderzoek naar het ontwerpen mijn masterproject.

5.1 CASE 1: SUPERUSE – VILLA WELPELOO

Villa Welpeloo (afbeelding 51 en 52) is een project van het architectenbureau 2012Architecten dat in 2008 te Enschede werd gerealiseerd (Knudsen, 2010). Het is een woning voor een echtpaar met een gastenverblijf en een studio. Het is ook de bedoeling om kunst en grafisch werk van jonge kunstenaars tentoon te stellen en te bewaren (Superuse, 2020). Het bureau 2012Architecten werkt al heel lang met het idee van hergebruik en het principe van cradle to cradle. Het bureau richtte in 2012 Superuse op om verder te gaan dan cradle to cradle en het recycleren tot een minimum te beperken. Men wil de oorspronkelijke eigenschappen en kwaliteiten van de materialen benutten en zo weinig mogelijk bewerken (Knudsen, 2010).



Afbeelding 51 en 52: Villa Welpeloo (Superuse, 2020).



Afbeelding 53: Plannen woning (Knudsen, 2010).

Het doel van Superuse is om te streven naar zoveel mogelijk hergebruikte materialen afkomstig uit de omgeving. Men heeft onderzoek gedaan naar de beschikbaarheid en mogelijkheden van de verschillende materialen. Na onderzoek bleek dat de gevonden materialen nieuwe vormen en nieuwe manieren van construeren met zich mee brachten (Superuse, 2020).

Hieronder worden de hergebruikte materialen opgesomd en getoond hoe deze in het nieuwe project worden hergebruikt.

- Staalconstructie: hergebruikte textielmachine



De draagstructuur van de woning werd gemaakt van stalen liggers van een oude textielmachine. De industrie is een belangrijk gegeven in het hergebruik van materialen (Superuse, 2020). De oude machine werd gevonden in de fabriek Lotex, een verzamelbedrijf van oude textielmachines. Het staal was volgens de onderzoekers perfect bruikbaar voor de constructie van het huis (Knudsen, 2010). Één van de machines was genoeg om de hele villa mee te bouwen (Superuse, 2020). Maar omdat men geen garantie kon geven over de sterkte van het staal en of deze nog in goede toestand was, werd de hele staalconstructie over gedimensioneerd om toch aan de huidige eisen te voldoen (Knudsen, 2010).

Afbeelding 54: Stalen liggers oude textielmachine (Superuse, 2020).

- Gevel: kabelhaspelhout



De gevel van Villa Welpeloo bestaat uit hout en is gemaakt van overbodige kabelhaspels van de Twentse kabelfabriek (Superuse, 2020). Het kernhout is in zeer goede staat en zonder gaten. De zijkanten van de haspels zijn onbruikbaar. De kabelhaspellatjes zijn in twee lagen verticaal gemonteerd, onderbroken door horizontale aluminium waterlijsten. Dit levert een grafisch en levendig gevelbeeld op. De gevel heeft ook een patina dat na verloop van tijd zal vergrijzen. Om het materiaal te verduurzamen is het hout van de gevel geplatoneerd. Dit kost natuurlijk ook energie. Deze energie wordt berekend door experts om te kijken op welke punten er energie is gewonnen. Voor de isolatie van de gevel en het dak, is gebruik gemaakt van polystyreenplaten afkomstig uit een gesloopt naburig bedrijfsgebouw (Knudsen, 2010).

Afbeelding 55: Kabelhaspelhout (Knudsen, 2010).

- Bouwlift wordt goederenlift



Om het verticaal transport voor schilderijen tussen het depot op de verdieping en de galerie op het gelijkvloers te vergemakkelijken, wordt er een goederenlift gebruikt. Na de bouw werd er de bouwlift, die gebruikt was om de stalen constructie te maken, als goederenlift opgesteld in het midden van het huis. De goederenlift is een onzichtbaar onderdeel van de studio. De lift wordt namelijk van het zicht onttrokken door de verhoogde vloer (Knudsen, 2010).

Afbeelding 56: Goederenlift (Superuse, 2020).

- Interieur



De basis van het interieur bestaat uit een grote ruimte voor het tentoonstellen van kunstwerken. De woning start met een centrale berging waar vlakken naar buiten vouwen, die de tentoonstellingsruimte vormen waar men schilderijen kan ophangen. Om de schilderijen op een ideale manier te tonen zijn de kleuren en materialen van het interieur eerder terughoudend (Superuse, 2020).

Afbeelding 57: Tentoonstellingsruimte (Superuse, 2020).

De schilderijen die tentoon gesteld worden in de hal, worden verlicht met speciale armaturen die gemaakt zijn van de baleinen van kapotte paraplu's (afbeelding 58). De kapotte paraplu's werden verwerkt door studio En-Fer.



Afbeelding 58: Verlichting armatuur paraplu (Knudsen, 2010).



De entree is helemaal uit glas gemaakt en ligt tussen twee gesloten gevels. De hoge hal geeft een mooie lichtval (Knudsen, 2010). Door de grote ramen komt er natuurlijk veel daglicht binnen. Deze worden gedimd met speciale gordijnen die normaal vooral in kassen worden toegepast. In het glas is ook een reflecterende folie verwerkt, waardoor ze ook een isolerende werking hebben (Superuse, 2020). In de woning zijn er verschillen in plafondhoogte en vloerniveau. Zo is er bijvoorbeeld een lager deel om gasten te ontvangen en een hoger deel voor het eerder privé gedeelte van de slaapkamers (Knudsen, 2010).

Afbeelding 59: Daglicht komt binnen via grote ramen (Knudsen, 2010).

In de woning is er gewerkt met verticale ritmes. Het vaste meubilair heeft een verticale vlakverdeling die gelijk is aan de hoogte van de treden. Dit concept is ook gebruikt om de verschillende functies een plek te geven. De overheersende kleuren van het interieur zijn tinten bruin, zwart en grijs. Aan de binnenzijde van de meubels is een opmerkelijk materiaal te zien. Er werden bouwboarden gebruikt om kasten te maken (Superuse, 2020).



Afbeelding 60 en 61: Vast meubilair met verticaal ritme (Knudsen, 2010).



In de woning werden er voorzetwanden voorzien met alle leidingen, stopcontacten en ophangsystemen. Doordat alle technieken in de wanden zijn verwerkt, is een toekomstige renovatie ook gemakkelijker (Knudsen, 2010).

Afbeelding 62: Voorzetwanden (Knudsen, 2010).

Een leuke insteek in het ontwerp is dat er in het keukenblad twee cirkels zijn gemaakt uit natuursteen. Dit zijn de deksels van de afvalcontainers eronder. Een soortgelijk ontwerp bevindt zich op de gang van de verdieping. In de bank werden twee openingen gemaakt die leiden naar de badkamer waardoor de was gescheiden wordt en direct op het gelijkvloers terechtkomt (Knudsen, 2010).



Afbeelding 63: Openingen in meubels (Knudsen, 2010).

In het totale project is ongeveer 60% van het materiaal hergebruikt: de vloeren, de staalconstructie (90%), de secundaire constructie, houten stabiliteitswanden, de isolatie, de gevelbekleding, de lift en onderdelen van de maatwerk kasten. In de staalconstructie en gevelbekleding is meer materiaal toegepast dan gebruikelijk omdat onderzoekers niet zeker waren van de staat van het materiaal. Het principe van *wasting the waste* kan hier optreden. Men gaat in de verleiding komen om meer te gebruiken dan nodig omdat er zoveel afvalmateriaal ter beschikking is. De woning is een tussenproduct van lopende processen. De materialen worden telkens weer onderdeel van een nieuw bouwproces. Men zou als buitenstaander verwachten dat de bouwkost door het hergebruik van materialen lager ligt dan bij een reguliere bouw met nieuwe materialen maar de kosten blijven gelijk omdat de schaal van een woning te klein is om economisch voordeel te boeken. Bij grotere projecten verwacht Superuse wel winst te maken met het hergebruik van materialen (Knudsen, 2010).

5.2 CASE 2: SUPERLOCAL – KERKRADE

Superlocal is een uniek circulair projectgebied die de herstructurering van Bleijerheide Kerkrade (zoals eerder vermeld in afbeelding 29) mogelijk maakt. In de jaren 60 werden er vier hoogbouw appartementen (afbeelding 64) gebouwd in Kerkrade. Helaas voldoen deze appartementen niet meer aan de noden en eisen van de maatschappij vandaag. De regio kampt ook met een bevolkingskrimp en men wilt niet dat het gebouw gaat leegstaan. Als oplossing werd er in 2012 slechts één appartementsgebouw gesloopt en de materialen van de andere hoogbouw appartementen werden hergebruikt om het gebied opnieuw in te richten met 130 nieuwe woningen.



Afbeelding 64 en 65: Hoogbouw appartementsblok (Superlocal, 2020).

Afbeelding 66: Hoogbouw appartementsblok (eigen foto, 2020).

In relatie tot mijn masterscriptie is dit een ideaal voorbeeld van het hergebruik van materialen en meer nog het materiaal van een bestaand gebouw hergebruiken in een nieuw project. Superlocal voert enorm veel onderzoek uit of de materialen uit het gebied hergebruikt kunnen worden voor nieuwe woningen. Dit onderzoek is terug te vinden in het expogebouw dat zich ook op de site bevindt.

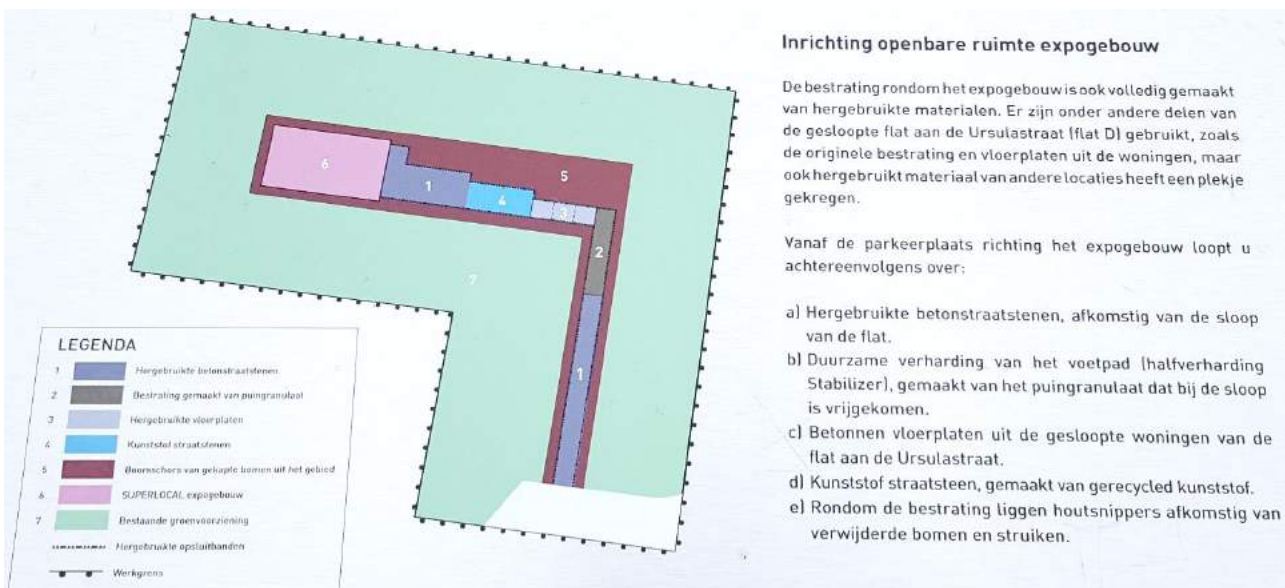
Het Expogebouw

Het Expogebouw werd in 2018 gerealiseerd en is een bouwkundig experiment dat onderzoekt of men woningen kan maken met de materialen die vrijkomen uit de hoogbouw appartementen zonder deze te gaan bewerken. Het is een infogebouw dat voor 95% gerealiseerd is met de bestaande materialen van de hoogbouw appartement. Het onderzoekgebouw bevat de belangrijkste elementen van een reguliere woning en is wind- en waterdicht. Het Expogebouw toont aan dat het hergebruik van materialen uit de appartementen mogelijk is (Superlocal, 2020).



Afbeelding 67 en 68: Expogebouw (eigen foto's, 2020).

Het expogebouw wordt gevormd door drie delen van een appartement. Deze delen worden uit het appartement gezaagd en opgesplitst. Vervolgens wordt ieder element (ongeveer ton) met een kraan eruit gehesen en op een trailer gezet om vervoerd te worden naar de juiste plaats op de site. Niet enkel het exterieur en het interieur zijn hergebruikte materialen, ook de bestrating rondom het Expogebouw is volledig gemaakt van hergebruikte materialen. Voor het gebouw werden er aluminium buizen, radiatoren, plaatmaterialen, kozijnen, voordeuren, hekwerken, borstweringen en een keukenunit hergebruikt. Voor de bestrating werd de originele bestrating en de vloerplaten uit de woningen van het appartement hergebruikt. De grootste uitdaging in het SUPERLOCAL project was om op verschillende niveaus hoogwaardig hergebruik te realiseren. Het bureau vroeg zich af in welke mate kan men materialen hergebruiken. Het grootste niveau is het behouden van het casco (draagstructuur) van het appartementsgebouw. Vervolgens werden elementen zoals vloer- en wanddelen hergebruikt en tenslotte worden de gewonnen grondstoffen ingezet om nieuwe materialen te produceren (Superlocal, 2020).



