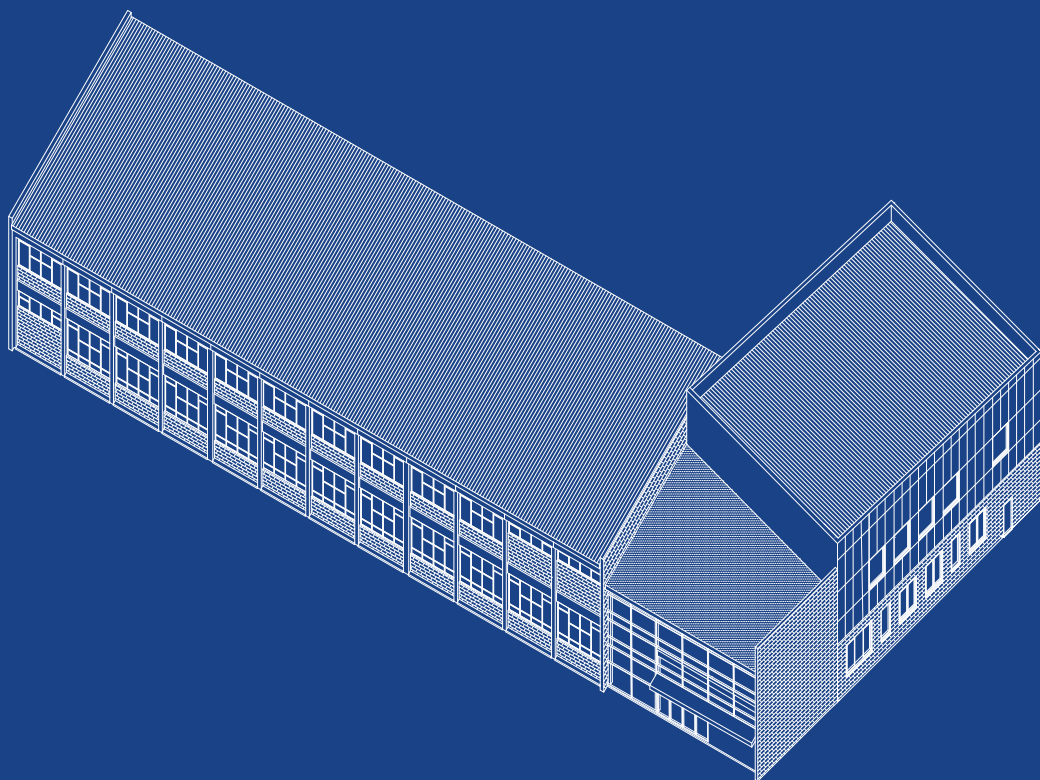




Circulaire reconversiestrategieën voor het naoorlogse
universiteitspatrimonium: de ‘Experimenteerschool’ als casus

“De auteur geeft de toelating deze masterproef voor consultatie beschikbaar te stellen en delen van de masterproef te kopiëren voor persoonlijk gebruik. Elk ander gebruik valt onder de beperkingen van het auteursrecht, in het bijzonder met betrekking tot de verplichting de bron uitdrukkelijk te vermelden bij het aanhalen van resultaten uit deze masterproef.”

“The author gives permission to make this master dissertation available for consultation and to copy parts of this master dissertation for personal use. In the case of any other use, the limitations of the copyright have to be respected, in particular with regard to the obligation to state expressly the source when quoting results from this master dissertation.”

Thibaut Boidin, augustus 2019

bedankt

aan Maarten Van Den Driessche, voor de motivatie, verrijkende gesprekken en de structuur

aan Michiel Dehaene, voor het inzicht en de kritische analyses

aan Federik Serroen, voor de informatie

aan het personeel van de DGFB, voor alle hulp

aan mijn ouders, voor het vertrouwen en de vrijheid

aan Sien, Elena en Joost, voor het corrigeren en de tips

aan de vrienden van Wervik, voor de mooie studententijd

aan de CrossFit vrienden, voor de dagelijkse motivatie en de koffiemomenten

abstract

Like many other countries in Western society, Belgium experienced a building boom during the 1960s and 70s thanks to the post-war reconstruction. As a result of the democratization of higher education, the number of students increased exponentially, which has forced the infrastructure to expand. The outskirts of Ghent changed considerably, and campuses arose like mushrooms. The majority of these generic post-war buildings are today confronted with uncertainties regarding their future developments. Due to the rapidly changing programmatic needs of the university and the rising energy costs, this raises questions on their redevelopment. The post-war construction logic did not take the scenario into account in which energy is a finite raw material. The university was therefore faced with an impossible choice: looking at the scanty budget going out year after year to maintain the current building park or invest in energy savings by donating part of the assets.

Current policy at the university prefers to renovate ‘energetically ad hoc’ in addition to giving up its assets. Buildings are systematically transformed into *BEN* buildings with a monovalent program that, after ten years, no longer measures up to the constantly changing programmatic requirements of the university. Spatial shifts (ad hoc) are a consequence of this approach whereby the “right” space is disconnected from its “right” program. In other words, space abuse is encouraged. Today, energy standards have overshadowed the demand for existing heritage and their energy value, symbolically, historically and socially, without taking energy costs into account for demolition and construction. This thesis investigates whether the ‘*energetic ad hoc renovation*’ strategy is possible in an alternative way, by invoking the principles of circular building. If we look at the current Belgian context, we notice that in many competitions, project descriptions ... the application of circular principles is asked. For new projects, Ghent University barely asks for strategies to encourage the closure of material cycles. Moreover, no circular leverage actions are included in the university *Energy Beleidsplan 2020 - 2030*. There is no more time to lose for the university that has to maintain a large building park as an institutional client.

This master's dissertation consists of 3 parts: I circularity and architecture, II circularity applied and III a circular strategy.

I - Circularity and architecture - is a literature study that looks into circularity and architecture from a general context. A framework (*the Trias Materia-diagram*) is created that is used as a common thread throughout the thesis.

II - Circularity applied - evaluates, based on the developed scheme, a circular competition organized by the Brussels Bouwmeester (BMA) and the Vrije Universiteit Brussel (VUB). *Akte II* is an opportunity to test and evaluate the *Trias Materia-diagram*.

III - Circular strategy - The “*Experimenteerschool*” is used as a case where research is done on the scale of the materials (*akte III.I*). In the second part, three scenarios are elaborated on the basis of the Tetra Materia - scheme, which examines how the *Directie Gebouwen en Facilitair Beheer* (DGFB) can adapt themselves should it consider the transition to the circular building.

The ultimate aim of this method is to offer another insight into the ‘*energetic ad hoc*’ renovation with attention to circular building and the associated economies of scale. This thesis tries on the one hand to show the qualities of the possibilities inherent in preserving, reusing or recycling materials and on the other hand it indicates that the transition can easily be done. In summary the thesis is a quest for an alternative sustainable renovation strategy that does not stop at the end of the life cycle of a building.

extended abstract

Net als veel andere landen in de westerse wereld, beleefde België gedurende de jaren zestig en zeventig een ongekennde bouwwoede als gevolg van de heropbouw na de oorlog. Dit resulteerde in het bouwen van modernistische gebouwen die het stadslandschap enorm uitbreidden alsook radicaal transformeerden. Dit gaf aanleiding tot een nieuwe soort architectuur, één die moderne technologieën omarmde, de internationale stijl adopteerde en een nieuwe schaal introduceerde in het bestaande stedelijke weefsel. Ook de universiteit droeg zijn steentje bij. Als gevolg van de democratisering van het hoger onderwijs steeg het studentenaantal exponentieel, waardoor de infrastructuur noodgedwongen moest gaan uitbreiden. De Gentse stadsrand veranderde sterk, campussen schoten uit de grond als paddenstoelen. Typische voorbeelden hiervan zijn de volgende campussen: de Ledeganck, de Sterre, Overpoortstraat, de Watersportbaan ... Het overgrote deel van deze generische naoorlogse gebouwen wordt geconfronteerd met onzekerheden inzake hun toekomstige ontwikkelingen. Als gevolg van snel veranderende programmatische behoeften van de universiteit en de stijgende energiekosten, roept dit vragen op over hun herontwikkeling.

De naoorlogse bouwlogica hield geen rekening met het scenario waarin energie eindige grondstof is. En dit na 30 jaar neoliberaal beleid dat overheidsinvesteringen systematisch afbouwt. De universiteit werd dan ook geconfronteerd met een onmogelijke keuze: het karige budget jaar na jaar de deur zien uitgaan om het huidige gebouw park in stand te houden of investeren in energiebesparingen maar daardoor een deel van het patrimonium moeten afstaan. Het huidige beleid aan de universiteit geeft de voorkeur aan het *energetisch ad-hoc renoveren* bovenop het afstaan van haar patrimonium. Soms gaat de voorkeur uit naar sloop zodat er plaats gemaakt wordt voor een nieuwbouw. Het *energetisch ad-hoc renoveren* is een pragmatische strategie waarbij de snel veranderende programmatische noden en de stijgende energiekosten 'opgelost' worden. Gebouwen worden systematisch omgetoverd tot BEN-gebouwen met een monovalent programma die na een tiental jaren niet meer voldoen aan de continu veranderende programmatische eisen van de universiteit. Ruimtelijke shifts (ad-hoc) zijn een consequentie van deze aanpak waardoor de 'juiste' ruimte losgekoppeld wordt van zijn 'juiste' programma, met andere woorden wordt ruimtemisbruik in de hand gewerkt. Is dit een duurzame strategie? Maar wat is de echte betekenis van duurzaamheid in de architectuur? Is dit het kwalificatieniveau voor de gebruikte technieken/technologieën van een gebouw? De mate waarin de energetische strenge normen gehaald worden? Tegenwoordig hebben energienormen de vraag naar bestaand erfgoed en hun energiewaarde, symbolisch, historisch en sociaal overschaduwd zonder energiekosten voor sloop en constructie in rekening te brengen. Deze scriptie onderzoekt of de energetische ad-hoc renovatiestrategie op een alternatieve manier mogelijk is, door beroep te doen op de principes van het circulair bouwen.

Concreet gebeurt dit door ontwerpend onderzoek te verrichten op een case, een typisch naoorlogs universiteitsgebouw, de 'Experimenteerschool' gelegen aan de Watersportbaan. Het resultaat heeft als doel om op te treden als katalysator/demonstrateur voor toekomstige (naoorlogse) universitaire renovaties. De case wordt nadien in het grotere geheel geplaatst, het generische naoorlogse patrimonium met als doel schaalvoordelen bij circulaire renovaties op te sporen. Kijken we naar de huidige Belgische context,

dan zien we immers dat in veel wedstrijden, opdrachtbeschrijvingen, ... gevraagd wordt naar het toepassen van circulaire principes. De Universiteit Gent vraagt bij nieuwe projecten amper naar strategieën om het sluiten van materiaalkringlopen aan te moedigen. Bovendien worden geen concrete circulaire hefboomacties opgenomen in het universitaire *Energiebeleidsplan 2020 - 2030*. Het is vijf na twaalf voor de universiteit die als institutionele bouwheer een groot gebouwenpark te onderhouden heeft.

Deze masterproef bestaat uit 3 aktes: I circulariteit en architectuur, II circulariteit toegepast en III een circulaire strategie.

I - Circulariteit en architectuur - is een literatuurstudie, waar vanuit een algemene context naar circulariteit en architectuur gekeken wordt: Is circulair bouwen nieuw? Hoe heeft het circulair bouwen zich ontwikkeld op Vlaamse bodem? Hoe manifesteert circulair bouwen zich aan de universiteit? Vervolgens wordt een overzicht gemaakt van de mogelijke strategieën die men kan hanteren om het begrip circulair bouwen in te vullen. De strategieën worden uitgediept aan de hand van ontwerphulpstukken die het laatste decennium gepubliceerd zijn. De strategieën worden samengebracht in een synthetiserend schema namelijk in de vorm van een driestappen schema geordend volgens energievervalsing, de *Trias Materia* (cfr. Trias Energetica). Akte I schept een kader (het *Trias Materia-diagram*) dat gebruikt wordt als rode draad doorheen de thesis.

II - Circulariteit toegepast - evalueert aan de hand van het ontwikkelde schema een wedstrijd uitgeschreven door de Brussels Bouwmeester (BMA) en de Vrije Universiteit Brussel (VUB). Deze wedstrijd, genaamd Usquare omvat de reconversie van een oude kazerne tot een nieuw stadsdeel (en gebouwen van de VUB & ULB)) met als specifieke vereiste zo maximaal mogelijk circulair te zijn. De wedstrijd illustreert enerzijds wat er gebeurt als een publieke opdrachtgever circulair bouwen hoog in het vaandel draagt, anderzijds is het een opportuniteit om het *Trias Materia-diagram* te testen en te evalueren.

III - Circulaire strategie - De kennis van de voorgaande delen wordt samengebracht en toegepast op de universiteit. Er wordt ingezoomd op één gebouw, de 'Experimenteerschool', waarbij onderzoek wordt gedaan op de schaal van de materialen (akte III.I). Daarna wordt onderzocht of de resultaten extrapol eerbaar zijn op het volledig naoorlogse patrimonium (akte III.II). Aangezien er sprake is van generisch patrimonium worden schaalvoordelen beproeft. In het tweede deel worden drie scenario's uitgewerkt op basis van het *Tetra Materia-schema* waarin onderzocht wordt hoe de *Dienst Gebouwen en Facilitaire Beheer (DGFB)* zich kan aanpassen mocht het de overgang naar circulair bouwen overwegen.

Wat uiteindelijk met deze methode bereikt wil worden, is een ander inzicht te bieden op het energetisch ad hoc renoveren met aandacht voor circulair bouwen en de daarbij horende schaalvoordelen. Deze thesis probeert enerzijds de kwaliteiten te tonen van de mogelijkheden van het behouden, hergebruiken of recyclen van materialen en anderzijds geeft het aan dat niet altijd grote ingrepen nodig zijn. Wat moet een publiek opdrachtgever als de Universiteit Gent opnemen in het bestek van nieuwe opdrachten om dit te verwezenlijken? Niet onbelangrijk daarbij is het feit dat in akte I een kader ontwikkeld wordt (het *TriasMateria-schema*), in akte II wordt dit schema getest aan de hand van een wedstrijd van een nieuwe universiteitscampus Usquare om het in akte III te gebruiken als methode om een gebouw te lezen. Samengevat, een oefening in het zoeken naar een duurzame renovatiestrategie die niet stopt bij het einde van de levensduur van een gebouw.

akte I	circulairteit en architectuur	p. 12 - p. 27
akte II	circulariteit toegepast	p. 30 - p. 57
akte III	circulaire strategie	p. 60 - p. 117

introdactie

geschiedenis

p. 14

Vlaams beleid

p. 15

design for ...

p. 17

ontwerp hulpen

p. 20

de universiteit en circulair bouwen

p. 25

conclusie

introduction

Onder impuls van Europese voorschriften, werkte de bouwsector de afgelopen jaren intensief aan de vermindering van het energieverbruik van gebouwen. De prestaties zijn daardoor sterk geëvolueerd. Gebouwen met de beste energieprestaties eisen meer materialen en kennen meer complexe technische installaties. Aan de klassieke constructie-elementen worden steeds meer isolatiematerialen toegevoegd zoals zonnepanelen, ventilatiesystemen, ... en alle andere noodzakelijke elementen die nodig zijn om energiezuinige gebouwen te laten functioneren. De milieu-impact gelinkt aan het energieverbruik tijdens de gebruiksduur van een recent gebouw neemt gevoelig af in vergelijking met oude, slecht geïsoleerde gebouwen. Maar wat met het verbruik van de materialen? Steeds worden nieuwe grondstoffen opgebruikt om gebouwen energie-efficiënt te maken, bestaande gebouwen worden gesloopt ter vervanging van een nieuwbouw. Volgens cijfers van de Europese Commissie wordt ongeveer de helft van alle gewonnen materialen¹ en ongeveer één derde van het waterverbruik² opgeslorpt door het bouwen en uitbaten van gebouwen. Hoewel er de laatste decennia enorme vooruitgang is geboekt met het energie-efficiënter maken van gebouwen, blijft de bouwsector veel energie verslinden³: gebouwen zijn goed voor 40% van de vraag naar energie in Europa en vertegenwoordigen 36% van de CO₂-uitstoot⁴. Bovendien is de sector verantwoordelijk voor één derde van al het geproduceerde afval. Om een duurzame toekomst te creëren moeten we energiezuiniger worden, minder grondstoffen verbruiken en minder afval produceren (= materiaal efficiëntie) in de bouwsector, een transitie dringt zich op. Een transitie waarbij ons huidige lineaire model vervangen wordt door het circulaire model.

Het circulaire bouwmodel kan benaderd worden vanuit verschillende opzichten. Bij renovaties is er een grote potentie in het behoud en het hergebruiken van bouwelementen. Hergebruik van bouwelementen is het gebruik van elementen in een nieuw project afkomstig van de renovatie (on-site) van dit gebouw of afkomstig van een ander gebouw (off-site). In principe houdt hergebruik geen zware operatie in aan de elementen, omdat de integriteit van het component behouden blijft. In een gebouw dat wordt gesloopt of gerenoveerd, worden de herbruikbare componenten gedeconstrueerd: ze worden zorgvuldig gedemonteerd en verpakt. Daarna kunnen ze eventueel worden schoongemaakt, versneden, etc. om uiteindelijk geïmplementeerd te worden in een nieuw project, meestal voor vergelijkbare toepassingen, hoewel aanpassingen mogelijk zijn. Dit proces onderscheidt zich van recyclage omdat het geen grondige transformatie van het bouwelement vraagt. Het recyclageproces is algemeen gebaseerd op een maalbewerking die de componenten terugbrengt naar de onbewerkte toestand/grondstof, bijvoorbeeld de omvorming van beton naar granulaten. De verschillende manieren om aan circulair bouwen te doen komt uitgebreid aan bod onder het hoofdstuk design for... In feite is het hergebruik van bouwelementen in veel opzichten veelbelovend: vermindering van afval, verlichting van de exploitatie van grondstoffen, creëren van lokale banen, economische stimulering, verlaagde milieupact in de bouwsector etc. De oprichting van een hergebruik netwerk impliceert het overwinnen van complexe obstakels die van nature uit heel divers zijn. De voornaamste obstakels zijn van economische aard namelijk de hoge arbeidskost, de kost voor het selectief ontmantelen, de kost voor het schoonmaken en het verpakken van bouwelementen in vergelijking met het slopen van een gebouw. Hier moet de relatie tussen de prijs van het materiaal en de arbeidskracht in vraag gesteld worden. De obstakels zijn ook van sociale en culturele aard. Hergebruik bevraagt de relatie met het oude, de waardering van het gebruikte. In het algemeen vereist dit een herconditionering van de huidige praktijken in de bouwsector.

Deze masterproef heeft als doel de toepassing van 'circulaire concepten' in de ontwerppraktijk te bevragen en toe te passen op het naoorlogse universitair patrimonium en te bekijken hoe de Directie Gebouwen en Facilitair Beheer (DGFB) daar concreet mee aan de slag kan. Vooraleer deze te onderzoeken wordt de thematiek ingeleid aan de hand van een literatuurstudie. De evolutie van het circulair bouwen wordt beschreven vanuit een geschiedkundig en beleidsmatig standpunt waarbij ingezoomd wordt op het Vlaams beleid. Vervolgens wordt beschreven op welke manieren het begrip circulair bouwen kan ingevuld worden, design for ... Enkele vormen van circulariteit worden uitgediept aan de hand van de ontwerphulpen. De geraadpleegde ontwerphulpen zijn divers, ze zijn geschreven vanuit verschillende takken uit de bouwwereld namelijk architecturale, technische en beleidsmatige branches komen aanbod. *Deconstruction et réemploi, comment faire circuler les éléments*⁵, een naslagwerk gepubliceerd door Rotor is momenteel het uitgebreidste naslagwerk rond hergebruik van materialen op Belgische bodem, dit boek wordt gebruikt als leidraad doorheen de scriptie. De meeste ontwerphulpen bevatten een samenvattend schema die de ontwerper helpt bij het nemen van beslissingen rond materiaal keuze. Vandaar kwam het idee om al deze informatie te groeperen in een algemeen schema opgebouwd naar analogie met het Trias Energetica denken, het Trias Materia schema. Het hoofdstuk wordt afgesloten door een opsomming van de reeds ondernomen circulaire stappen aan de Directie Gebouwen en Facilitair Beheer (DGFB). Akte I schept een kader die als onderlegger voor de thesis verder geëxploiteerd zal worden.

Hergebruik is niet nieuw. Tot het begin van de 20ste eeuw waren de meeste sloopwerkzaamheden eigenlijk 'de-constructies'. Dit maakte het mogelijk om de componenten van de gebouwen te recupereren en te gaan recyclen. Dit zorgde voor een goed ontwikkelde economie waarin alle facetten van het bouwen op de één of andere manier met elkaar verwoven waren. Een courante praktijk was om het gebouw tijdens de sloop te verkopen, ofwel het volledige gebouw te koop te stellen of te verdelen. Het materiaal werd gegund aan de aannemers die de beste aanbieding voor het geheel of voor de verschillende loten aanboden. Indien de slopers bereid waren te betalen om het werk zelf te doen, was dat omdat ze wisten dat ze aanzienlijke winsten konden maken door al deze materialen zelf te verkopen of te hergebruiken. Dergelijke praktijken verdwenen geleidelijk aan in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw. In plaats van gebouwen te beschouwen als een bank van waardevolle bronnen, zijn de gebouwen bronnen van verspilling geworden. De optimalisatie van de gereedschappen en de stijging van de arbeidskost zijn enkele factoren die deze plotselinge transformatie verklaren. Vanaf de jaren dertig werd de economie van hergebruik steeds marginaler.

In de loop van de jaren zestig ontstond er een eerste golf van kritiek op het massaproductie model, kritiek op het consumentisme dat zorgde voor een groeiende productie van afval. Ondanks de formulering van een reeks bevindingen - waaronder het befaamde rapport van de Club van Rome, *Grenzen aan de groei*, gepubliceerd in 1972 - voerden de productivistische en extractivistische modellen⁶ de boventoon. Een eerste reeks van maatregelen die werd genomen vanaf de jaren tachtig focuste op de recyclage van inerte materialen. Gedurende de jaren tachtig werden op gebied van onderzoek en ontwikkeling aanzienlijke inspanningen gedaan in de bouwsector, dit resulteerde in de jaren negentig in concrete acties. De oprichting van drie Belgische organisaties die de bevordering van recyclage hoog in de vaandel dragen demonstreren dit: *Recymat*, dat de recyclage van afval bestudeert en aanmoedigt (1987), het bedrijf *Tradecowall*, opgericht door 'La Confederation de la construction walonne', dat als doel heeft het volume bouwafval te reduceren (1991), en de economische belangenorganisatie *Recywall*, die sectoroverschrijdend onderzoek doet naar afval en het hergebruik ervan (1992).

Tijdens de afgelopen decennia veranderde de strategie. De focus verschoof geleidelijk aan van het recycleren van afval naar een meer globale reflectie op het 'flowen' van afval over de ganse cyclus, dit dankzij twee Europese maatregelen. Een eerste richtlijn werd opgevat als preventiemaatregel of als afvalbeheer strategie, vastgelegd in de *Europese Richtlijn 2008/98/EG*, die hergebruik bovenaan de hiërarchie van principes voor afvalverwerking plaatst. In sommige gevallen wordt hergebruik als een preventiemaatregel beschouwd: door een nieuw leven te geven aan een element wordt de afval-

berg vermeden. In andere gevallen beschouwt de wetgeving de voorbereiding van een element voor hergebruik als een valabele methode van afvalbeheer. De tweede maatregel focust op de terugwinning van waardevolle hulpbronnen om een passend afvalbeheer in de bouw- en sloopsector te waarborgen. Dit is met name het geval voor het actieplan van de Europese Commissie voor de circulaire economie van december 2015: *“Maak de cirkel rond - Een EU-actieplan voor de circulaire economie.”* Dit zorgde in de sector voor een mentaliteitswijziging op twee verschillende tijdstippen in het bouwproces. Allereerst bij de afbraakwerken (alsook de partiële afbraaken zoals bij een renovatie), wordt de reflex gecreëerd of de elementen al dan niet hergebruikt kunnen worden alvorens naar de afvalberg gestuurd te worden. Daarna wordt bij het bouwen de reflex gemaakt of de gebruikte materialen al dan niet nieuw moeten zijn. Deze Europese maatregelen hebben er voor gezorgd dat in België het discours gevoerd werd. De drie verschillende gewesten gaven daar een andere invulling aan. In het kader van deze scriptie wordt enkel ingegaan op de ontwikkelingen in Vlaanderen.

Alvorens Europa kwam met de sturende rapporten werd in 2006 op initiatief van de OVAM, Plan C opgericht, het Vlaams Transitie netwerk voor Duurzaam Materialenbeheer. Deze eerste denkomslag leidde mee tot een aantal belangrijke beleidsinitiatieven. Zo plaatste Vlaanderen in 2010, tijdens het Belgische voorzitterschap van de Europese Unie, duurzaam materialenbeheer op de Europese politieke agenda. Bovendien realiseerde, het gezamenlijk publiek-privaat actieplan: *Agenda2020*. Een nieuw materiële decreet dat zich niet enkel richt op de afvalfase, maar de ganse materiaalkringloop in beeld brengt. De brede weerklank van het discours van de circulaire economie blijkt de start van een tweede belangrijke denkomslag. In 2013 lanceerde de Ellen MacArthur Foundation het baanbrekend rapport *‘Towards the circular economy, an economic and business rationale for an accelerated transition’*. Ze slaagden er met dit rapport in om internationaal het concept van de circulaire economie op de kaart te zetten. In februari 2014 werd het boek *‘Product <-> Dienst, nieuwe businessmodellen in de circulaire economie’* gepubliceerd door Plan C. In dit boek vond men de eerste concrete vermeldingen van het opgepikte concept terug in Vlaanderen. In de periode 2012-2015 werd onder de koepel van het Vlaams Materialenprogramma verschillende projecten gerealiseerd. Bij de invulling van het begrip circulaire economie lag de focus in de periode 2012 tot 2015 in eerste instantie op het sluiten van materiaalkringlopen. Vanaf maart 2016 kwam er verandering doordat de Vlaamse Regering er met haar langetermijnstrategie Visie 2050 nu expliciet voor gekozen had om het areaal en invulling van de circulaire economie verder uit te breiden en de deelthema's in de circulaire economie duidelijk te benoemen: materialen, water, energie, ruimte en voeding. Analoot aan het Europese pakket *Circulaire*

Vlaams beleid

Economie, waar diezelfde trend naar verdere verbreding word vastgesteld. Vanaf toen was er voor het eerst sprake van circulaire strategieën in de architectuur/ruimte. Daaropvolgend werd een strategisch plan (door Vlaanderen Circulair, voormalig Vlaams Materialenprogramma (Plan C, SuMMa en Agenda 2020)) opgesteld voor de periode 2017 – 2021, dat invulling geeft aan de transitieprioriteit *‘de transitie naar de circulaire economie doorzetten’*.

De actuele filosofie van OVAM rond circulair bouwen berust op 2 pijlers, enerzijds op het dynamisch bouwen (polyvalente ruimten - beweegbare componenten - transformeerbare gebouwen) en anderzijds op het materiaal bewust bouwen. Dit beleid is geconcretiseerd in 2 documenten: *‘Materiaalbewust bouwen in kringlopen, preventieprogramma duurzaam materiaalbeheer 2014-2020’* en *‘24 ontwerprichtlijnen veranderingsgericht bouwen’*. Het eerst vernoemde haalt volgende thematieken aan: selectief slopen en ontmantelen; de kringloop van de steenachtige fractie; de kringloop van de niet-steenachtige fractie; de materiaalprestaties van gebouwen; dynamisch (ver)bouwen. Het tweede vermeldt komt aan bod in één van volgende hoofdstukken. Het OVAM treedt op als facilitator voor de transitie in Vlaanderen naar circulair bouwen aan de hand van aanpassingen in beleid, sensibilisering en subsidies. Bovendien verrichten ze studies alsook het ontwikkelen van tools en pilootcases. Een concreet en recent voorbeeld is de *Green Deal circulair bouwen*, dit is een gezamenlijk engagement tussen bouwbedrijven, bouw materiaalproducenten, lokale en regionale overheden, private bouwheren, onderzoekers en andere organisaties die zullen samenwerken om in de toekomst circulair bouwen in Vlaanderen tot dagelijkse realiteit te maken.

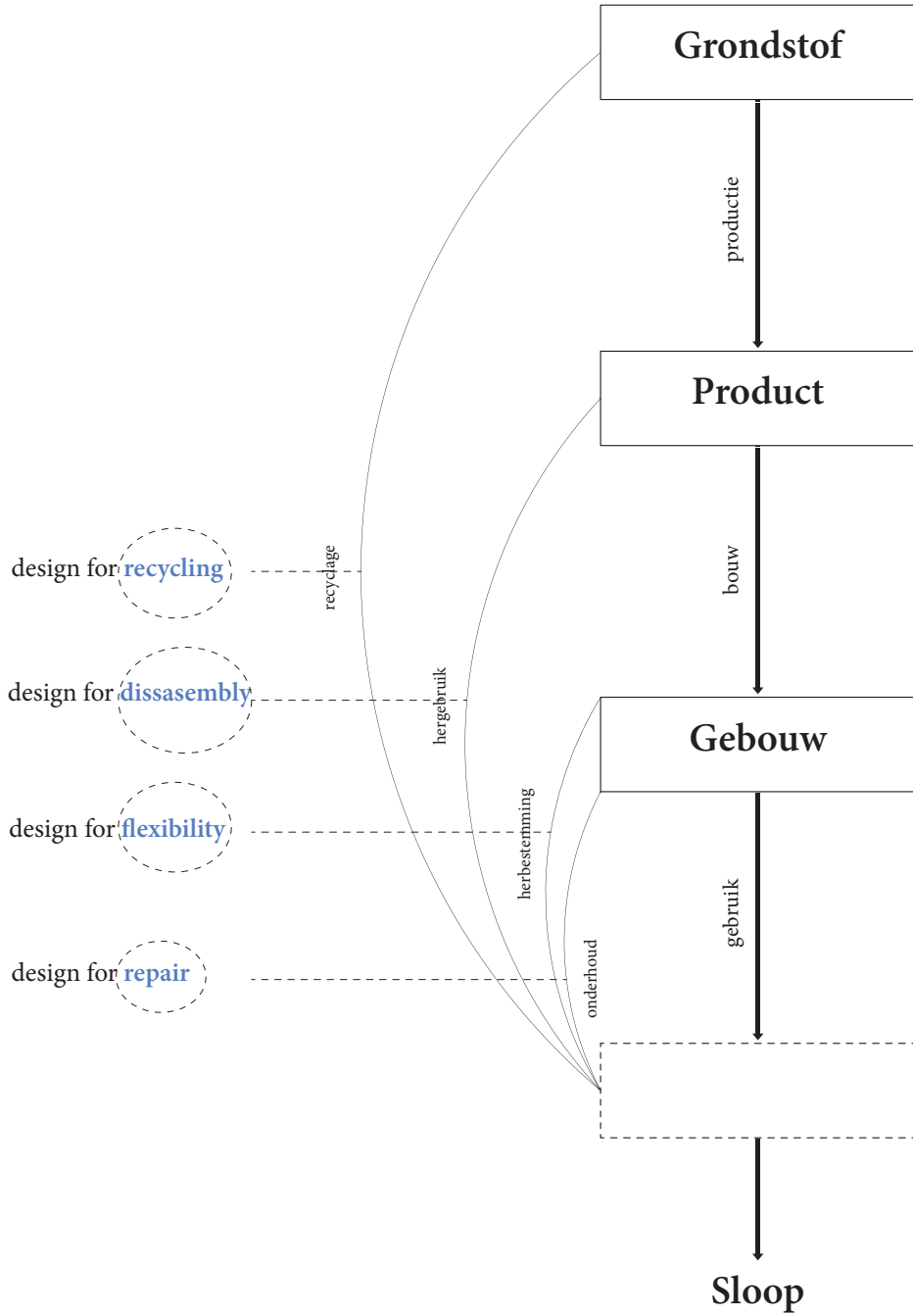
Hier volgt een overzicht van de verschillende methoden hoe aan circulair bouwen gedaan wordt. De verschillende benaderingen worden geordend op basis van het energieverlies ten opzichte van het te behouden materiaal. Hoe groter de lus, hoe meer energie verloren gaat of ook hoe meer energie het kost om het element te reduceren tot grondstof. De hiërarchisering van de methoden op basis van materialen en grondstoffen werd ontwikkeld door Rotor, de methoden staan grafisch voorgesteld in schema 1. In de scriptie werd gekozen voor deze hiërarchisering omdat het op een duidelijke en eenvoudige manier de verschillende aanpakken beschrijft en bovendien zijn ze direct vertaalbaar in de ontwerppraktijk.

Alles begint bij materialen en grondstoffen, de primaire materie. In de productiefase worden deze getransformeerd tot een product, vervolgens komt de bouwfase en wordt het product ingezet om een gebouw samen te stellen. Nadien wordt het gebouw in gebruik genomen. Eens deze fase voorbij is, kan het pand afgebroken worden en kunnen de materialen gedumpt worden, maar sloop moet ten alle tijde vermeden worden. Zo kunnen de materialen terug in het proces geïnjecteerd worden, helemaal in het begin, als grondstof. Een lus wordt gesloten; het proces wordt cyclisch, dit wordt recyclage genoemd. **Design for recycling.**

Elke transformatie vraagt om energie, vaak ook om transport, dus wederom om energie. Bij recyclage wordt de lus gesloten ter hoogte van de grondstof. Dus zijn er drie transformaties nodig om terug tot een gebouw te komen: recyclage, productie en bouw. Kortere lussen lijken daarom favorabel. Wordt het pand gedemonteerd, dan kunnen de gerecupereerde elementen rechtstreeks als producten heringezet worden. Dit heet hergebruik. De omvorming naar grondstof valt dan weg, alsook deze tot product. Alleen de bouw blijft over. **Design for disassembly.** Dit proces werd al veelvuldig geëxploiteerd en onderzocht op Belgische bodem. Pionier in België in dit vakgebied is de onderzoeksgroep Circular Retrofit lab van de Vrije Universiteit Brussel. De VUB werkt nauw samen met de OVAM, dit verklaart waarom Vlaanderen sterk inzet op het veranderingsgericht bouwen. Veranderingsgericht bouwen impliceert de toepassing van een reeks maatregelen die ervoor zorgen dat een gebouw gemakkelijk aangepast kan worden aan zijn nieuwe noden en waarbij materialen op een eenvoudige manier ter beschikking gesteld kunnen worden om de transformatie te faciliteren. Dit betekent dat er bouwtechnische maatregelen moeten genomen worden op het niveau van het element en het gebouw. Een eerste principe wordt beschreven via de gelaagdheid van gebouwen, dit axioma berust op het idee dat een gebouw opgebouwd is uit lagen die onafhankelijk van elkaar kunnen functioneren. In een boek dat in 1994 werd gepubliceerd, populariseerde de Amerikaanse auteur *Stewart Brand* het concept van *pace layering* (de hiërarchisering van lagen volgens hun levensduur).

Het laat zien dat de lagen van een gebouw vervangen worden volgens verschillende ritmes. Met andere woorden de afwerkingslaag wordt vaker gewijzigd dan de technische laag enz. Door een bepaald onderscheid tussen de lagen te voorzien, wordt voorkomen dat de verwijdering van de ene laag de anderen niet beschadigd. Deze opvatting is gebaseerd op een hiërarchie tussen de verschillende lagen die gebaseerd is op functionaliteit en gebruik. Dus moet er gestreefd worden naar een zekere onafhankelijkheid tussen de verschillende onderdelen van een gebouw, zodat de occasionele vervanging er niet voor zorgt dat tegelijkertijd andere elementen vervangen worden die wel nog functioneel zijn. Deze hiërarchisering van lagen houdt in dat er maatregelen genomen moeten worden op niveau van het element. Er is een overvloed aan wetenschappelijke literatuur in de architectuur en bouwkunde die deze maatregelen illustreren. Ze zijn te vinden onder termen als design for change, design for adaptability of specifiek design for disassembly of design for deconstruction (DfD).

Het kan echter nog korter: in plaats van het gebouw te slopen of te demonteren, kan het ook eenvoudigweg worden herbestemd. De laatste omvorming, de bouw, valt dan volledig weg: zonder bijkomende transformaties of transport, blijven de bij aanvang ingezette materialen in de kringloop. **Design for flexibility.** Daarnaast zijn er tijdens de gebruiksfase strategieën om de levensduur van het gebouw (en dus van de materialen) te verlengen: onderhoud bijvoorbeeld. **Design for repair.** Gedeeld gebruik vormt een andere strategie. Activiteiten van verschillende gebruikers, die plaatsvinden op afzonderlijke tijdstippen, kunnen in eenzelfde infrastructuur georganiseerd worden. Dit laat toe hetzelfde pand met dezelfde input aan materiaal maximaal te benutten, design for flexibility, wederom.



Sinds de invoering van de Europese richtlijnen zijn in België onder leiding van allerhande overheden verschillende studies verschenen waarin de principes van het circulair bouwen aan bod komen. Al snel werd door het Brussels gewest beroep gedaan op de expertise van het collectief Rotor. Rotor is een coöperatieve ontwerppraktijk die de organisatie van de materiële omgeving onderzoekt. Ze ontwikkelt kritische posities door onderzoek en ontwerp. Naast projecten in architectuur en interieur ontwerpen ze ook scenografieën, boeken, economische modellen en beleidsvoorstellen. Rotor is opgericht in 2005. Een eerste publicatie op vraag van het Brussels gewest verscheen in 2005 het *Vademecum voor off-site hergebruik*, waarin ze uitgebreide richtlijnen opgesteld voor publieke opdrachtgevers die van plan zijn bouwmaterialen te hergebruiken. Dit vademecum is het resultaat van een grondig onderzoek met een juridisch insteek die hulp voorziet voor openbare opdrachtgevers bij het verwezenlijken van een circulaire aanbesteding. In het kader van deze masterproef wordt hier niet verder op ingegaan omdat het vademecum een te sterk juridische insteek heeft. Hieronder worden enkele publicaties behandeld die de circulariteit vanuit een verschillende tak in de bouwwereld benaderen zoals vanuit een architecturale, technische of beleidsmatige branche. Er wordt inhoudelijk niet ingegaan op de gidsen. Het synthetiserende schema (Tetra Materia) is echter wel gebaseerd op inhoudelijke onderwerpen uit de verschillende gidsen. De gidsen worden chronologisch ingeleid.

Een eerste in de reeks is *Réemploi et réutilisation des matériaux de construction. Guide pratique*, dit is een praktische gids ontwikkeld in 2013 door het Waals en Brussels gewest in het kader van l'Alliance Emploi-Environnement en naar aanleiding van de Europese afvalrichtlijn 2008/98/CE. Het heeft tot doel het hergebruik van materialen on-site te promoten, deze publicatie kan beschouwd worden als complementair op het *Vademecum voor off-site hergebruik*. De publicatie is tweeledig. Het eerste deel herbekijkt het bouwproces en benadrukt waar en hoe ingegrepen kan worden zodat materialen optimaal hergebruikt kunnen worden. De schrijvers kozen ervoor om een stappenplan te ontwikkelen dat het eerste deel resumeert. Dit schema vormt de basis voor het Tetra Materia diagram omdat er tevens een hiërarchie wordt ontwikkeld die de lezer helpt bij het ontwikkelen van een beslissing. Het tweede deel is encyclopedisch opgevat met gerealiseerde praktijkvoorbeelden en pilootprojecten.

24 ontwerprichtlijnen voor veranderingsgericht bouwen, gepubliceerd in 2015 en ontwikkeld door de OVAM in samenwerking met een aantal architectenbureaus en de VUB naar aanleiding van het Vlaamse beleidsprogramma 2014-2020 'Materiaalbewust bouwen in kringlopen'. Deze bundel is opgevat als een checklist voor architecten waarin 24 criteria afgetast worden. Verschillende onderwerpen komen aan bod, variërend van de

gebruikte verbindingen, de mate van prefabricatie, de duurzaamheid van de gebruikte materialen, de flexibiliteit van het ontwerp ... gestructureerd volgens 3 schalen (element, gebouw en wijk). Zoals de titel verkapt, promoot deze tool veel meer dan louter het hergebruik van bouwmaterialen maar streeft het eerder naar de ontwikkeling van een demontabel ontwerp zodat een gebouw makkelijk aanpasbaar is en waarbij de materialen op een eenvoudige manier ter beschikking gesteld kunnen worden.

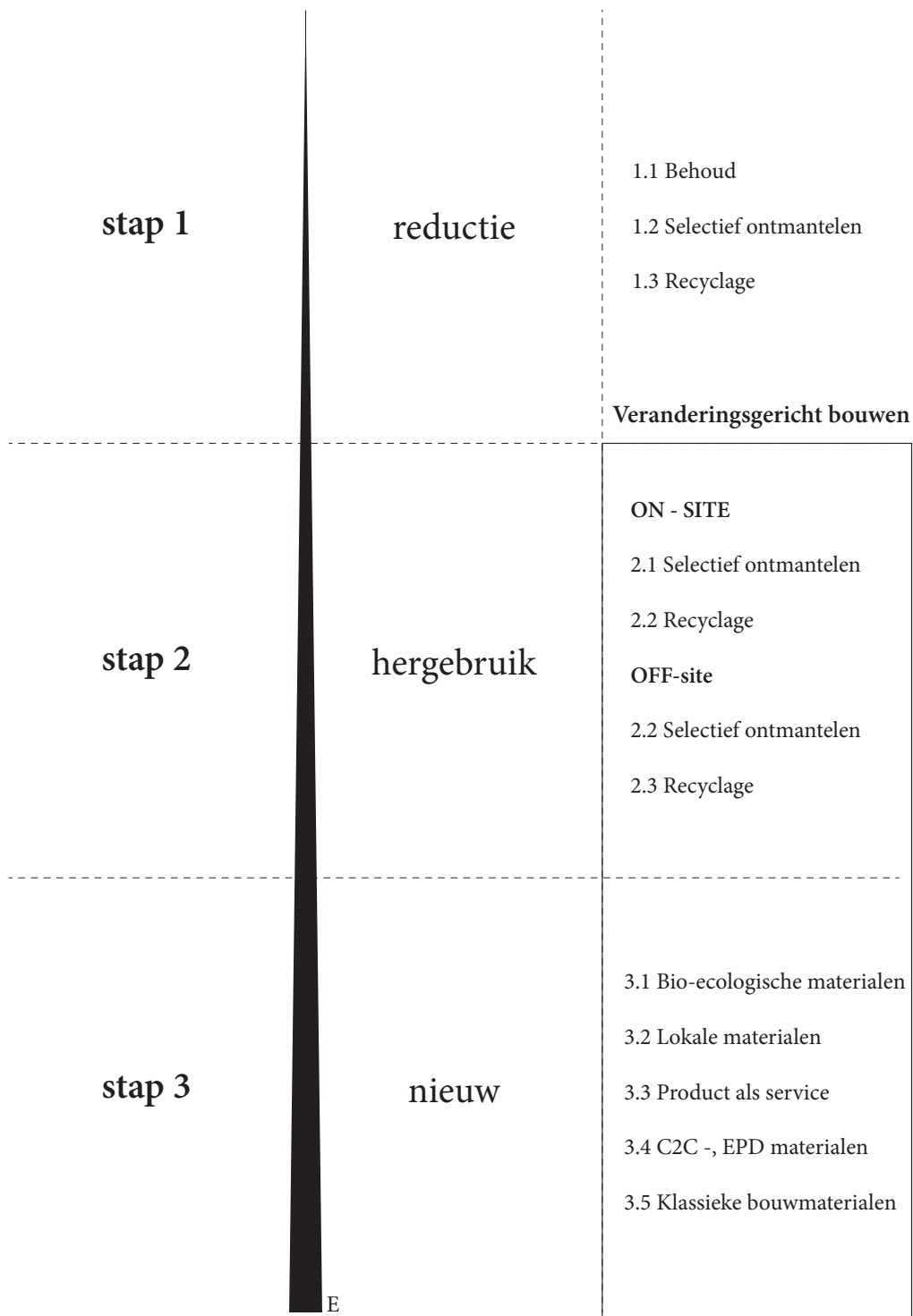
Het WTCB publiceerde in 2017 een innovation paper: *Circulair bouwen: Naar een circulaire economie in de bouwsector*. De paper behandelt evoluties, innovaties en enkele goede praktijkvoorbeelden van de circulaire economie in de bouwsector. Na een inleiding over de socio-economische context en het ontstaan van het begrip circulaire economie, gaat dit document dieper in op de betekenis voor de bouwsector, volgens 3 thema's : 1) circulair ontwerpen en bouwen, 2) urban mining en 3) circulaire business modellen. De verschillende subhoofdstukken worden telkens geïllustreerd met praktijkvoorbeelden. Bovendien wordt ieder hoofdstuk afgesloten met de (economische) uitdagingen voor de sector. De inhoud van het eerste hoofdstuk is vergelijkbaar met de toolkit ontwikkeld door het OVAM waar begrippen als aanpasbaarheid, het scheiden van lagen, de materiaalkeuze, verbindingen ... aan bod komen. Het tweede hoofdstuk handelt over de valorisatie van de materialen van bestaande gebouwen. Vragen als welk procedé gevolgd moet worden, welke de verschillende stappen zijn die selectief slopen met zich meebrengt worden beantwoord. Alsook wordt er ingegaan op de alternatieven van wat er met een bouw materiaal kan gebeuren alvorens de afvalberg te bereiken. Het laatste hoofdstuk focust op de haalbaarheid en de economische modellen die nodig zijn om dit om te zetten in de praktijk, m.a.w. de deel- en functionaliteits economie worden geëxploiteerd. Het spreekt voor zich dat dit laatste hoofdstuk minder relevant is in het kader van deze masterproef maar het kan interessant zijn bij de zoektocht naar een circulair bouwmodel voor de universiteit. Deze complete gids heeft een algemeen verkennend overzicht van wat circulair bouwen kan zijn en welke uitdagingen/ beperkingen die dit in de sector teweegbrengt.

De laatste geraadpleegde gids is *Déconstruction et réemploi, Comment faire circuler les éléments de construction*. Deze gids, gepubliceerd in 2017 door Rotor is, 'het' naslagwerk voor deze thesis. De gids is een verduidelijking van de eerste vermelde gids, het *Vademecum voor off-site hergebruik*. Het naslagwerk is beschrijvend opgevat, waardoor het minder relevant is bij het ontwikkelen van het Tetra Materia schema maar bespreekt een verscheidenheid aan thema's binnen de hergebruikindustrie. Het boek presenteert een ongekende inventaris van het hergebruik van bouwmaterialen. Bovendien legt het de resterende obstakels bloot, de oplossingen om ze te verhelpen, illustreert het tal van uitstekende

de voorbeelden en plaatst deze praktijk in zijn historische dimensie. Hoewel de verschillende bronnen een andere insteek hebben, delen ze gelijkenissen aangaande het materiaalgebruik. De overvloed aan info heb ik proberen te groeperen en te structureren aan de hand van een eenvoudig low-tech stappenplan dat kan worden toegepast bij ieder project. Er worden analogieën met de Trias Energetica worden gevonden. Om een zo duurzaam mogelijke energievoorziening te bereiken heeft de TU Delft in 1979 een strategie ontwikkeld die bekend staat onder de term 'Trias Energetica'. Het begrip is in grote orde een driestappenstrategie. De eerste stap is inzetten op behoeftereductie, daarna inzetten op hernieuwbare oplossingen en als laatste stap pas beroep doen op niet-hernieuwbare oplossingen. Cruciaal voor het Trias-denken is de hiërarchie van de besluitvorming. Het eigenlijke doel is om zo weinig mogelijk niet-hernieuwbare bronnen aan te spreken.

Dit low-tech denken kan worden toegepast op het gebruik van materialen, laten we dit Trias Materia noemen. In het kader van deze scriptie wordt deze strategie uitgewerkt voor renovatieprojecten. De **eerste stap** is reductie, reductie van bouwafval en nieuw materiaal. Of nog anders gezegd: sloop ten allen prijze vermijden. Welke materialen kunnen intact blijven, selectief ontmanteld of gerecycleerd worden? Het maken van intelligente ruïnes, flexibele gebouwen, slim ruimtegebruik ... reduceert de behoefte naar nieuwe materialen. De reductiestap is de belangrijkste van de ganse strategie, waarbij een grote kracht schuilt in het ontwerp. Dit impliceert dat er in deze fase een grote verantwoordelijkheid bij de architect ligt. Hoe sterker ingezet wordt op de eerste stap, hoe meer een project geslaagd is in termen van 'materiaalefficiëntie'. Natuurlijk verouderen materialen, zijn ze beschadigd en moeten ze vervangen worden. Het zou utopisch zijn om ervan uit te gaan dat een project volledig op basis van 'oude materialen' kan gerenoveerd worden. Vooraleer we nieuwe materialen gebruiken, moeten we evalueren of materialen al dan niet hergebruikt kunnen worden.

De **tweede stap** richt zich op het hergebruik van materialen. Materialen die on-site hergebruikt kunnen worden, bijvoorbeeld door het selectief te ontmantelen, ter plekke te reinigen en te stockeren om later opnieuw te gebruiken (bijvoorbeeld tegels). Een andere manier is door het recycleren van afval on site, bijvoorbeeld door het downcyclen van beton tot granulaten die op hun beurt kunnen worden gebruikt voor het maken van nieuw beton. On-site wordt verkozen bovenop off-site omdat de milieuimpact van het transport uitgeschakeld wordt. Hetzelfde procédé kan herhaald worden met materialen afkomstig van andere gebouwen (off-site), die op hun beurt afkomstig zijn door ontmanteling of door recycling.



De **laatste stap** is het rationeel gebruik van nieuwe materialen. Materiaal-kringen kunnen worden gesloten door de reductie en het hergebruik van materialen maar ook door gebruik van bio-ecologische materialen. Dit zijn materialen die eenvoudig terug kunnen worden afgebroken tot hun grondstof, bijvoorbeeld aarde. Aarde kan gebruikt worden als bouw-materiaal, kan oneindig worden hergebruikt zonder veel energie-input. Een andere mogelijkheid is om de aarde terug in de grond te plaatsen. Naast de bio-ecologische materialen is er sinds enkele jaren op de markt product-dienstcombinaties. Dit is een circulair bedrijfsmodel gebaseerd op het verkopen van het gebruik en de functionaliteit van een product en waarbij het product zelf de eigendom blijft van de verkooporganisatie. Philips ontwikkelde bijvoorbeeld *circular lighting*. Vooraleer gekozen wordt voor nieuwe klassieke bouwmaterialen bestaan er alternatieven met een C₂C- label. De centrale gedachte van de filosofie achter cradle to cradle is dat alle gebruikte materialen na hun leven in het ene product nuttig kunnen worden ingezet in een ander product. Als nieuwe materialen of hergebruikte materialen samen worden gebracht is het belangrijk dat deze reversibel zijn zodat ze klaar zijn voor een nieuwe levensduur, ze moeten voldoen aan de principes van de circulaire economie. Bij het toevoegen van nieuwe materialen ongeacht hun afkomst, met andere woorden stappen twee en drie, is het belangrijk dat de manier van samenbrengen van de elementen volgens de principes van het veranderingsgericht bouwen gebeurt. Nuttig hierbij is het raadplegen van de tweede besproken gids: *24 ontwerprichtlijnen voor veranderingsgericht bouwen*.

Het Trias-Materia denken wordt gebruikt als onderlegger van deze scriptie, als hulpmiddel bij het nemen van beslissingen, als low tech ontwerp-attitude bij het ontwikkelen van een alternatieve strategie.

de universiteit en circulair bouwen

De universiteit heeft al bij enkele projecten bepaalde acties ondernomen met betrekking tot het hergebruik van materialen. Een voorbeeld van on-site hergebruik van materialen is de renovatie van de boerderij in Melle. Daar werd expliciet aan de aannemer gevraagd om zoveel mogelijk materialen te hergebruiken. Dit is beperkt gebleven tot de recyclage van de oude dakpannen. Het collectief Rotor DC dook op in 2 dossiers namelijk bij de renovatie van de boekentoren alsook bij de renovatie van de Ledeganck.

Rotor DC ontmantelt, conditioneert en verkoopt materialen en biedt assistentie aan eigenaren van gebouwen, aannemers en architecten omtrent het onderwerp. Rotor DC treedt hier op als een facilitator voor hergebruik van bouwelementen off-site door middel van hun ontwikkelde site Opalis.be. Het doel van de website is het gebruik van hergebruikmaterialen in bouw- en renovatieprojecten te vergemakkelijken. Dit doet men door professionele operatoren samen te brengen die bouwmaterialen afkomstig van ontmantelingen te koop aanbieden, evenals hun daar bijhorende diensten. Opalis.be biedt ook technische documentatie over de meest voorkomende bouwproducten op de hergebruikmarkt. Hun belangrijkste kenmerken zijn de frequentie waarmee ze vrijkomen, beschikbaarheid, indicatieve prijzen, ...

Bij de renovatie van de Boekentoren kwam Rotor DC tussenbeide om een deel van de oorspronkelijke boekenrekken van de toren te ontmantelen, schoon te maken en te verpakken ze moesten worden verwijderd voor de start van de renovatie. Dankzij deze interventie zullen de boekenrekken hergebruikt worden, bovendien zal dit gebeuren tegen lagere kosten dan wanneer nieuwe planken zouden worden gebruikt. De universiteit trekt een drievoudig voordeel uit de operatie: een economische, een patrimoniale en een milieuvoordeel. Een deel van de materialen die overbodig zijn geworden, werd te koop aangeboden. Bij de renovatie van de Ledeganck recupereerde Rotor DC afgedankte materialen als labokastjes, dissectietafels, lichtarmaturen uit het sanitair, originele handgrepen ontworpen door Jules Trestenau etc. Een markt met veel groeimogelijkheden die ten volle door de universiteit gexploiteerd moet worden.

conclusie

Circulair bouwen is geen nieuw concept. Gedurende de 20^{ste} eeuw marginaliseerde het hergebruik van bouwmaterialen doordat er vanaf de jaren '60 een consumptiemaatschappij ontstond. Dankzij Europese richtlijnen kwam circulair bouwen terug in de omgang, materiaalstromen werden opnieuw gesloten. Veel onderzoek werd wereldwijd verricht. Deze overvloed aan informatie werd geordend in de vorm van een schema het *Tetra Materia-diagram*. Het ordenen van de overvloed aan informatie maakt het mogelijk om een positie in te nemen rond circulair bouwen. Hoe hoger de inzet van een project op stappen één (reductie) en twee (hergebruik), hoe beter het scoort op vlak van 'materiaal efficiëntie'. Circulair bouwen stoot vandaag op enkele obstakels. De voornaamste obstakels zijn van economische aard door de hoge Belgische arbeidskost maar die zijn ook van sociale en culturele aard zoals bijvoorbeeld de appreciatie voor het oude, de waardering van het gebruikte. In de volgende akten zal ik met kritische houding beroep doen op de relevante thema's en de obstakels beschreven in de ontwerp hulpen en in dialoog plaatsen met praktijkvoorbeelden (akte II) en eigen strategieën (akte III).

Hoewel het beleid van de Vlaamse Regering omtrent circulair bouwen inzet op het veranderingsgericht bouwen, zal in de volgende delen toch onderzocht worden welke de mogelijkheden zijn van de voorafgaande alternatieve besproken methoden.

introdactie

5 teams

team I

team II

team III

team IV

team V

conclusie

p. 35

p. 40

p. 44

p. 48

p. 52

introduction

“ De voormalige kazernes van Elsene zijn iconische gebouwen in de wijk en de stad. Ze zijn de voorbije jaren leeg komen te staan als gevolg van de verhuis van de Federale Politie. Deze locatie, dichtbij de universitaire campussen van de ULB en VUB, maar ook gelegen op een belangrijk knooppunt van openbaar vervoer, biedt een reëel potentieel voor herbestemming als internationale universitaire site en nieuwe stadswijk. Daarom lanceren de ULB en VUB een oproep aan ontwerpers voor de renovatie en herbestemming van 7 historische gebouwen voor universitaire- en buurtvoorzieningen. Als onderdeel van een groter project is deze operatie de eerste concrete realisatie van het project Usquare. De opdracht omvat concreet de oprichting van:

Een onderzoekscentrum gewijd aan duurzame ontwikkeling;

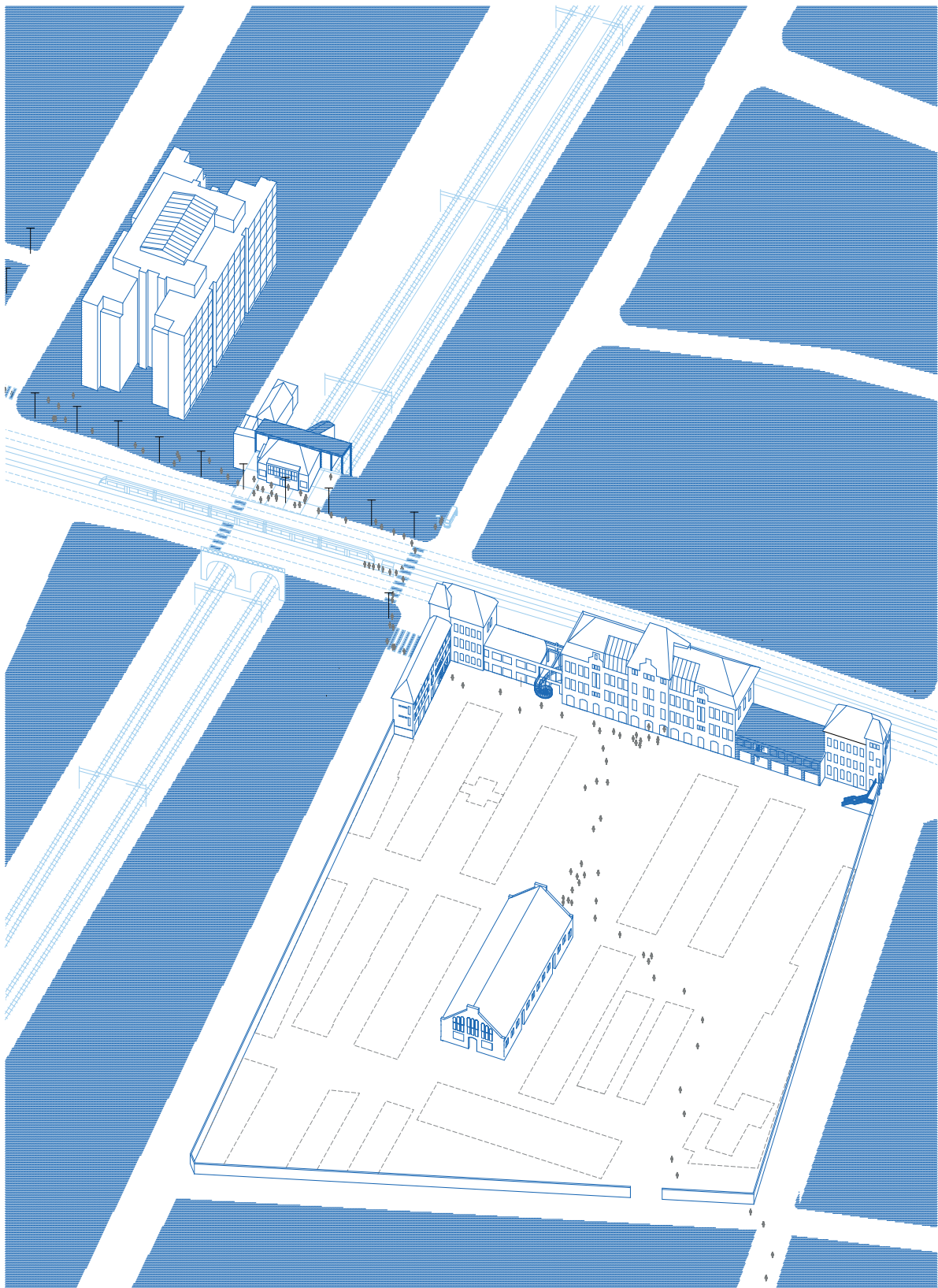
Een internationaal onthaalhuis;

Een belevingscentrum rond duurzame ontwikkeling verbonden met het onderzoekscentrum;

Het Brussels Institute for Advanced Studies (BIAS);

Een duurzame voedingshal (in de vroegere manege).

De renovatie van het geheel van de gebouwen wordt gefinancierd door het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO). Duurzaamheid is daardoor een rode draad voor de programmering van de site. Bijgevolg verwacht de opdrachtgever van de inschrijvers een ambitieus project waarin duurzame ontwikkeling en de circulaire economie sterke transversale assen vormen. De multidisciplinaire teams die gezocht worden zijn bovendien in staat om een erfgoed site te renoveren en nieuw leven te geven, rekening houdend met een complexe stedelijke omgeving. De missie omvat een volledige ontwerpoperatie voor de renovatie en reconversie van 7 gebouwen en hun omgeving. Vijf gebouwen zijn van architecturale en opmerkelijke erfgoedwaarde (de gebouwen A,B,C” en M). Bijgevolg dienen die patrimoniale kwaliteiten te worden bewaard en moet het historische erfgoed bij de renovatie zo goed mogelijk tot uiting komen.”⁷



Zo klonk de opdrachtomschrijving voor het Usquare project dat begin 2018 de wijde wereld werd ingestuurd. De wedstrijd werd georganiseerd door de Brussel Bouwmeester en zijn team (BMA) op vraag van de publieke opdrachtgevers: De Vrije Universiteit Brussel en L'Université Libre de Bruxelles. De BMA bewaken op een onafhankelijke manier de ruimtelijke kwaliteiten van nieuwe projecten in het Brussels Hoofdstedelijk gewest. Door middel van het organiseren van wedstrijden kunnen ze op een transparante en kwaliteitsvolle manier ontwerpers selecteren voor nieuwe projecten. Opdrachtgevers krijgen op deze manier aangepaste begeleiding in dit proces.

Circulair bouwen wordt vandaag ten volle geëxploiteerd, het is een Westerse tendens. Vaak is het een klein onderdeel van een project bijvoorbeeld bij de keuze van de materialen. Soms gaat men verder, bijvoorbeeld bij de renovatie van de WTC-torens door 51N4E en Jasper Eysers, waar ingezet wordt op maximaal hergebruik. Nog radicaler is het wanneer het de inzet wordt van een wedstrijd: het Usquare project. Usquare is de eerste wedstrijd op het Belgisch grondgebied (Brussels Hoofdstedelijk gewest) dat een hoofdthema maakt van circulariteit. Bij *Open Oproepen* wordt ook gevraagd naar het toepassen van circulaire principes maar op basis daarvan wordt het al dan niet slagen van een project niet geëvalueerd. Het Usquare project stond snel bovenaan de lijst als praktijkvoorbeeld voor deze scriptie. De wedstrijd is op thematisch vlak analoog aan de scriptie maar ook als het aankomt op de opdrachtgevers. Minder illustratief is de wedstrijd als de erfgoedwaarde van de gebouwen in beschouwing wordt genomen aangezien de kazernes een historische erfgoedwaarde hebben en tot op heden het naoorlogs patrimonium niet. Bovendien is het programma niet helemaal vergelijkbaar met het klassiek universiteitsprogramma gezien het project een eerder prestigieus universiteitsprogramma herbergt.

Het bespreken van Usquare is enerzijds bedoeld om de mogelijkheden van het circulair bouwen te illustreren in een context waar een opdrachtgever er expliciet naar vraagt, Usquare als praktijkvoorbeeld. Anderzijds wordt de wedstrijd gebruikt om het ontwikkelde schema (*Tetra Materia-diagram*) in akte I te testen, te evalueren en te reflecteren, Usquare als testcase. Kan een wedstrijd besproken worden aan de hand van dit robuust schema? Kan een technisch schema de architectuur beoordelen? Welke beperkingen zitten er op het gebruik van een dergelijk schema? Is de besluitvorming die achter de logica van het schema zit vergelijkbaar met die in de ontwerpbeslissingen van de teams in de wedstrijd? Usquare wordt gebruikt als testcase. De analyse van de wedstrijd gebeurt aan de hand van de projectbundels. Het onderzoek richt zich op de tekst en de tekening. Alvorens de vijf verschillende ontwerpen te onderwerpen aan het schema worden telkens de intenties van het team toegelicht. De toelichting is opgebouwd volgens de criteria waarmee de wedstrijd werd doorgelicht namelijk de relatie van de site tot de stad, de omgang met het patrimonium, het programma en de duurzaamheidsambitie. Vervolgens wordt dieper ingegaan op de ontwikkelde circulaire strategie van het team. Hun globale strategie wordt concreet uitgewerkt op strategisch vlak en op de concrete uitwerking, daarvoor wordt het drie-stappen schema gebruikt. Op basis van de criteria wordt de algemene aanpak ondergebracht in een categorie (zie design for ... schema). De thesis heeft niet als doel een oordeel te vellen over de stedenbouwkundige en architecturale kwaliteiten van de wedstrijd maar wel de circulaire aanpak te bevragen. Dit door Usquare te beschouwen als praktijkvoorbeeld en testcase.