Afbeelding 69: Expogebouw plan (eigen foto, 2020).



Afbeelding 70: Beton unit (Superlocal, 2020).

Circulariteit en het hergebruik van materialen vraagt om een andere aanpak dan een regulier bouwproces. Uit onderzoek van de constructeur wordt bepaald welke materialen en elementen herbruikbaar zijn. De architect (Maurer United) is gebonden aan herbruikbare elementen voor zijn project en de aannemer is afhankelijk van de staat en kwaliteit van de bestaande materialen. Er werden bijvoorbeeld volledige appartementen uit de bouw gehesen. Zo was er bijvoorbeeld een test hoe de betonnen units door de lucht op de vrachtwagen werden gezet. Gingen er scheuren ontstaan of niet? De grootste uitdaging van het project bleek de logistiek te zijn. Sommige materialen die nodig waren voor de bouw, kwamen pas later vrij uit het appartementsgebouw (Superlocal, 2020).

De kennis die werd opgedaan bij de realisatie van het Expogebouw toonde dat er technisch veel mogelijk is maar dat de kwaliteit vaak moet samengaan met repair en remanufacturing. De kennis uit het onderzoek van het Expogebouw wordt toegepast op de verdere gebiedsontwikkeling, namelijk de drie circulaire testwoningen (Superlocal, 2020).

Circulaire testwoningen

Eind 2019 werden drie circulaire testwoningen gebouwd als experiment om te kijken of men woningen kan realiseren met ten minste 90% hergebruikte materialen uit de hoogbouw appartementen die op hetzelfde projectgebied staan. Er werden ook nieuwe materialen (bio-based) toegepast in de woningen omdat ze moeten voldoen aan de huidige normen. Het doel is om met de hergebruikte materialen een bewoonbaar huis te realiseren (Superlocal, 2020).



Afbeelding 71: Circulaire testwoningen (Superlocal, 2020).

De drie testwoningen hebben een oppervlakte van 40 m², 74 m² en 74 m². Voor de woningen werden vijf verschillende recyclemethoden getest. De funderingen van de woningen is gemaakt van gerecycleerd beton.



Afbeelding 72: Betonlook (Superlocal, 2020).

Betonlook

De basis van deze testwoning is een beton unit uit het appartement gehesen. Verder wordt de woning aangevuld met van gerecycled beton gemaakte bakstenen blokken. De gevel bestaat uit gemetselde betonblokken, die bij de sloop van de bouw vrijkwamen. De dakconstructie en de raamkaders werden van hergebruikt hout gemaakt. Toegevoegde materialen zijn energetisch vernieuwende zonnepanelen en biobased materiaal als isolatie (Superlocal, 2020).



Afbeelding 73: Metselwerk (Superlocal, 2020).

Metselwerk:

De basis van deze woning is ook een volledige beton unit uit het appartementsgebouw. Verder wordt het skelet van de woning aangevuld met van gerecycled beton gemaakte bakstenen blokken. De gevel is gemaakt van hergebruikte metselstenen van het appartement. De wanden en vloeren zijn ook hergebruikte elementen. De dakconstructie en de raamkaders werden van hergebruikt hout gemaakt. Ook deze woning heeft zonnepanelen (Superlocal, 2020).



Afbeelding 74: Recyclebeton (Superlocal, 2020).

Recyclebeton:

De buitenmuren en dragende binnenmuren van deze woning zijn gemaakt van op locatie gemaakt recyclebeton. Het dak is demontabel en wordt afgewerkt met leisteen uit de regio. Aan de binnenkant wordt het dak afgewerkt met binnendeuren uit het appartement (Superlocal, 2020).



Afbeelding 75 en 76: Werf foto's circulaire testwoningen (eigen foto's, 2020).



Afbeelding 77: Werf foto's circulaire testwoningen (eigen foto, 2020).

5.3 CASE 3: THOMAS RAU - LIANDER BUILDING – DUIVEN

Het Liander gebouw in Druiven, Nederland, van RAU architects werd in 2015 in gebruik genomen. De functie is een nieuw hoofdkantoor voor het energienetwerkbedrijf Alliander. Het energie bedrijf streeft naar een volledig CO2 neutrale bedrijfsvoering in 2023 (Rau, 2019). RAU architects is verantwoordelijk voor de renovatie van de bestaande gebouwen en de uitbreiding. Dit is het eerste renovatieproject dat een duurzaamheidscertificaat van BREEAM behaalt (Archdaily, 2015). Het concept van het project is het behouden en aanpassen van de bestaande gebouwen uit economisch, esthetisch en ecologisch oogpunt (Rau, 2019). De bestaande gebouwen zijn samengesteld uit verschillende blokken en worden geïntegreerd in het nieuwe ontwerp. Zo blijft 83% van de bestaande constructie staan (Archdaily, 2015).



Afbeelding 78 : Liander Building, Druiven (Rau, 2019).

De combinatie van architectuur en ecologie is van groot belang in de visie van RAU Architects. Vandaag de dag zit er meer materiaal in gebouwen dan in bronnen. Om materialen een onderdeel te laten uitmaken van een circulair proces, moet men deze gaan hergebruiken. Verder heeft RAU Architects een materialenpaspoort opgesteld voor het gebouw. Men moet materialen documenteren anders zijn ze waardeloos (De Architect, 2017). Verder wordt zo een paspoort gemaakt om het hergebruik van alle materialen in de toekomst te verzekeren. De nieuwe materialen worden gerecycleerd (Rau, 2019).

In het project van Liander is circulariteit en meer bepaald het hergebruik van materialen de hoofdfocus. RAU Architects respecteert de bestaande gebouwen, gebruikt afvalhout voor de gevels, hergebruikt beton van onderdelen die werden gesloopt op de site, hergebruikt de stalen constructie voor de uitbreidingen van de gebouwen, recycleert het asfalt van de bestaande daken, hergebruikt de bestaande toiletten en plafondplaten en bouwt de bestaande deuren om tot ander meubilair. Ook de metalen structuur van het dak is gemaakt van een oude achtbaanconstructie. Men slaagde erin om het dak met 35% minder te realiseren dan een reguliere staalbouwer. Het gewicht werd geminimaliseerd waardoor onnodig gebruik van grondstoffen verminderd (Archdaily, 2015). In totaal werd er 94% van het materiaal hergebruikt, 90% van het bestaande vloeroppervlak is hergebruikt en 56% zijn nieuwe materialen die eraan werden toegevoegd (De Architect, 2017). Doordat men werkt met hergebruikte materialen en een materialenpaspoort, weet men waar ieder element zich bevindt in het gebouw waardoor de demontage voor later hergebruik mogelijk wordt (Archdaily, 2015).



Afbeelding 79 en 80 : Interieur met hergebruikte materialen (Rau, 2019).

Het project bevat een complex van vijf bestaande gebouwen die zijn uitgebreid en overkapt door een zogenaamde ‘klimaatkas’ met een zwevend dak (afbeelding 81). Door de overkapping ontstaat er een nieuw atrium (Rau, 2019). Het iconische dak zorgt ervoor dat de volumes visueel, programmatorisch en logistiek met elkaar verbonden worden (Archdaily, 2015). Het dak vangt het regenwater op en zorgt voor koeling en als spoelwater voor de toiletten. (Rau, 2019). Tussen al de gebouwen wordt een atrium (afbeelding 82 en 83), tussenruimte, gecreëerd waar mensen elkaar kunnen ontmoeten. Om het welzijn van de gebruikers te stimuleren, is het atrium bijna volledig transparant. Om de hoeveelheid daglicht in het atrium te vergroten, worden er grote cirkelvormige openingen in het gebogen dak geplaatst. Om een sterke link met het landschap te maken, bestaat de volledige gevel uit glas. Om de isolatiewaarde van de bestaande gevel te verbeteren, wordt er een ‘huid’ aan bevestigd waardoor warmteverliezen worden vermeden en de energievraag wordt verminderd (Archdaily, 2015).



Afbeelding 81: Liander Building, Duiven – klimaatkas met zwevend dak (Archdaily, 2015).



Afbeelding 82 en 83: Atrium met daglicht via de gevel en het dak (Rau, 2019).



Afbeelding 84: Groengevel (Rau, 2019).

Het meest opvallende element aan de bestaande gebouwen is de groengevel. Bomen en planten vormen een centraal onderdeel van de CO₂- en vochtthuishouding. Ze dragen bij aan een natuurlijk en gezond binnenklimaat in het volledige gebouw (Rau, 2019).

Naast het hergebruik van materialen, is het energie aspect zeer belangrijk in het project van RAU Architects. Het energieverbruik wordt zoveel mogelijk gereduceerd en het comfort van de werkomgeving neemt toe door een combinatie van het glazen atrium met luchtverwarming, een bodenwarmtepomp en 10.000 m² zonnecellen (Rau, 2019). De zonnecellen hebben een dubbele functie. Ze werden op de parkeergarage geplaatst om enerzijds te dienen als schaduw en bescherming voor de auto's en anderzijds natuurlijk energie opbrengen. Het gebouw wordt CO₂-neutraal gemaakt door zonnepanelen en ondergronds water voor thermische opslag (Archdaily, 2015). Omdat het gebouw meer energie oplevert dan nodig, wordt de overige energie gebruikt door burens in de omgeving (Rau, 2019). Het energieverbruik wordt geoptimaliseerd doordat het ontwerp instemt op het gebruik van energie, het dak stimuleert de natuurlijke ventilatie en het atrium wordt een "tweede huid" voor de gesloten volumes, waardoor een tussenklimaat ontstaat (Archdaily, 2015).

In het gebouw wordt ook het meubilair en de verlichting van de nodige circulariteit voorzien. Vooral de werkplekken zijn van hergebruikte materialen gemaakt. Zo werden de oude bureautafels en kasten bekeken om nieuwe meubels mee te maken. Men creëerde een nieuw type verstelbaar bureau met een tussenscherm gemaakt van de oude tafels. De andere helft van de bureautafel werd gebruikt om lockers te maken. De lampen worden van oude kappen gemaakt uit tweedehands winkels en de hanglampen werden gemaakt van isolatoren die aan hoogspanningsmasten hangen (De Architect, 2017).



Afbeelding 85 en 86: Circulair meubilair (Rau, 2019).

5.4 CONCLUSIE

In mijn onderzoek is er gezocht naar het antwoord op de vraag: 'Hoe kan men de materialen van een bestaand gebouw inzetten in een nieuw project?' De hoofdfocus van mijn onderzoek is het hergebruik van materialen.

We kunnen besluiten dat er momenteel al veel projecten zijn die elk op hun eigen manier het aspect circulariteit en meer bepaald het hergebruik van materialen als een belangrijke focus zien. Er bestaan al verschillende organisaties en architectenbureaus die zich bezig houden met het duurzaam materiaal gebruik, het circulair bouwen en het gebruiken van een materialenpaspoort. In de verschillende cases van de architectenbureaus vond ik zeer interessant hoe ze op hun eigen manier het duurzaam bouwen aanpakken.

Wat ik meeneem als inspiratie en kennis voor mijn masterproject van de onderzochte cases zijn verschillende principes van circulair bouwen. In de case Villa Welpeloo van Superuse vind ik het principe van maximaal hergebruik en minimaal recycleren een zeer belangrijk aspect om mee te nemen in mijn masterproject. Het is van belang om te streven naar hergebruikte materialen afkomstig uit de omgeving en men moet de kwaliteit en eigenschappen van de materialen benutten en zo weinig mogelijk bewerken. De case in Kerkrade, Superlocal, is het ideale voorbeeld voor mijn masterproject omdat men hier inzet op het hergebruik van materialen en meer nog het materiaal van een bestaand gebouw lokaal hergebruiken in een nieuw project. Omdat deze case en ook ik in mijn masterproject werken met een oud gebouw, voldoen deze gebouwen niet meer aan de huidige normen op gebied van akoestiek en thermisch comfort. Om aan de normen te voldoen, moet men nieuwe bio-based materialen toevoegen. Om een gebouw volledig circulair te maken, moet men niet enkel het exterieur van het gebouw aanpakken maar ook het interieur en de omgeving rondom het gebouw. Een interessant gegeven dat ik meeneem van dit project is dat het project Superlocal werkt op verschillende niveaus van hergebruik. Men behoudt enerzijds het casco, maar anderzijds ook wand- en vloerelementen. Dit principe ga ik zeker ook toepassen in mijn masterproject. Ten slotte uit het project van Thomas Rau neem ik mee dat het zeer belangrijk is om een materialenpaspoort op te stellen van het gebouw omdat de materialen anders waardeloos zijn. Men weet precies waar ieder element zich bevindt in het gebouw waardoor demontage voor later hergebruik mogelijk wordt.

Circulariteit en het hergebruik van materialen vraagt om een heel andere aanpak dan een regulier bouwproces. De architect is voor het ontwerp van zijn project nauw gebonden aan en beperkt tot de herbruikbare elementen. Voor de aannemer is het ook een enorme aanpassing. Hij is namelijk afhankelijk van de staat en kwaliteit van de bestaande materialen. De grootste uitdaging in een circulair project is de logistiek omdat men soms materialen nodig heeft in het begin van het nieuwe project terwijl de afbraak al verschillende andere materialen heeft vrijgegeven. Om dit probleem op te lossen is er een grote opslagplaats nodig waar men al het materiaal kan stockeren en ordenen. Daarnaast is ook een grote creativiteit nodig in het vinden van oplossingen, omdat weinig nog hetzelfde blijft als in traditionele bouwprojecten.