Locatie

Boulevard Général Jacques - Avenue de la Couronne - Rue Juliette Wytsman - Rue Fritz Toussaint
Generaal Jacqueslaan - Kroonlaan - Juliette Wytsmanstraat - Fritz Toussaintstraat
Ixelles 1050 Elsene

Opdrachtgever

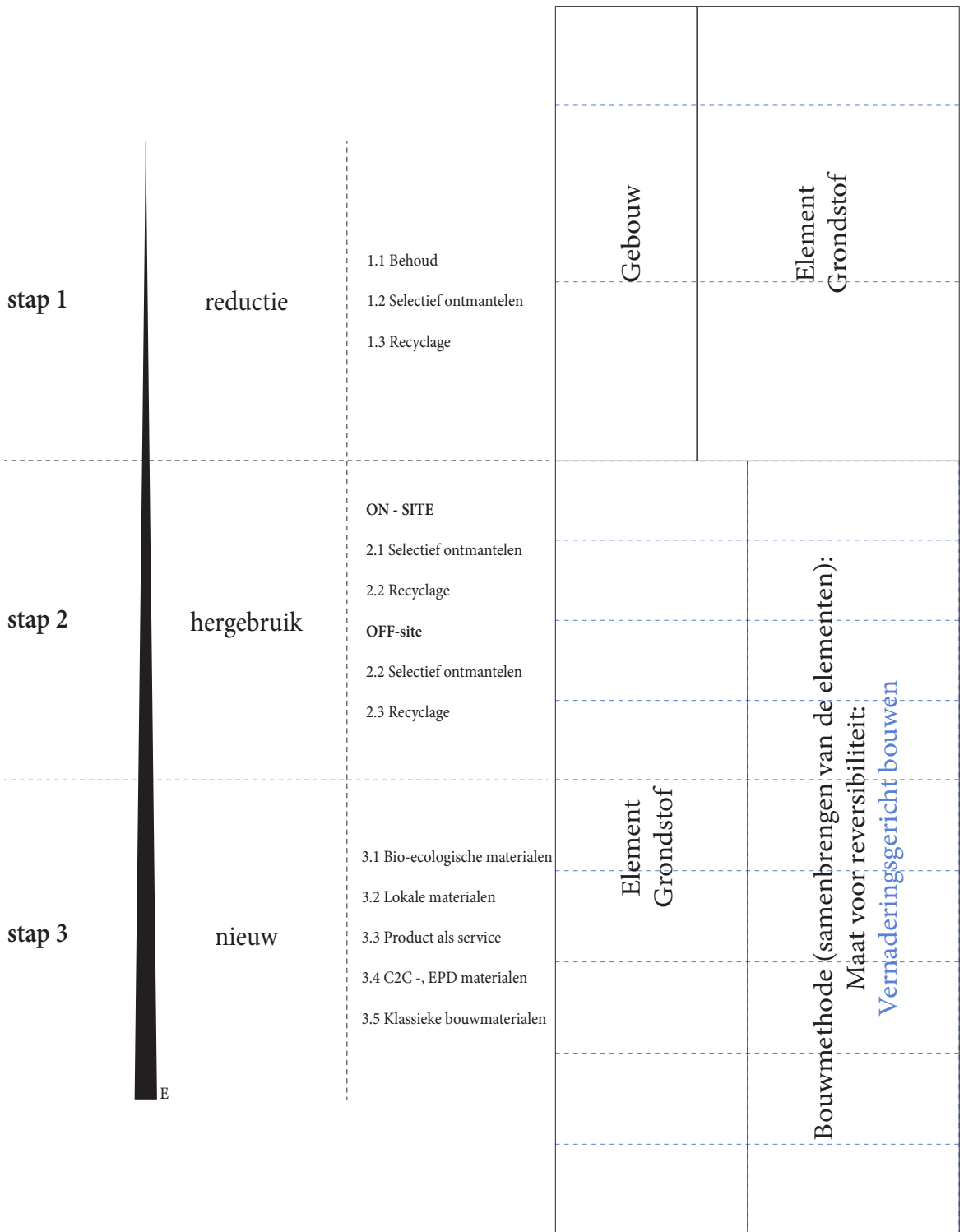
Université Libre de Bruxelles - Vrije Universiteit Brussel

Procedure

Publique - Publiek

Adviescomité

11.06.2018



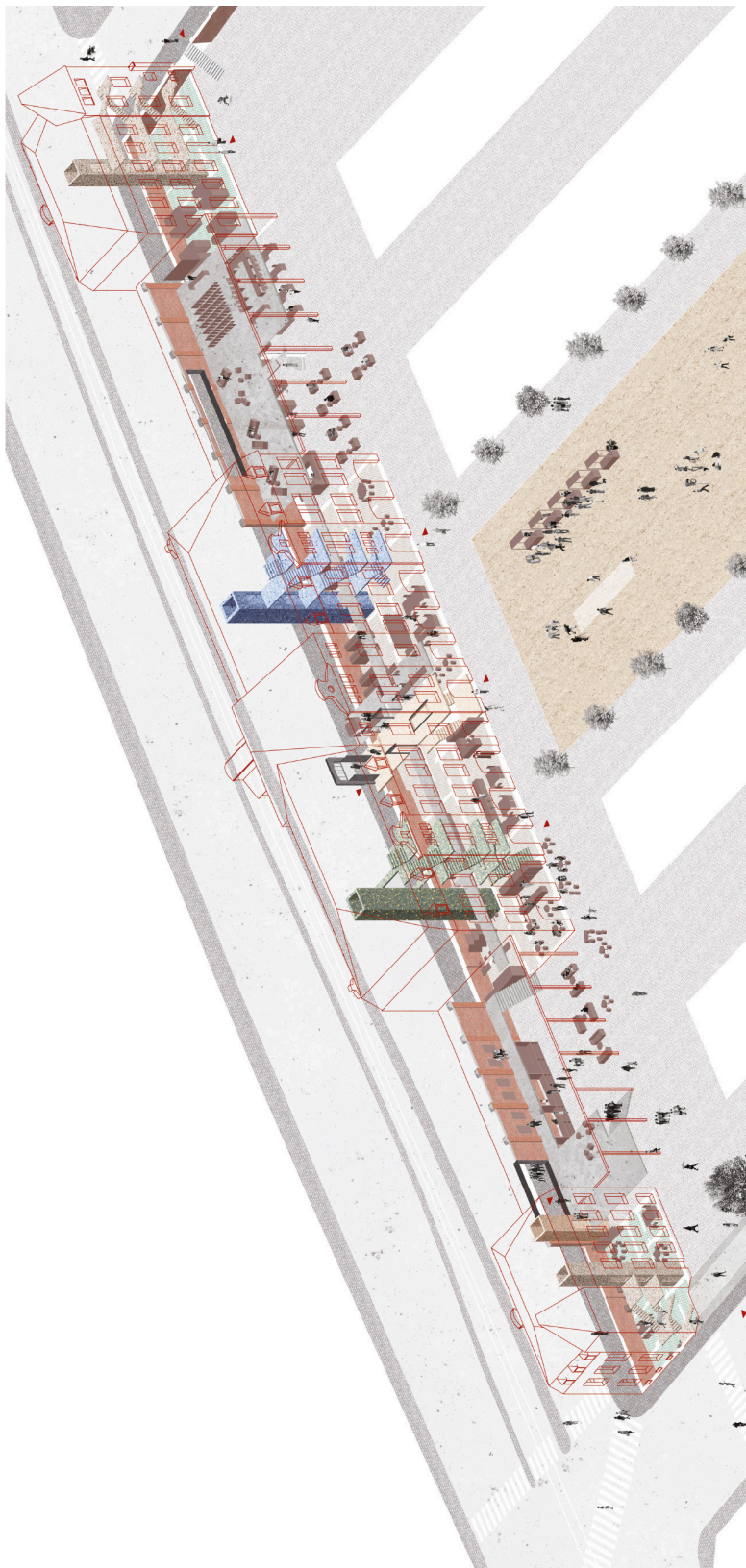
5 teams

Na een eerste selectie koos de BMA vijf teams die een ontwerp voor de wedstrijd mochten uit tekenen. De vijf uitverkoren teams zijn: EVR - BC architects & studies - architectes Callebaut - VK Engineering, GÉNÉRALE, AGWA - Muck Petzet Architekten, B-architecten - Brut en Origin - NOA architecten. De samenstelling van de teams verschilt. De meeste teams bestaan uit een concept architect en restauratie architect, een logische keuze aangezien er sprake is van erfgoed. Maar wat met de circulair experts?

BC architects & studies maakt deel uit van het eerst vernoemde team. Net als Rotor heeft hun architectuur een sterke circulaire output. BC Architects (Brussels Cooperation) begon in 2006 als een losse samenwerking tussen jonge Brusselse architecten en kunstenaars, die werkten aan installaties, onderzoeksprojecten en open source ontwerp-netwerken. Het bureau heeft twee organisatiestructuren; BC Architects, een 'normaal' architectenbureau en BC studies. BC architecten maakt gebruik van de opgebouwde kennis van BC studies, dat onderzoek doet naar sociale, materiële en architecturale innovatie, waar ze uitgebreid onderzoek hebben opgebouwd naar lokale materialen en innovatieve bouwprocessen. BC studies is wereldwijd actief in expertises in bouwen met lokale materialen zoals aarde, natuursteen, kalk, baksteen, en speelt van nature deze kennis door in hun ontwerpen. Terwijl Rotor pionier is in het onderzoek naar off-site hergebruik van materialen is BC architecten pionier in het onderzoek en gebruik van bio-ecologische materialen. Door die nauwgezette focus op hergroeibare materialen creëren ze unieke gebouwen die op een alternatieve manier voldoen aan de criteria van het circulair bouwen. Het zelfde team wordt bijgestaan door VK Engineering, dit is een ontwerp- en studiebureau. Naast klassieke stabiliteit- en technieken studies doen ze ook 'circulaire studies'. VK heeft al enige expertise opgebouwd namelijk bij de komende renovatie van de WTC torens alsook bij het eerste gebouw van Thomas Rau op Belgische bodem, het Vandemoortele Experience centrum. Het laatst vermelde team, Origin en NOA architecten schakelen de hulp in van het collectief Rotor die in akte I uitgebreid aanbod komt. Niet alle teams schakelden de hulp in van een circulair expert. In het team van AGWA - Muck Petzet Architekten is voor AGWA circulariteit niet nieuw. Ze voerden al enkele projecten uit met toepassing van circulaire principes. Bijvoorbeeld bij de wedstrijd POP Takeda, waar gevraagd werd om een kantoorgebouw tot school om te toveren. Vanaf de eerste krijtlijnen beschouwen ze het gebouw als materialenbank, ze hergebruiken aanwezige materialen en opteren voor duurzame materialen met reversibele verbindingen.

De teams hebben een diverse samenstelling, de ene al wat meer gespecialiseerd in circulariteit dan de andere.

team I
EVR - BC architects
& studies - Architectes
Callebaut - VK
Engineering



“Het winnend ontwerp opent zich genereus naar de omgeving. Het formuleert daarbij een gepast antwoord op de uitdagingen qua zichtbaarheid en inpassing van het project in het bestaande stadsweefsel zonder daarbij de intrinsieke beslotenheid van de site uit het oog te verliezen. Het voorstel voorziet in een duidelijke adresvorming voor de verschillende onderdelen van het programma langs de Generaal Jacqueslaan (bijvoorbeeld een onthaal ruimte in gebouw C’, het gezicht van BIAS in gebouw A’) maar behoudt zoveel mogelijk de bestaande akoestische buffer.

Het project vertrekt vanuit verschillende gemeenschappelijke zones en zones voor uitwisseling. De voorgestelde nieuwe volumes voor de gebouwen A’ en C’ en de functies die er worden ingeplant, bieden een zeer sterke horizontale continuïteit van de gebouwen langs de Generaal Jacqueslaan. Dit punt wordt bijzonder op prijs gesteld omwille van de inplanting van de programma’s en de circulaties tussen de verschillende onderdelen van het programma. De onthaalzone die wordt gecreëerd in het gebouw C’ verbindt de laan en het plein en valoriseert de ontblote structuur van het gebouw C’.

EVR Architecten - BC Architects - Callebaut Architecten – VK Engineering zetten in op een duurzame architectuur én een moduleerbare invulling. Zo zal worden onderzocht hoe voordeel te halen uit de zolder van het gebouw A door er mezzanines te installeren voor de modulaire woningen die gepland zijn op de bovenste verdieping. Gebouw C” zal binnen de visie van circulariteit en hergebruik maximaal ingezet worden als materialenbank voor de restauratie van de bestaande volumes. Het project heeft de ambitie om CO2-neutraal te zijn. Het ontwerp vertrekt daarbij van een holistische visie met een uitgesproken aandacht voor de commons maar doet tegelijk uiteenlopende technische voorstellen om deze visie op een geloofwaardige manier in praktijk te brengen.”⁴⁸

De samenvattende tekst weerspiegelt het sterk uitgewerkte en onderbouwde project op de schaal van de buurt en het gebouw. De ontwikkelde diepgang rond de circulariteit is één van de redenen waarom het team laureaat werd. Het ambitieuze maar tegelijkertijd down to earth ontwerp overtuigt de juryleden die de universiteiten vertegenwoordigen. Voor het team BMA mocht het wat experimenteler zijn. Het team wint met een ontwerp dat medieert tussen duurzaamheid en présence voor het nieuwe gebouw van de universiteit. De opbouw van de tekst, geschreven door het BMA, wordt gebruikt als leidraad voor de bespreking van de volgende vier ontwerpen omdat het enerzijds het ontwerp in essentie samenvat en anderzijds het onderling vergelijken faciliteert. De voorgestelde tweeledige circulaire strategie door EVR - BC Architects bestaat uit vijf strategieën op het niveau van de wijk. Daarna worden 2 strategieën verder uitgewerkt op de gebouwen aan de Generaal Jacqueslaan.

EVR-BC architects gebruiken circulariteit in de breedst mogelijke zin van het woord. Het doel van het team met de 5 strategieën is om mensen, middelen en ruimte ten gronde te heroriënteren naar een positieve en klimaatrobuste toekomst strevend naar een rijk, divers en boeiend stadsdeel. De intenties van de strategieën worden hieronder opgesomd:

Strategie 1: DE GEZONDE STADSWIJK, dit is de wijk waar het prettig leven en werken is. Waar we leren van elkaar en waar we terug samenwerken aan een betere toekomst. Dit wordt een gezond stadsdeel, een helende omgeving, waar de mens de stilte van de natuur kan horen en terug kan keren naar de circulaire bron.

Strategie 2 : DE AANPASBARE STADSWIJK, put kracht uit zijn eigen identiteit en erfgoed en kijkt vooruit naar een veranderende toekomst. We maken een robuuste solide drager die openstaat voor de vele innoverende kansen van de toekomst.

Strategie 3: DE VERBONDEN STADSWIJK, is geen eiland, maar eerder een nieuw stadsdeel en centrum waar alles aanwezig is, waar mobiliteit lokaliteit wordt. Een plaats waar voetgangers en fietsers alle ruimte krijgen, een plek ook voor deel-mobiliteit en deel-energie.

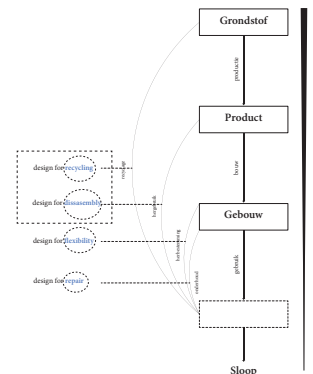
Strategie 4 : DE NATUURLIJKE STADSWIJK, zorgt voor meer ruimte voor natuur, water en voedsel. Een massief eetbaar landschap herstelt de biodiversiteit. Een biovoedselnetwerk voedt de stad. Net als de vorige strategie is deze minder relevant in het kader van deze thesis.

Strategie 5: DE CIRCULAIRE STADSWIJK, stopt de afvalstroom. We gaan zelf aan de slag met circulaire processen, hergebruiken en kweken materialen. Dit stadsdeel maakt zichzelf sterk door in te zetten op eigen en lokale krachten. Dit circulair stadsdeel wordt ook een productieve stad genoemd.

De vijf strategieën bestrijken het ganse resem aan concepten uit de circulaire economie. Het team koos voor een sterke en slimme taal om hun concept neer te schijven. Ze gebruikten de term circulariteit veelzijdig. Circulariteit in de zin van een cyclus of in de zin van de deeleconomie komt terug in strategie één, drie en vier, terwijl strategieën twee en vijf circulaire concepten uit de bouwwereld bevatten, namelijk het inzetten op veranderingsgericht en moduleerbaar bouwen met als doel het creëren van circulaire ruimten. Het gaat om ruimten die deelbaar en recycleerbaar zijn, die optimaal gebruikt worden in de nabije en verre toekomst.

Verschillende methoden worden besproken om het hergebruik van aanwezige materialen te favoriseren en de productie van grondstoffen te reduceren. **Design for disassembly and flexibility!** De aanpasbare stadswijk en de circulaire stadswijk worden verder geëxploiteerd op niveau van het gebouw. Het gebouw is een katalysator, naast het belichamen van de strategieën 2 en 5 biedt het een platform en verzamelpunt aan voor de uitwerking van de 3 andere strategieën. De uitwerking van de aanpasbare en circulaire stadswijk vertaald zich in vier ingrepen. De eerste strategie zet in op het creëren van een duurzame architectuur voor de eeuwigheid. Concreet realiseren ze dit door de bestaande structuur te restaureren (ingreep 1, selectief ontmantelen A' en C'), een compact geheel met 2 verbindingshallen te vormen (ingreep 2, heropbouw A' en C') en ten slotte het realiseren van een herkenbare robuuste circulatie. Om aan het programma te voldoen worden nieuwe materialen toegevoegd. Dit vertaalt zich in de tweede strategie/ vierde ingreep die inzet op een moduleerbare programmatische invulling, met andere woorden een slimme aanpasbare circulaire module. De specifieke circulaire ingrepen die het team voorstelt worden opgesomd aan de hand van het opgestelde schema in akte I.

de circulaire aanpak



stap 1	reductie	1.1 Behoud 1.2 Selectief ontmantelen 1.3 Recyclage	A, B, C A', C' Alle	Restauratie Structuur Technische installaties	
			C"	Natuursteen gevel- en interieurelementen, granito, parket, balustrades, dakkapellen incl alle decoratieve elementen etc.	
			A', C', C"	Baksteen: Stonecycling Beton: SmartCrusher	
stap 2	hergebruik	ON - SITE			
		2.1 Selectief ontmantelen	Betonggranulaten		
		2.2 Recyclage	Baksteen		
stap 3	nieuw	OFF-site			
		2.2 Selectief ontmantelen			
		2.3 Recyclage			
		3.1 Bio-ecologische materialen	Hout	Droge reversible verbindingen	
		3.2 Lokale materialen			
		3.3 Product als service			
		3.4 C2C -, EPD materialen	Liften Verlichting Geothermie Warmtepomp		
		3.5 Klassieke bouwmaterialen			
			Verwarming Electriciteit Ventilatie Contactpunten	Een slimme aanpasbare circulaire module	

team II

Origin en NOA ar-
chitecten

Daidalos Peutz - Rotor - SGI -
Arvico



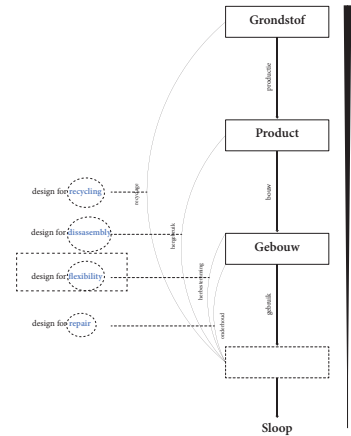
“De aanvaarding van de site zoals ze is, met haar omsloten karakter, impliceert een verhoogd bewustzijn van de openingen in de muur. De bestaande toegangen, en het zijn er vele, zetten we breed open. En hier, op deze plaats vlakbij het kruispunt, goed zichtbaar vanaf tram- en treinstopplaatsen, zorgen we voor een nieuw portaal tot de site. De afbraak van de latere aanbouw van hoekgebouw C biedt deze mogelijkheid. Het is een nieuw gebaar dat de porositeit van de site expliciteert op de plaats waar de fysieke relatie het meest zichtbaar en doeltreffend is. We zetten volop in op de logica van het oorspronkelijke plan. Dit bestaat uit een omgevende muur en gebouwen binnen de muur. De uitzonderingen hierop, zoals het front aan de laan en de hoekgebouwen ons tonen, moeten van hoge kwaliteit zijn en niet storend zijn, twee eigenschappen waar de latere aanbouw van hoekgebouw C niet aan voldoet.

Benevens dit gebouw worden ook de lagere tussenvolumes ontmanteld (gebouwen A' en C'). De keuze voor afbraak of behoud is een belangrijke ontwerpbeslissing die haar sterkte haalt uit de bedachtzame afwijking. Kritische selectie biedt immers een hogere lange toekomstgarantie aan wat wordt behouden⁹. ... Het lineaire ensemble van vijf gebouwen kan het gevraagde programma huisvesten maar in een eerste plaats maken we van dit geheel terug een intelligente ruïne. Een flexibel invulbare gebouwen infrastructuur die beantwoordt aan de eisen van vandaag qua gebruiksveiligheid, toegankelijkheid, energiebehoefte en duurzaamheid. ... Binnen de intelligente ruïne passen verschillende organisaties van het gevraagde programma. Omdat de projectdefinitie ruimte laat voor interpretatie stellen we een aantal vormen van invulling voor¹⁰.

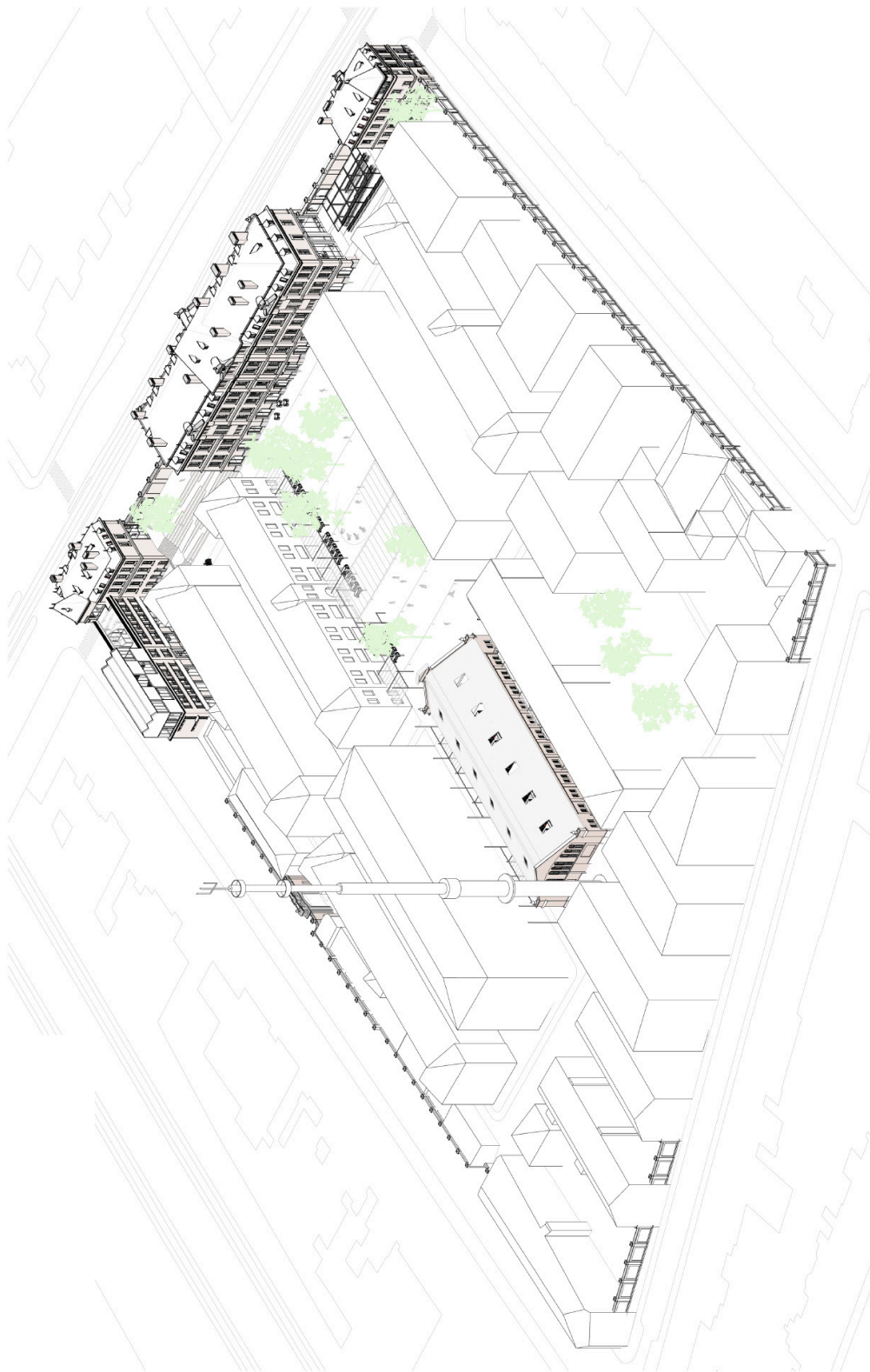
Origin en NOA architecten zetten in op een duurzame en flexibele architectuur die geen beroep doet op fossiele brandstoffen, door gebruik te maken van ondiepe geothermie en zonne-energie. Daar bovenop streven ze de BREAAAM doelstellingen na. Het team zet sterk in op de relatie tussen circulair bouwen en erfgoed. Lionel Devlieger resumeert de circulaire strategie als volgt: *“Het project voor het nieuwe Brussels interuniversitair centrum voor circulaire economie dient aan de allerhoogste standaarden te voldoen in termen van circulaire bouwconomie. Voor ons is dat een kwestie van een ontwerp dat het maximum put uit de bestaande situatie, op flexibiliteit en bestendigheid is gericht, en de lokale bouwconomie steunt. Naast het werken met de materialen die reeds op de site voorhanden zijn, streven we ook naar een maximale integratie van tweedehands bouwelementen die door lokale operatoren (bv. het Opalis-netwerk) aangeboden worden. ... Dit project kan een belangrijke stap zetten in de richting van een verruimd begrip van de notie architecturaal erfgoed, waarbij ook aparte gebouw onderdelen en bouwmaterialen als kostbaar roerend erfgoed worden gezien en toegepast. De site, in zijn nieuwe configuratie, wil ook steeds een bouwmaterialen depot voor de toekomst zijn.”¹¹*

de circulaire aanpak

Het team kiest resoluut voor herbestemming als circulaire strategie, **Design for flexibility**. Omdat het voor hen de meest doeltreffende circulaire strategie is, het ingezette materiaal blijft namelijk in de cyclus. Want circulariteit is geen houding waar ‘voortaan’ rekening mee moeten gehouden worden, als iets nieuws (van gebouw tot invulwand) wordt gezet. Het team beschrijft het als volgt: *“De cirkel draait naar de toekomst, maar de cirkel begint niet nu, het begint met wat uit het verleden overgeleverd is, met het bestaande gebouwenbestand”*¹². Een van de 17 pagina’s van de bundel is gewijd aan het uitschrijven van hun standpunt. In dit pleidooi geloven ze in een sterke relatie tussen circulariteit en erfgoed want circulariteit is eeuwenoud. Dit vertaalt zich in het ontwerp, het gebouwencomplex wordt beschouwd als intelligente ruïne. De invulling van het gebouw als intelligente ruïne is mogelijk dankzij het sterke aanwezige plan dat een duidelijke horizontale en verticale circulatie heeft alsook een verscheidenheid aan verschillende kamergroottes. Concreet stelt het team een restauratie voor naar de oorspronkelijke toestand. De bijgebouwen A’ en C’ uit de jaren ’70 sneuvelen hierbij. De gebouwen die ze afbreken beschouwen ze als mijn aan grondstoffen en producten. Voor een nauwgezette bespreking van de ondernomen acties wordt verwezen naar het schema.



stap 1	reductie		A, B, C	Restauratie + Reparatie	
			A', C'	Bakstenen Parket	
			C''	Stalen spanten uit dak Natuursteen uit plint	
			Site	Kasseistenen	
		1.1 Behoud			
		1.2 Selectief ontmantelen			
		1.3 Recyclage	A', C', C''	PVC ramen na scheiding glas en PVC fractie	
stap 2	hergebruik	ON - SITE	Stalen spanten: portaal Natuursteen: traphal A Bakstenen	Reversibele verbindingen: bouten en kalkmortel	
		2.1 Selectief ontmantelen			
		2.2 Recyclage			
		OFF-site	Max. gebruik Opalis.be		
		2.2 Selectief ontmantelen			
		2.3 Recyclage			
stap 3	nieuw	3.1 Bio-ecologische materialen	Hout Minerale isolatie mat. Cellulose isolatie uit papier		eenvoudige low-tech oplossingen
		3.2 Lokale materialen			
		3.3 Product als service			
		3.4 C2C -, EPD materialen			
		3.5 Klassieke bouwmaterialen			



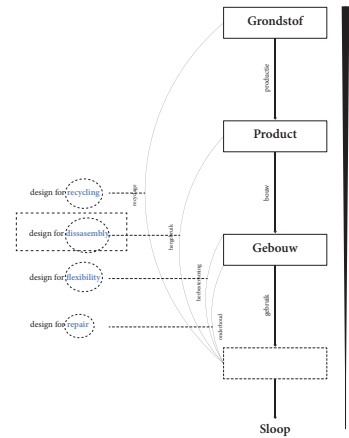
“En perçant ses murs, le terrain des casernes devient un estuaire où s’écoulent progressivement les flux de la ville, une “zone” de transition entre écosystèmes contrastés, un écotone... Nos interventions sur le site des anciennes casernes d’Ixelles convergent toutes vers cet objectif finalement assez simple, la perméabilité. Frontalières les unes des autres, les ressources que charrie Usquare trouveraient facilement de quoi s’asseoir sur le site des casernes. ... Le mur d’enceinte le long du boulevard Général Jacques est percé à 8 reprises, selon le rythme des pilastres qui le structurent. Ces percements maintiennent l’exception acoustique du site et guident les flux publics vers les deux interfaces d’arrivée sur la cour, via une tribune sur le Flanc Est et une rampe cycliste sur le flanc Ouest.”¹³

.... le terrain des casernes devient un estuaire où s’écoulent progressivement les flux de la ville...
Het verhaal van de permeabiliteit wordt doorgetrokken in het gebouwencomplex ABC. De tussengebouwen A’ en C’ maken plaats voor een trappenpartij die de wandelaars en fietsers binnenbrengt op de site. De gebouwen sneuvelen maar worden selectief ontmanteld en opgeslagen in de Matériauxthèque. Het programma is zodanig georganiseerd dat sociale interactie tussen de verschillende programma’s mogelijk is. Doordat het team de tussengebouwen elimineert en vervangt door buitenruimte moet er een extra volume voorzien worden, een dak vereist op gebouw C’.