In het laatste hoofdstuk koppel ik mijn masterscriptie aan mijn masterproject. Voor mijn project heb ik een materialenpaspoort van een bestaand gebouw opgesteld en hier vervolgens een nieuw project mee gemaakt. De voorgaande theorie wordt hiermee rechtstreeks in de praktijk omgezet.

6 INTEGRATIE NAAR HET MASTERPROJECT

De locatie van de masteropdracht in de 2^e master is dit jaar gevestigd in Houthalen-Helchteren. Om een link te leggen tussen mijn thesis en mijn masterproject heb ik onderzoek gedaan naar de leegstaande panden in Houthalen-Helchteren. Als ik een interessant gebouw op een plek heb gevonden, zal ik hiermee aan de slag gaan met mijn ontwerpproject.

6.1 ONDERZOEK NAAR DE LEEGSTAND IN HOUTHALEN-HELCHTEREN

In dit deel wordt er onderzoek gedaan naar de leegstand in de gemeente Houthalen-Helchteren. Deze gemeente is gekozen, omdat we dit jaar met de studio New Economies rond deze locatie werken. Houthalen-Helchteren ligt in de Belgische provincie Limburg. Dit onderzoek wordt gedaan om een overzicht te krijgen van de leegstaande panden in Houthalen-Helchteren. De gemeente gaf mij ook nuttige tips over de andere gemeenten rondom Houthalen-Helchteren en de omliggende industrieën. Met dit overzicht zal ik een goede keuze kunnen maken naar de locatie van mijn ontwerpplocatie. Zo verkrijgt men ook een goed beeld waar de leegstaande panden zich bevinden. Deze gebouwen zijn een potentieel voor het hergebruik.

De gemeente Houthalen-Helchteren

De fusiegemeente Houthalen-Helchteren bestaat uit 2 deelgemeentes, nl. Houthalen en Helchteren. Houthalen is het centrum van de gemeente en is ook de grootste van de twee. In het centrum is in 2012 een ecologisch Nieuw Administratief Centrum (NAC) geopend. Het vestigt de gemeentelijke diensten, het sociaal huis, de balies bib en toerisme, het kinderdagverblijf De Sijsjes, de technische ploegen, de politie, het pwa, de muziek- en tekenacademie en een aantal externe partners. Het NAC biedt ook woongelegenheden zodat het gebouw werken, wonen en vrije tijd combineert. Achter het NAC op het oude mijngebouw terrein is een cleantechcampus geplaatst, genaamd Greenville. Tussen het NAC en Greenville wordt een woonzone ontwikkeld waarin men een pilootproject rond cohousing voorziet. Houthalen-Helchteren bestaat naast het centrum nog uit vier gehuchten namelijk Laak, Lillo, Meulenberg en Houthalen-Oost. De gemeente Houthalen-Helchteren telt zo'n 30.000 inwoners en heeft een oppervlakte van 78,27 km².

Volgens het kadaster is er van deze oppervlakte 11,33% bebouwde percelen en 66,38% aan onbebouwde percelen. De overgebleven oppervlakte is de niet gekadastreerde oppervlakte. Er is duidelijk merkbaar dat er in Houthalen-Helchteren veel meer onbebouwde percelen zijn dan bebouwde. In de verdere analyse over de leegstaande gebouwen in de gemeente Houthalen-Helchteren, ben ik gaan onderzoeken of er een verschil in percentage is tussen de woningen en andere gebouwen die leegstaan. Waar zijn ze gelegen binnen het gewestplan, bevinden ze zich in de kern van de gemeente...

Analyse van de leegstaande panden

Na het ontvangen van de leegstandsregisters van woningen en bedrijfsruimten kon er al dadelijk vastgesteld worden dat er meer woningen leegstaan dan bedrijfsruimten. In totaal staan er 47 panden leeg waarvan 30 woningen en 17 bedrijfsruimten. Als we onderzoek doen naar de ligging kunnen we dit gaan doen aan de hand van het gewestplan. Voor de bedrijfsruimten zien we dat de lege panden zich vooral bevinden langst de Grote baan en Centrum-Zuid. De meeste leegstaande bedrijfsruimte bevinden zich langst de grote baan wat waarschijnlijk te wijten is aan het feit dat de straat zo druk is dat mensen niet aangetrokken worden. Naast het analyseren van de ligging volgens het gewestplan, kan er ook gekeken worden of de panden gelegen zijn in de kernen van de dorpen. De bedrijfsruimten liggen natuurlijk vooral in de industrie gebieden en in de kern van de gemeente. De woningen bevinden zich ook vooral in de kern omdat mensen uit de stad trekken vanwege de drukte en geluidsoverlast.

In bijlage 1 vindt u het leegstandsregister van de gemeente Houthalen-Helchteren voor zowel de woningen als de bedrijfsruimten.

Potentiele leegstand

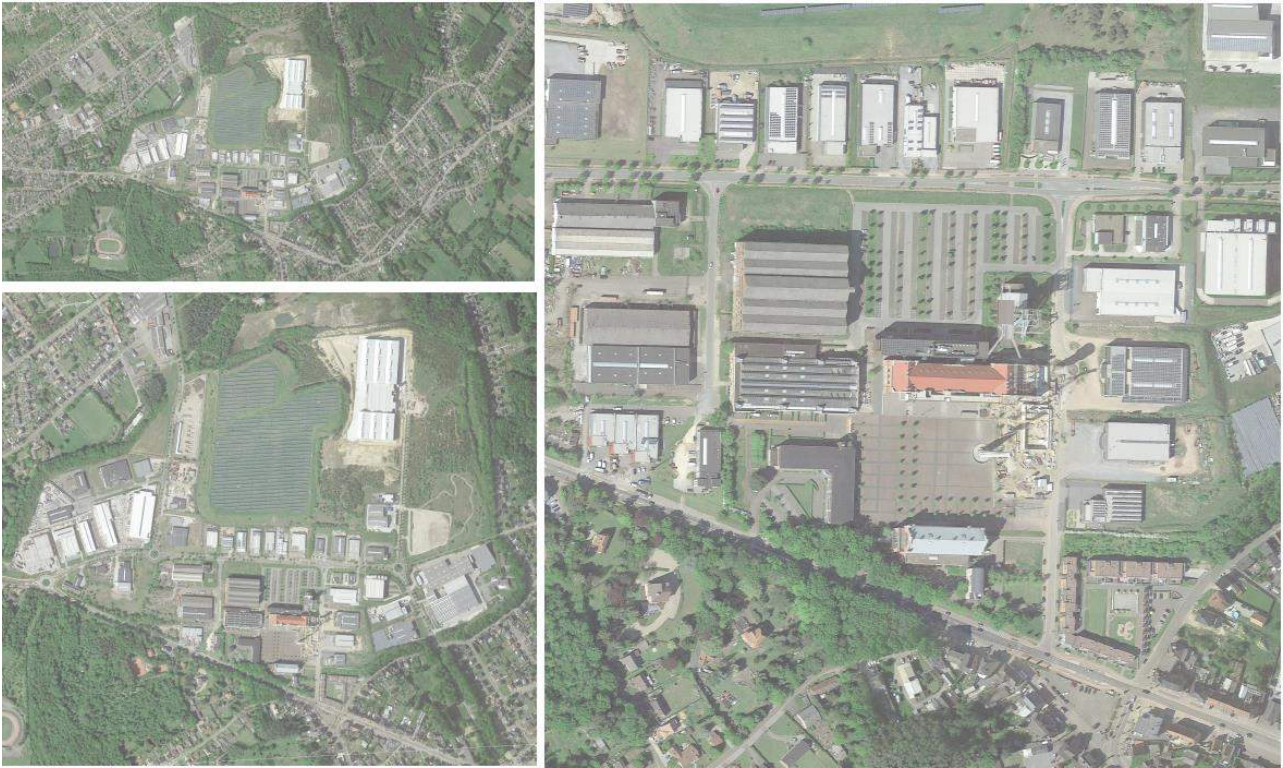
Door sommige leegstaande panden zelf te gaan bezichtigen, is er mij opgevallen dat er aan veel van deze gebouwen wordt gewerkt. Deze zijn hierdoor voor een tijd onbewoond en worden zo geregistreerd in het leegstand register. Na deze werken worden deze panden terug bewoond en worden deze verwijderd van het leegstand register. Op deze manier wordt het bestaande ruimtebeslag terug gebruikt. Hierdoor is er geen bijkomend ruimtebeslag nodig (herbestemming of renovatie). Een andere optie is om de grote percelen die de mogelijkheid bieden om te renoveren te hergebruiken, maar biedt ook de potentie tot intensivering. Hierdoor wordt er ingezet op het versterken van de kernen en is er geen bijkomend ruimtebeslag nodig, dit komt doordat het bestaande ruimtebeslag beter wordt gebruikt.

Aanpak keuze gebouw voor masterproject

Om de leegstand in Houthalen-Helchteren te onderzoeken ben ik naar het gemeentehuis gegaan en daar het leegstandsregister aangevraagd. Vervolgens kreeg ik een lijst met de leegstaande of vervallen bedrijfsruimten en een lijst met de voorlopig leegstaande woningen. Na mijn onderzoek naar de leegstand in Houthalen viel mij duidelijk op dat de leegstand vooral bevindt in de industrie gebieden. Om het ideale gebouw te vinden voor mijn masterproject ben ik de industrieën zoals Centrum-Zuid, Europark en de cleantechcampus (mijnpark en Greenville) gaan bekijken. Vooral de site van de cleantechcampus trok mij enorm aan omdat ik graag zou werken met oude historische gebouwen die in contact staan met erfgoed gebouwen. Op deze plek trok de twee mijnschachten in het open veld mij ook enorm aan. Natuurlijk omdat mijn thesis gaat over een bestaand gebouw als materialenbank, moet ik een groot gebouw vinden dat ik uit elkaar kan halen om een nieuw gebouw te realiseren. Op de site van de cleantechcampus en in de andere industrieparken van Houthalen-Helchteren kon ik geen groot leegstaand gebouw vinden waar ik deze strategie kan op toepassen. Omdat ik toch gefascineerd was door de oude mijngebouwen op de cleantechcampus, verwees de verantwoordelijke voor de leegstand in Houthalen-Helchteren mij door naar de buurgemeente Heusden-Zolder waar er een enorme mijnsite is, namelijk De Schacht. Na dit gesprek ging ik direct naar de site kijken waar ik prachtige grote erfgoed gebouwen aantrof van de mijn. Omdat het niet mogelijk is en uiteraard niet de bedoeling is om erfgoed gebouwen te gaan ontmantelen, werd mijn aandacht getrokken door een enorm groot leegstaand magazijngebouw op het schachtplein. Het is een prachtig gebouw dat ideaal is om een materialenpaspoort van te maken en om te ontmantelen.

6.2 VOORSTELLING MASTERPROJECT

Binnen de ontwerpstudio 'New Economies' is er een masterplan opgesteld voor de Noord-Zuid verbinding gelegen in Houthalen-Helchteren. Mijn masterproject is gevestigd op de mijnsite van De Schacht, marktplein, Heusden-Zolder.



Afbeelding 87: De Schacht, Heusden-Zolder (Google Earth, 2020).

De link tussen mijn masterscriptie en masterproject is het hergebruik van materialen. Ik heb een bestaand gebouw als materialenbank gebruikt. Met andere woorden zal ik de materialen van een bestaand gebouw hergebruiken in een nieuw ontwerp zowel interieur als exterieur. Het gebouw dat ik hiervoor gebruik, is het oude magazijngebouw, gelegen op het schachtplein van de mijnsite 'De Schacht'. Hieronder vindt u enkele foto's van het oude magazijngebouw in het algemeen en meer in detail.



Afbeelding 88 - 92: Het oude magazijngebouw (eigen foto's, 2019).



Afbeelding 93 - 109: Het oude magazijngebouw (eigen foto's, 2019).

Om het hergebruik te stimuleren bestaan er twee opties. Men kan het gebouw zelf hergebruiken en het herbestemmen tot een andere functie of men kan het bestaande gebouw ontmantelen/strippen en de materialen hergebruiken in een nieuw project. Ik heb er voor gekozen om het bestaande gebouw te strippen en de materialen te hergebruiken in een nieuw project omdat dit een rechtstreekse toepassing is van mijn masterscriptie op mijn masterproject. Ik heb voor het hergebruik van de materialen gekozen omdat ik dit scenario wilde onderzoeken ten opzichte van mijn medestudent die het scenario van het hergebruik van een gebouw onderzoekt. De twee scenario's zijn beide een goede oplossing om te voorkomen dat er leegstand of verkrotting ontstaat en dat er veel afval wordt gecreëerd.