Naast de eerder ontwerpmatige ‘permeabiliteit’ strategie ontwikkelt Générale een duurzame ‘metabolisme’ strategie met als doel de site om te dopen tot ecotoon: *‘La gestion progressive de la mutation d’un site, la création d’un écosystème au rythme de la colonie et non du bulldozer constitue le premier pas vers une approche circulaire de l’architecture. Nous ne pouvons manquer ce premier pas et souhaitons exploiter ces 3 années de gestion transitoire pour expérimenter les 3 piliers de l’économie circulaire et anticiper leurs applications concrètes en architecture : a gestion des déchets; l’offre économique et a consommation du citoyen.’*¹⁴ Deze absolute continuïteit tussen tijdelijke bezetting en interventie in deze strategie houdt rechtstreeks verband met de bureaufilosofie van Générale. Voor de realisatie van het ecotoon, streven ze naar een zero energie uit fossiele brandstoffen waar ze verschillende hernieuwbare energiebronnen voorstellen, maar hier neemt het team opnieuw geen definitief standpunt in. Omdat ze geloven in het proces, de 3 jarige transformatie naar het ecotoon, die berust op participatie van de inwoners en een nauwgezette analyse van de materialen op de site gedurende de transformatie.”

de circulaire aanpak

De circulaire strategie van Générale is in feite het metabolisme verhaal. Eén van de drie pijlers van de strategie is het afvalbeheer, daarmee wordt enerzijds bedoeld de exploitatie van de gebouwen als materialenbank (BAMB) en anderzijds de technische ontwikkeling die nodig is voor het hergebruik en beheer van de ontmantelde elementen. De cirkel begint nu. Daarom pleit het team om direct te starten zodat de circulariteit kan uitgevoerd of getest worden en omdat de inventarisaties, de verzameling en het uiteinde-lijke hergebruik van de elementen vaak te lang duurt bij projecten van deze schaal. Door vanaf de bekendmaking van de resultaten een materialen park te voorzien kan de hergebruik keten verkort worden door in te zetten op lokaal aanwezige materialen. Kortom, **design for disassembly**. Concreet realiseren ze dit door aan de Julliette Wytsmanlaan en l'avenue de la Couronne een materialen park aan te leggen. Zo worden circulaire concepten direct getest. Het team kaart al enkele methoden aan in de projectbundel hoe ze dit wensen te realiseren, ze worden geklasseerd aan de hand van het schema.



stap 1	reductie		A, B, C, C"	Renovatie - punctuele reparatie	
			Alle	Sanitair o.a. Gietijzeren chauffages Baksteen Organisch materiaal: MW Tegels Binnenschrijnwerk	
		1.1 Behoud	A' C'	Volledig opslaan in materialen park	
		1.2 Selectief ontmantelen			
		1.3 Recyclage	A' C'	Beton: smartcrushing	
stap 2	hergebruik	ON - SITE		zie 1.2	
		2.1 Selectief ontmantelen			
		2.2 Recyclage		zie 1.3	
		OFF-site			
		2.2 Selectief ontmantelen			
		2.3 Recyclage			
stap 3	nieuw	3.1 Bio-ecologische materialen		Hout Kurksolatie Plantaardige wol van hennep	
		3.2 Lokale materialen			
		3.3 Product als service			
		3.4 C2C -, EPD materialen		Liften Verlichting	
		3.5 Klassieke bouwmaterialen			
					mechanische fixaties lagen scheiding

team IV

AGWA & Muck Pet-
zet - architectes

JZH & Partners- Eneste - Scala
- Sixco



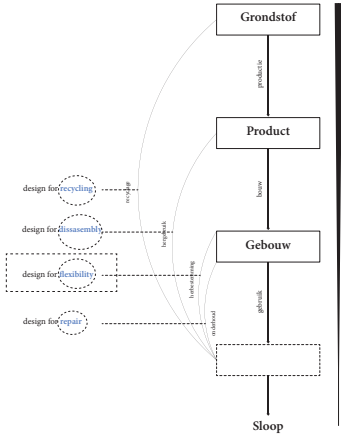
AGWA & Muck Petzet - architectes spreken duidelijke taal: “*Nous croyons que le concept de durabilité dépasse largement la question quantitative de l'économie d'énergie. Aujourd'hui, les standards énergétiques ont occulté la question du patrimoine existant et de leur valeur énergétique, symbolique, historique et sociale. Ils ne prennent pas en compte le coût énergétique de la démolition et de la construction. Cette énergie grise dépasse souvent le gain énergétique d'un bâtiment sur sa durée de vie (100 ans).*” Het team gelooft niet in de kracht van het afbreken maar ijvert voor maximaal behoud, dit doen ze ook. Het ontwerp is het experimenteelst in de rij en genoot veel aandacht van de juryleden van het BMA. De ambitie om niet af te breken is leesbaar in de opgemaakte visie voor de site: “*Le site des casernes est un morceau de ville jusqu'ici inconnu de ses habitants. Sa nouvelle affectation va modifier ce statut d'îlot inaccessible et rendre ce monde inconnu ouvert. Si le mur périphérique rend difficile les liens au tissu urbain environnant, cette délimitation physique offre néanmoins une grande quiétude et une isolation par rapport aux infrastructures routières qui jouxtent les casernes. Un jardin secret qu'il faudra aussi préserver et transformer en un morceau de ville exemplaire.*”¹⁵

Het sterke geloof in het niet bouwen is tevens terug te vinden bij de omgang met het gebouwencomplex ABC. Terwijl de andere teams de afbraak van de tussengebouwen A' en C' suggereren, herbestemd AGWA en Muck Petzet deze optimaal. “*Avant toute chose, la stratégie du projet est de récupérer, réutiliser, recycler les éléments existants des bâtiments et des infrastructures. L'objectif est d'introduire très peu de nouveaux matériaux dans une transformation de ce type. Il y a donc une économie d'énergie grise très importante à la base du projet. En trouvant la «bonne» place du programme dans les bâtiments existants, on peut minimiser fortement son emprunte. La flexibilité dans la conception des espaces est une clé de la réussite du projet.*”¹⁶ Bij het vinden van de juiste plaats voor het programma hanteert het team drie principes: “*Créer des identités claires et lisibles pour le public et les utilisateurs du site - Utiliser ces nouvelles affectations pour activer la vie dans le complexe de caserne. Chaque fonction a un lien direct avec le sol de la rue et le sol de la cour intérieure - Utiliser le potentiel de tous les bâtiments mis à disposition et adapter, amender le programme à cette fin.*”¹⁷

Duurzaamheid is voor het team de kerngedachte voor de uitwerking van het Usquare project. Er wordt gestreefd wordt naar maximale groene energie en minimale grijze (afbraak) energie. Een berekening op basis van de SIA 2032 'grey energy in buildings' tool bewijst dit: “*Nous constatons pour le développement futur du site qu'il serait opportun de mesurer l'effet de la démolition et la reconstruction des 3 grands édifices d'après-guerre. En effet, il s'agit d'une surface utile de +/- 15 000 m² qui pourrait facilement être transformée en ouvrant le site conformément au PAD et en proposant des programmes tels que des logements, des bureaux, des espaces de travail. L'énergie grise économisée en maintenant et transformant ces bâtiments s'élève approximativement à 46 millions de MJ/annee ce qui équivaut à 12,7 millions de Kwh, 1.25 millions de litres de diesel ou encore 4.2 millions kg de CO₂. Ainsi, utiliser le potentiel de ces bâtiments, permet d'optimiser la durabilité du projet. Les bâtiments, après une rénovation simple, pourraient donc être chauffés de façon conventionnelle pendant 20 ans avec cette quantité d'énergie. D'autre part, si l'on utilise les énergies renouvelables pour ces projets tout en utilisant aussi les synergies entre les différents usages sur le site (cogénération, ré-utilisation de la chaleur des bureaux pour les logements,...) alors, cela conduira à une amélioration significative du cycle de vie du bâtiment. Une évaluation précise de celui-ci montrera que la sauvegarde des bâtiments équivaut à une réduction importante de l'empreinte carbone du projet*”¹⁸

de circulaire aanpak

Uit voorafgaande paragrafen kunnen we afleiden dat de voorgestelde strategieën onder de noemer **design for flexibility** vallen. Het team pleit voor radicaal behoud maar is zich er van bewust dat 100% herstemmen een utopie is. Bij de herbestemming worden minimale aanpassingen gedaan zodat voldaan wordt aan de eisen van het nieuwe programma, opnieuw vanuit de ‘minimale afbraak’ retoriek bijvoorbeeld bij het vergroten van de raamopeningen. Dit gebeurt zodat dat de structuur niet hoeft aangepast te worden. Het slagen van de opdracht betekent voor AGWA en Muck Petzet maximaal inzetten op behoud van materialen waardoor ze in de conceptuele fase van een wedstrijd geen suggesties voor nieuwe materialen naar voor schuiven. Het schema wordt aangevuld maar stuit op de besprekingen ervan.



team V
BRUT & B-architecten

Karuur, Omgeving, Util,
Cenergie, De Fonseca, Common Ground, Adviesbureau
Dirk De Groof



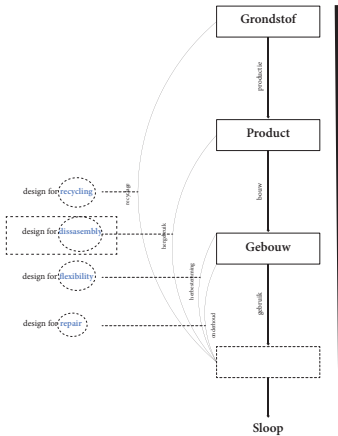
“Met een programma gericht op ontmoeting, interactie en uitwisseling willen we komen tot een open platform, een laboratorium voor de stad van morgen. De sterke identiteit van de kazernes vormt het uithangbord van de nieuwe inclusieve wijk. Met slimme verbindingen en een multifunctionele programmatie zorgen we voor een goede integratie in de stad. ... Het nieuwe model is dat van een laboratorium. Een flexibele ruimte waarin de nodige infrastructuur aangeboden wordt om allerlei ideeën te testen. Dit is het model dat wij gebruiken voor zowel de hele universiteitswijk als voor de renovatie van de gebouwen.”¹⁹

Het doel om een flexibele site te realiseren bekomen ze door een onderscheid te maken tussen afbraak, herbestemming en renovatie, bepaald op basis van de cultuurhistorische waarden van de gebouwen. Op deze manier ontwikkelen ze een mogelijk scenario. Dit resulteert in de afbraak van de gebouwen A, C' die vervangen worden door een overdekte buitenruimte. De elementen worden gestockeerd in het materialenpark van de site. Dit materialenpark collecteert al de elementen afkomstig van de site en de buurt. Andere gebouwen die een interessante basisstructuur hebben, worden zowel ontmanteld en klaargemaakt voor hergebruik, zoals gebouw C". De nieuwbouwprojecten als de renovaties maken gebruik van het materialenpark. Het programma is zo geordend dat uitwisseling mogelijk is, uitwisselingen met de kennistuin, patio, dakterrassen ... Bovendien worden de gebouwen flexibel gerenoveerd zodat programma shifts in de tijd mogelijk zijn.

Duurzaamheid wordt opgedeeld in een aantal aspecten namelijk energie, circulariteit, water en ecologie. Wat al deze punten gemeen hebben is dat ze steunen op het sluiten van kringlopen. Het team heeft de intentie zoveel mogelijk de negatieve impact op de site en de omgeving te neutraliseren. De aparte thema's worden vaag besproken. Net als bij Générale gelooft het team in een sterk participatief proces dat vandaag begint en dat kan groeien tot en met de oplevering van het project, waardoor het circulaire concept in vergelijking met de andere teams minder diep is uitgewerkt.

de circulaire aanpak

Design for disassembly is hier een statement. Het team ontwikkelt een sterke logistieke circulaire strategie, waarbij het gebouw M omgetoverd wordt tot materialenpark. Materialen afkomstig van de afbraakwerken op de site, van de temporele fase en materialen uit de buurt worden daar gestockeerd en geïnventariseerd om zo makkelijk toegankelijk te zijn voor hergebruik bij de renovatie. Enerzijds zet het team sterk in op hergebruik maar anderzijds wordt er veel afgebroken en nieuw gebouwd met als doel de site ‘flexibel maken’, met andere woorden design for flexibility.



stap 1	reductie	1.1 Behoud 1.2 Selectief ontmantelen 1.3 Recyclage	A, B, C,	Zware renovatie
			A, C, C"	Al het waardevolle wordt gerecupereerd: statige deurgehelen, vloeren, muurafwerkingen en detailleringen
stap 2	hergebruik	ON - SITE 2.1 Selectief ontmantelen 2.2 Recyclage OFF-site 2.2 Selectief ontmantelen 2.3 Recyclage	zie 1.2	
stap 3	nieuw	3.1 Bio-ecologische materialen 3.2 Lokale materialen 3.3 Product als service 3.4 C2C -, EPD materialen 3.5 Klassieke bouwmaterialen		

E

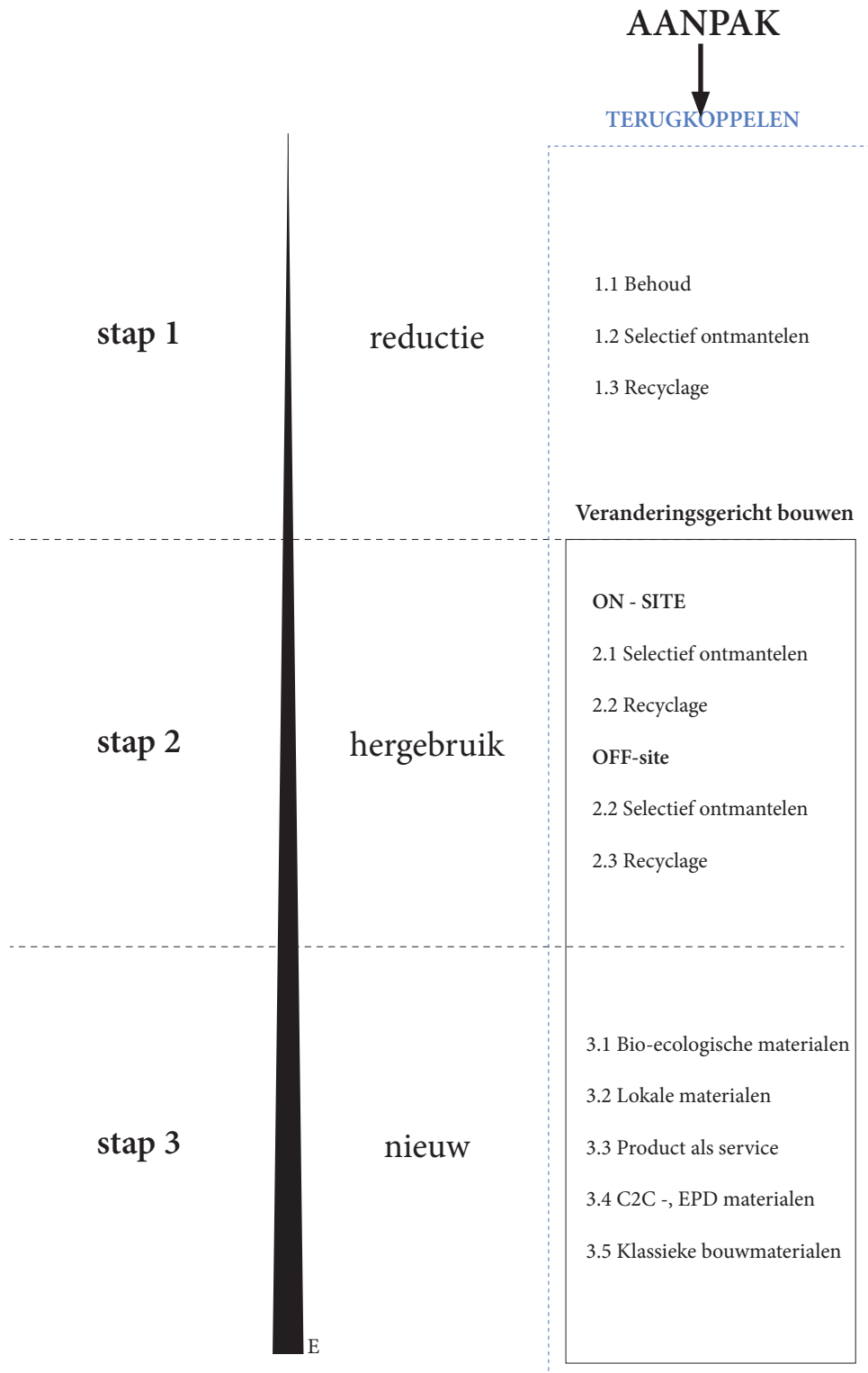
conclusie

Het *Trias Materia*-schema werd gebruikt als onderlegger voor het kijken naar de wedstrijd en de beperkingen werden onder de loep genomen. Het schema zorgt ervoor dat er met een gerichte focus naar de verschillende ontwerpen gekeken wordt, wat het vergelijken vergemakkelijkt. De focus richt zich op de concrete ingrepen op schaal van het gebouw die ondernomen zijn om te voldoen aan de criteria voor circulariteit. Het gebruik van het *Trias Materia*-schema impliceert een diepgaande kijk in het project waardoor de conceptuele strategieën niet geëvalueerd worden, het leert ons niets over de architecturale en stedenbouwkundige kwaliteiten van een ontwerp. Kan architectuur gevalueerd worden aan de hand van een schema? Het *Trias Materia* model heeft dan ook een andere ambitie namelijk het evalueren van de criteria gekoppeld aan het circulair bouwen. Met circulaire ingrepen wordt bedoeld het circulair bouwen op schaal van het gebouw toegespitst op materialen (cfr. schema design for ...), dit is insnoering van het begrip circulariteit (= het sluiten van kringlopen). Het schema schiet tekort bij de strategie van de laureaten aangezien zij vertrekken vanuit de buurt. Er is nood aan verbrede aanpak in een context met publieke opdrachtgevers aangezien zij meestal beschikken over een groot patrimonium. Bij het gebruik van het schema moet teruggekoppeld worden naar het grotere geheel, schaalvoordelen moeten opgespoord worden. Deze stap zit reeds ingebed onder stap twee off-site hergebruik (cfr. Opalis) maar moet verder geëxploiteerd worden, omdat hier de focus op een bepaald element ligt. *Hier kan de vraag gesteld worden of het relevant is als opdrachtgever om opdrachten uit te schrijven per gebouw?*

Ondanks deze beperkingen is het schema wel bruikbaar om de circulaire ingrepen op een bewijsbare manier te hiërarchiseren en zo de verschillende teams te classificeren volgens 'materialefficiëntie'. Op basis van 'materialefficiëntie', dus de architecturale en stedenbouwkundige kwaliteiten alsook de erfgoedwaarde te verwaarlozen komt het ontwerp van TV AGWA bovenaan de lijst te staan omdat ze maximaal inzetten op behoud (stap 1), niets afbreken en dus zo weinig mogelijk materialen hergebruiken en toevoegen. Uiteraard moet nog gesleuteld worden aan de visie van het team omtrent de nieuwe materialen.

Door enkel concrete ingrepen op te nemen in het schema daalt de kracht van een bepaalde strategie. Bijvoorbeeld bij de ontwerpen van TV Brut en TV AGWA is dit duidelijk zichtbaar, de teams ontvouwen een sterk uitgewerkte strategie die focust op een specifieke stap in het schema, waardoor het schema onvolledig lijkt. Dit omdat hun strategieën maximaal inzetten op behoud of hergebruik van materialen, waardoor weinig aandacht wordt geschonken aan het aanreiken van alternatieven op de klassieke bouwmaterialen. Bij deze gevallen is het waarschijnlijk favorabel te kijken naar hoe zo een experimenteler project aangepakt wordt, dit vertaalt zich in het gebruik van materiaalpaspoorten, BIM-modellen, materiaal parken ... Hier schiet het Tetra Materia diagram tekort.

Het gebruik van het schema ter evaluatie van een wedstrijd geeft ons op een low-tech manier een maat voor hoe omgegaan wordt met de materialen op de site/ in het gebouw. De positie van de ontwerpers ten opzichte van het behoud, hergebruik, recyclage... van materialen maakt het mogelijk projecten te rangschikken volgens 'materiaalefficiëntie'. Het schema heeft ook de mogelijkheid een wedstrijd te beoordelen op zijn volledigheid. Tetra Materia beoordeelt de te behouden, hergebruikte en de nieuwe materialen. In het kader van een wedstrijd waarbij het ontwerp in een conceptuele fase is, is dit niet altijd evident. Omdat verschillende teams, verschillende insteken kiezen en andere thematieken uitwerken moet het schema uitbreiden. Toegepast op de wedstrijd/universitaire opdrachtgever moet het schema uitgebreid worden door enerzijds te extrapoleren naar de grotere schaal en daar de voordelen uit te vinden (bv. het ganse patrimonium van de universiteit) en anderzijds kijken hoe de concrete ingrepen gerealiseerd worden, de aanpak.



introdactie

akte III.I

schaal 1 - campus Watersportbaan

p.64

schaal 2 - de 'Experimenteerschool'

p.70

schaal 3 - de elementen

p.86

akte III.II

scenario 1 - reductie

p. 100

scenario 2 - hergebruik

p. 104

scenario 3 - nieuwe materialen

p. 112

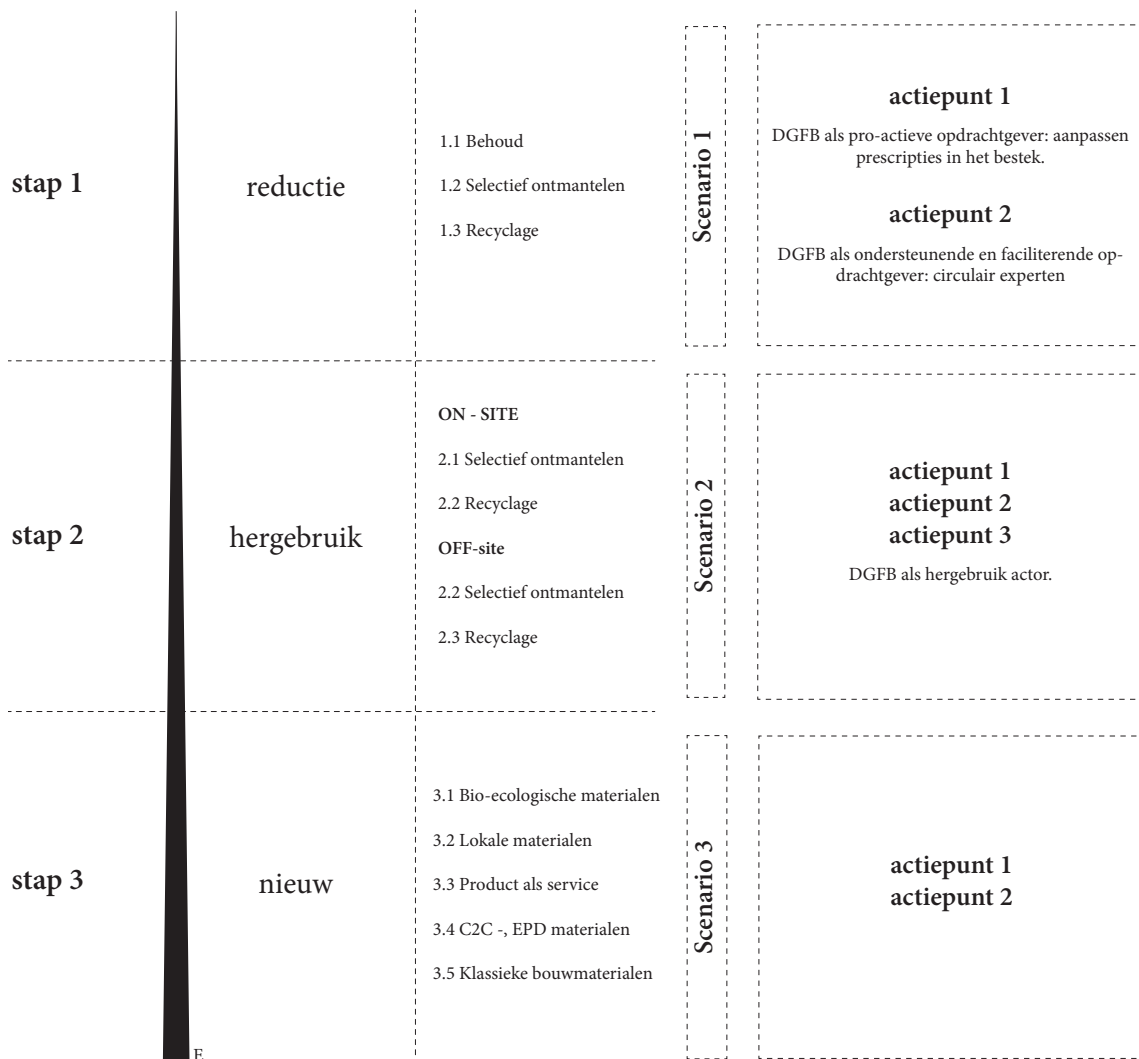
conclusie

introductie

In de eerste akte werd circulariteit ingeleid, daarna werd in de tweede akte de thematiek verdiept en geïllustreerd. Deze eerste twee aktes geven ons een globaal beeld van wat circulair renoveren is en wat de mogelijkheden en beperkingen ervan zijn op Belgische bodem. Maar wat betekent dit concreet voor de Universiteit Gent? Hoe moet deze instelling zich aanpassen zodat circulair renoveren de norm wordt? Het laatste deel van deze thesis onderzoekt deze vragen. Zoals de titel van de scriptie doet vermoeden wordt als case de *'Experimenteerschool'* gebruikt omdat het enerzijds als prototype van een naoorlogs universiteitsgebouw kan beschouwd worden en anderzijds omdat het op heden gerenoveerd wordt en dus de belichaming is van het huidige energetisch renoveren. Er wordt ingezoomd op één gebouw zodat onderzoek kan worden gedaan op de schaal van de materialen (akte III.I). Daarna wordt onderzocht of de potentiële ingrepen uit de scan van de case kunnen worden toegepast op het naoorlogse patrimonium (akte III.II). Aangezien hier sprake is van generisch patrimonium worden schaalvoordelen bevestigd.

In akte III.I wordt de *'Experimenteerschool'* geanalyseerd door drie verschillende schalen te bespreken, namelijk schaal één: de campus, schaal twee: het gebouw en schaal drie: de elementen. Er wordt veel aandacht geschonken aan de analyse van het gebouw omdat een goede kennis van de *'condition as found'* van fundamenteel belang is in een context van circulair bouwen. Bij schaal één en twee wordt de evolutie van de campus en het gebouw gereconstrueerd. Zo kan de oorsprong van de materialen worden achterhaald alsook kunnen ruimtelijke shifts worden opgespoord. De analyse van de *'Experimenteerschool'* wordt aan de hand van axonometrische perspectieven weergegeven. Er wordt voor deze soort van tekening gekozen omdat het een synthetiserend en algemeen beeld weergeeft van de gebruikte materialen en ruimtelijke kwaliteiten van het gebouw. Hier opnieuw wordt het ontwikkelde *Tetra Materia-schema* gebruikt bij de analyse van de materialen. Bij schaal drie wordt het schema gebruikt als middel om een gebouw te scannen en dit onderzoek resulteert in een nulmeting en potentiescan. Dit subdeel leert ons enerzijds welke materialen naoorlogse gebouwen bevatten en anderzijds welke methoden (behoud, selectief ontmantelen en recyclage) er kunnen worden toegepast op welke specifieke materiaalklassen (afwerking, meubilair, technische installaties...).

Het verkennende onderzoek uit akte III.I wordt gebruikt en uitgediept in akte III.II. Deze samenvattende akte radicaliseert drie scenarios. De drie scenarios vloeien uit het Tetra Materia diagram. Telkens wordt uitgezocht hoe en er verandert moet worden in de werking van het DGFB. De verschillende diensten van de DGFB worden onder de loep genomen om zo te zien waar en welke aanpassingen doorgevoerd moeten worden. De drie verschillende scenarios worden besproken op basis van actiepunten (schema 10). Het eerste actiepunt suggereert wijzigingen in de bestekken bij het uitschrijven van nieuwe opdrachten. Er wordt besproken wat in de bestekken zou kunnen worden opgenomen zodat een renovatie materiaal efficiënter wordt. Dit wordt concreet gemaakt in actiepunt twee waarbij de DGFB als ondersteunende en faciliterende opdrachtgever optreedt. In het hergebruik scenario wordt een derde actiepunt beschreven. Het is het meest ambitieuze en vergt interne aanpassingen van de universitaire organisaties, namelijk door de gebouwen van de universiteit als materialenbank te beschouwen.



akte III.I

nulmeting

schaal 1 - campus Watersportbaan
schaal 2- de 'Experimenteerschool'
schaal 3 - de elementen

p.64
p.70
p.86

schaal 1

campus

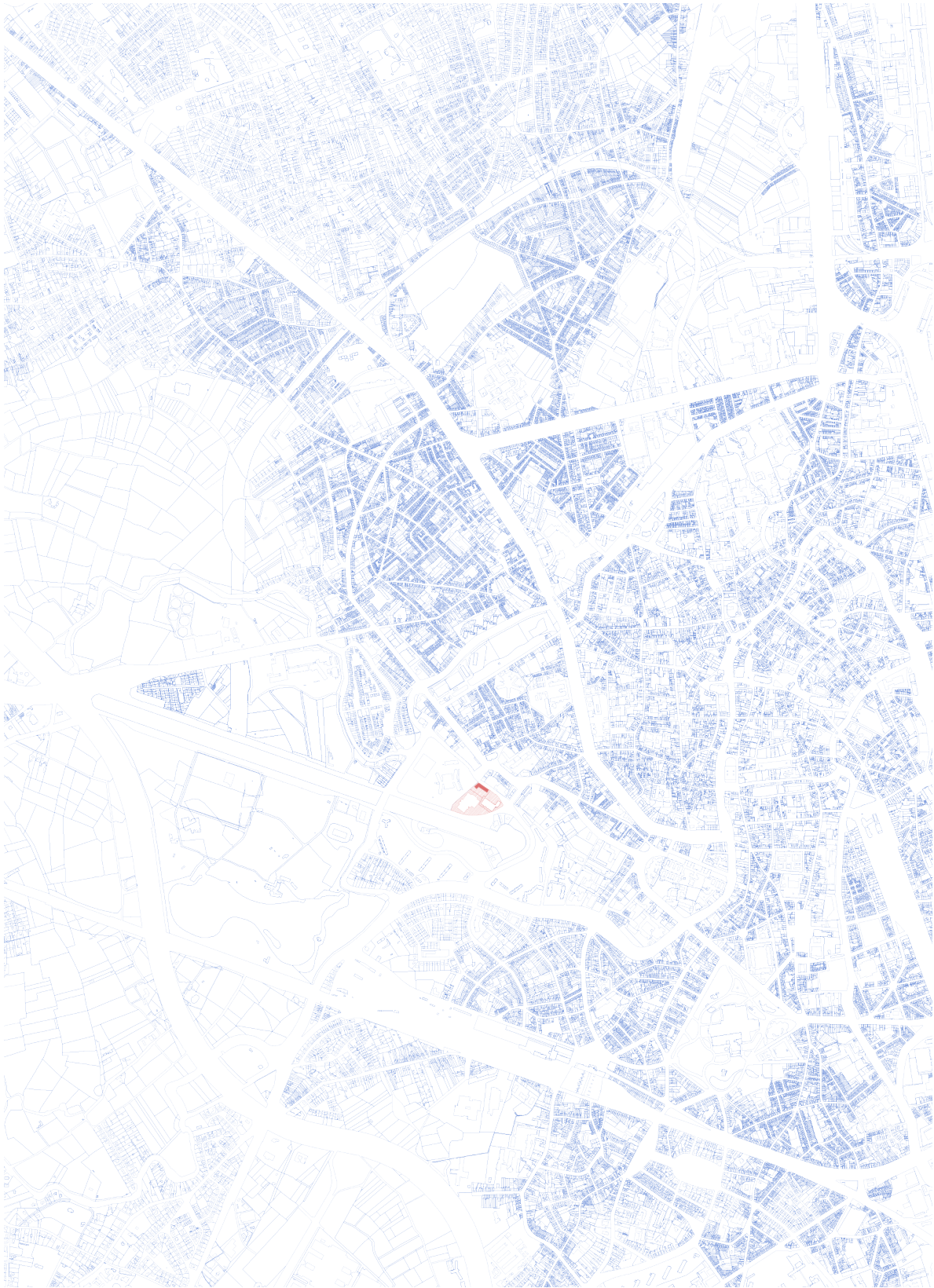
Watersportbaan

De 'Experimenteerschool', de case van deze scriptie is een typisch naoorlogs schoolgebouw gelegen langs de Gentse binnenring R40, meer bepaald op de universitaire campus 'De Watersportbaan', waar tegenwoordig de sportfaciliteiten van de universiteit te vinden zijn. De campus grenst aan de gebouwen van de faculteit Psychologie en Pedagogie, met andere woorden aan de campus Dunant. Het ontstaan van de campus in de jaren '60 ging samen met het graven van de Watersportbaan en de bouw van hoge concentraties aan sociale woningen in hoogbouw.

Het project werd ontworpen door ir.-architect Jules Trenteseau als deel van de Blaar- en Neermeersen. Trenteseau kunnen we beschouwen als voormalig Gents (universitair) 'bouwmeester' omdat hij veel naoorlogse projecten realiseerde voor de stad alsook de universiteit, bijvoorbeeld de bouw van de campus Ledeganck, maar ook veel sociale huisvestingen, onder andere de Groene Briel en de Rabottorens. Een van de redenen zou wellicht kunnen liggen in het feit dat hij vanaf 1960 docent was aan de Faculteit Toegepaste Wetenschappen van de Rijksuniversiteit Gent, waar hij het vak 'Architectonische samenstelling, 1e deel: theorie' gaf. De sociale appartementen en de onderwijsgebouwen zijn opgericht volgens de CIAM principes. Hierbij staat zowel de mentale als fysieke gezondheid centraal. De bouw van Het Instituut voor Lichamelijke Opvoeding (HILO) en het Hoger Instituut voor Opvoedkunde (HIO aka de 'Experimenteerschool') worden hier dan ook opgericht.

De campus en zijn 'groeipijn' is een typisch fenomeen die optreedt op de meeste naoorlogse Europese universitaire campussen ten gevolge van de groei van het aantal studenten, het dichtslippen van de campus. De campus die we vandaag kennen, is radicaal anders dan oorspronkelijk ontworpen. Het ontworpen plan bestond enerzijds uit de twee scholen (HILO en HIO) en anderzijds uit sportfaciliteiten zoals sportvelden en een tribune met zicht op de watersportbaan. Die moesten plaatsmaken voor de groei van de campus en de bouw van het Jan Palfijn ziekenhuis.

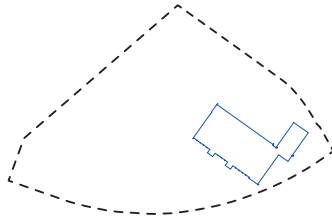
Het HILO, gebouwd in 1957, was het eerste gebouw op de site, bestaande uit een hoog- en laagbouw, een lesgebouw en sporthal. Vervolgens kwam in 1960 de 'Experimenteerschool', dit is een L-vormig schoolgebouw waar pedagogen, in een experimentele omgeving, nieuwe onderwijsmethodes uitprobeerden bij kinderen tussen 6 en 12 jaar. Het ging om een concept bedacht door professor Emiel Verheyen die van mening was dat het Belgische lager onderwijs te veel nadruk legt op kennis en tucht. Een school zou volgens hem de totale vorming van elk kind als individu moeten nastreven.



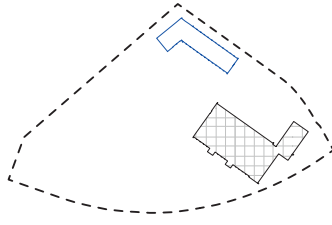
De site was gedurende 16 jaar een groene oase die zich opende naar de Watersportbaan. In 1976 begon de campus geleidelijk aan dicht te slibben, de universiteit breidde haar sportprogramma uit door de bouw van het GUSB, de Gentse Universitaire SportBond. Naast meerdere sportzalen en sportvelden is er ook een zwembad met een lengte van 25 meter aanwezig. De universiteit heeft vanaf dan een eigen veelzijdige sportsite ter beschikking voor haar studenten en externen. Het aantal deelnemers aan de door de universiteit georganiseerde sportactiviteiten nam tijdens de jaren '70 gestaag toe.

Na een 'bouwarmoede' van enkele decennia kreeg de site in 2013 er een nieuw gebouw bij. Het nieuwe gebouw bevond zich tussen de 'Experimenteerschool' en het HILO, het herbergde onderzoeksinfrastructuur voor de vakgroep bewegings- en sportwetenschappen en een sportdak. Het nieuwe gebouw, ontworpen door *'Van Acker en Partners'*, werd minutieus ingepland en lijkt alsof het er altijd heeft bestaan. Het sportterrein dat vroeger op de begane grond was, is nu enkele meters hoger geplaatst met eronder het onderzoeksinstituut Jaques Rogge. In 2018 kwam er op de site het sportgebouw van de Hogeschool Artevelde bij. Het BEN-gebouw voorziet een waaier aan sportfaciliteiten zoals een grote multifunctionele sportzaal, een oefenruimte met klimmuur, een fitnessruimte, een danszaal, een judozaal... alsook leslokalen en docentenruimtes.

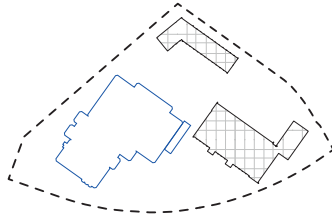
Naast het universitaire sportcomplex dat openstaat voor externen groeit de volledige Watersportbaansite uit tot dé plaats in Gent om aan sport te doen. Met meerdere watersportclubs, de Blaarmeersen, provinciale en stedelijke sportfaciliteiten, een wielercentrum, een rugbyclub en een gloednieuwe klimzaal die tot de wereldtop behoort, in de buurt kan ook de hedendaagse Gentse honger naar beweging worden gestild.



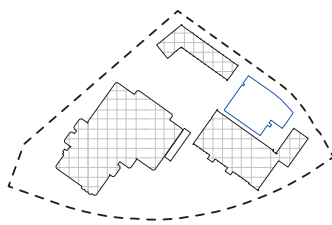
1957



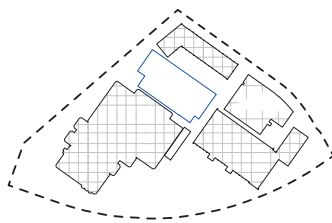
1960



1976



2013



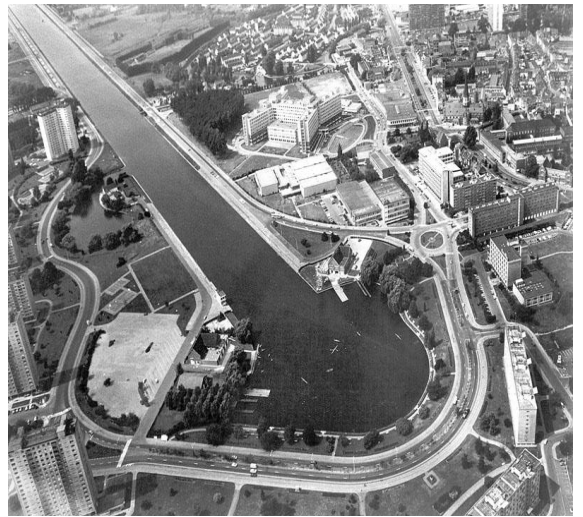
2018

Hoewel de campus uitgegroeid is tot een volwaardige sportcampus kent hij 'groeipijnen'. Door stapsgewijs gebouwen bij te plaatsen ontstaat er verknijpte restructuurte waardoor de campus zijn interne logica verloren heeft. De campus lijkt verloederd: paden die doodlopen, paden in slechte conditie, een campus die volledig afgesloten is van zijn context door de onsamenvangende omheining, waardoor de collectieve ruimten op de site gereduceerd zijn tot straten, fietsenstallingen, autoparking ... Het fenomeen is te wijten aan de afwezigheid van een visie/masterplan voor de site. Als de universitaire campus in zijn context, de Watersportbaan, wordt geplaatst dan is het dichtslibben relatief ten opzichte van de open ruimte rond de Watersportbaan.

De campus en zijn 'groeipijn' v.l.n.r./v.n.b.o

Luchtfoto campus 1960 - Luchtfoto Watersportbaan 1977 - Sfeerbeeld GUSB 1977

Dichtslibben campus - Reductie collectieve buitenruimte - Ontbossen campus



schaal 2

de

Experimenteerschool

De 'Experimenteerschool' is ontworpen door ir.-architect Jules Trenteseau. Hij ontfermde zich over de architectuur en de structuur. Het gebouw wordt voornamelijk gebruikt door de faculteit Psychologie en Pedagogische wetenschappen, die zich aan de overkant van de Dunantlaan bevindt. Het is opgericht als lagere school met onderzoeksfaciliteiten waar pedagogen rechtstreeks hun nieuwe theorieën testten en evalueerden op de leerlingen. De 'Experimenteerschool', gebouwd in 1960, wordt hier als casus gebruikt omdat het enerzijds als prototype van het generisch naoorlogs universiteitsgebouw kan worden beschouwd en anderzijds omdat het op heden gerenoveerd wordt en dus de belichaming is van de huidige energetisch ad-hoc renovatiestrategie.

Doorheen het hoofdstuk wordt het gebouw benaderd vanuit de buitenkant, de huid van het gebouw en de binnenkant, het skelet (opgesplitst in gelijkvloers 00 en eerste verdieping 01). De bouwevolutie van het gebouw wordt weergegeven aan de hand van de axometrie. Er worden drie kleuren gebruikt: grijs (oorspronkelijke toestand), rood (afbraak) en blauw (nieuwe toestand). De evolutie van de oorspronkelijke toestand tot vlak voor de huidige renovatie (1960-2018) en de huidige renovatie worden onder de loep genomen. De axometrie en de tekst zijn complementair aan elkaar.

1960 - 2018

huid

p. 76 - 77

Het L-vormig volume is leesbaar in 3 fragmenten: een pragmatisch 'klasfragment', een sierlijke inkom en een robuust 'auditoriumfragment'. De fragmenten zijn rechtstreekse vertalingen van de structuur en de planopbouw, een typisch gehanteerd principe voor naoorlogse gebouwen. Het 'klasfragment' heeft een rationele uitstraling, de kolommen en balken leggen het hoofdgrid van de gevel vast, het grid wordt opgevuld met baksteen en schrijnwerk. Het aluminium schrijnwerk zorgt voor dynamiek in de gevel. Daarnaast worden verschillende ritmeringen gebruikt voor de glaspartijen. Aan de uiteinden is het invulmetselwerk wat hoger opgetrokken omdat er sanitair achter schuilt. Dit alles zorgt voor een rijkelijke lichtinval binnenin. De tweede arm heeft een robuustere uitstraling, hier is het volume bekleed met betonpanelen en een beperkt aantal raam- en deuropeningen. Dit volume heeft een gesloten karakter omdat er een auditorium en leerlokalen gevestigd zijn. Om de symmetrie te breken, lijkt het alsof het 'auditoriumfragment' een half hellend dak heeft. De twee armen worden verbonden door een lichtrijke inkom getypeerd door een vliesgevel. De ingang wordt benadrukt door een betonnen luifel en een kunstwerk op tegels. Ondanks de rationele bouwlogica van die tijd is er een zekere frivoliteit leesbaar.

skelet
00 p. 78-79
01 p. 80-81

Het L-vormig plan is opgebouwd volgens een eenvoudige logica, de ene vleugel herbergt een practicumzaal, een auditorium en een conciërgewoning, de andere kantoren en klaslokalen worden verbonden door de ingang. De twee vleugels zijn verbonden door een centrale inkom waaruit 2 gangen vertrekken. De inkom herbergt de hoofdtrap met op de koppen van de twee vleugels neventrappen. Dit zorgt voor een robuuste circulatie zodat het plan eenvoudig en flexibel is. Net als de planopbouw is de structuur opgebouwd volgens dezelfde principes als de andere naoorlogse universitaire gebouwen, uit kolommen en balken waarbij de kolommen op een grid van 4m op 8m staan, op de balken rusten de welfsels.

Parallel met deze scriptie loopt de scriptie van Magali Lauwers en Sien Vannieuwenhuysse: *Op zoek naar schuifruimte in het hergebruik van het patrimonium van de universiteit Gent (1950-1980): een typologische analyse en reconversie strategie*. Het 'klasfragment' is de belichaming van wat Magali en Sien omschrijven in het eerste deel van hun scriptie als een lineair samengesteld plan, een plan die lichtinval en repetitie toelaat. De frivoliteit binnen het rationeel ontworpen gebouw uit zich tevens in het interieur, met name in de gang waar Trestenau binnenschrijnwerk in de muren plaatste zodat het natuurlijk licht binnenvalt tot in de gang. Repetitie wordt verkregen door net zoals in de gevel metselwerk tussen de kolommen te plaatsen zodat er ruimten ontstaan. Het gaat om ruimten met verschillende groottes; professoren lokalen, klaslokalen, vergaderzalen, technische ruimten ... De planorganisatie van het gelijkvloers en het eerste verdiep is simulair maar verschilt. Het gelijkvloers huisvest aan de zuidkant kantoorruimte. Specifiek voor deze ruimten is de knik in de muur die een lavabo herbergt alsook de aaneenschakeling van de twee ruimtes, waarschijnlijk een kantoor- en consultatieruimte.

bouwevolutie

Om de huidige renovatie te begrijpen wordt de bouwgeschiedenis van de school gereconstrueerd. De geschiedenis wordt enerzijds gereconstrueerd aan de hand van archiefplannen en foto's en anderzijds door het plan van 1960 te vergelijken met het plan van 2018. Het onderzoek naar de evolutie van het gebouw is een primordiale stap om tot een waardebeoordeling van het gebouw te komen, het huidige plan te snappen en de oorsprong van de materialen te begrijpen.

De eerste Experimenteerschool op Gentse bodem werd gebouwd in 1927 in de Molenaarsstraat gebaseerd, op een Experimenteerschool in Zaventem. In 1948 werd het concept opgefrist waardoor de school verhuisde, de nieuwe locatie bevond zich in een villa in Zwijnaarde. Ongeveer tien jaar later, wanneer de universiteit een nieuwe campus bouwde aan de Neermeersen voor de faculteit Psychologie en Pedagogische wetenschappen, opende op 1 september 1960 in de Dunantlaan de nieuwe Experimenteer-

school, dit ten gevolge van het groeiende aantal studenten pedagogie. Het gebouw zoals we het vandaag kennen, onderging enkele transformaties:

1971: de inrichting van een conferentiezaal;

1973: het plaatsen van een afsluiting en de inrichting van een speelplaats;

1979: het plaatsen van een zonnewering aan de achtergevel.

Het gebouw is nadien in onbruik geraakt. Door een gebrek aan financiële middelen in de jaren '90 en een sterke daling van het aantal leerlingen pedagogie sloot in 1991 de Experimenteerschool. Na enkele jaren verloedering besloot de universiteit het gebouw op te knappen en te gebruiken als universiteitsgebouw in de plaats van lagere school/onderzoekscentrum en volgende transformaties vonden plaats:

1995: de renovatie van het auditorium;

1997: de omvorming van een klas tot pc lokaal.

Als we de de archiefplannen en de huidige plannen vergelijken zien we dat we niet enkel op basis van archiefplannen en foto's een accurate reconstructie kunnen doen. Het valt op dat de reconversie van het voormalig lokaal voor vormenleer tot concergiëwoning, de meest destructievste ingreep is die plaatsvond in de geschiedenis van de school. Er kan geconcludeerd worden dat de 'Experimenteerschool' zich in relatief oorspronkelijke toestand bevindt en dat de aanpassingen die in de loop van de tijd zijn gebeurd gecategoriseerd kunnen worden als onderhoudswerken die weinig impact gehad hebben op de ruimtelijke kwaliteiten van het gebouw.

2018-2019

huid

p. 80-81

De huidige renovatie van de 'Experimenteerschool' is het typische voorbeeld van een energetische renovatie. Het gebouw wordt quasi ontmanteld tot op de structuur. Energetisch renoveren impliceert isoleren en performant schrijnwerk plaatsen, dit is hier gebeurd. Het resultaat van de huidige renovatie strookt met het oorspronkelijke ontwerp. Het *inkapselen van het gebouw* met isolatie leidt tot verlies van de dieptewerking in de gevel. Het vervangen van het schrijnwerk leidt tot het verlies van de oorspronkelijke raamindeling. De oorspronkelijke vliesgevel wordt vervangen door zes klassieke aluminium ramen doordat het voormalig glas een te groot verliesoppervlakte heeft om te voldoen aan de *BEN* normeringen. Het volume neemt toe doordat een nieuwe ruimte voor de technieken vereist is .

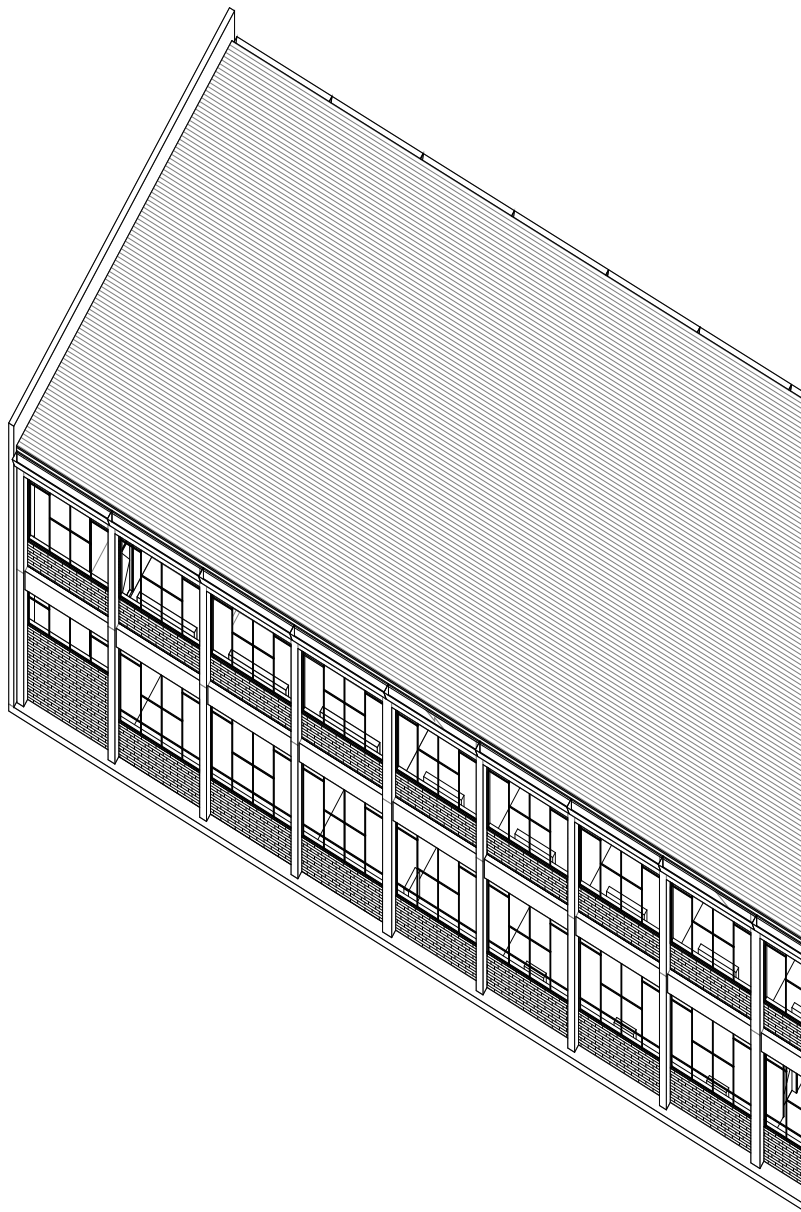
skelet
00 p. 84-85
01 p. 82-83

Het zogenaamde klasgedeelte werd volledig ontmanteld , de interne indeling werd volledig verwijderd. Het nieuwe programma van anders werken wordt georganiseerd als grotelandschapbureaus met cockpits met individuele werkplekken en vergaderruimten. Kon dit niet met de huidige indeling? Aangezien het gebouw geen lift had, werd een lift toegevoegd, brandtrappen werden aangepast zodat voldaan wordt aan de brand en toegankelijkheidseisen. De conciërgewoning werd aangepast, muren sneuvelden en nieuwe werden geplaatst.

De renovatie is ambitieus op energetisch vlak, de focus van het ontwerp lag dan ook op het behalen van de BEN criteria. In het algemeen kan geconcludeerd worden dat de renovatie een enorme inbreuk doet op de ruimtelijke kwaliteiten van het gebouw .

1960 - 2018

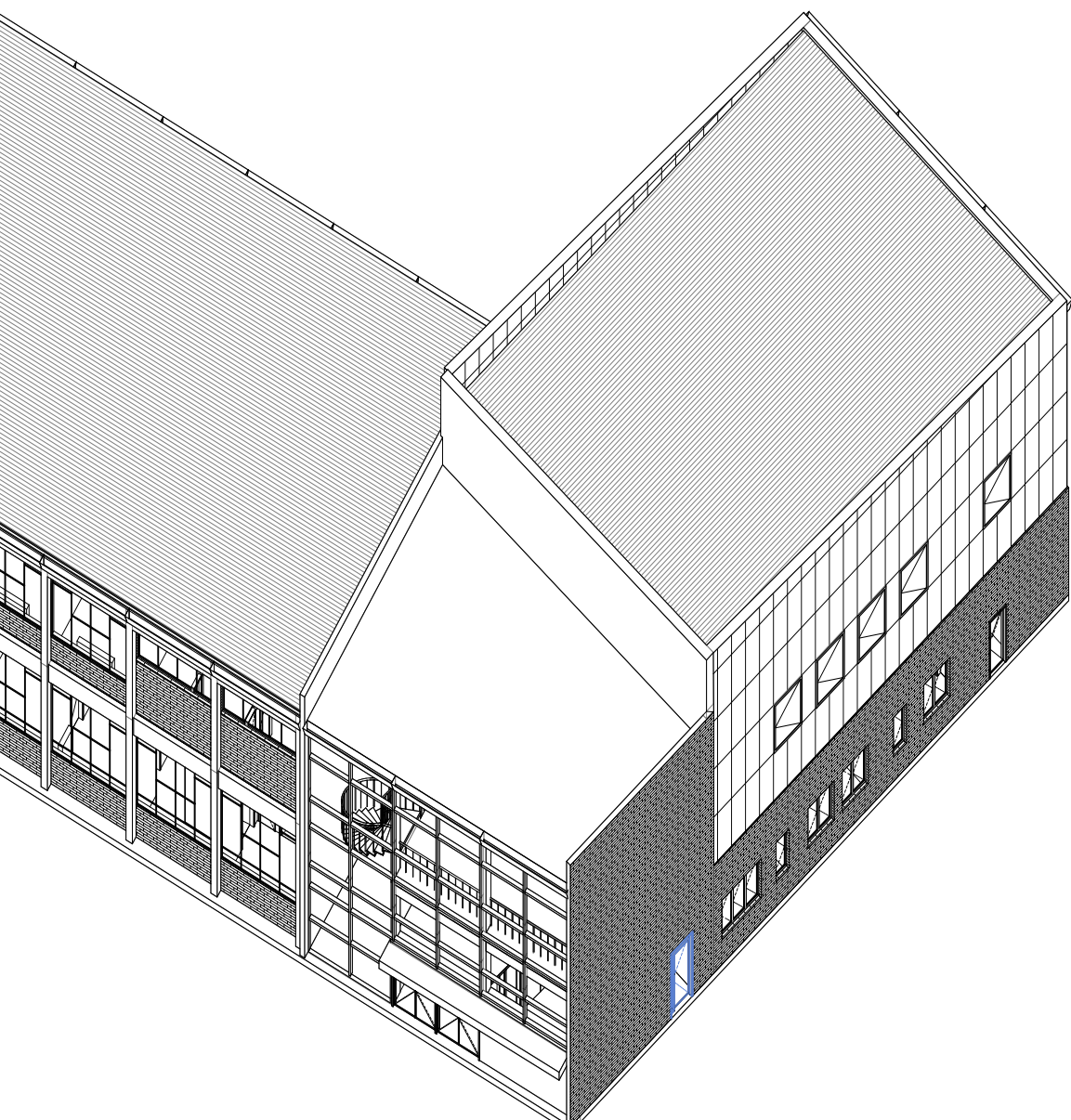
huid
axometrie



legende

1950 oorspronkelijke toestand

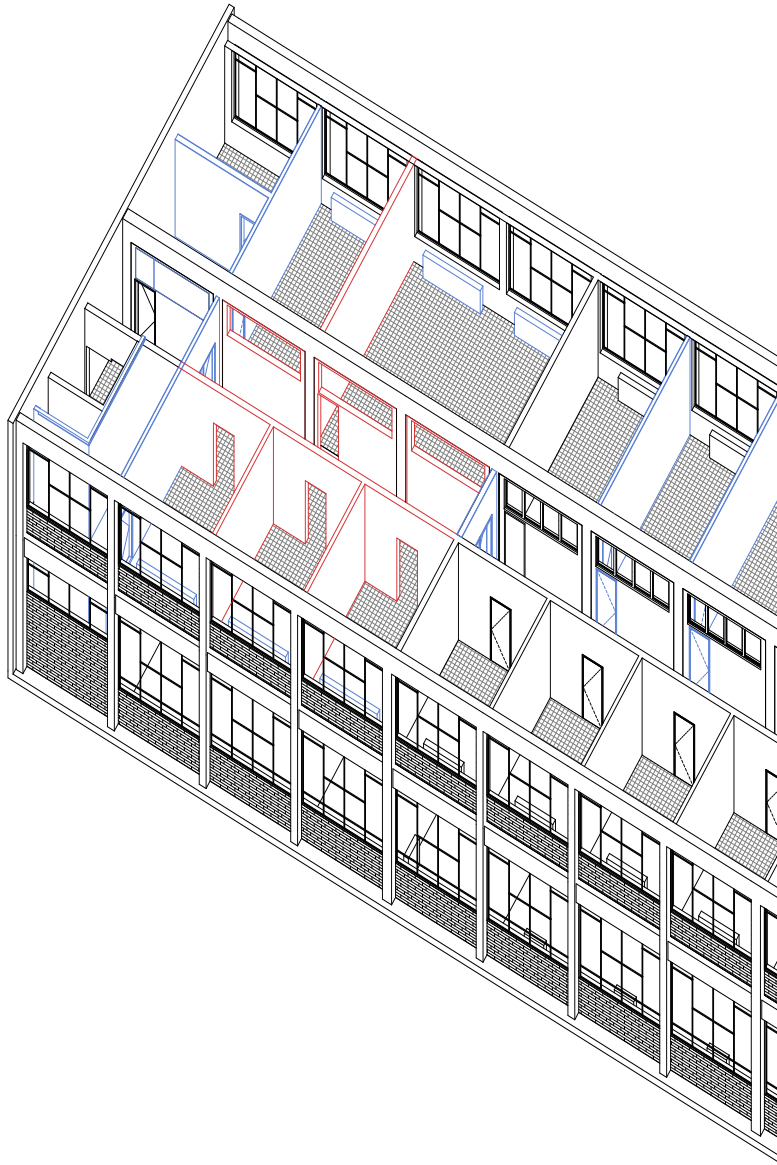
2018 bouwevolutie



1960 - 2018

skelet

axometriesnede 01

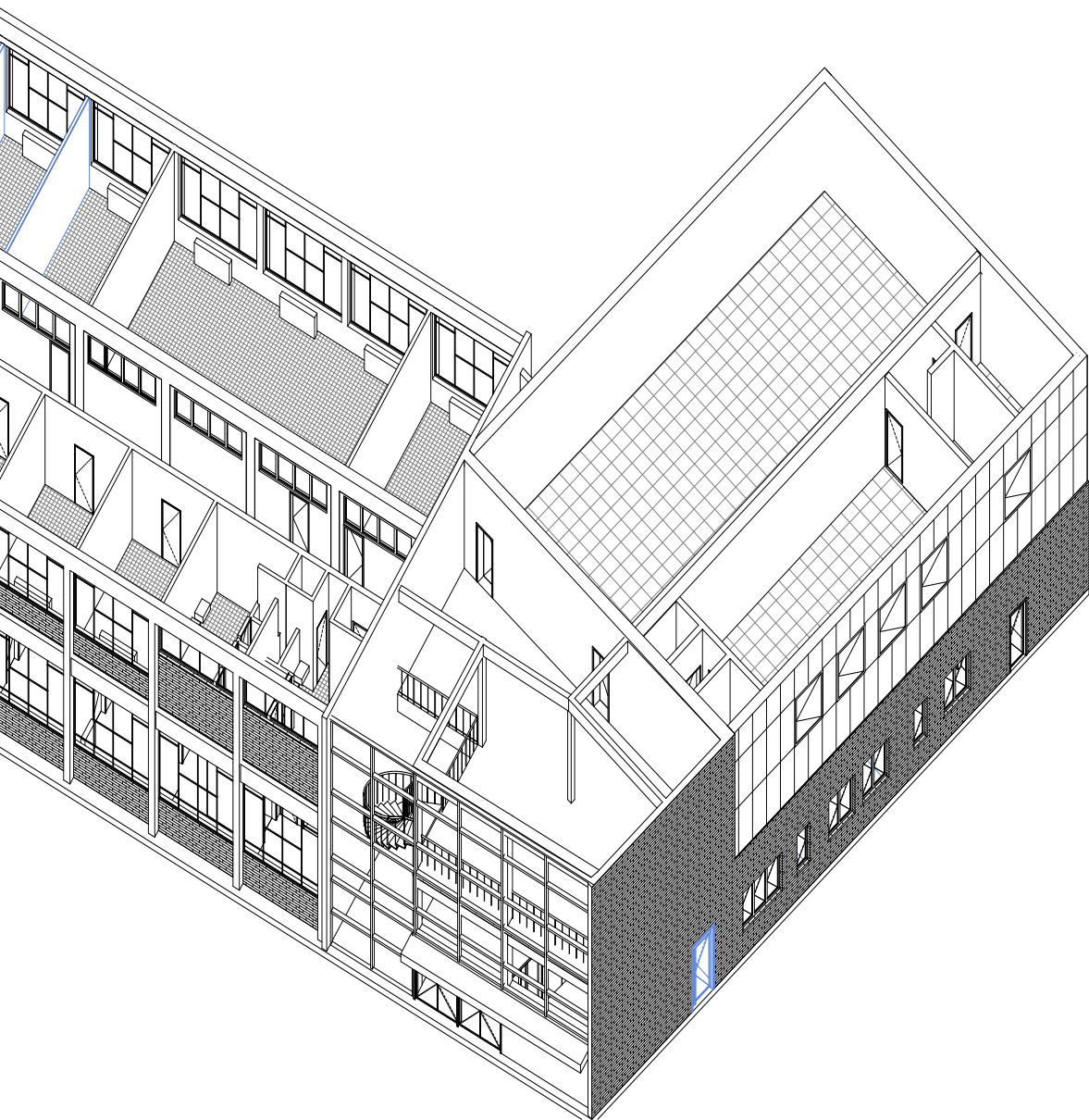


legende

1950 oorspronkelijke toestand

1950 bouwevoluitie afbraak

2018 bouwevoluitie nieuw



1960 - 2018

skelet

axometriesnede 00



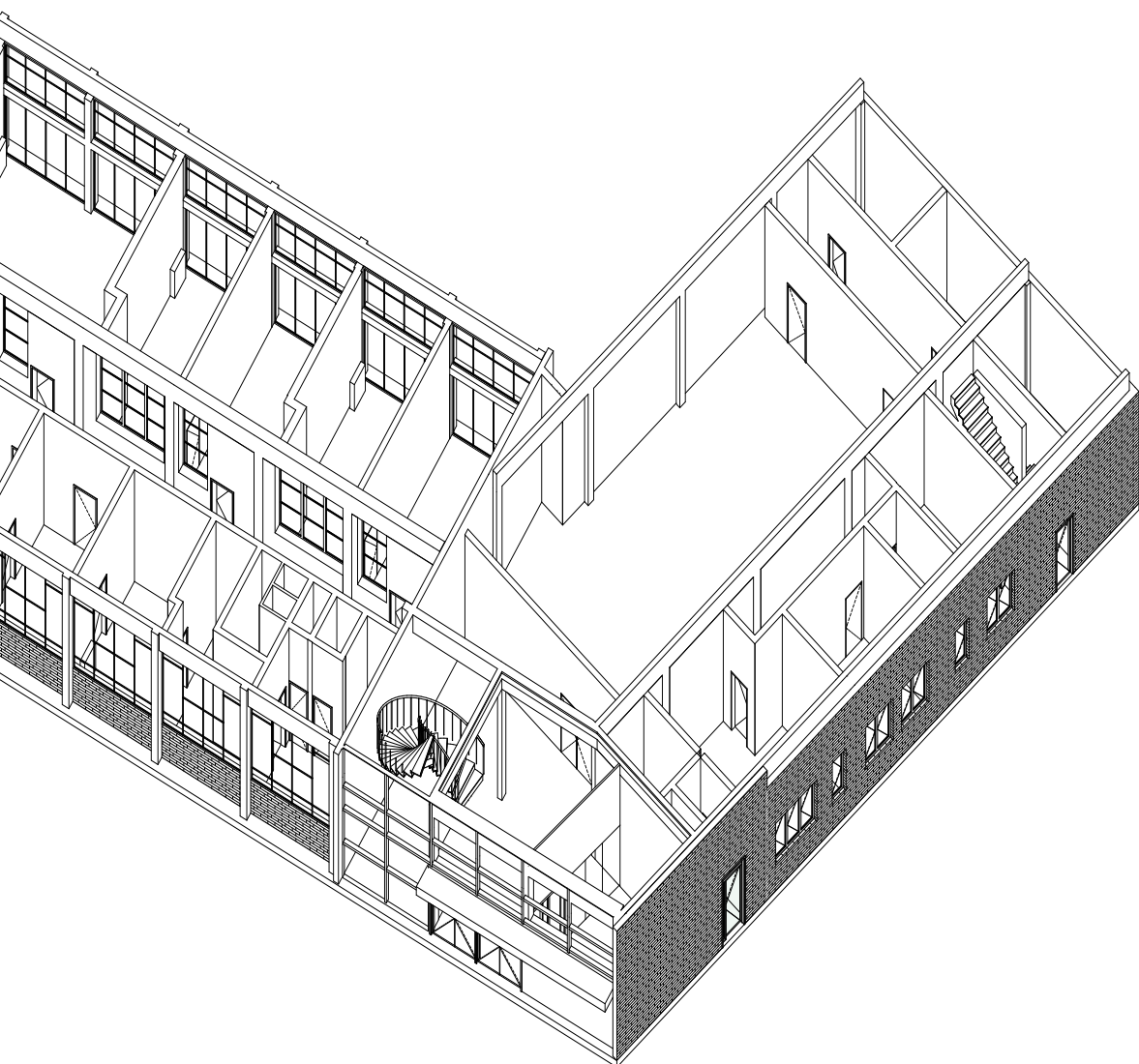
legende

1950 oorspronkelijke toestand

2018 bouwevolutie

Noot:

Bij gebrek aan archiefplan van het gelijkvloers is de reconstructie niet accuraat. Enkel wat met zekerheid veranderde is aangeduid.