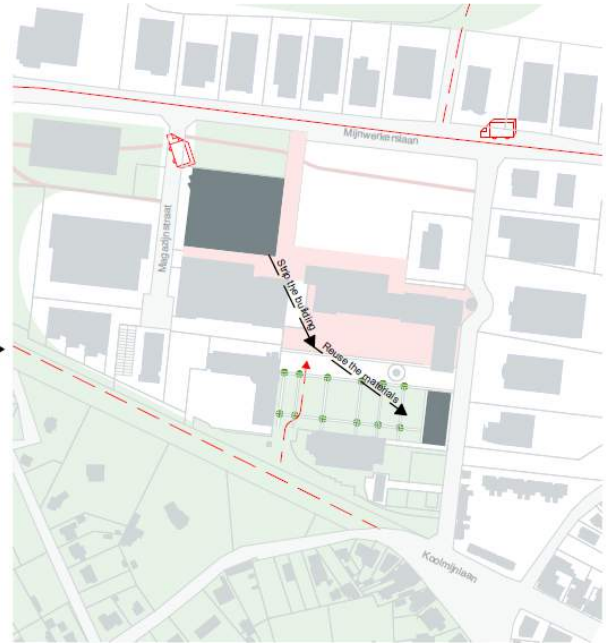
De reden waarom ik dan precies het scenario heb gekozen om de materialen van een bestaand gebouw te hergebruiken is het aspect duurzaamheid. Indien men een bestaand oud gebouw gaat herbestemmen moet er een grote hoeveelheid materiaal worden toegevoegd om aan de huidige normen te voldoen. De normen zijn onder andere akoestiek, thermisch comfort (isolatie), ventilatie, installaties en technieken... Natuurlijk moet er ook nieuw glas en isolatie aan het nieuwe project worden toegevoegd maar dit gaat natuurlijk veel minder zijn in functie van wat er in het gebouw gaat komen. Een architect gaat een bestaand gebouw strippen voor zijn materialen indien men een gebouw wilt maken voor een functie die veel minder ruimte in neemt dan het bestaande gebouw. Om een leegstand gebouw volledig te hergebruiken moet je de gepaste functie vinden, anders kan men beter de materialen of elementen van het gebouw strippen en hergebruiken in een nieuw project.

Ik heb dit gebouw gekozen omdat het een perfect gebouw is om te ontmantelen. Het volledige gebouw hangt aan elkaar met bouten. Het gebouw bestaat voornamelijk uit dezelfde materialen waardoor het een goed gebouw is om een eerste materialenpaspoort van te maken. Het stabiliteitsprincipe is een primaire structuur van stalen kolommen en een balkenrooster. De secundaire structuur van het gebouw is een staalskelet in combinatie met bakstenen, het is niet dragend maar draagt zichzelf. Het heeft geen dragende binnenmuren en geen spouwankers. De tussenstructuur is nodig om de windlasten en dergelijke van de secundaire structuur over te brengen op de primaire structuur van balken en kolommen.

Het concept van mijn algemeen masterproject is om de woonomgeving te koppelen aan het culturele gedeelte en de industrie. Dit wordt gedaan door een gebouw te plaatsen aan het marktplein waardoor het marktplein compleet wordt. Het gebouw dient als een overgangszone tussen het woongedeelte en het werkgedeelte (industrie en cultuur). Naast deze algemene vertrek wijze ga ik natuurlijk het oude magazijngebouw, gelegen aan het schachtplein, strippen en de materialen/elementen hergebruiken in een nieuw project wat gesitueerd is aan het marktplein.

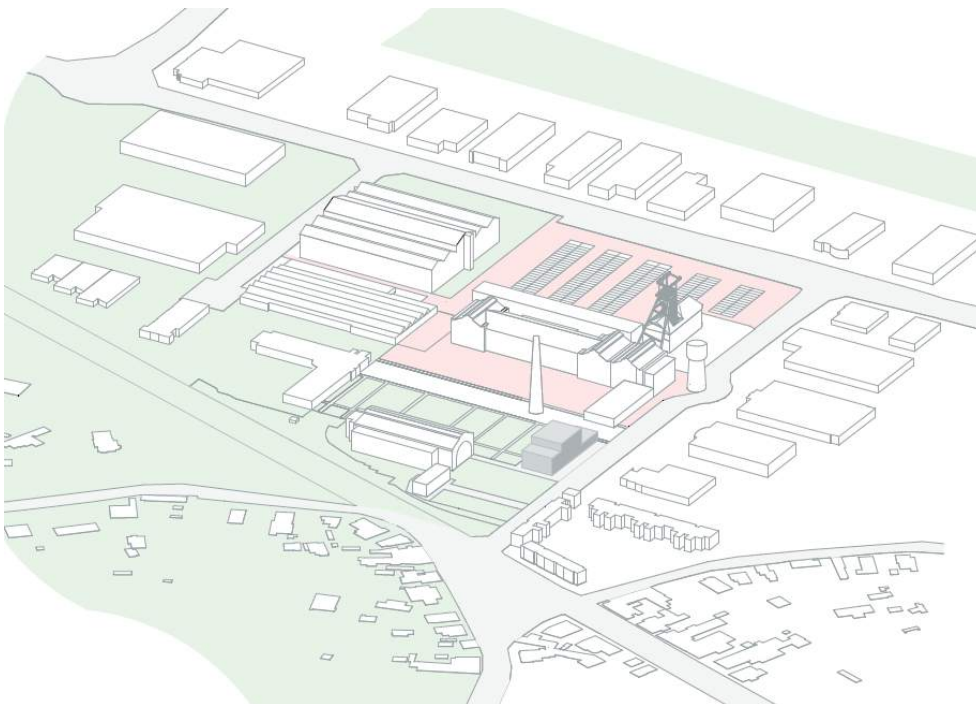


Connect the living environment, the cultural area and the industry



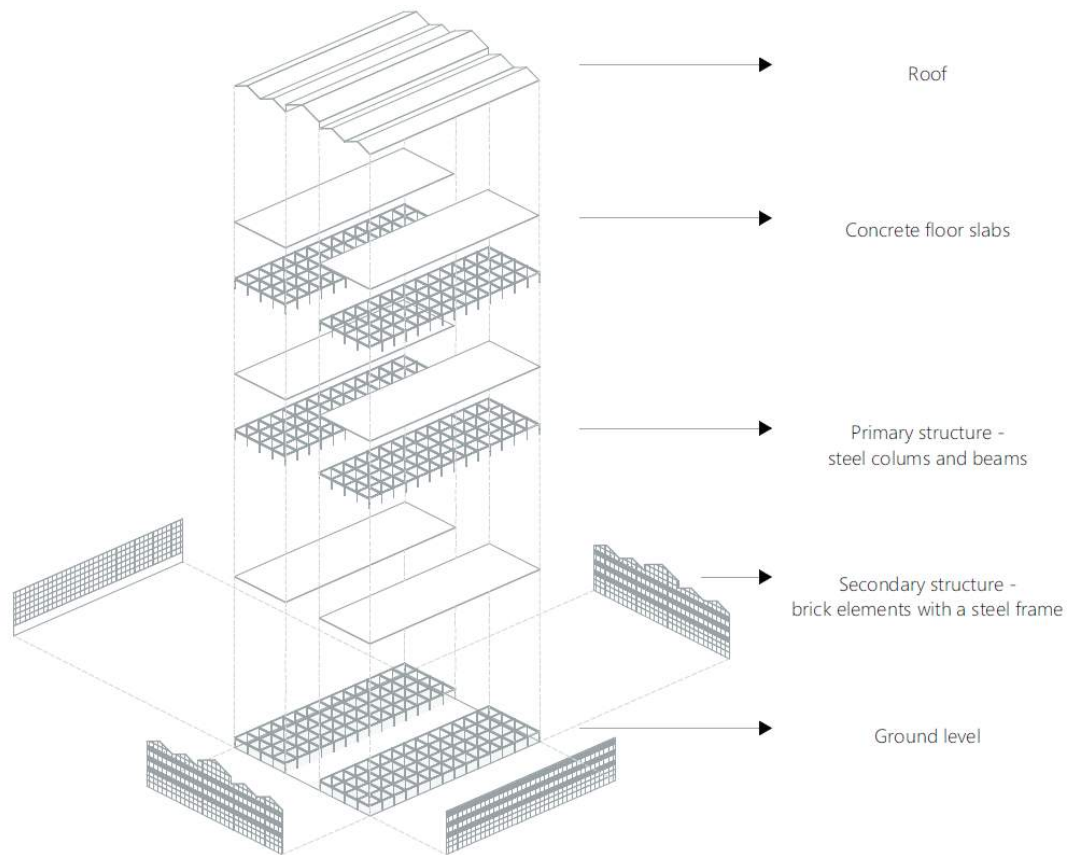
Strip the Old Warehouse and reuse the materials for a new project

Tekeningen 110 en 111: Concept masterplan (eigen tekeningen, 2020).

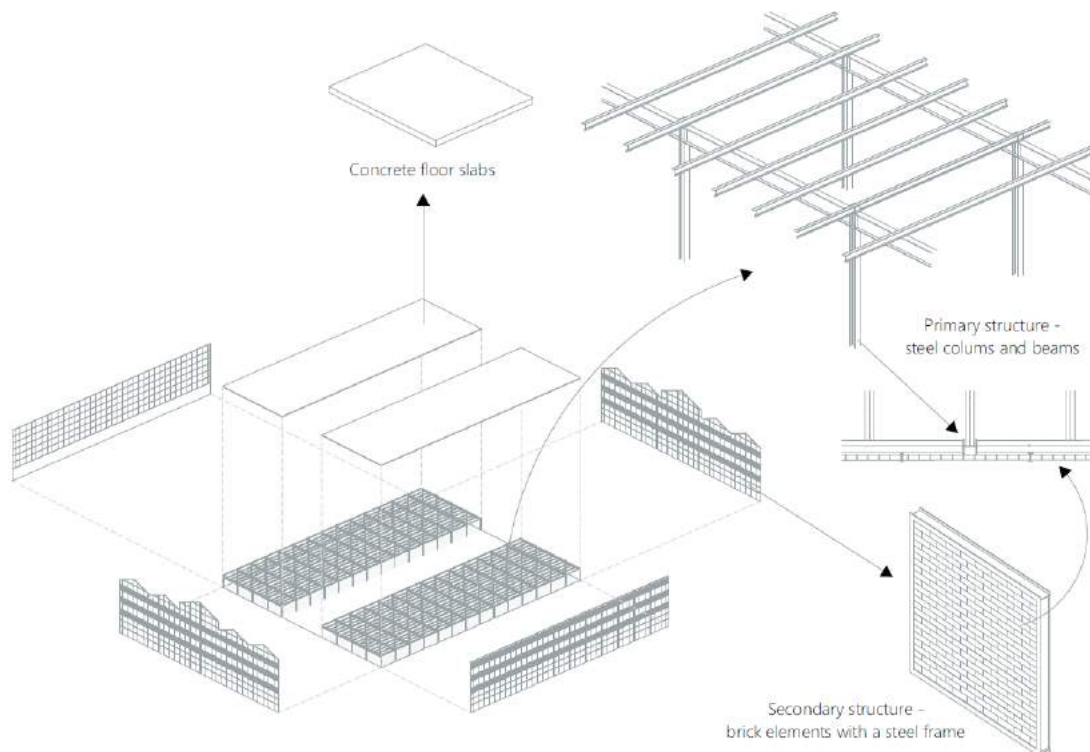


Tekening 112:
Implanting eigen project
(eigen tekening, 2020).

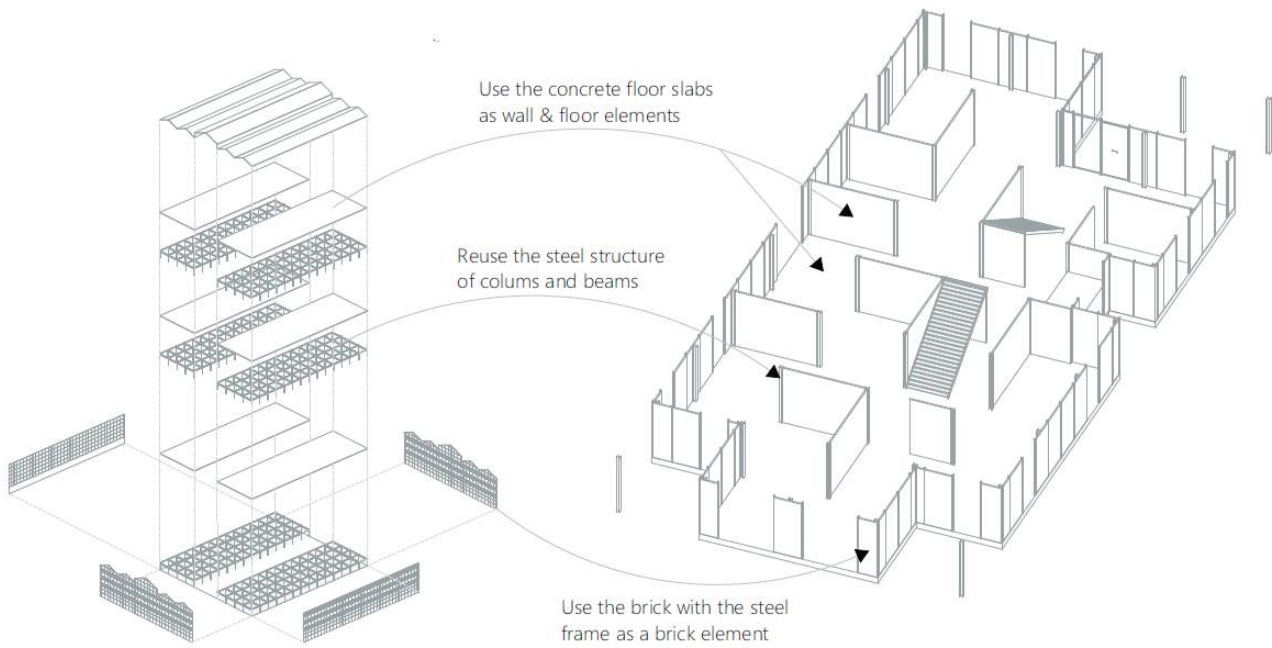
In onderstaande tekeningen ziet men hoe het bestaande gebouw, het oude magazijngebouw, in elkaar zit en welke elementen/materialen er in het gebouw zitten. Verder worden er tekeningen getoond over de verschillende materialen en elementen in het bestaande gebouw en hoe ik deze elementen hergebruik in mijn eigen project.