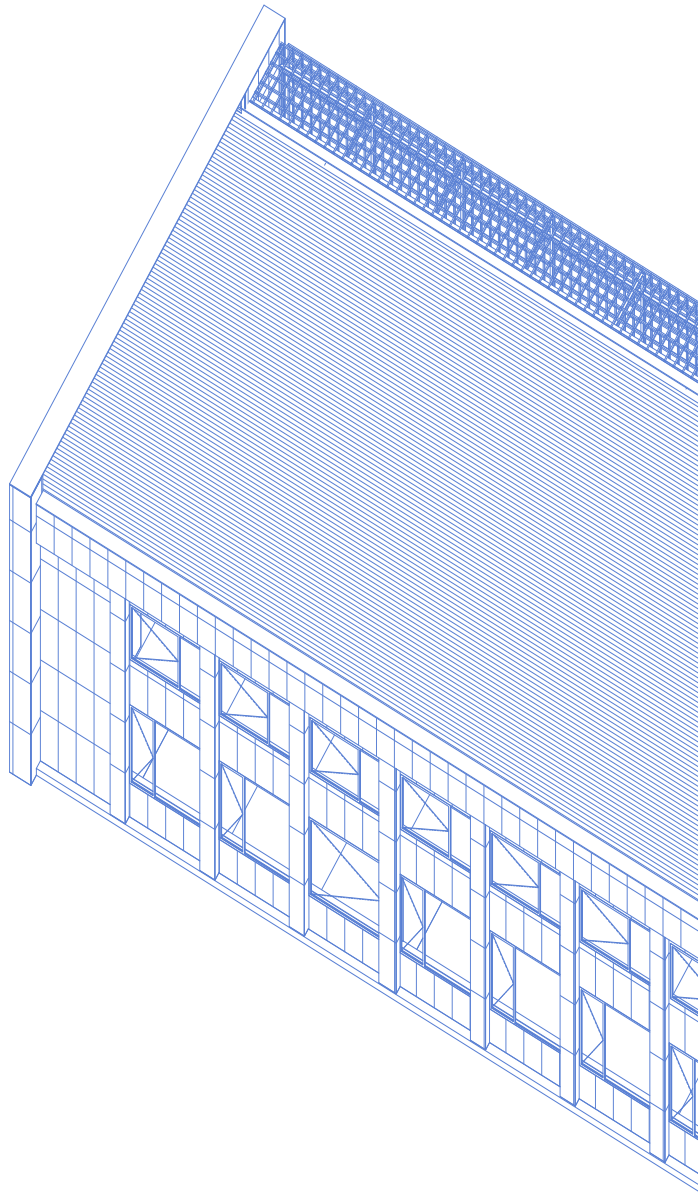


2018-2019

huidige renovatie

huid

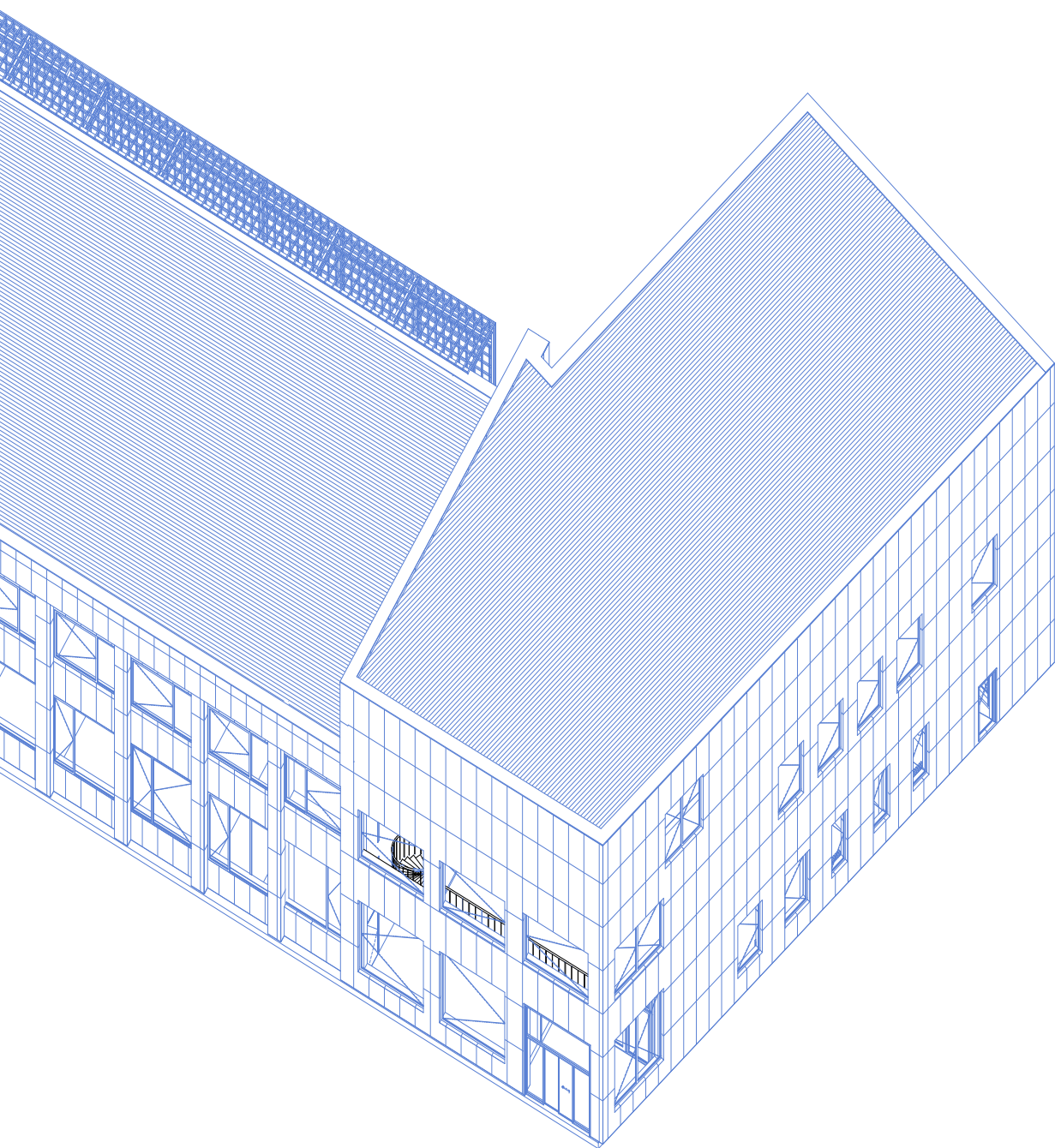
Inkapselen van het gebouw



legende

2018 oorspronkelijke toestand

2019 bouwevolutie

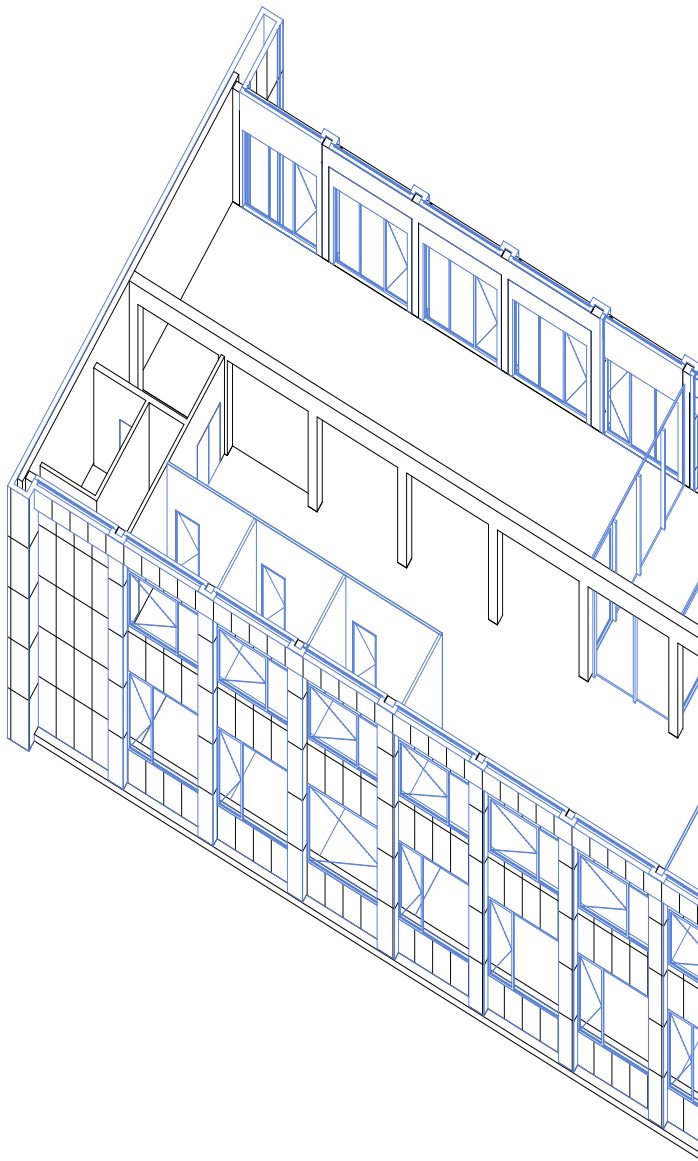


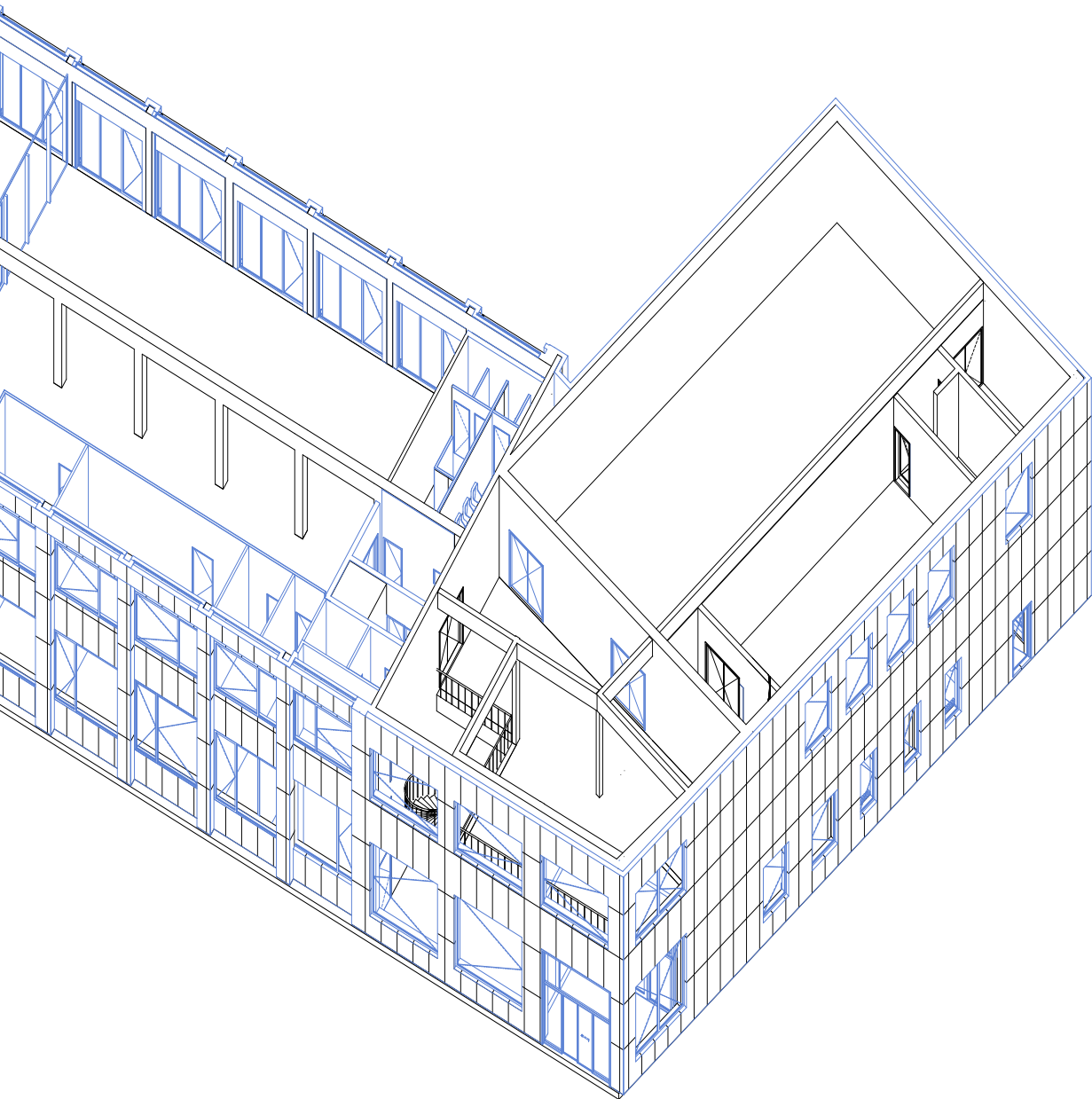
2018-2019

huidige renovatie

skelet

01



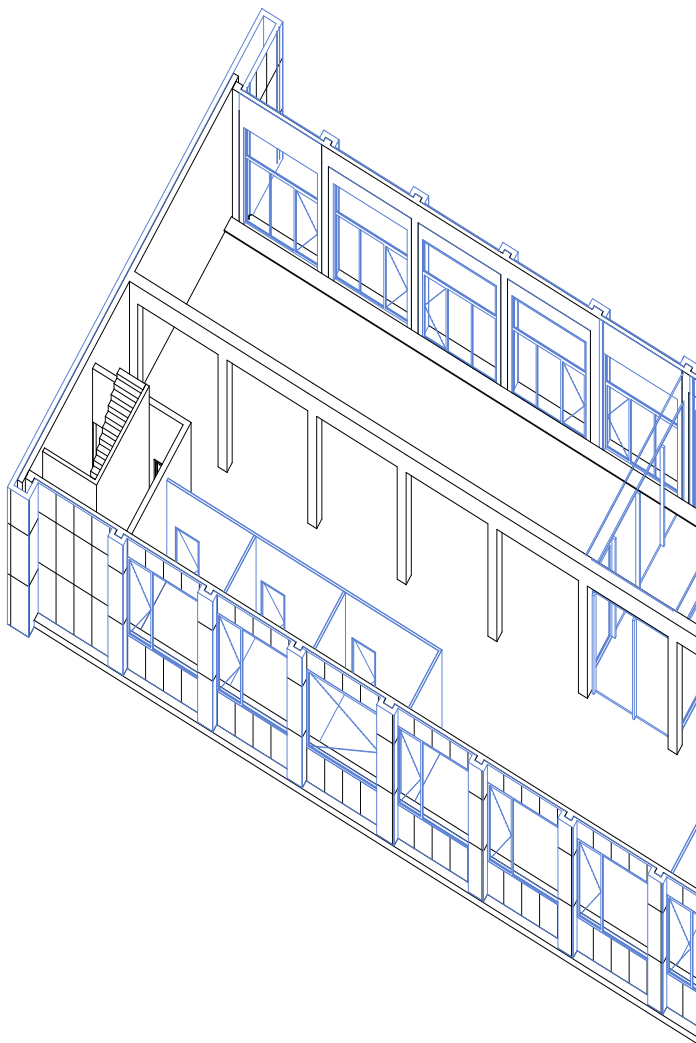


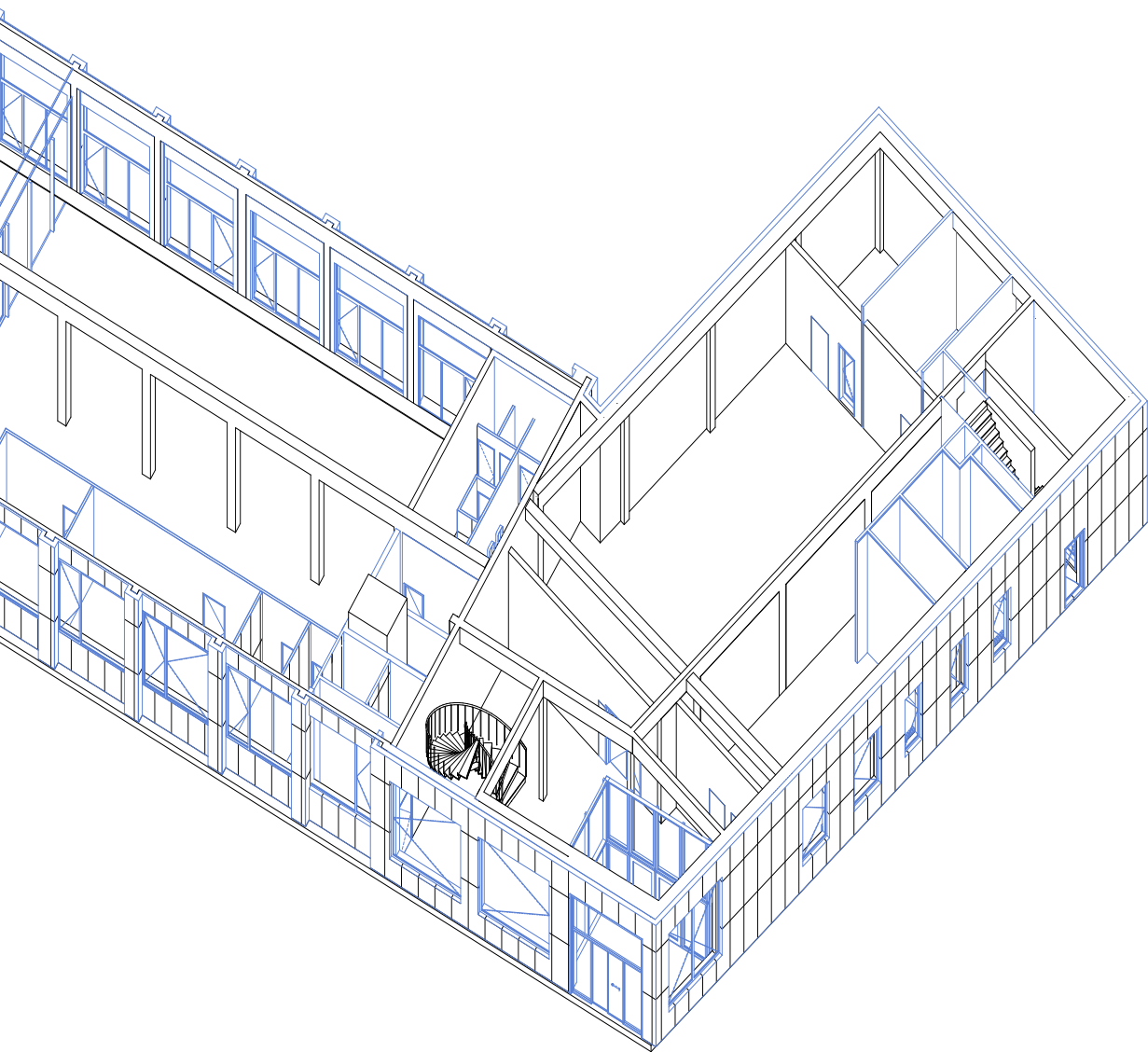
2018-2019

huidige renovatie

skelet

00





schaal 3 de elementen

In het laatste onderdeel komen de elementen van de 'Experimenteer-school aan bod. Deze analyse van de materialen is van primordiaal belang in een context van circulair bouwen aangezien volgens het '*Tetra Materia-diagram*' behoud en hergebruik van ruimte en materialen hoog in het vaandel gedragen worden. Het is dus belangrijk om de '*condition as found*' van een gebouw te kennen alvorens te starten met een circulaire renovatie. Deze stap bepaalt en leidt het ontwerpproces. Bij het materialenonderzoek werd gebruik gemaakt van plannen (archiefplannen, huidige plannen en renovatieplannen), archiefphoto's (zie bijlage...) en asbest- en sloopinventarissen op die manier was het mogelijk om een nauwkeurige '*condition as found*' op te stellen. De verzamelde informatie werd grafisch voorgesteld aan de hand van axonometrische zichten georganiseerd zoals in vorig hoofdstuk, als het ware een soort van '*3D meetstaat*' van het gebouw voor de actuele renovatie. In akte I werd een kader opgesteld namelijk het Tetra Materia diagram, in akte II werd het getest en in akte III wordt het schema gebruikt als methode om de materialen van een gebouw te categoriseren. Dit vertaalt zich in twee grafische outputs.

Een eerste tekening is gebaseerd op de eerste twee stappen van het schema namelijk de 1^{ste} (reductie) en de 2^{de} (hergebruik) stap, deze tekening heeft betrekking op de materialen aanwezig in het gebouw het is een weergave van de '*condition as found*'. De materialen worden benoemd en gespecificeerd aan de hand van verschillende kenmerken (zie legende). Bovendien worden de materialen ondergebracht in een categorie naar analogie met het Tetra Materia diagram. Er werd nagegaan of de materialen behouden, ontmanteld of gerecycleerd kunnen worden. Verschillende criteria werden gehanteerd in het onderzoek, materialen die asbest bevatten of niet meer voldoen aan de huidige normeringen moeten worden verwijderd en kunnen eventueel worden gerecycleerd, materialen die in goede staat zijn en een lange levensduur hebben kunnen ontmanteld worden, ... De analyse is niet waterdicht want er wordt ervan uitgegaan dat de materialen die behouden worden in goede staat zijn terwijl deze zouden getest moeten worden alvorens deze te hergebruiken met andere woorden verdere studies zijn nodig. Daarnaast is er ook van uitgegaan dat de materialen wensen behouden te worden dus dat de opdrachtgever appreciatie heeft voor het gebruikte maar hier is het de rol als opdrachtgever om pro-actief te zijn. Bovendien zijn er ook technische beperkingen verbonden aan het behouden en het hergebruiken van materialen in het kader van deze scriptie wordt niet ingegaan op de beperkingen, de analyse is een eerste worp naar wat de eventuele mogelijkheden zijn.

De resultaten zijn nadien samengebracht in een catalogus, gerangschikt volgens de klasse van het materiaal en de gebruikte categorieën in het Tetra Materia diagram. In de catalogus is duidelijk te zien welke methode (1.1 behouden, 1.2 selectief ontmantelen of 1.3 recycleren) zich schikt voor de bijhorende categorie (meubilair, afwerking, technische installaties ...)

De eerste reeks van tekeningen (stap één en twee) vormen samen de nulmeting van de school terwijl het tweede onderzoek (stap drie de nieuwe materialen) eerder een potentiescan is. Er werd gezocht naar alternatieven op de klassieke bouwmaterialen, opnieuw werd gebruik gemaakt van het '*Tetra Materia-diagram*'. De alternatieve materialen zijn aangereikt: 3.1 biologische materialen, 3.2 lokale materialen, 3.3 product as service en 3.4 labels. Het onderzoek is beperkt gebleven doordat er hier enkel een beperkt aanbod van mogelijkheden besproken wordt en omdat deze stap sterk afhankelijk is van het ontwerp van de renovatie. De aangereikte alternatieven komen uit opties voorgesteld in akte II, andere referentieprojecten en verder literatuuronderzoek. Er werd gekozen om dit grafisch voor te stellen in een catalogus om dezelfde redenen als hierboven vermeld, het spreekt voor zich dat een 3D weergave minder relevant is.

Het belang van de kennis van de elementen is essentieel aangezien daarop verder gebouwd wordt, in het algemeen is het belangrijk om een goede kennis van de '*condition as found*' te hebben in een circulaire context. In de volgende subakte III.II worden de drie stappen geradicaliseerd en ligt de focus niet enkel meer op één gebouw.

de elementen

HERGEBRUIK BEHOUD

huid
axometrie

legende

1.1 behoud

structuur
vliesgevel
gevelpanelen

1.2 selectief ontmantelen

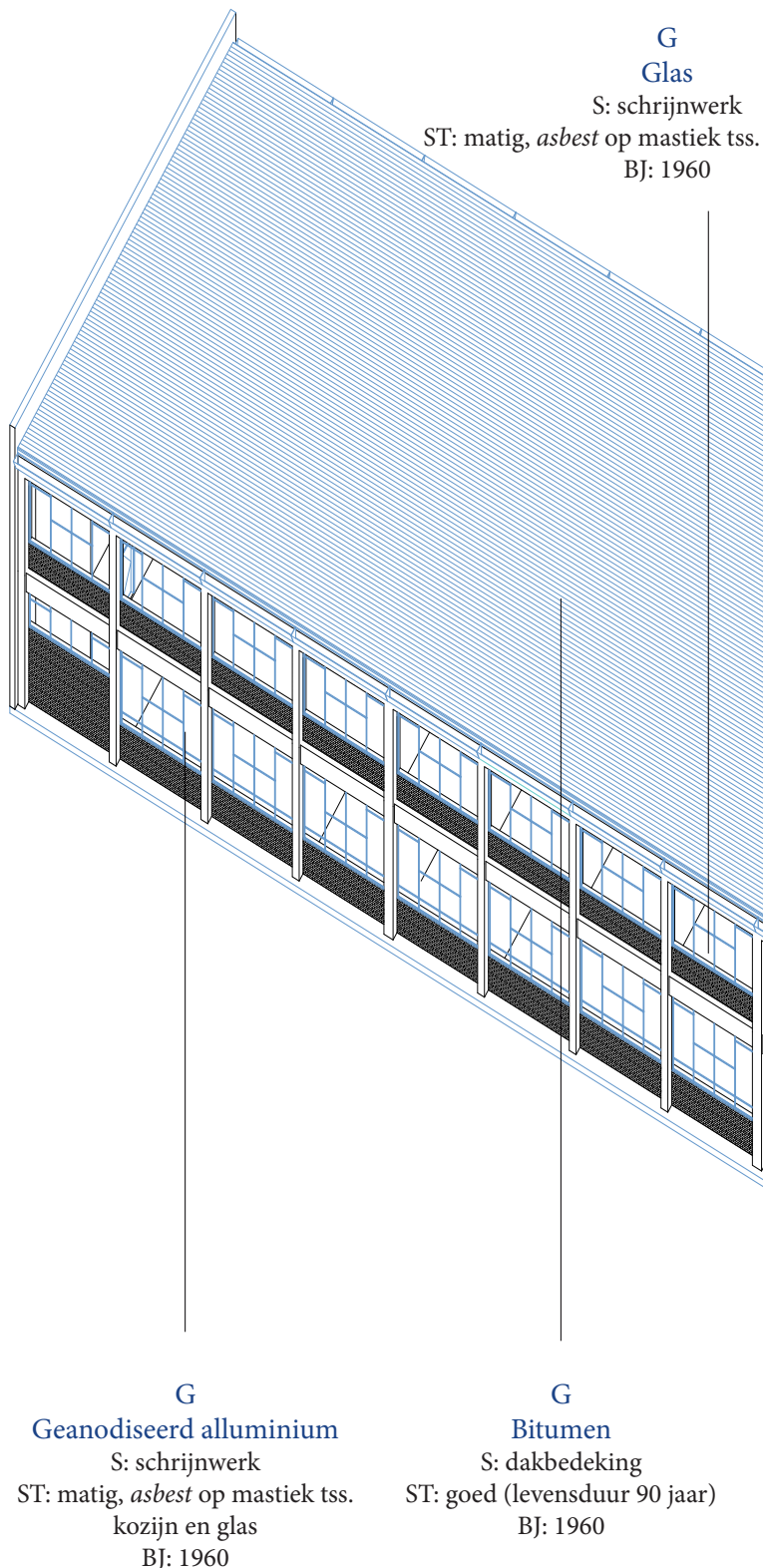
dekstenen
dakbedekking
natuursteen

1.3 recyclage

schrijnwerk
glas
dakbedekking

afkortingen

G: grondstof
P: product
S: subcategorie
ST: staat
BJ: bouwjaar



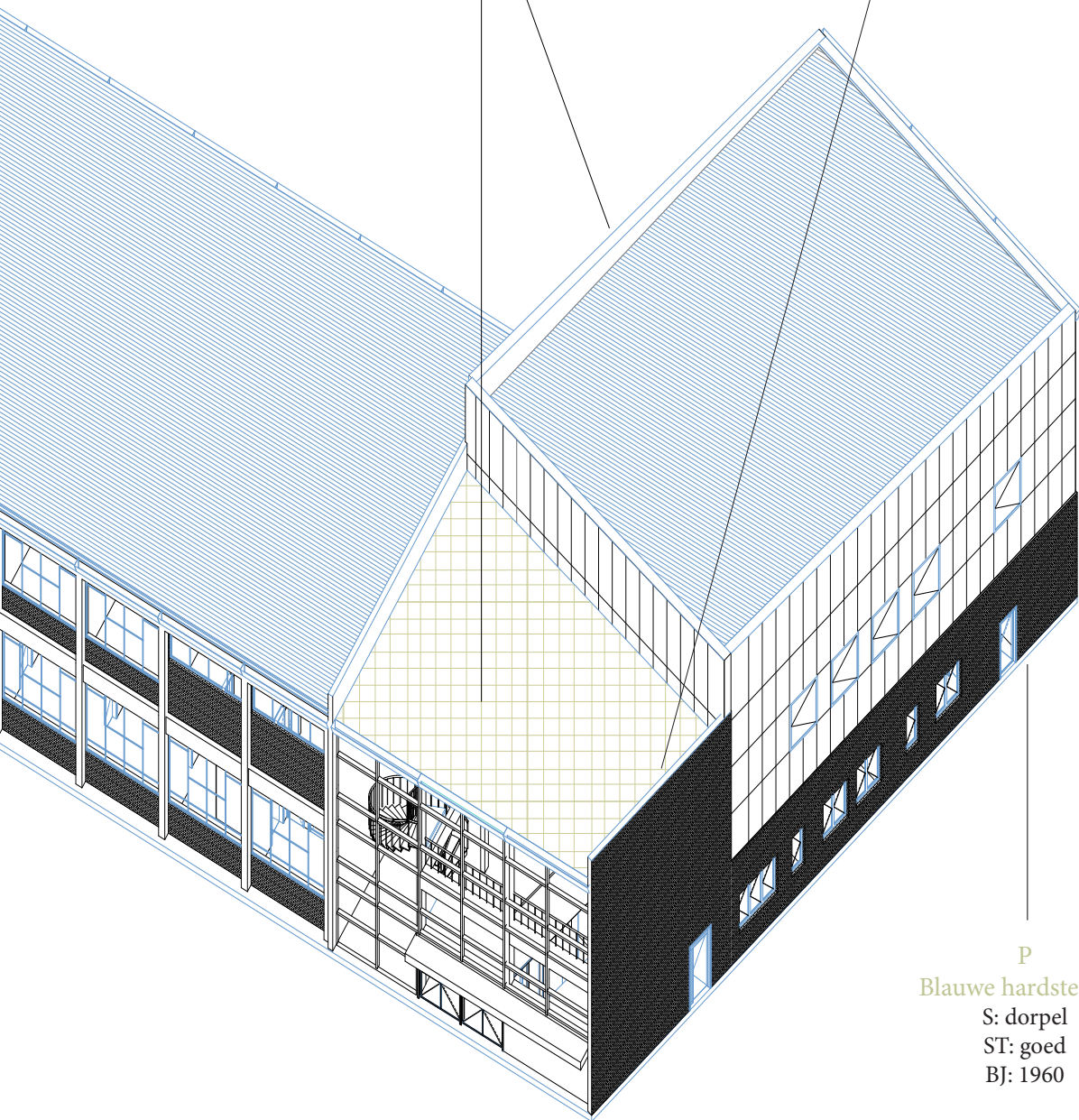
kozijn en glas

G
Zinken

S: dakbedekking/ dakrand
ST: goed (levensduur 125jaar)
BJ: 1960

P
Deksteen

S: betonsteen
ST: matig, asbest op mastiek tussen stenen
BJ: 1960



P
Blauwe hardsteen

S: dorpel
ST: goed
BJ: 1960

skelet 01

axometrie

legende

1.1 behoud

Structuur
Vloeren cementtegels
Bepleisterde binnenmuren
(binnenschrijnwerk)

1.2 selectief ontmantelen

Sanitair
Vals plafond
Verlichting
(binnenschrijnwerk)

1.3 recyclage

TL-lampen
Linoleum

afkortingen

G: grondstof
P: product
S: subcategorie
ST: staat
BJ: bouwjaar

P
Vals metalen plafond + verlichting
S: plafond
ST: goed
BJ: 1997

P
Houten binnenschrijnwerk
S: binnenschrijnwerk
ST: goed (levensduur 90 jaar)
BJ: 1960
!!! Behoud: reparatie !!!