Tekening 113: Structuur oude magazijngebouw (eigen tekening, 2020).

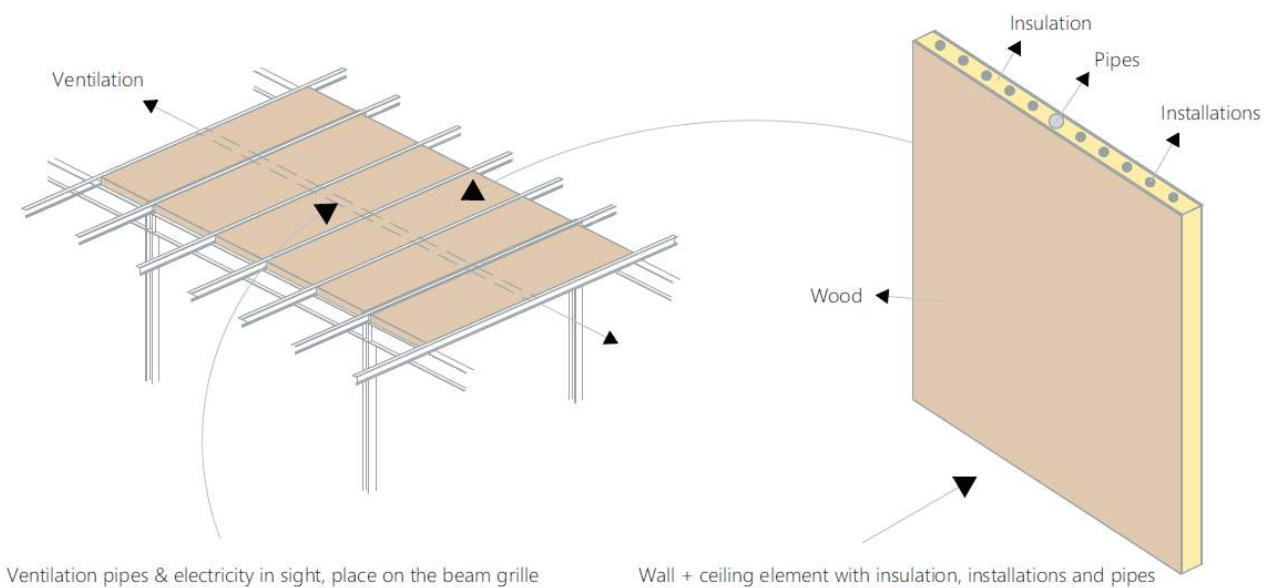


Tekening 114: Structuur oude magazijngebouw in detail (eigen tekening, 2020).



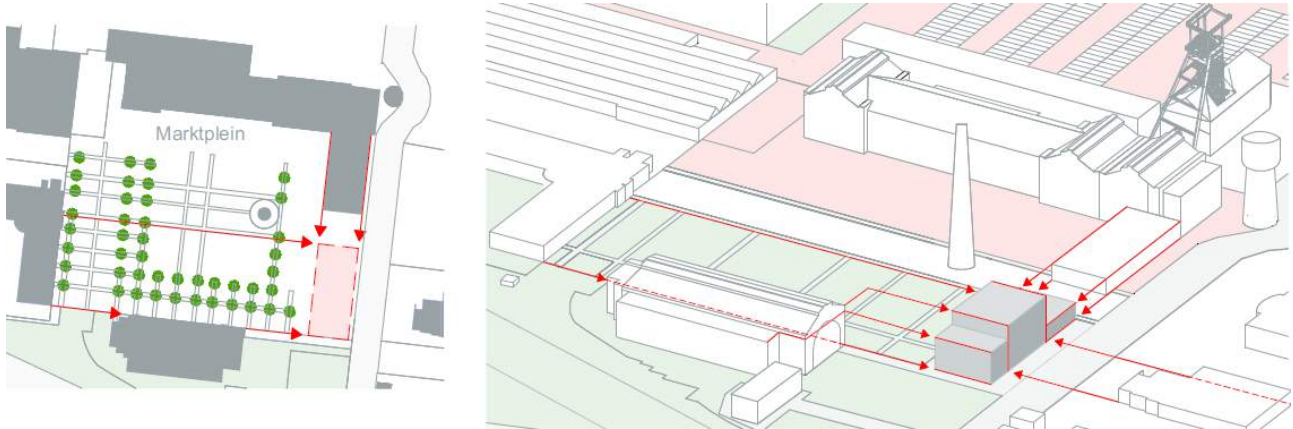
Tekening 115: Oude magazijngebouw versus nieuwe project (eigen tekening, 2020).

Natuurlijk zijn er ook extra materialen nodig om het nieuwe gebouw aan de huidige normen te laten voldoen. Zo is er nieuw glas nodig, isolatie, installaties, ventilatie buizen, hout voor de omkasting en sanitaire buizen. Om het volledige gebouw circulair te maken en te zorgen dat het nieuwe gebouw hierna opnieuw hergebruikt kan worden, wordt er ook een element gemaakt met de technieken en installaties in.



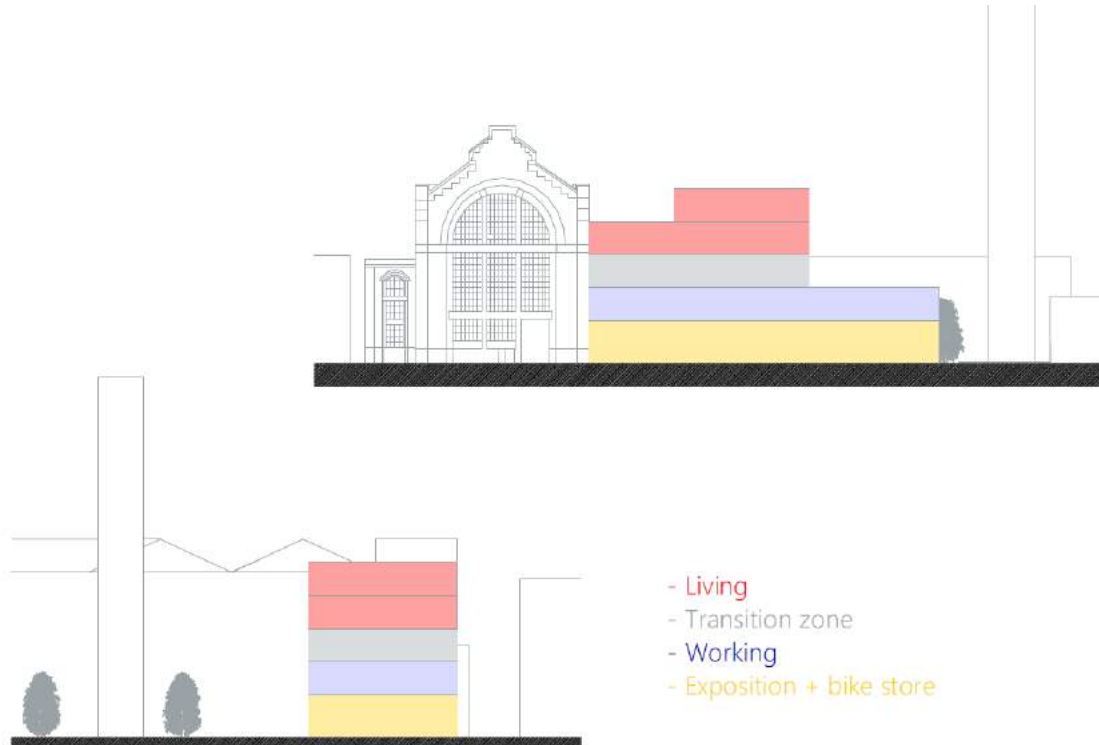
Tekening 116: Nieuwe materialen/element voor nieuw project (eigen tekening, 2020).

Naast het hergebruik van de materialen/elementen van het bestaande gebouw moet ik natuurlijk ook een architecturaal gebouw maken dat past in de omgeving van De Schacht. Om bepaalde criteria op te stellen voor de afmetingen en footprint van het nieuwe project, ben ik gaan kijken naar de omliggende gebouwen op de site en naar de omgeving. De oppervlakte en de hoogte worden afgestemd op de gebouwen van de omgeving om bepaalde randvoorwaarden voor het nieuwe gebouw te maken zodat ik niet eindeloos blijf bouwen met de beschikbare materialen. Zoals eerder vermeld is het eindeloos bouwen of te veel materiaal gebruiken vaak een probleem bij dit soort projecten.



Tekening 117: Afmeting nieuw project (eigen tekening, 2020).

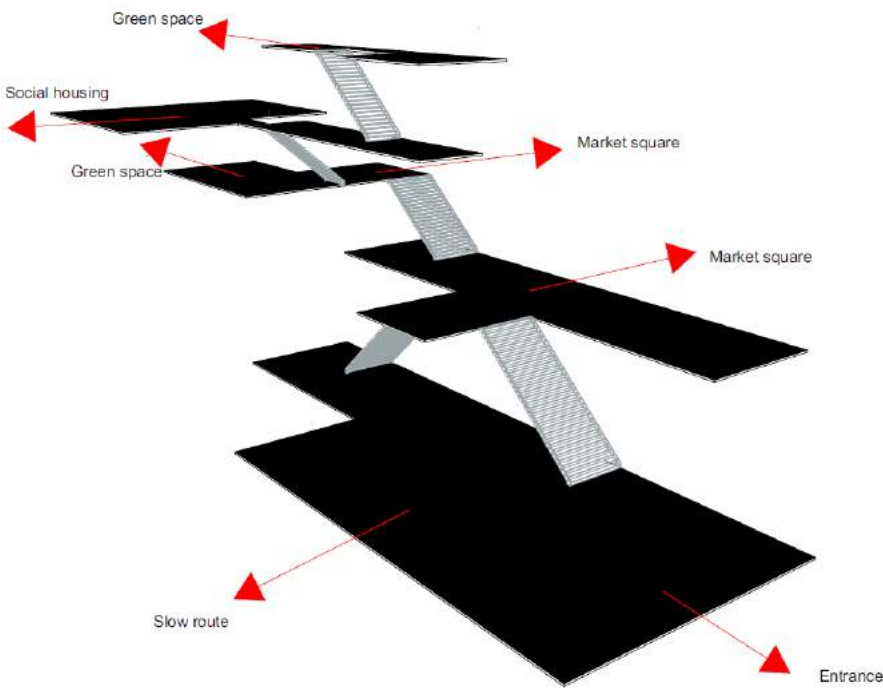
Het programma dat ik ga toevoegen in mijn nieuw project is coliving en coworking. Dit zorgt voor een overgangszone tussen de leefomgeving, industrie en culturele zone. Hierdoor wordt het marktplein ook weer aantrekkelijker en levendiger. Het concept van mijn gebouw is de circulatie. De circulatie gaat doorheen heel het gebouw en is telkens gericht naar de verschillende zichten op de omgeving.



Tekening 118: Programma nieuw project (eigen tekening, 2020).



Tekening 119: Concept zichten nieuw project (eigen tekening, 2020).



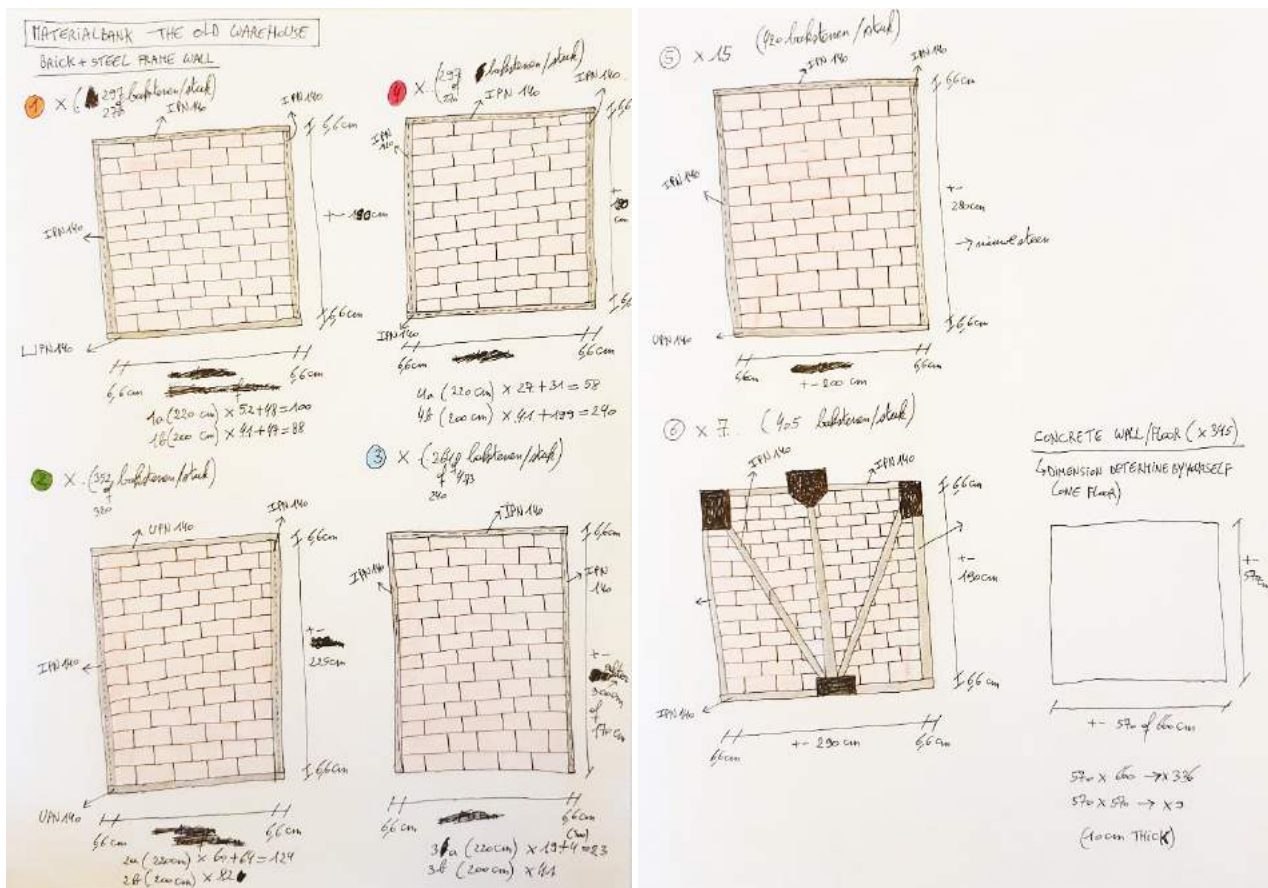
Tekening 120: Axonometrie concept zichten nieuw project (eigen tekening, 2020).

In het volgende deeltje vindt u het materialenpaspoort dat ik heb opgesteld van het oude magazijngebouw. Omdat er in dit gebouw enkel stalen kolommen en balken, bakstenen met een stalen frame en betonnen vloeren zijn, ben ik in de omliggende industrie nog op zoek gegaan naar herbruikbare restmaterialen zodat mijn ontwerp voldoet aan de huidige normen zoals isolatie, akoestiek....

6.3 ZELF OPGESTELD MATERIELENPASPOORT 'HET OUDE MAGAZIJNGBOUW'

In onderstaande tabellen vindt u mijn materialenpaspoort van het bestaande gebouw, het oude magazijngebouw. In het gesprek met Mosard vertelde hij mij over een elementenpaspoort. Toen ik het oude magazijngebouw voor het eerst zag, dacht ik onmiddellijk om niet te gaan werken met materialen in mijn project maar eerder met elementen. Ik heb dan ook eerst deels een materialenpaspoort opgesteld en vervolgens een elementenpaspoort omdat dit mij enorm helpt in het ontwerpen van een nieuw gebouw. In het materialen en elementenpaspoort kan u een foto van het materiaal/element zien, de functie, het aantal elementen, de afmetingen, het gewicht (kg/m³) en de gewichtsbelasting (kN/m³). De gewichtsbelasting en het gewicht werd bepaald aan de hand van algemene tabellen. Sommige materialen zoals de raamprofielen worden niet opgenomen in het materialenpaspoort omdat deze niet relevant zijn voor het project. Alle foto's die in het materialen- en elementenpaspoort worden toegevoegd zijn eigen foto's.

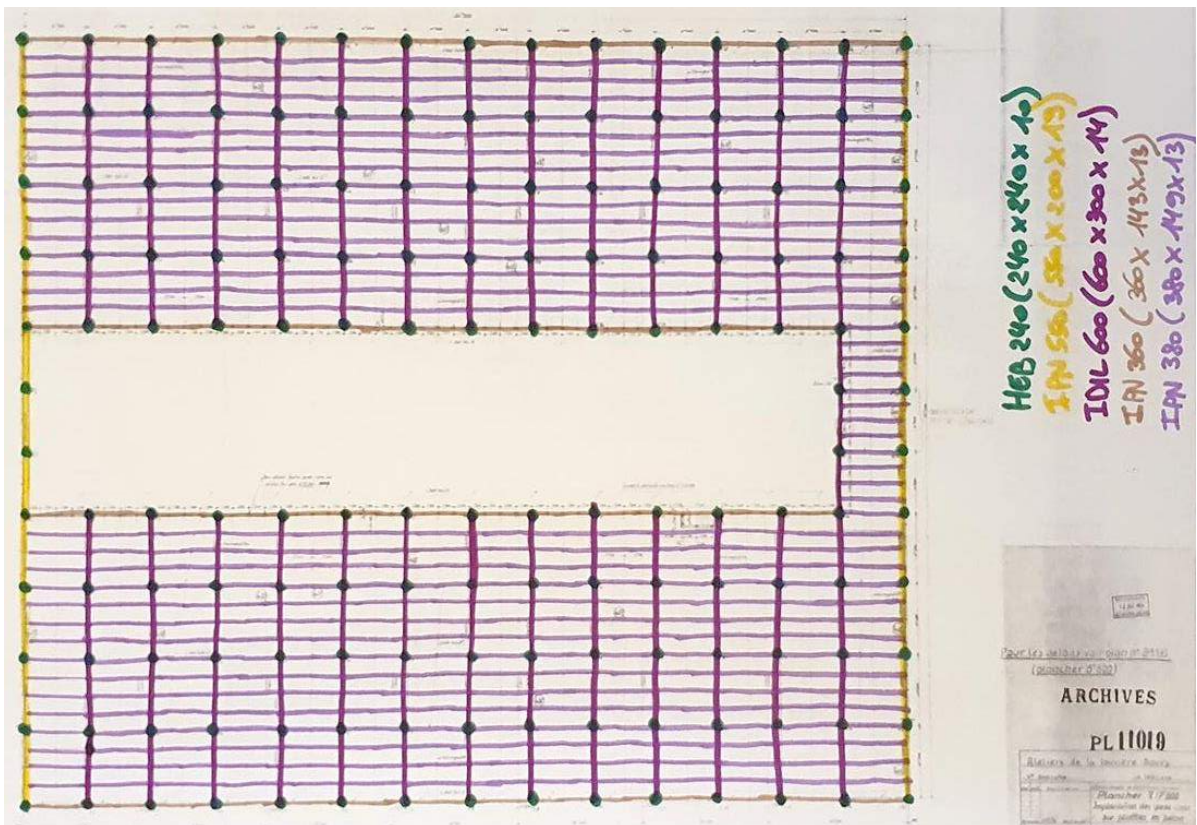
Onderstaande schetsen geven weer hoe ik te werk ben gegaan in het opstellen van een elementenpaspoort. Nadat ik de gevels had geanalyseerd, het gebouw bestudeerd hoe het in elkaar zat en ieder element had geteld en gemeten, kon ik van ieder element een schets maken en de nodige afmetingen en aantallen vermelden.



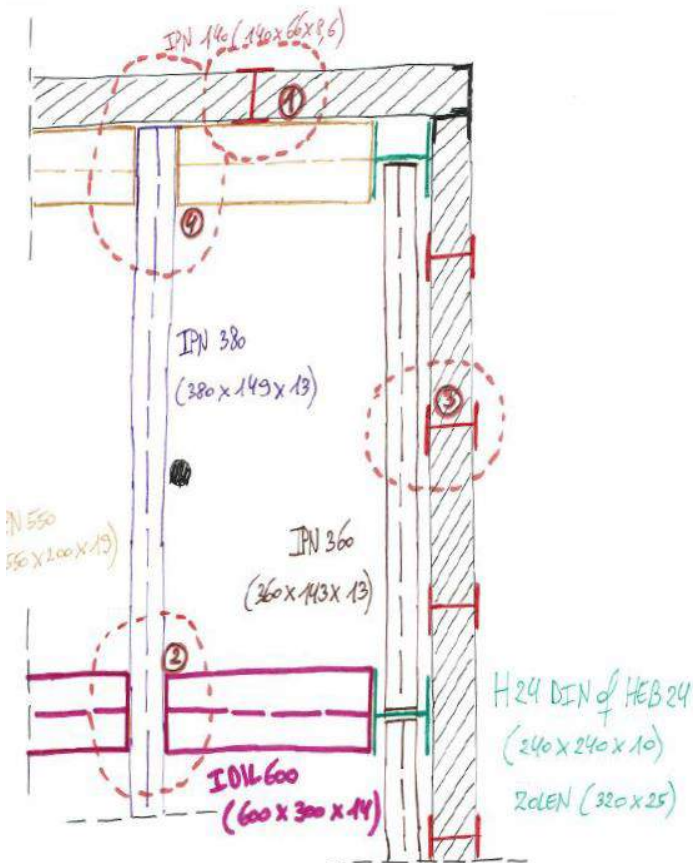
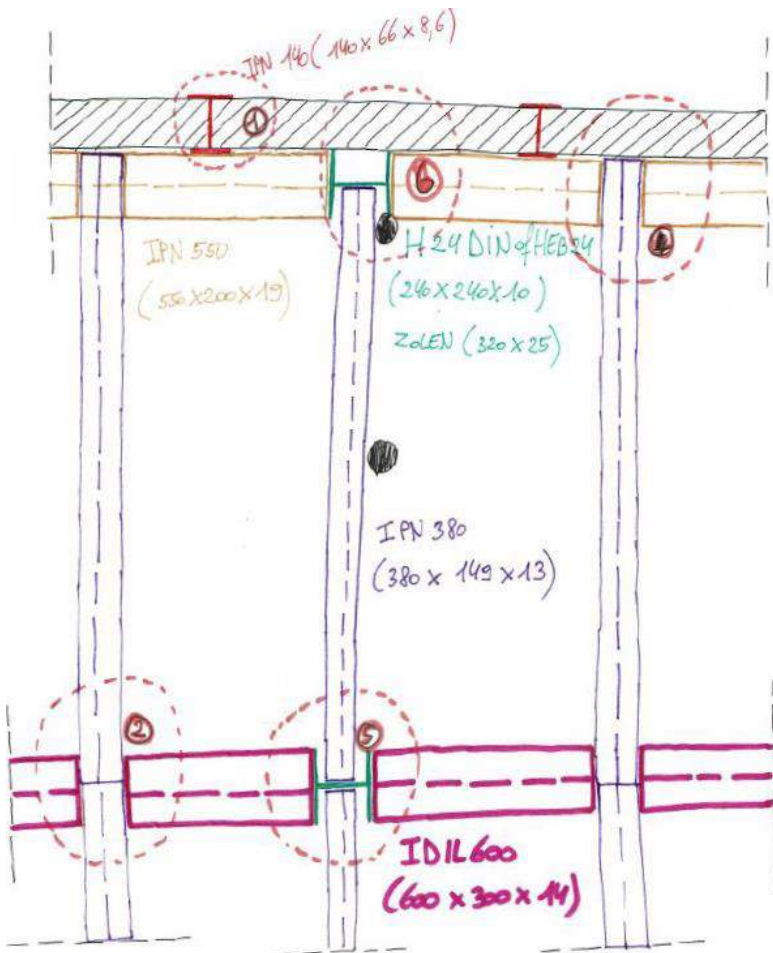
Schetsen 121 en 122: Elementen uit bestaande gebouw (eigen tekeningen, 2020).



Tekening 127: Funderingszolen bestaande gebouw (eigen tekening, 2020).

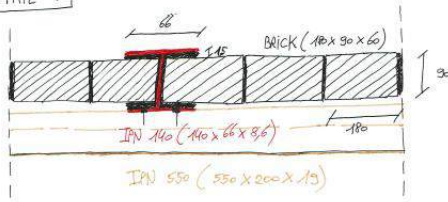


Tekening 128: Staalstructuur van kolommen en balken van bestaande gebouw (eigen tekening, 2020).



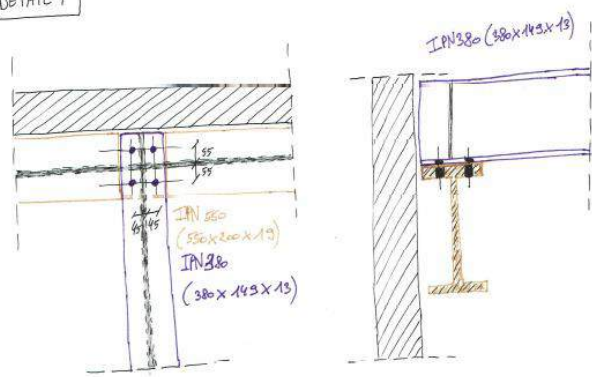
Schetsen 129 en 130: Details oude magazijngebouw (eigen tekeningen, 2020).