P
Gietijzeren radiator
S: sanitair
ST: goed
BJ: 1960

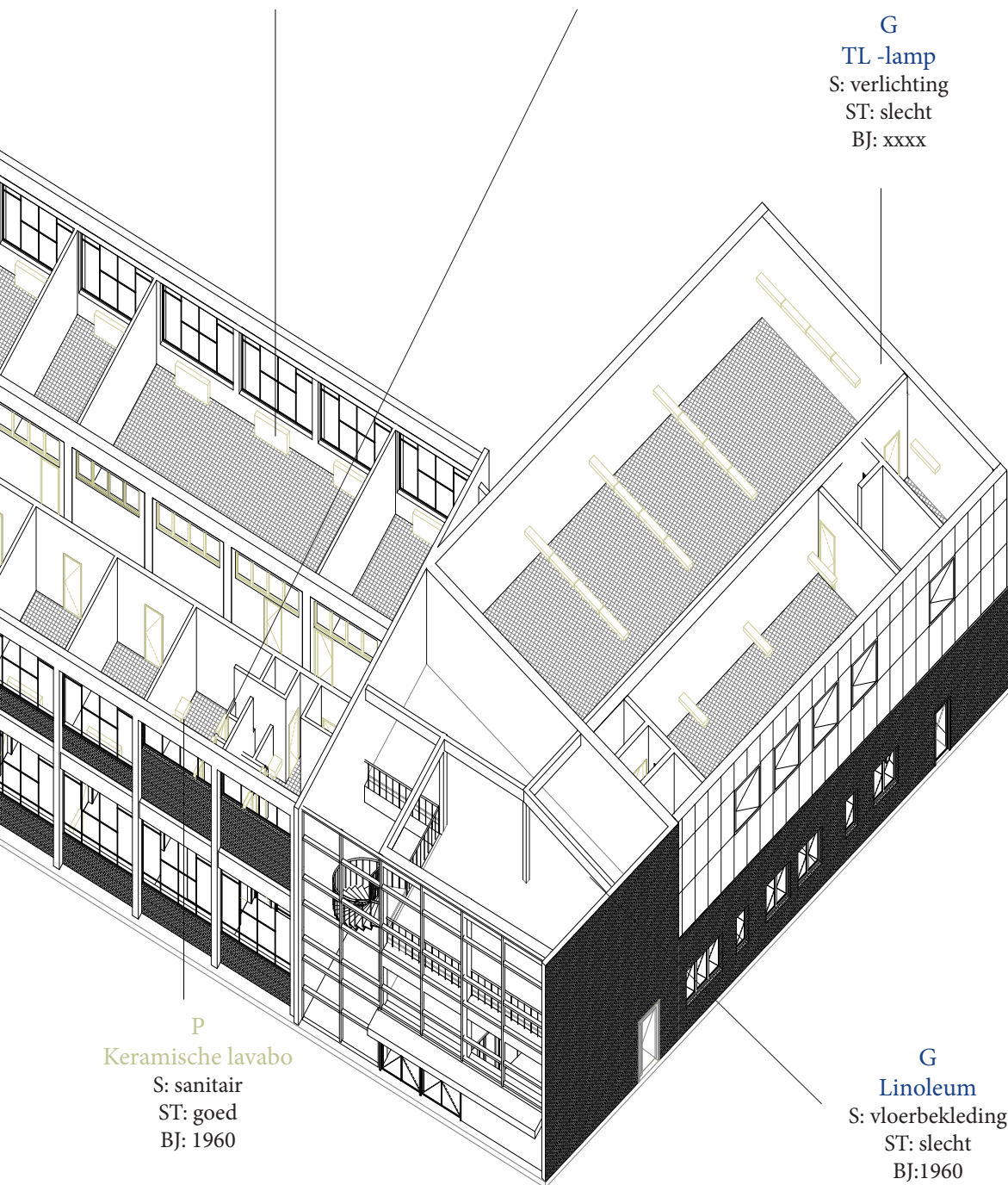
P
Keramisch toilet
S: sanitair
ST: goed
BJ: 1960

P
TL-armatuur
S: verlichting
ST: goed
BJ: 1997

G
TL -lamp
S: verlichting
ST: slecht
BJ: xxxx

P
Keramische lavabo
S: sanitair
ST: goed
BJ: 1960

G
Linoleum
S: vloerbekleding
ST: slecht
BJ: 1960



skelet 00 axometrie

legende

1.1 behoud

structuur
vliesgevel
gevelpanelen

1.2 selectief ontmantelen

dekstenen
dakbedekking
natuursteen

1.3 recyclage

schrijnwerk
glas
dakbedekking

afkortingen

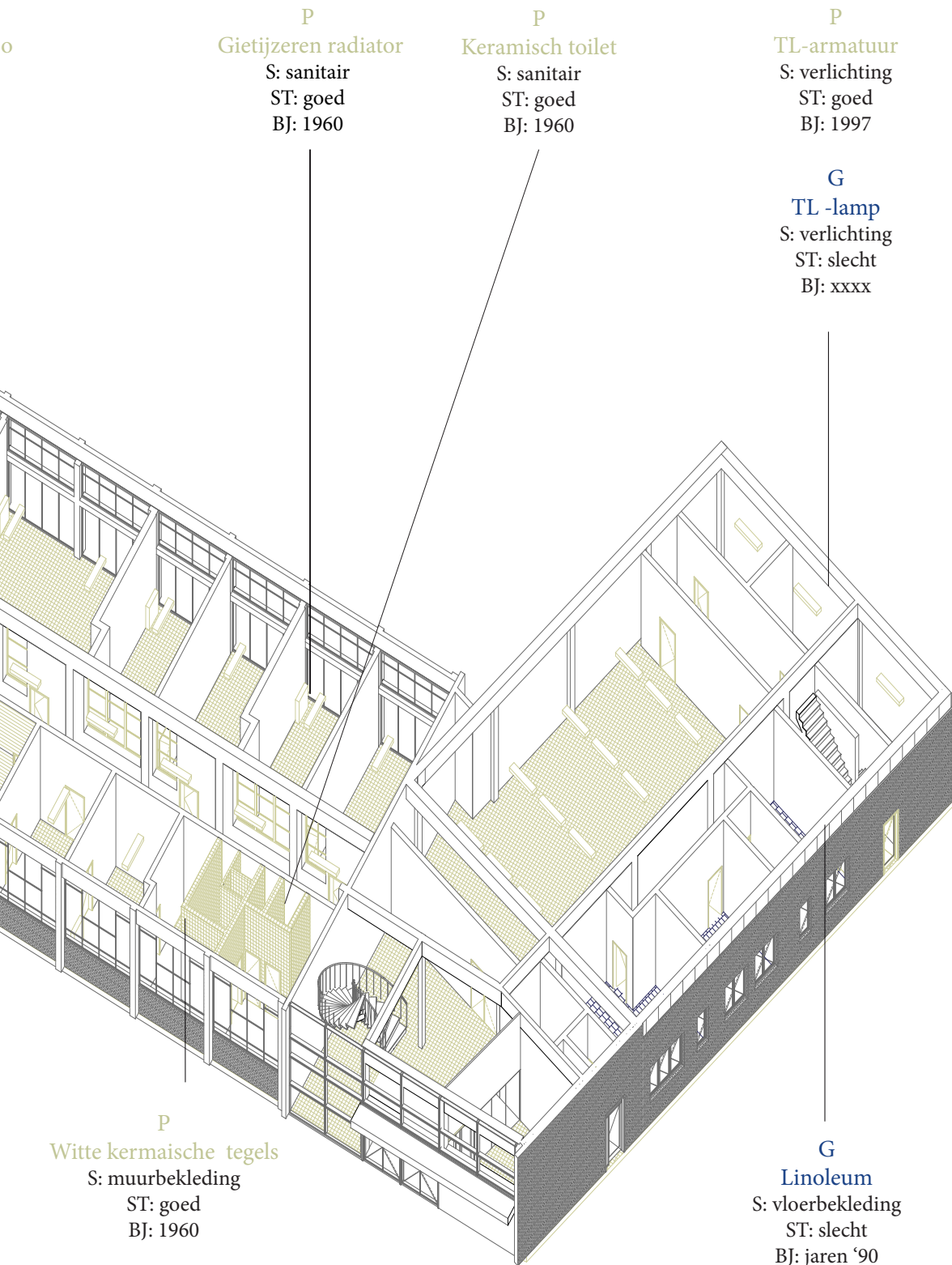
G: grondstof
P: product
S: subcategorie
ST: staat
BJ: bouwjaar

P
Keramische lavab
S: sanitair
ST: goed
BJ: 1960



P
Houten binnenschrijnwerk
S: binnenschrijnwerk
ST: goed (levensduur 90 jaar)
BJ: 1960
!!! Behoud: reparatie !!!

P
Houten lambrisering
S: muurbekleding
ST: goed
BJ: 1960
!!! Behoud: reparatie !!!



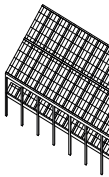
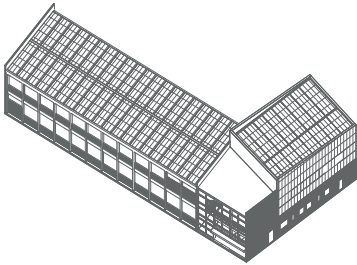
de elementen

HERGEBRUIK
BEHOUD

samenvatting:
catalogus

BEHOUD
gebouw

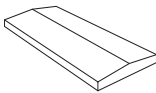
HUID



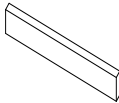
structuur | muren

SELECTIEF ONTMANTLEN
product

Gevelafwerking



deksteen



plint

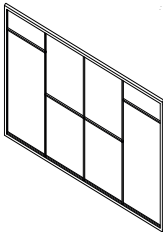


afwateringsysteem



lavabo

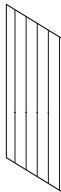
RECYCLAGE
grondstof



glas
geanodiseerd



bitumen

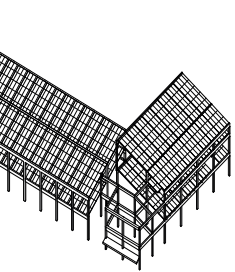


zink

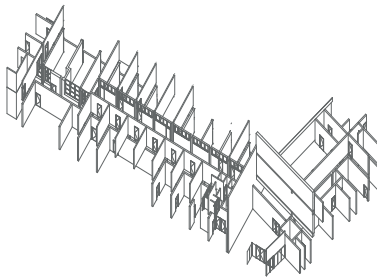


linoleum

SKELET



structuur



muren | binnenschrijnwerk | vloeren



circulatie

Sanitair

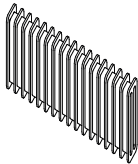


urinoir

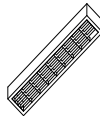


wc

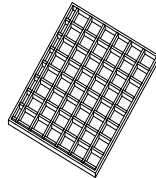
Technische installaties



radiator

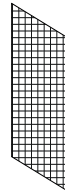


tl - armatuur



vals plafond

Bekleding



tegels



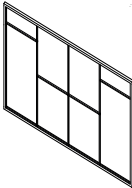
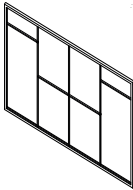
houten lambrisering

de elementen

NIEUWE
MATERIALEN

samenvatting:
catalogus

HUD

3.1 BIOLOGISCHE MAT. product	 Schrijnwerk Hout (NaturePlus label)	 Isolatie Hennepvezels Gerycleerd papier	 Bepleistering Geperste aarde Hempcrete	 Vloerafwerking Linoleum
3.2 LOKALE MAT. Regio Gent geproduceerd	 Dakbitumen Defranco, haven Deschacht, haven	 (Hout) Stora Enzo Recup Design	 Glass Meyvaert, Ledeborg	 (Hout) Stora Enzo Recup Design
3.3 PRODUCT AS SERVICE product	 Dakbitumen Derbigum NT	 Schrijnwerk Stalen vliesgevel Kloeckner Metals ODS Belgium		
3.4 C2C, EPD LABES product				
3.5 KLASSIEKE MAT. product				

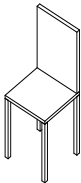
SKELET

Afwerking



Beploistering
Aarde (BC architects)
Gyproc panelen

Meubilair



Los - en vast meubilair
Hout

Afwerking

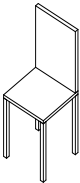


Beploistering
Gips
Stora Enzo

Meubilair



(Hout)
Stora Enzo
Recup Design



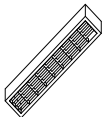
Kringloopwinkel

Afwerking

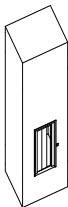


Vloerafwerking
Dupont Floor system

Technische installaties



Lichten
Philips pay per lux

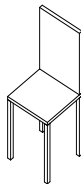


Liften



Warmtepomp

Meubilair



Los - en vast meubilair
Kantoormeubilair

akte III.II

scenario's

scenario 1 - reductie	p. 100
scenario 2 - hergebruik	p. 104
scenario 3 - nieuwe materialen	p. 112

scenario 1 **reductie**

De eerste en tevens materiaalefficiëntste stap is reductie, specifiek de reductie van bouwafval en nieuw materiaal, met andere woorden het inzetten op maximaal behoud. Een gebouw aan het einde van haar levensfase vertoont tekenen van slijtage, vandaar de keuze voor afbraak. Afbraak wordt meestal gefavoriseerd omdat dit minder arbeidsintensief is en technisch eenvoudiger, kortom goedkoper is. In termen van circulariteit moet sloop vermeden worden. Tegenwoordig scoort de universiteit goed op het behouden van haar patrimonium, evenzeer kon ze kiezen om het naorlogs patrimonium af te breken en te vervangen door een nieuwbouw, aangezien deze gebouwen geen significante erfgoedwaarde hebben. De huidige renovaties kunnen als relatief destructief beschouwd worden aangezien ze meestal ontmanteld worden tot op de structuur. Er wordt terug opgebouwd, startende vanaf de dragende constructie maar er kan veel meer behouden worden!

Dit scenario radicaliseert het behouden van materialen, maar alles behouden is utopisch. Naast de esthetische en technische staat van materialen speelt de toxiciteit van het materiaal immers ook een rol. Deze criteria bepalen of een materiaal behouden, hergebruikt of gerecycleerd wordt. Indien een materiaal uit toxische noodzaak gerecycleerd wordt, wordt dit downcycling genoemd maar materialen die niet geïmpacteerd zijn kunnen ge-upcycled worden. De aluminium schrijnwerken van de 'Experimenteerschool' die bijvoorbeeld zouden kunnen worden gebruikt als zonnewering (structuur die toegevoegd wordt aan de zuidgevel) in plaats van de nieuw gebruikte I-profielen. Dit vereist natuurlijk meer technische expertise dan het klassieke bouwen. Als behoud niet mogelijk is kunnen materialen ook ontmanteld worden en hergebruikt worden, in scenario twee wordt dit verder geradicaliseerd.

De eerste stap in het *Tetra Materia-schema* is net zoals bij de Tetra Energetica de stap die maximaal geëxploiteerd dient te worden. Het reduceren van de energievraag kan door isolatie toe te voegen of een gebouw compacter te maken. Beiden zijn meetbaar aan de hand van de u- en de C-waarde. Bij de *Tetra Materia* zouden we een behoudpercentage kunnen gebruiken; maar doordat de staat en de materiaalcompositie van ieder gebouw anders is, is dit niet zo evident. Bovendien moet bij het behoud van materialen de esthetische en technische kwaliteiten gewaarborgd blijven. *Hoe kan de Directie Gebouwen en Facilitair Beheer maximaal inzetten op behoud van ruimte en materiaal? Hoe worden de restricties die daarbij gepaard gaan opgelost?*

Vooraleer aanpassingen gesuggereerd worden in het bestek, wordt het bestek voor de renovatie van *Dunant 1* onder de loep genomen. Onder de paragraaf ‘aard en voorwerp van de opdracht’ uit de bestektekst halen we het volgende:

“Voorwerp van deze werken: Aanstelling aan-
nemers: totaalrenovatie Dunant 1 (A/02056).
Toelichting: Op de campus Dunant wordt het oude schooltje Verbist
(Henri Dunantlaan 1 te Gent) volledig gerenoveerd tot een BEN-ge-
bouw voor de Faculteit Psychologie en Pedagogische Wetenschap-
pen (FPPW). Dit gebouw zal bestaan uit een inkomhal, een huis-
bewaarderswoning, twee niveaus kantoren ingericht volgens het
principe “Anders Werken” (ca. 117 werkplekken, balie, verpozingsruimtes
etc.), een leszaal, een auditorium, studentenruimte en technische ruimte.”

actiepunt 1

DGFB als pro-actieve opdracht-
gever: aanpassen prescripties in
het bestek.

Deze eerste alinea beschrijft nauwkeurig welke technische kwaliteiten het gebouw dient te hebben, alsook het programma. Indien we in het bestek de reductiestap willen opnemen moeten we de term totaalrenovatie verder specificeren. Het begrip totaalrenovatie kan breed worden ingevuld wat enigszins de creativiteit van de ontwerper niet belemmert maar wel een totaalrenovatie reduceert tot een ontmanteling waarbij enkel de structuur overeind blijft en vele materialen verloren gaan. Het bestek kan geen behoud percentage eisen, aangezien ieder gebouw andere materialen bevat en zich in een verschillende toestand bevindt. Er bestaat geen benaming als BEN die hier zou kunnen zijn ‘bijna nieuw materiaal neutraal’. Met behouden bedoelen we zoveel mogelijk materialen ter plaatse laten, zonder toxische stoffen te behouden (bv. asbest). In vorig hoofdstuk werd onderzocht of er niet meer kon worden behouden bij de renovatie van de ‘Experimenteerschool’. Bij de huid is redelijk wat behouden. Wat eventueel beter kon is de plaatsing van de nieuwe openingen. Beperken van bouwmaterialen en **spaarzaamheid van handelingen** gaan hand in hand. Vooraleer nieuwe openingen te maken en de bestaande dicht te metsen kan worden onderzocht of het beoogde resultaat niet mogelijk was door de huidige openingen te gebruiken of die te vergroten.

Materialen maximaal behouden is inzetten op **ruimtebehoud**. De ruimte behouden betekent respect voor het bestaande, de ‘*condition as found*’, als het ware naorlogs patrimonium behandelen als erfgoed. Dit impliceert dat het programma ingepast wordt in de bestaande indeling van een gebouw of dat de universiteit op zoek gaat naar andere planningsmodellen ter vervanging van het huidige adhoc beleid met andere woorden het programma minder sterk specificeren. Slim ruimtegebruik door ruimte circulair te delen is bijvoorbeeld een optie, niet langer één persoon koppelen aan één plaats maar een reeks van services bijvoorbeeld. Of overschakelen naar andere renovatie vormen zoals

gebouwen casco opleveren. Het inzetten op ruimte behoud is bijzonder interessant omdat veel elementen bewaard blijven. Deze elementen kunnen muren, binnenschrijnwerk, vloeren en circulatiekernen zijn. Het naoorlogse patrimonium leent zich bijzonder goed voor deze strategie omdat deze gebouwen bijzonder robuust ontworpen zijn. Ze bezitten een simpel plan dat slim georganiseerd is door een pientere inplanting van horizontale en verticale circulatie. Voor een diepere analyse daaromtrent wordt opnieuw verwezen naar de scriptie van Magali Lauwers en Sien Vannieuwenhuyse: *Op zoek naar schuifruimte in het hergebruik van het patrimonium van de universiteit Gent (1950-1980): een typologische analyse en reconversie strategie*.

Het inzetten op het hergebruik van de interne organisatie van een gebouw is vergelijkbaar met een restauratieproject waarbij ruimten herbestemd worden. Met als voordeel dat de ruimte niet beschermd is waardoor aanpassingen mogelijk zijn zoals bijvoorbeeld kleine ingrepen die het plan flexibeler maken. Deze strategie lijkt bijzonder saai als opgave maar daagt de architect uit om anders te ontwerpen, een zoektocht naar het creëren van *intelligente ruïnes*. Het slagen van de strategie vraagt een minutieuze kennis van de bestaande toestand. Het behoud van ruimte brengt restricties met zich mee zodat oplossingen worden geëxploiteerd.

actiepunt 2

DGFB als ondersteunende en
faciliterende opdrachtgever:
‘circulair experts’

Actiepunt 2 gaat dieper in op de uitwerking van de ‘ruimtebehoud’ strategie. In de vorige paragraaf werd voorgesteld hoe het bestek aangepast kan worden. Het behouden van materialen heeft esthetische en technische restricties, materialen verouderen waardoor ze als lelijk en onbekwaam bestempeld worden. Materialen die behouden blijven zijn meestal duurzaam van oorsprong waardoor deze eenvoudig gerepareerd kunnen worden. De ‘ruimtebehoud’ strategie is één grote reparatie actie.

De ‘Experimenteerschool’ dient als illustratie: de bakstenen binnenmuren zijn voorzien van een pleister laag, het binnenschrijnwerk is van hout, de trappen uit steen ... Al deze materialen kunnen esthetisch terug worden opgeknapt, de pleisterlagen en het houten schrijnwerk kunnen worden gerestaureerd om nadien van een nieuwe verflaag voorzien te worden. Deze reparatieactie is natuurlijk heel arbeidsintensief, de sleutel zit hier niet bij de aannemer die deze handelingen uitoefent maar intern. Dit arbeidsintensief proces dat enerzijds duur is, vergt geen complexe technische expertise waardoor **jobcreatie ontstaat voor laaggeschoolden**, op deze manier worden de kosten gedrukt en de sociale economie gesteund.

Anderzijds moeten er geen nieuwe dure hoogtechnologische materialen worden aangekocht waardoor enkele posten in de meetstaat kunnen geschrapt worden. Het opzetten van een circulaire reparatiesectie binnen de DGFB vergt geen grote aanpassingen. In eerste instantie kan het beschouwd worden als een uitbreiding van het technische bureau die onder andere instaat voor de herstellingen binnen de universiteit. Idealerweise wordt een nieuwe tak gevormd binnen het bureau. Aangezien deze werken geen complexe technische taken inhouden en aangezien de omvang van het te renoveren patrimonium enorm is, moeten we streven naar het opzetten van een klein aannemersbedrijf, de klusjesdienst XXL.

Naast het ondersteunen en het mogelijk maken van deze reparaties moet de ontwerper weten hoe dit aan te pakken zodat niet alle budget naar arbeidskosten gaat. Essentieel daarbij is het ter beschikking stellen van informatie, bij voorkeur in 3D zodat het team overtuigd is van de ruimtelijke kwaliteiten alsook over de nodige materialen informatie beschikt. Optimaal wordt alles bijgehouden in een BIM-model. In scenario 2 wordt, dieper ingegaan op de verschillende mogelijkheden van dataopslag. Naast het verschaffen van informatie moet de universiteit als opdrachtgever projectondersteuning bieden door pro-actief mee het ontwerp- en bouwproces te begeleiden.

scenario 2 **hergebruik**

Het tweede scenario radicaliseert de piste waarin we maximaal inzetten op hergebruik (stap 2 van het *Tetra Materia-schema*). Dit impliceert de ontmanteling van bouwmaterialen met het oog op hergebruik ervan buiten de bouwsite, met andere woorden: de demontage en de zorgvuldige verwijdering van de herbruikbare bouwmaterialen die in een gebouw zijn ingewerkt met als doel ze (opnieuw) te gebruiken in andere bouwwerken. Dankzij hergebruik kunnen een aantal stappen in de levenscyclus van bouwmaterialen met een bijzonder zware milieu-impact worden overgeslagen, met name de verwerking op het einde van hun levensduur (recycling, verbranding, storting) en de productie van nieuwe materialen. De vele opgesomde milieuvoordelen werden al rijkelijk geïllustreerd in deze scriptie. *Maar hoe kan een publieke opdrachtgever als de Universiteit Gent daar concreet mee aan de slag?* Radicaal inzetten op off-site hergebruik houdt in dat nieuwe prescripties in het bestek moeten worden opgenomen, nieuwe contractuele vormen bedacht worden en nieuwe controlemechanismen moeten ontstaan. De scriptie neemt vooral de potenties van de aanpassingen in het bestek onder de loep. Voor de aanpassingen van de huidige contracten verwijs ik naar het naslagwerk het *Vademecum voor off-site hergebruik*, in 2005 gepubliceerd door Rotor, omdat het document enerzijds opgesteld is met de hulp van een jurist gespecialiseerd in het bouwrecht en anderzijds gericht is op het Belgische publieke opdrachtgeverschap.

Het scenario wordt gestructureerd aan de hand van drie actiepunten die het DGFB zou kunnen doorvoeren. Net zoals in scenario één geeft het eerste punt suggesties voor mogelijke aanpassingen in het bestek. Hierbij werd gekeken naar wat vandaag geëist wordt door het bestek voor de renovatie van de 'Experimenteerschool' te analyseren. Het eerste actiepunt beantwoordt de wat-vraag terwijl het tweede actiepunt ingaat op verwezenlijking van het eerste, de hoe-vraag. Er wordt ingegaan op specifieke methoden of strategieën die de DGFB kan hanteren om een circulair hergebruikproject te doen slagen. Het tweede actiepunt gelooft in de uitbreiding van de expertise en werking van het DGFB. Het derde actiepunt is het meest ambitieus en vergt interne aanpassingen van de universitaire organisaties, namelijk door de gebouwen van de universiteit als materialenbank te beschouwen. Aangezien de universiteit een groot patrimonium heeft en de enige stakeholder is, schuilt er een grote opportuniteit in het intern regelen van deze materiaalstromen, dit wordt in het derde actiepunt onderzocht. Het hergebruik-scenario wordt bivalent behandeld vanuit een intern standpunt, de universiteit die zijn eigen hergebruiksector exploiteert en vanuit een extern standpunt, projecten gebaseerd op materialen afkomstig van externe actoren zoals Opalis.be.

actiepunt 1

DGFB als pro-actieve opdrachtgever: aanpassen prescripties in het bestek.

In het bestek voor de renovatie van de Experimenteerschool staat geformuleerd: *“Het betreft een opdracht met een zeer hoge technische complexiteit gezien de noodzakelijke detaillering en technische keuzes voor het behalen van een BEN-gebouw. Deze hoogwaardige verbouwing van het bestaande gebouw heeft als doel een kwalificatie als BEN-gebouw te bereiken volgens de EPB rekenmethode bepaald voor nieuwbouw.”* Dit getuigt van een sterke energetische ambitie van de universiteit. BEN-gebouwen worden neergezet maar dit gaat gepaard met het toevoegen van technisch complexe materialen waardoor deze renovaties op vlak van circulariteit heel slecht scoren. Net zoals de universiteit ambitieus is op energetisch vlak is het vijf na twaalf voor een circulaire ambitie. Een eerste strategie tot slagen van deze ambitie is het aanpassen van het bestek.

1) Opleggen van een minimaal percentage van materialen afkomstig van hergebruik (intern of extern) zowel bij renovatie projecten als nieuwe projecten.

Naar analogie met de energetische ambitie kunnen we in plaats van te ijveren voor BEN-gebouwen streven naar een bepaald hergebruik percentage van materialen die afkomstig zijn van andere bouwwerken (intern of extern). Een mogelijke methode om dit percentage vast te leggen is de *Recycled content methode*²⁰ die als ontwerp- en controlemechanisme kan fungeren, net zoals we de EPB rekenmethode kennen. De methode is opgesteld door Engelse onderzoekers. Het gaat om een methode om de gerecycleerde inhoud van een project te verantwoorden, rekening houdend met zowel de massa van de gebruikte materialen als hun waarde. De methode maakt het mogelijk om in één enkele berekening de waarde te berekenen gebaseerd op de samenstelling van het gerecycleerde materiaal en het hergebruikte materiaal. Deze berekening is gebaseerd op gekende gegevens die terug te vinden zijn in de meetstaat waardoor het een kleine stap is om deze uit te breiden. Deze methode maakt het enerzijds mogelijk om op een heel elementaire manier een project te evalueren op hergebruik (DGFB) en anderzijds om hergebruik op simpele manier bij de meetstaat te betrekken.

2) Materiaal info overbrengen naar de toekomst en ter beschikking stellen: hergebruik faciliteren door gebruik van BIM-modellen en materiaal-paspoorten

Naast het nastreven van een ambitie moet de DGFB er ook voor zorgen dat deze ambitie wordt gerealiseerd. Zo komen we tot een tweede prescriptie die eist dat materiaal informatie overgebracht wordt naar de toekomst zodat hergebruik wordt gefaciliteerd. Verschillende methoden zijn daarbij mogelijk afhankelijk van de ontwerpers. Er kan worden geopteerd voor één van de opties (zie verder). Bij een renovatie betekent dit dat een materiaalendatabank reeds aanwezig moet zijn, mogelijke opties worden besproken onder actiepunt twee. Naast het beschikken van de aanwezige materialen die zich in het gebouw bevinden is het van belang dat materialen makkelijk te ontmantelen zijn, met andere woorden het toepassen van de 'Design for Dissassembly-methode'. Een bruikbaar document daarbij is *24 ontwerprichtlijnen voor veranderingsgericht bouwen* uitgegeven door de OVAM.

1) Opleggen van een minimaal percentage van materialen afkomstig van hergebruik (intern of extern) zowel bij renovatieprojecten als nieuwe projecten.

actiepunt 2

DGFB als ondersteunende en faciliterende opdrachtgever: 'circulair experts'

De DGFB speelt een sleutelrol bij het succesvol opleveren van circulaire hergebruik projecten: Een eerste stap daarbij is het bestek van bijlagen voorzien. Een eerste bijlage bij een renovatie is een inventaris van de aanwezige materialen in het gebouw en hun specificatie: welke kunnen worden hergebruikt, welke moeten worden gerecycleerd, welke moeten verwijderd worden ... Vandaag eist de DGFB aan de ontwerper een sloop - en asbestinventaris die na toekenning van de opdracht wordt uitgevoerd. Deze studies moeten vooraf worden gegroepeerd samen met de materiaalkarakteristieken van een gebouw, bij voorkeur in de vorm van een BIM-model, zie verder voor alternatieven. Op deze manier beschikt de ontwerper over alle nodige informatie en weet hij duidelijk wat met een bepaald materiaal kan gebeuren. Op die manier wordt het voor de ontwerper gemakkelijker om in te zetten op hergebruik. Dit impliceert dat de DGFB voor een nieuw renovatie project beroep moet doen op een gespecialiseerd bureau dat deze informatie verwerkt. Het ter beschikking stellen van dit model aan het ontwerpsteam is naar analogie met het verstrekken van opmetingsplannen bij aanvang van een nieuw project. Dit impliceert enerzijds een meerkost voor de universiteit maar anderzijds een lager ereloon voor de ontwerper aangezien bepaalde studies al uitgevoerd werden. Bovendien is het vijf na twaalf voor de omschakeling van CAD naar BIM binnen de DGFB, een gefaseerd proces dat simultaan kan gebeuren.