DETAIL 1

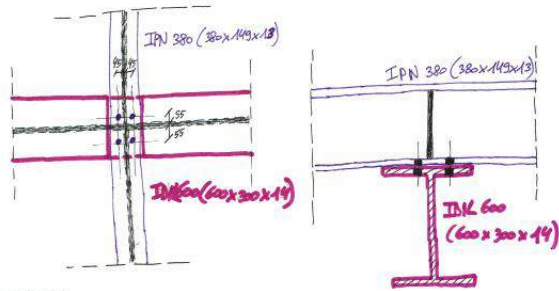


DRAGENDE SKELET, GEEN DRAGENDE BINNENHOOR → STAAL PROFILEN, GEEN SCHUWALERS

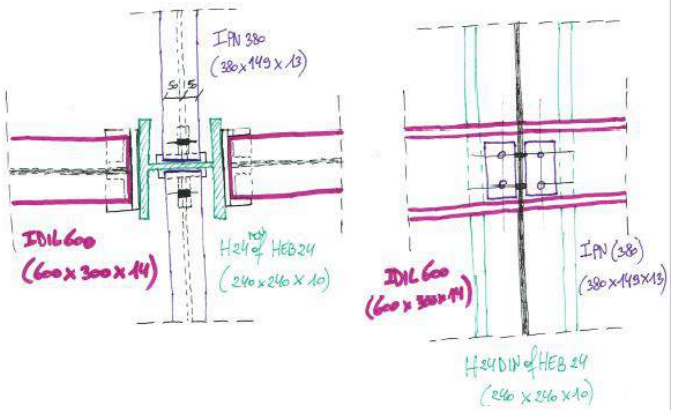
DETAIL 4



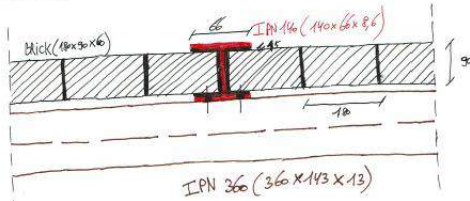
DETAIL 2



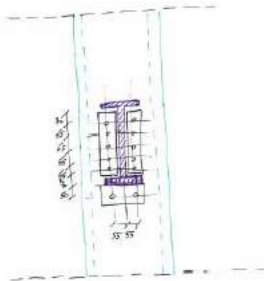
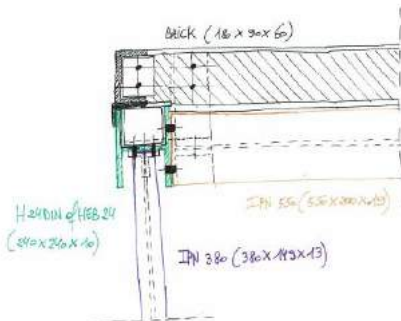
DETAIL 5



DETAIL 3









DETAIL 6

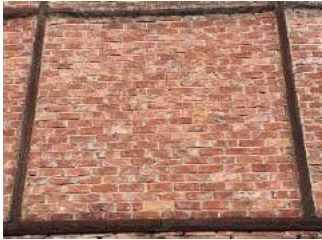







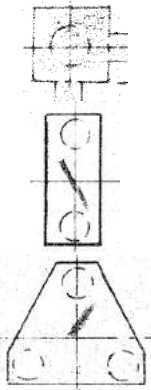
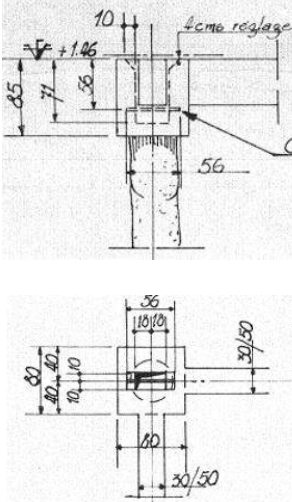
Schetsen 131 - 136: Details oude magazijgebouw (eigen tekeningen, 2020).


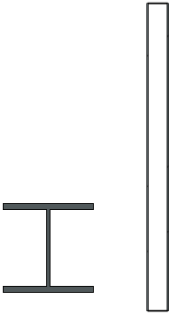

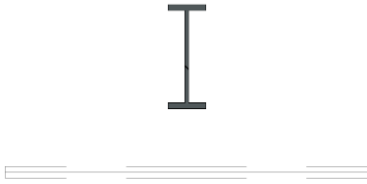
Materialenpaspoort

Material	Foto materiaal	Functie	Aantal	Afmetingen (mm)	Gewicht (kg/m ³)	Gewichtsbelasting (kN/m ³)
Baksteen		Gevel	255.405	180 x 90 x 60	1450	15
Staal		Draagstructuur	(zie elementenpaspoort)	(zie elementenpaspoort)	7850	77
Gewapend beton		Vloer + fundering	(zie elementenpaspoort)	(zie elementenpaspoort)	2400	24
Vlak, helder, enkel glas		Daglicht	1509	550 x 10 x 1820	2460	22
Asbest (golfplaten)		Dak	Niet bepaald	Niet bepaald	910	12
IJzer (bouten)		Bevestiging	4 tot 6 per balk of kolom	Niet bepaald	7860	72

Elementenpaspoort opgesteld voor het hergebruik in het nieuwe project

Element	Foto materiaal	Plan en snede	Functie	Aantal	Afmetingen (mm)
Baksteen + stalen profiel		  Voor verdere info zie bovenstaande schetsen	Gevel	100 88 58 240 124 82 23 41 15 7 44 12 6 8 4 12 6 4 1 2 41	IPN 140 (140 x 66 x 8,6) Of UPN 140 (140 x 66 x 8,6) 2200 x 1900 2000 x 1900 2200 x 1900 2000 x 1900 2200 x 2250 2000 x 2250 2200 x 1700 2200 x 3000 2000 x 1700 2000 x 2800 2900 x 1900 1750 x 2000 500 x 140 400 x 140 1350 x 2250 1200 x 2250 1050 x 2250 1350 x 1900 1200 x 1900 1350 x 1700 1200 x 3000 2000 x 650

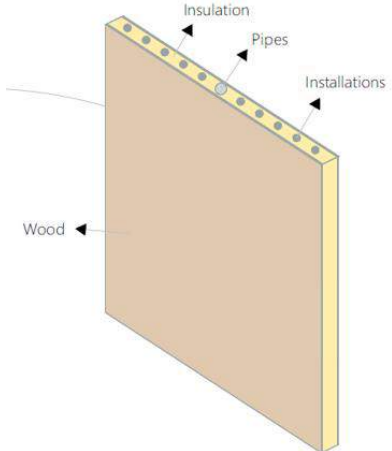
<p>Beton element</p>			<p>Vloer en wand</p>	<p>345 (9 + 336)</p>	<p>570 x 570 570 x 660</p>
<p>Beton zool</p>			<p>Fundering</p>	<p>3 4 1 6 48 15 81</p>	<p>105 x 115 80 x 100 80 x 80 200 x 110 200 x 80 200 x 100 200 x 180</p>
<p>Beton paal</p>	<p>(Niet zichtbaar)</p>		<p>Fundering</p>	<p>389</p>	<p>Ø 560</p>

Stalen kolom			Draagstructuur	468 156	<p>HEB 240 (240 x 240 x 10) 240 x 240 x 350</p> <p>HEB 240 (240 x 240 x 10) 240 x 240 x 480</p>
Stalen balk			Draagstructuur	66 321 1299 162	<p>IPN 550 (550 x 200 x 19) 550 x 200 x 660</p> <p>IDIL 600 (600 x 300 x 14) 600 x 300 x 660</p> <p>IPN 380 (380 x 149 x 13) 380 x 149 x 570</p> <p>IPN 360 (360 x 143 x 13) 360 x 143 x 570</p>

Materialen die extra worden toegevoegd aan het nieuwe project

Materiaal	Functie	Aantal	Afmetingen (mm)	Gewicht (kg/m ²)	Gewichtsbelasting (kN/m ³)
Glas	Daglicht	/	/	2460	22
Isolatie	Isoleren	/	/	50	/
Hout	Element maken (zie volgende tabel)	/	/	720	3,5
Installatie voor verwarming en koeling, sanitair	Installaties	/	/	/	/
Ventilatie buizen	Ventilatie	/	/	/	/
Elektriciteitsleidingen	Elektriciteit	/	/	/	/

Element dat extra wordt toegevoegd

Element	Foto materiaal	Functie	Aantal	Afmetingen (mm)
Paneel met isolatie, installatie, leidingen...		Thermisch en akoestisch comfort + installatie	/	/

7 FIGURENLIJST

Schema 1: TRIAS-Strategie - hiërarchie naar duurzaamheid (Bouwonderwijs, 2019).

Schema 2: TRIAS-Materia (Bouwonderwijs, 2019).

Afbeelding 3: Logo C2C (Cradle to Cradle, 2019).

Afbeelding 4: Logo Ellen Macarthur Foundation (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Schema 5: Principes Ellen Macarthur Foundation (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Schema 6: Het butterfly diagram (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Schema 7: Circulair hergebruik (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

Schema 8: Uitgangspunten voor de circulaire economie (Kubbinga, 2018).

Schema 9: Ruimtelijke ontwikkelingsprincipes (Vlaanderen Circulair, 2019).

Afbeelding 10: Logo OVAM (OVAM, 2019).

Tabel 11: OVAM 24 ontwerprichtlijnen (OVAM, 2019).

Schema 12: Cascadering materiaalstromen (Galle, 2017).

Afbeelding 13: Logo Vlaanderen Circulair (OVAM 2020).

Schema 14: Visuele voorstelling van aanpak, Vlaanderen Circulair (Vlaanderen, 2020).

Afbeelding 15: Logo BAMB (BAMB, 2016).

Afbeelding 16: Logo Rotor (Rotor, 2020).

Afbeelding 17: Logo Rotor DC (Rotor Deconstruction, 2020).

Afbeelding 18: Bouwmaterialen bestand tegen hergebruik (Rotor, 2020).

Afbeelding 19: Stopcontact en elektriciteit ingebouwd (Rotor, 2020).

Afbeelding 20: Gevel Dekkera (Rotor, 2020).

Afbeelding 21: Bar met mahonie + keramische tegels + beroemd plafond (Rotor, 2020).

Afbeelding 22: Basaltvloer badkamer (Rotor, 2020).

Afbeelding 23: Logo Superuse (Superuse, 2020).

Afbeelding 24: Villa Welpeloo (Superuse, 2020).

Afbeelding 25: Logo Miss Miyagi Placemaking (Miss Miyagi, 2020).

Afbeelding 26: De Potterij (De Potterij, 2020).

Afbeelding 27: Interieur de Potterij (Miss Miyagi, 2020).

Afbeelding 28: Logo Superlocal (Superlocal, 2019).

Afbeelding 29: Masterplan herstructurering Kerkrade (Superlocal, 2019).

Afbeelding 30: Hoogbouw appartementsblok 1960 (Superlocal, 2020).

Afbeelding 31 en 32: Hoogbouw appartementsblok 2012 (Superlocal, 2020).

Afbeelding 33: Hoogbouw appartementsblok (eigen foto, 2020).

Afbeelding 34: Sociale contacten in hoogbouw (Superlocal, 2019).

Afbeelding 35: Logo AA Mosard (Mosard, 2020).

Afbeelding 36: Uniform maatsysteem (Mosard, 2020).

Afbeelding 37: Co-creatie & open industrialisatie (Mosard, 2020).

Afbeelding 38: Uitbreidbaar en demontabel systeem (Mosard, 2020).

Afbeelding 39 en 40: Verschillende gevelbekleding (Mosard, 2020).

Afbeelding 41: Hergebruik van materialen (Mosard, 2020).

Afbeelding 42: Logo RAU architecten (Rau, T., 2019).

Afbeelding 43: Voorbeeld sloopinventaris (Wille, 2012).

Afbeelding 44: Tekening gebouwen als materialenbank (Heinrich & Lang, 2019).

Afbeelding 45: Voorbeeld Materialenpaspoort platform - producten (BAMB, 2016).

Schema 46: Overzicht materialenpaspoort voor producten (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Diagram 47: Overzicht opgenomen materialen (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Schema 48: Overzicht materialenpaspoort voor gebouwen (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Schema 49: Overzicht materialenpaspoort voor instanties (EPEA Nederland BV & SundaHus i Linköping AB, januari 2019).

Schema 50: Materialenpaspoort fysieke eigenschappen (Heinrich & Lang, 2019).

Afbeelding 51 en 52: Villa Welpeloo (Superuse, 2020).

Afbeelding 53: Plannen woning (Knudsen, 2010).

Afbeelding 54: Stalen liggers oude textielmachine (Superuse, 2020).

Afbeelding 55: Kabelhaspelhout (Knudsen, 2010).

Afbeelding 56: Goederenlift (Superuse, 2020).

Afbeelding 57: Tentoonstellingsruimte (Superuse, 2020).

Afbeelding 58: Verlichting armatuur paraplu (Knudsen, 2010).

Afbeelding 59: Daglicht komt binnen via grote ramen (Knudsen, 2010).

Afbeelding 60 en 61: Vast meubilair met verticaal ritme (Knudsen, 2010).

Afbeelding 62: Voorzetwanden (Knudsen, 2010).

Afbeelding 63: Openingen in meubels (Knudsen, 2010).

Afbeelding 64 en 65: Hoogbouw appartementsblok (Superlocal, 2020).

Afbeelding 66: Hoogbouw appartementsblok (eigen foto, 2020).

Afbeelding 67 en 68: Expogebouw (eigen foto's, 2020).

Afbeelding 69: Expogebouw plan (eigen foto, 2020).

Afbeelding 70: Beton unit (Superlocal, 2020).

Afbeelding 71: Circulaire testwoningen (Superlocal, 2020).

Afbeelding 72: Betonlook (Superlocal, 2020).

Afbeelding 73: Metselwerk (Superlocal, 2020).

Afbeelding 74: Recyclebeton (Superlocal, 2020).

Afbeelding 75 en 76: Werf foto's circulaire testwoningen (eigen foto's, 2020).

Afbeelding 77: Werf foto's circulaire testwoningen (eigen foto, 2020).

Afbeelding 78 : Liander Building, Druiven (Rau, 2019).

Afbeelding 79 en 80 : Interieur met hergebruikte materialen (Rau, 2019).

Afbeelding 81: Liander Building, Duiven – klimaatkas met zwevend dak (Archdaily, 2015).

Afbeelding 82 en 83: Atrium met daglicht via de gevel en het dak (Rau, 2019).

Afbeelding 84: Groengevel (Rau, 2019).

Afbeelding 85 en 86: Circulair meubilair (Rau, 2019).

Afbeelding 87: De Schacht, Heusden-Zolder (Google Earth, 2020).

Afbeelding 88 - 92: Het oude magazijngebouw (eigen foto's, 2019).

Afbeelding 93 - 109: Het oude magazijngebouw (eigen foto's, 2019).

Tekeningen 110 en 111: Concept masterplan (eigen tekeningen, 2020).

Tekening 112: Inplanting eigen project (eigen tekening, 2020).

Tekening 113: Structuur oude magazijngebouw (eigen tekening, 2020).

Tekening 114: Structuur oude magazijngebouw in detail (eigen tekening, 2020).

Tekening 115: Oude magazijngebouw versus nieuwe project (eigen tekening, 2020).

Tekening 116: Nieuwe materialen/element voor nieuw project (eigen tekening, 2020).

Tekening 117: Afmeting nieuw project (eigen tekening, 2020).

Tekening 118: Programma nieuw project (eigen tekening, 2020).

Tekening 119: Concept zichten nieuw project (eigen tekening, 2020).

Tekening 120: Axonometrie concept zichten nieuw project (eigen tekening, 2020).

Schetsen 121 en 122: Elementen uit bestaande gebouw (eigen tekeningen, 2020).

Schetsen 123 en 124: Elementen uit bestaande gebouw (eigen tekeningen, 2020).

Afbeelding 125 en 126: Gevels met verschillende baksteen elementen uit bestaande gebouw (eigen foto's, 2020).

Tekening 127: Funderingszolen bestaande gebouw (eigen tekening, 2020).

Tekening 128: Staalstructuur van kolommen en balken van bestaande gebouw (eigen tekening, 2020).

Schetsen 129 en 130: Details oude magazijngebouw (eigen tekeningen, 2020).

Schetsen 131 - 136: Details oude magazijngebouw (eigen tekeningen, 2020).

8 LITERATUURLIJST

Artikels

Galle, W. (2017). Design for change, towards a circular economy in construction. Vrije Universiteit Brussel.

Publicaties

Bonte, H. et. (2017). Een verkenning van de milieu-impact van circulair bouwen in de woning-en utiliteitsbouw. Ministerie BZK.

Cambier, C. et. (2019). Bouwen voor een circulaire economie – Ontwerpkwaliteiten om architecten en opdrachtgevers te begeleiden en inspireren. Vrije Universiteit Brussel en VUB Architectural Engineering.

Cambier, C. et. (2019). Bouwen voor een circulaire economie – Gebouwen, een dynamische omgeving. Vrije Universiteit Brussel en VUB Architectural Engineering.

EPEA Nederland BV & SundaHus I Linkoping AB (2019). Operational materials passports. Horizon 2020.

Kubbinga, B. et. (2018). Framework voor circulaire gebouwen en circulaire indicatoren voor BREEAM. DGBC.

Heinrich, M. & Lang, W. (2019). Materials passports-best practice. Horizon 2020.

Wille, D. (2012). Achtergronddocument opmaak van sloopinventarissen. OVAM.

Websites

Archdaily (2015). Alliander HQ / RAU architects. Geraadpleegd via <https://www.archdaily.com/777783/alliander-hq-rau-architects>

BAMB (2016). BAMB buildings as material banks. Geraadpleegd via <https://www.bamb2020.eu/>

Bouwonderwijs (2019). Trias strategy. Geraadpleegd via http://bouwonderwijs.net/Deelvakgebieden/Duurzaam_Bouwen/Materialen/Trias_Materia/Afbeeldingen_tm.html

Cradle to Cradle (2019). Cradle to Cradle Certified™. Geraadpleegd via <http://www.c2cplatform.be/cradle-to-cradle/>

De Architect (2017). Verslag projectbezoek Liander met Thomas Rau. Geraadpleegd via <https://www.dearchitect.nl/architectuur/artikel/2017/09/verslag-projectbezoek-liander-met-thomas-rau-101182720>

De Potterij (2020). De Potterij. Geraadpleegd via <https://potterij.be>

Ellen Macarthur Foundation (2017). Ellen Macarthur Foundation. Geraadpleegd via <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

Ellen Macarthur Foundation (2018). The circular design guide. Geraadpleegd via <https://www.circulardesignguide.com/>

Google Earth (2020). De Schacht, Heusden-Zolder. Geraadpleegd via <https://www.google.be/intl/nl/earth/>

Kenniscentrum Vlaamse Steden (2016). Tijdelijk gebruiken. Geraadpleegd via <http://www.tijdelijkgebruiken.be/Paginas/default.aspx>

Knudsen, J. (2010). Villa Welpeloo Enschede. Geraadpleegd via <https://www.architectuur.nl/project/villa-welpeloo-enschede/>

Madaster (2019). Madaster. Geraadpleegd via <https://www.madaster.com/nl>

Miss Miyagi (2020). Miss Miyagi Placemaking. Geraadpleegd via <https://missmiyagi.eu/>

Mosard (2020). AA mosard. Geraadpleegd via <https://www.mosard.be/>

Opalis (2019). Bouwen en renoveren met hergebruik. Geraadpleegd via <https://opalis.be/nl>

OVAM (2019). OVAM. Geraadpleegd via <https://www.ovam.be/>

OVAM (2020). Vlaanderen Circulair. Geraadpleegd via <https://www.ovam.be/vlaanderen-circulair>

Rau, T. (2019). RAU Architects. Geraadpleegd via <https://www.rau.eu/>

Rotor (2020). Rotor. Geraadpleegd via <https://rotordb.org/en/>

Rotor Deconstruction (2020). Rotor Deconstruction. Geraadpleegd via <https://rotordc.com/>

Superlocal (2019). Superlocal: Super Circular Estate. Geraadpleegd via <https://www.superlocal.eu/>

Superuse (2020). Superuse. Geraadpleegd via <https://www.superuse-studios.com/>

Vlaamse milieumaatschappij (2020). Milieurapport. Geraadpleegd via <https://www.milieurapport.be/>

Vlaanderen (2020). Transitie circulaire economie. Geraadpleegd via <https://www.vlaanderen.be/vlaamse-regering/transitie-circulaire-economie>

Vlaanderen Circulair (2019). Samen werken aan circulaire economie in Vlaanderen. Geraadpleegd via <https://vlaanderen-circulair.be/nl>

Wikipedia (november, 2019). Cradle to Cradle. Geraadpleegd via https://nl.wikipedia.org/wiki/Cradle_to_Cradle

Wikipedia (2020). Houthalen-Helchteren. Geraadpleegd via <https://nl.wikipedia.org/wiki/Houthalen-Helchteren>

Wikipedia (oktober, 2019). Minimalism. Geraadpleegd via [https://en.wikipedia.org/wiki/Minimalism#Less_is_more_\(architecture\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Minimalism#Less_is_more_(architecture))

9 BIJLAGEN

Bijlage 1: Leegstandsregister gemeente Houthalen-Helchteren voor bedrijfsruimten en woningen.

Leegstaande bedrijfsruimten in Houthalen-Helchteren



DEPARTEMENT OMGEVING

Vlaamse overheid
Leegstaande en/of verwaarloosde bedrijfsruimten
Koning Albert II-laan 20 bus 8
1000 BRUSSEL
www.omgevingvlaanderen.be

AANGETEKEND
Aan het College van Burgemeester
en Schepenen
Pastorijstraat 30
3530 Houthalen-Helchteren

uw bericht van	uw kenmerk	ons kenmerk	bijlagen
		PB 7076 /ALG	lijst
vragen naar / e-mail	telefoonnummer	datum	
Katelijan Goethals	02/553.83.46	29/08/2019	

Decreet van 19 april 1995 houdende maatregelen ter bestrijding en voorkoming van leegstand en verwaarlozing van bedrijfsruimten, meermaals gewijzigd.
Inventarisatie – openbaar onderzoek

Volgens de bepalingen van artikel 10 van het besluit van de Vlaamse regering van 1 juli 1997 tot uitvoering van het decreet van 19 april 1995 houdende maatregelen ter bestrijding en voorkoming van leegstand en verwaarlozing van bedrijfsruimten wordt aan uw gemeente hierbij een uittreksel van de in de Inventaris geregistreerde bedrijfsruimten, gelegen op haar grondgebied, betekend. U dient dit uittreksel ter inzage te leggen vóór 1 oktober 2019.

Binnen 30 kalenderdagen na ontvangst van dit uittreksel moet u door middel van een aanplakbrief gedurende ten minste 10 kalenderdagen bekend maken dat dit uittreksel ter inzage ligt.

De aanplakbrief vermeldt de plaats of plaatsen waar het ter inzage ligt van het publiek en de procedure voor derden, zoals bepaald in artikel 11 van voornoemd besluit.

Dit artikel bepaalt dat iedere derde binnen dertig dagen na bekendmaking van het ter inzage liggen van het uittreksel van de in de Inventaris geregistreerde bedrijfsruimten, via een aangetekend schrijven, een bezwaarschrift kan indienen bij de Vlaamse regering wanneer een bedrijfsruimte niet werd geregistreerd.

Het bezwaarschrift dient gericht aan :

De Vlaamse Regering
Departement Omgeving – Leegstaande en/of verwaarloosde bedrijfsruimten
Koning Albert II-laan 20 bus 8
1000 Brussel

Gelieve het Departement Omgeving de datum van deze betekening mede te delen.

Tom De Saegher
Afdelingshoofd

Houthalen-Helchteren

2019/72039/0094	Europark 2010 3530 HOUTHALEN Leegstand en Verwaarlozing
2019/72039/0102	Centrum-Zuid 1515 3530 HOUTHALEN Leegstand
2019/72039/0103	Daalstraat 6 3530 HOUTHALEN Leegstand
2019/72039/0104	Daalstraat 1 3530 HOUTHALEN Leegstand
2019/72039/0105	Grote Baan 588 3530 HELCHTEREN Leegstand
2019/72039/0107	Grote Baan 562 3530 HELCHTEREN Leegstand en Verwaarlozing
2019/72039/0110	Centrum-Zuid 2003 3530 HOUTHALEN Leegstand
2019/72039/0111	Grote Baan 12B 3530 HOUTHALEN-HELCHTEREN Leegstand
2019/72039/0112	Grote Baan 188D 3530 HOUTHALEN Leegstand
2019/72039/0113	Centrum-Zuid 2084 3530 HOUTHALEN Leegstand
2019/72039/0114	Kazernelaan 96+ 3530 HELCHTEREN Leegstand
2019/72039/0116	Kazernelaan 11/13 3530 HELCHTEREN Leegstand

2019/72039/0117	Grote Baan 194 3530 HOUTHALEN Leegstand
2019/72039/0118	Grote Baan 566/556+ 3530 HELCHTEREN Leegstand
2019/72039/0119	Grote Baan 533 3530 HELCHTEREN Leegstand
2019/72039/0120	Helzoldstraat 117+ 3530 HELCHTEREN Leegstand en Verwaarlozing
2019/72039/0121	Grote Baan 442 3530 HELCHTEREN Leegstand

Leegstaande woningen in Houthalen-Helchteren

Appelaarstraat 3	Grote Baan 28/1-1	Herebaan-West 14	Koolmijnlaan 12A en nr 58	Stationsstraat 109/1
Binnenvaartstraat 60	Grote Baan 91	Hofstraat 78A	Merelstraat 16	Toekomststraat 12
Bronweg 7	Grote Baan 194	Huidevettersstraat 46	Neerveldstraat 2	Vennestraat 25
Centrum-Zuid 3104/1-1	Grote Baan 529	Kastanjestraat 92	Peerdekerkhofstraat 18	Weg naar Zwartberg 137
Daalstraat 20	Herebaan-Oost 12	Kazernelaan 316	Perelaarstraat 2/1	Wildernisstraat 6/1-1
Groenstraat 61 en nr 69	Herebaan-Oost 171	Koetsstraat 16/2	Sint-Trudoplein 4/1	Wolfsdal 37