Een tweede bijlage is een lijst die helpt bij de keuze van hergebruikmaterialen. Deze geeft een opsomming weer van de actoren binnen de sector zoals de gespecialiseerde site Opalis.be, maar evenzeer informele tweedehands sites als tweedehands.be, ebay.be ... alsook richtlijnen bij de keuze van de hergebruikmaterialen. Concreet kunnen ze adviseren om gelabelde materialen te gebruiken, bijvoorbeeld bij de keuze van hout kan worden geselecteerd voor FSC recycled gecertificeerde houtsoorten. Op heden zijn er weinig labels beschikbaar, er kan aandacht besteed worden aan de oorsprong van het materiaal (is het afkomstig van een gebouw dat moet worden afgebroken en niet van een gedwongen afbraak), de afgelegde afstand tussen de site van herkomst, de reconditionering van het materiaal, de verkoop en de plaats van hergebruik; de erkenning van goede arbeidsomstandigheden voor alle actoren in de keten en de garantie van de kwaliteit van het product, met andere woorden zijn de prestaties van het product getest.

Een derde bijlage bevat standaardformulieren. Deze formulieren kunnen zijn: lijsten met mogelijke hergebruik materialen, de geëxtraheerde materialen van een gebouw, de hergebruikte materialen in een nieuw project, ... Het ter beschikking stellen van standaardformulieren zorgt ervoor dat er op een low-tech manier aan circulariteit kan worden gedaan zodat bureaus die nog niet overgeschakeld zijn op het BIM-verhaal niet worden geëxcludeerd.

noot : sturende rol bij projectondersteuning

Een stap verder dan het bestek van een bijlage te voorzien is het geloof in de sturende rol van de universitaire projectarchitecten bij het ontwerp- en bouwproces. Neem de Brussels Bouwmeester als voorbeeld, tot hun takenpakket behoort onder andere projectondersteuning, als casus nemen we de renovatie van de WTC torens te Brussel. Aanvankelijk was het de bedoeling de torens af te breken maar door tussenkomst van het BMA is dit project uitgedraaid tot één van de meest circulaire hergebruikprojecten in België. Dit voorbeeld illustreert de kracht die een opdrachtgever kan uitvoeren door pro-actief het ontwerp- en bouwproces te begeleiden. Concreet kan de DGFB haar projectarchitecten bijscholen door ze te laten participeren aan congressen of te laten aansluiten bij lezingen georganiseerd door Pixii, NAV, WTCB ...

2) Materiaal info overbrengen naar de toekomst: hergebruik faciliteren door gebruik van BIM-modellen met materiaalpaspoorten.

Het belang van het overbrengen van informatie omtrent materiaalkarakteristieken bij nieuwe renovaties en nieuwbouw is van essentieel belang bij het einde van de levensfase van een gebouw, dit valt onder de aansprakelijkheid van de architect. Tussen de ingebruikname van het gebouw en het einde van zijn levensfase is het de taak van het DGFB om de informatie continu te updaten met de onderhouds-, reparatie- en aanpassingswerken. Hieronder worden drie methoden besproken van hoe de DGFB of de ontwerper zijn informatie kan organiseren. De eerste en tevens eenvoudigste methode is het gebruik van het as-built dossier als materialen database. Deze suggestie voorgesteld door onderzoeker Paola Sassi, is eenvoudig en kan direct toegepast worden op de lopende projecten van de universiteit aangezien de meeste projecten door grote aannemers worden uitgevoerd en deze standaard een as-built dossier voorzien. Belangrijk hierbij is dat de DGFB deze informatie op een toegankelijke manier stockeert zodat deze altijd beschikbaar is en makkelijk kan worden aangepast. Een tweede en performantere methode is het project in een BIM-model tekenen omdat we hier over accurate en gedetailleerde informatie beschikken die grafisch overzichtelijk geordend is in de vorm van een digitale maquette. Bij een ontmanteling zal dit model uitermate belangrijk zijn omdat het alle informatie van al de expertises bundelt, per element is een gans ressem aan karakteristieken aanwezig. Vergeworderde studies onder de naam DRIM (deconstruction recovery information modelling) die specifiek ingaan op hergebruik en BIM zijn beschikbaar. Een derde methode is het gebruik van materiaalpaspoorten, de idee is dat ieder materiaal gekoppeld wordt aan een digitaal of fysiek document dat alle relevante informatie samenbrengt. Hier kan eventueel ook beroep worden gedaan op BIM of het gebruik van barcodes of RFID chips die op het materiaal worden aangebracht. Deze methoden worden tegenwoordig volop geëxploiteerd.

Er is een ressem aan mogelijkheden beschikbaar. Het is de rol van de architect om een basis aan te maken bij nieuwe projecten. Naarmate de tijd rijpt, moet het DGFB een BIM model eisen. Dit getuigt opnieuw van de nood van een omschakeling van het DGFB op BIM. BIM-experten inschakelen en het personeel scholen zodat nadien aanpassingen minutieus worden ondergebracht in de modellen. Op die manier is de materialenbank rechtstreeks beschikbaar bij het uitbesteden van nieuwe projecten, deze kan nadien worden aangevuld met testen die de kwaliteit van de materialen beproeft.

actiepunt 3

de DGFB als hergebruik actor

De vorige twee actiepunten stellen strategieën voor die het externe hergebruik van materialen promoten, intern off-site hergebruik is *'the next step'*. De universiteit bezit een groot en voornamelijk Gents patrimonium dat wordt gerund door één stakeholder, de universiteit zelf. Dit maakt de instelling bijzonder geschikt voor het op poten zetten van een interne hergebruik markt. Bekijken we de universitaire renovatie cyclus voor de komende 5 jaar, dan staan enerzijds afbraakwerken op de planning; de afbraak van de mercator bibliotheek en S22 bijvoorbeeld en anderzijds totaalrenovaties van de homes Astrid, Fabiola en Vermeulen. Waarschijnlijk zullen deze gebouwen volledig gesloopt en gestript worden, een kleine ecologische ramp. De materialenanalyse van de 'Experimenteerschool' leert ons dat er bepaalde categorieën van materialen bijzonder relevant zijn om te hergebruiken.

Het op punt zetten van dergelijke materiaalstromen vergt tijd, maar is niet onmogelijk. Het klinkt exotisch maar de omschakeling kan geïnitieerd worden door kleine aanpassingen binnen de huidige werking van het DGFB. Soortgelijke activiteiten manifesteren zich al aan de universiteit, neem de kringloopwinkel uitgaat door het Facilitair bureau waarbij een vakgroep of UGent-dienst afgedankte, nog bruikbare goederen kan aanbieden en aankopen. Het is niet nieuw, het op poten zetten van een hergebruik sector omvat de organisatie van: het identificeren van de mogelijke materialen die te hergebruiken zijn; het ontmantelen, verpakken en inventariseren; het transporteren; stockeren; het schoonmaken en 'restitueren van de mogelijke hergebruik materialen'; documenteren; testen van de kwaliteit en de informatie ter beschikking stellen voor nieuwe opdrachten. De hergebruikmarkt is een arbeidsintensief proces en dit vormt op zijn beurt het grootste struikelblok voor de omschakeling naar een circulaire wereld.

De uitbreiding van het takenpakket van de DGFB is het antwoord. Enerzijds een uitbreiding op administratief niveau en anderzijds op niveau van ondersteunend personeel. Hier geloof ik in een uitbreiding van de werking van het Facilitair Bureau. Concreet kunnen de taken zoals de identificatie, inventarisatie, stockage en de logistieke regeling van de materialen worden opgenomen door de bedienden van het Facilitair Bureau, als het ware als de uitbreiding van de transport en dienst verhuisactiviteiten of de uitbreiding van de werking van het magazijn en de kringloopwinkel. Het voordeel daarbij is dat de opgedane logistieke expertise kan worden gebruikt voor het opzetten van een universitaire hergebruikmarkt. De aanpassingen op administratief niveau zijn niet de grootste struikelblok. De grootste kost zit verschuilt in de logistieke handelingen zoals het ontmantelen, het verpakken, het transporteren ... van de materialen. Dit zorgt voor jobcreatie waarbij beroep kan worden gedaan op laaggeschoolden, het activeren van de sociale economie. Het is een opportuniteit die volop geëxploiteerd moet worden als pluralistische uni-

versiteit. Dus in de plaats van beroep te doen op gespecialiseerde aannemers die torenhoge uurlonen aanrekenen kunnen we gebruik maken van de diensten van het facilitair bureau die geroedeerd zijn in dergelijke activiteiten: verhuisactiviteiten regelen, magazijnen onderhouden... De meest uitdagende aanpassingen zijn die van technische aard: de selectieve ontmanteling, de restauratie en het testen van de kwaliteit van de materialen. Deze handelingen vergen geen diepgaande technische expertise waardoor opnieuw joboportunititeit voor laaggeschoolden gecreëerd wordt. Na een korte opleiding zijn ze in staat toiletten, valse plafonds, vloeren ... te ontmantelen. Voor een onmiddellijke omschakeling kan eventueel beroep worden gedaan op het technisch bureau maar dit kan evenzeer worden uitgevoerd op het personeel van het Facilitair bureau.

Idealiter moet er in de toekomst gestreefd worden naar een specifieke tak binnen het facilitair bureau die gespecialiseerd is in de hergebruik markt. Naast logistieke hindernissen zijn er contractuele en ontwerpmatige hindernissen. Moet de selectieve ontmanteling gebeuren alvorens het ontwerp voor het nieuwe project klaar is? Of bepaalt de ontwerper wat blijft en wat weggaat? Voorgaand onderzoek op de 'Experimenteerschool' leert ons dat er kan worden ingezet op specifieke categorieën. De universiteit kan een basis ontmanteling doorvoeren waarbij de materialen on-site worden gestockeerd zodat deze rechtstreeks kunnen worden hergebruikt of opgeslagen worden in het universiteitsmaterialendepot. Het materialendepot kan eventueel worden gecombineerd met het huidige magazijn. Idealiter wordt de keuze van het depot bepaald op basis van gunstige logistieke assen. Gebouwen voorzien van een basisontmanteling is in strijd met de wetgeving. Hoe kunnen werken opgestart worden alvorens het verkrijgen van een vergunning? Opnieuw verwijs ik hier naar het *Vademecum voor off-site hergebruik*, het naslagwerk voor het administratief bureau, dat de administratieve afhandeling en begeleiding van (aanbestedings) procedures, vergunningsaanvragen zal moeten aanpassen. Het creëren van een universitaire hergebruikmarkt vergt aanpassingen in de volledige werking van het DGFB. De aanpassingen binnen het administratief, technisch en facilitair bureau werden toegelicht. Het projectbureau speelt een sleutelrol bij de doorvoering van het gebruik van hergebruik materialen. Hoe dit kan worden aangepakt werd besproken onder actiepunt één en twee. Opnieuw moet het projectbureau enerzijds inspelen op de sturende rol van een opdrachtgever door het ontwerpen bouwproces actief te volgen en anderzijds de informatie ter beschikking te stellen, databanken moeten in BIM-bestanden worden opgeslagen. Aan het einde van een levensfase van een gebouw kan het DGFB een basisontmanteling voorzien, net zoals het gebouw van zijn meubelen ontdaan wordt alvorens een nieuwe renovatie. De materialen analyse van de 'Experimenteerschool' leert ons dat bepaalde categorieën gunstiger zijn dan andere. De basisontmanteling beperkt zich tot het skelet.

De huid bevat ook materialen die kunnen worden hergebruikt maar dit zou de waterdichtheid van het gebouw in gevaar brengen. Een eerste categorie zijn de sanitaire elementen zoals lavabo's en toiletten, deze kunnen op eenvoudige manier worden ontmanteld na het doorlopen van het hergebruik proces, waaronder na een schoonmaakbeurt de elementen on-site of off-site gestockeerd worden. Een tweede categorie is het hergebruik van de toestellen die instaan voor het comfort (afgifte systemen), bijvoorbeeld de radiatoren. Originele naoorlogse radiatoren zijn bijzonder kwalitatief omdat deze voornamelijk uit gietijzer bestaan en dus bijzonder goed scoren op materiaalefficiëntie. Doorheen de jaren zijn de gebouwen gerenoveerd waardoor latere modellen tevens aanwezig zijn. Onder de categorie technische installaties zitten ook de verlichting, lichtarmaturen en valse plafonds. Deze kunnen eenvoudig worden ontmanteld en worden hergebruikt. De twee boven besproken categorieën kunnen voorzien worden in de basisontmanteling. Vaak werden in naoorlogse gebouwen tegels van 15x15cm gebruikt als vloerbekleding of in de sanitaire cellen. Deze materialen zijn bijzonder opportuun om hergebruikt te worden. De ontmanteling van de tegels is arbeidsintensiever dan de vorige, vandaar bestaat de twijfel of deze al dan niet opgenomen dienen te worden in de basisontmanteling maar ook omdat het ontwerpteam ervoor kan kiezen deze te behouden, wat nog beter is.

De universiteit leent zich perfect tot het opzetten van een interne hergebruikmarkt die eventueel later kan evolueren naar een externe markt zoals Opalis.be, waardoor de hergebruikmarkt een inkomstenbron wordt en deze het extra personeel kan gaan betalen. Het is te utopisch om daarmee van start te gaan, voorgaande paragrafen illustreren dat door kleine aanpassingen binnen het DGFB al materiaalstromen kunnen worden gesloten. Bepaalde strategieën kunnen vandaag worden doorgevoerd andere vergen meer aanpassingen maar zijn niet onrealistisch, hier moet de universiteit naar streven als publieke pro-actieve circulaire opdrachtgever.

scenario 3

nieuwe materialen

'Het Tetra Materia-diagram' suggereert maximaal de ruimte te behouden om vervolgens in te zetten op materiaalhergebruik en indien nodig materialen toe te voegen, de laatste als onbestaande te beschouwen is een opportunistische gedachtengang. Het overgrote deel van het gebouwenbestand van na de oorlog is amper geïsoleerd. Het isoleren van het gebouw vereist nieuwe dichtingen zodat de water- en winddichtheid gegarandeerd wordt. Technische installaties worden steeds performanter, naoorlogse gebouwen moeten aangepast worden aan de huidige eisen van toegankelijkheid, etc. nieuwe materialen en productmodellen dringen zich op. Alternatieven moeten gevonden worden ter vervanging van hoogtechnologische materialen die nadien onmogelijk te recyclen zijn. Er moet bij het begin van het ontwerpproces al geanticipeerd worden wat met een materiaal moet gebeuren aan het einde van zijn levenscyclus. Het betekent dat het ontworpen hoeft te worden voor meerdere levenscycli. Er moet aanpasbaar, modulair en demontabel ontworpen worden. Dit komt neer op het toepassen van principes van het veranderingsgericht bouwen, design for disassembly. Bij additie van nieuwe materialen moet gestreefd worden naar veilige en gezonde materialen, die niet toxisch zijn, materialen die hoogwaardig hergebruikt of en gerecycleerd worden, of materialen die hernieuwbaar zijn en die biologische kringlopen sluiten.

Bij toevoeging van nieuwe materialen bij een renovatie is de keuze van het materiaal en de methode van het samenbrengen tot een element belangrijk. Maar door een materiaal te beoordelen op zijn levenscyclus ontstaan er nieuwe financiële modellen, de product-dienstcombinatie. Het gebruik van deze modellen is interessant bij materialen waarvan de prestatie continue verbeterd wordt, bijvoorbeeld een warmtepomp. Opnieuw wordt er gekeken hoe het bestek aangepast kan worden zodat het sluiten van kringlopen gefavoriseerd wordt. Daarbij worden schaalvoordelen opgespoord. Net als bij vorige scenario's wordt er gekeken welke invloed dit heeft op de interne werking van het DGFB.

Op heden schrijft het DGFB geen materiaalprescripties voor in het bestek. Hun taak als pro-actieve opdrachtgever is om het ontwerpteam te motiveren om alternatieven te gebruiken. Niet-klasseke bouwmaterialen zijn meestal duurder en zijn vaak nieuw waardoor ze niet altijd gecertificeerd zijn en dus moeilijk te implementeren zijn in publieke gebouwen die hoge eisen stellen qua normeringen. Hier kunnen afwegingen gemaakt worden namelijk hoe duurzamer het materiaal, hoe langer zijn levensfase, hoe lager de kosten op lange termijn. Andere materialen kunnen voortdurend opgeknapt worden in plaats van deze te vervangen door nieuwe materialen. In het bestek kan geëist worden dat alternatieve materialen overwogen moeten worden alvorens over te gaan op klassieke materialen. En dat deze verbonden worden volgens de principes van het veranderingsgericht bouwen.

actiepunt 1

DGFB als pro-actieve opdrachtgever: aanpassen prescripties in het bestek.

Het kan gaan om kleine aanpassingen zijn zoals bij het metsen een klassieke baksteenmortel te vervangen door een kalkmortel. Hieronder wordt gekeken op welke categorieën de DGFB kan inzetten en welke alternatieven op de markt aanwezig zijn. De hiërarchische opsomming is naar analogie met de potentiescan voor nieuwe materialen op de *'Experimenteerschool'*.

Een eerste categorie materialen is geklasseerd onder de noemer van bio-ecologische materialen, materialen die een organische kringloop sluiten. Er verschijnen meer en meer nieuwe soorten van isolatie, bijvoorbeeld hennepvezels, schapenwol, stro, kurk ... Ze bevatten zo weinig mogelijk chemische toevoegstoffen, belasten het milieu minimaal en hebben geen schadelijke gevolgen voor de gezondheid. Het nadeel van deze materialen is dat ze vaak een klein beetje duurder, alsook minder performant zijn. Uit papier wordt tegenwoordig isolatie gemaakt maar wat als nu al de papiermanden van de universiteit in gebouwen terecht komen? Een mooie opportuniteit maar misschien te utopisch om vandaag te gaan toepassen toch kan het volop geëxploiteerd worden voor de toekomst. Een eerste stap is het universitaire papier te verkopen aan producenten van cellulose isolatie. Minder imaginair is het gebruik van hout, in plaats van bij renovatie's te kiezen voor aluminium profielen kan geopteerd worden voor houten schrijnwerk bij voorkeur vervaardigd uit FSC recycled hout. Houten buitenschrijnwerk is duurder en afhankelijk van de houtsoort minder onderhoudsvriendelijk is. Bij goede detaillering kan houtrot vermeden worden bovendien is hout herstelbaar. De mogelijkheden van aarde worden vandaag de dag volop onderzocht, zo kan de aarde eventueel gedrukt worden als gevelmateriaal, bepleistering enz. Op Belgische bodem experimenteert BC architecten dit ten volle. Deze categorieën zijn de voornaamste waarop de DGFB kan inzetten.

Het gebruik van lokale materialen heeft milieuvoordelen omdat de afstand van de productie plaats tot het gebouw geminimaliseerd wordt. Hier kan beroep gedaan worden op de expertise van VITO. VITO ontwikkelde een online portaal dat publiek toegankelijk is, en waarvan de inhoud kan worden verbeterd of aangevuld met informatie rond inzameling, recyclage en het hergebruik van plastic- als bouwafval. VITO richt zich dus niet enkel op nieuwe materialen. Hun expertise kan tevens gebruikt worden bij het down- en 'upcyclen' van materialen. Het voordeel van lokale materialen is dat ze niet duurder zijn omdat het meestal gaat om klassieke bouwmaterialen. Het nadeel ervan is dat ze geen milieu voordeel garanderen als we het transportvoordeel buiten beschouwing laten.

Product as service kan beschouwd worden als het paradepaardje van de circulaire economie, met als pionier daarbij architect Thomas Rau. Hij gelooft in een nieuw businessmodel waarbij we geen eigenaar meer zijn van producten maar waar we een service leasen. De universiteit als grootgrondbezitter leent zicht goed voor dit type model. Bij ieder nieuwe opdracht kan voor de technieken gevraagd worden om voor de toestellen te opereren voor product as service contracten. Zo staat de fabrikant in voor het behalen van de technische vereisten en het onderhoud. Als de energiefactuur te hoog wordt kan zelfs een boete gevraagd worden aan de fabrikant. In het kader van de universiteit is het opportuun om verlichting, liften en warmtepompen te leasen. Eventueel kan de universiteit gebouwen voorzien van een 'basis service' renovatie, net zoals de universiteit een basis ontmanteling kan gaan voorzien. Dit past tevens bij het casco-denken, het gebouw van een basisrenovatie voorzien met een robuuste circulatie en een aangepast comfort. Het voordeel van de product als service materialen is dat wanneer het programma van het gebouw wijzigt de fabrikant eenvoudigweg bijvoorbeeld de 'lux' en het vermogen van de pomp aanpast.

Alvorens klassieke bouwmaterialen te gebruiken kan geselecteerd worden voor Cradle to Cradle gecertificeerde materialen of nog Environmental Product Declaration gecertificeerde materialen. Op heden vallen een ganze reeks materialen al onder deze labels. Indien na al deze stappen geen alternatieven beschikbaar zijn, zijn de klassieke bouwmaterialen de enigste optie. Hier is het opnieuw in het algemeen bij het gebruik van nieuwe materialen is het belangrijk dat ze reversibel verbonden worden.

Het administratief bureau en het projectbureau zijn verantwoordelijk voor de aanpassingen van het bestek. Bij de opdrachtschrijving voegen ze een luik toe die betrekking heeft op de keuze van de materialen en de principes van het veranderingsgericht bouwen. Voor de keuze van de materialen kunnen ze bovenstaande alternatieven aanbrenghen. Voor de toelichting van de principes van het veranderingsgericht bouwen kan het bestek van een bijlage voorzien worden zodat de ontwerper over de juiste info beschikt. Het naslagwerk opgesteld door de OVAM is hier bijzonder bruikbaar: *24 ontwerprichtlijnen voor veranderingsgericht bouwen*. Opnieuw kunnen ze inspelen en de materiaalkeuze sturen door te geloven in de kracht van de projectondersteuning. Dit houdt in dat projectarchitecten bijgeschoold moeten worden.

actiepunt 2

DGFB als ondersteunende en
faciliterende opdrachtgever:
'circulair experten'

Door verder te kijken dan het geïsoleerde project, met andere woorden het volledige naoorlogse patrimonium te beschouwen, kan er ingezet worden op een ‘basis service’ renovatie. Kunnen de naoorlogse gebouwen omgevormd worden tot robuuste entiteiten die conform de comfort en toegankelijk eisen zijn? Ondanks de omvang van het patrimonium zijn er grote onderhandelingsmarges met de fabrikanten. De vele voordelen stapelen zich op waardoor aanpassingen binnen de DGFB zich opdringen. Als onderhouden en defecten opgelost worden door de fabrikant betekent dit dat jobs binnen het technisch bureau zullen verdwijnen, hier moet onderzocht worden of het opweegt tegen de kostprijs van die leasing contracten. Deze jobs kunnen eventueel ingezet worden voor hergebruik handelingen. De product as service verlichting en technieken bieden ook een ruimere flexibiliteit voor de planners van het projectbureau.

conclusie

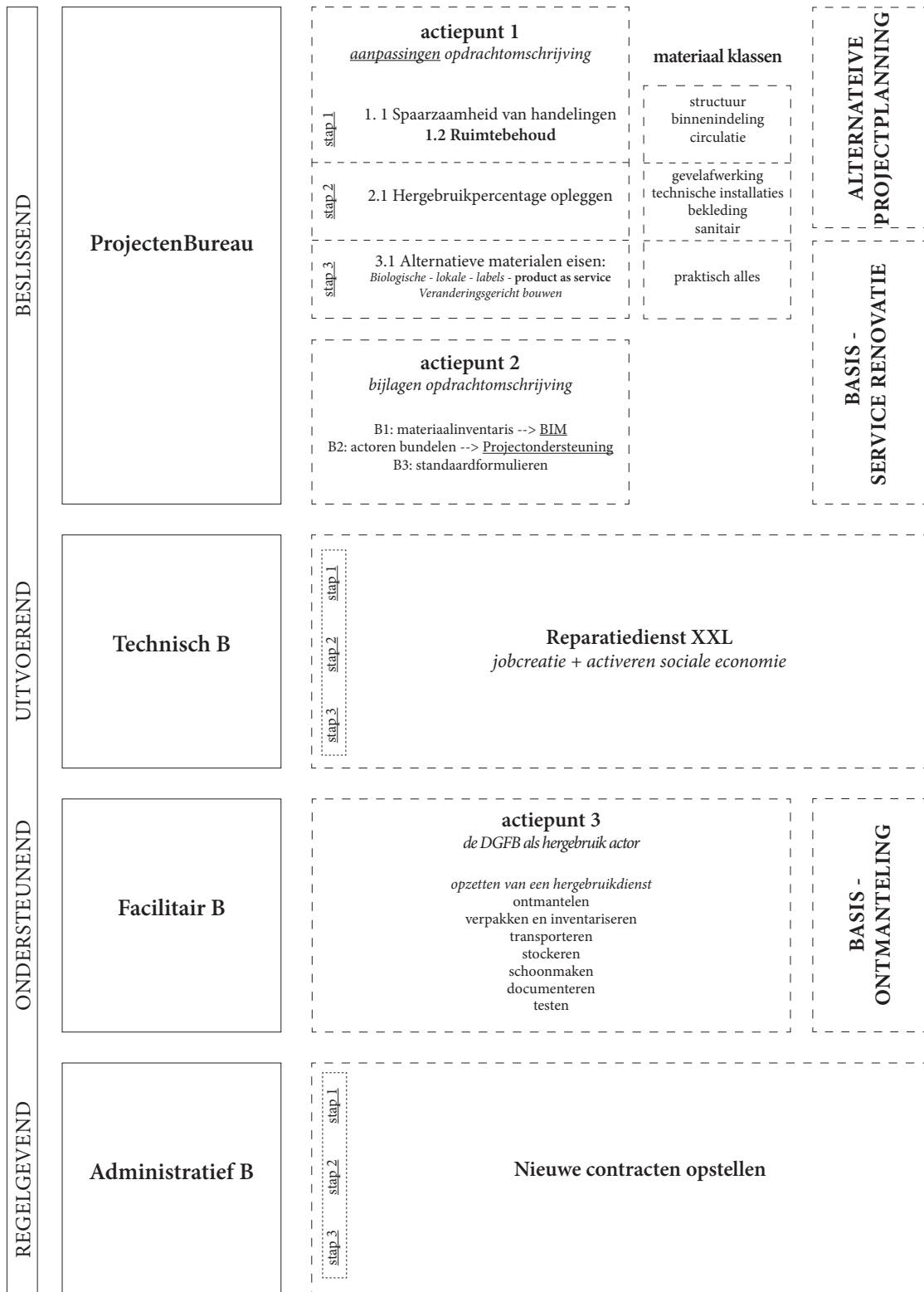
Destappen die moeten worden gezet om een transitie naar een circulaire universiteit mogelijk te maken werden ten volle onderzocht in deze laatste en synthetiserende akte. In akte III.I werd het Tetra Materia-diagram verder getest en gebruikt als methode om materialen te categoriseren. Bovendien werd er verschillende keren benadrukt dat bij circulair bouwen de '*condition as found*' uitermate belangrijk is. Akte III.II is ontstaan door het samenbrengen van de opgedane kennis uit akte III.I en de vorige aktes.

Als de universiteit de transitie naar een circulair bouwproces wenst door te voeren, moet het als opdrachtgever pro-actief zijn. Uit vorige paragrafen is gebleken dat de overgang geleidelijk aan kan gebeuren en niet zo ingrijpend hoeft te zijn. Kleine veranderingen zoals aanpassingen in de opdrachtschrijvingen kunnen al voor resultaat zorgen. Ingrijpendere aanpassingen werden ook besproken onder actiepunten twee en drie. Nu is het aan de DGFB om keuzes te maken op basis van de drie geradicaliseerde scenarios .

Voor het slagen van circulaire renovaties is het belangrijk dat het projectbureau afstapt van de idee om projecten per gebouw te bekijken. Aangezien circulair bouwen en schaalvoordelen hand in hand gaan. Een alternatieve projectplanning dringt zich op, bijvoorbeeld door gebouwen te voorzien van een basis ontmanteling. Zo wordt de keuze voor hergebruik, behoud of recyclage niet bepaald door de architect maar wel door de opdrachtgever. Dit is een soort van controlemechanisme maar deze methode is natuurlijk niet waterdicht. In dezelfde lijn qua redenering, kan de universiteit alvorens een architectenbureau in te schakelen gebouwen voorzien van bepaalde technieken die kunnen worden geleasd, bijvoorbeeld liften, warmtepompen, verlichting enz., met andere woorden gebouwen voorzien van een 'basis service renovatie'.

Deze strategieën zijn het resultaat van een eerste verkennend onderzoek, verder onderzoek is nodig aangezien deze nog niet direct realiseerbaar zijn omdat ze conceptueel werden benaderd. Maar vandaag kunnen deze principes toch al toegepast worden door als opdrachtgever samen met de architect het ontwerp te begeleiden door het bieden van projectondersteuning. Het onderzoek in deze scriptie heeft sterk ingezet op hoe één bepaald gebouw/project circulair kan worden gemaakt doordat de 'Experimenteerschool' als case werd gebruikt. De schaalvoordelen kwamen ook aan bod maar moeten naar analogie met de bovenvermelde strategieën worden uitgewerkt. Er werd geprobeerd een volledig onderzoek tot stand te brengen met een sterke focus op actiepunten die morgen kunnen worden uitgevoerd .

Directie Gebouwen en Facilitair Beheer



conclusie

Circulair renoveren is een veelbelovend principe die de universitaire gebouwen 'materiaalefficiënt' renoveert en de universiteit van morgen bouwt. Het is een uitdaging om een sluitend antwoord te formuleren omtrent de geldigheid van een circulaire renovatiestrategie als alternatieve strategie op de energetisch ad hoc renovatiestrategie. Door circulair te renoveren worden robuuste gebouwen gemaakt door het gebruik van duurzame materialen, flexibele systemen ... intelligente ruïnes worden als het ware neergepoot. In dit opzicht biedt deze strategie een favorabel antwoord op de veranderende programmatische eisen van de universiteit waardoor ruimtelijke shifts gefaciliteerd worden. Circulair renoveren is een low-tech principe dat strookt met de universitaire visie op het energetische renoveren, doordat BEN-gebouwen veel hoogtechnologische materialen vereisen. Er moet gezocht worden naar een compromis tussen beide en verder onderzoek is daarbij nodig.

Circulair bouwen is momenteel een tendens: het wordt gepromoot door bouwmeesters en overheden, lezingen en summerschool's over circulair bouwen worden georganiseerd ... De universiteit moet een voorbeeld zijn voor deze trend en pro-actief als opdrachtgever op het toneel komen. Het huidige ambitieus energetisch renovatiebeleid moet uitgebreid worden met circulaire concepten. Het implementeren van deze concepten gebeurt niet zomaar aangezien circulaire principes gepaard gaan met restricties, bijvoorbeeld de arbeidsintensiteit inherent aan het behouden, hergebruiken en recyclen van materialen. Op basis van literatuuronderzoek (akte I), referentieonderzoek (akte II) en materialen onderzoek (akte III.I) werden strategieën (akte III.II) voorgesteld. Deze verscheidene onderzoeken hebben niet enkel geleid tot het ontwikkelen van mogelijke strategieën maar het leerde ons ook welke positie ten opzichte van circulair bouwen favorabel is in een renovatie context (akte I). Deze positie wordt concreet aangepakt en geïllustreerd in akte II. De laatste akte (akte III.II) illustreert welke grafische output opportuun is om methoden en materialen in een gebouw te karakteriseren. De aangereikte methoden variëren naargelang realiseerbaarheid, dit betekent dat de transitie vandaag naar een circulaire bouwwereld binnen de universiteit kan gebeuren. De transitie van morgen vraagt meer tijd en organisatie en vergt bovendien alternatieve planningsmethoden. Bij een sterk geloof in een circulaire universiteit is het mogelijk dat de voordelen opwegegen tegen de nadelen. Hierbij wordt voorbij de tijdspanne van de levensduur van een gebouw gekeken. Op die manier kunnen economische kringlopen gesloten worden.

Er moet vandaag actie ondernomen worden. De universiteit heeft een groot patrimonium, met andere woorden een grote materialenbank die vanaf vandaag niet meer gesloopt maar behouden en hergebruikt moet worden. De te renoveren gebouwen moeten omgevormd worden tot intelligente ruïnes die de veranderende programmatische eisen herbergt. Materiaalkringlopen moeten worden gesloten, de cirkel moet worden gedicht!

Voetnoten

AKTE I

- 1 COM (2014) 445, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2014:0445:FIN>
- 2 COM (2014) 445, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2014:0445:FIN>
- 3 COM (2011) 571, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52011DC0571>
- 4 COM (2007) 414, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A52010DC0228>
- 5 Ghyoote, Michael, André Warnier, Lionel Billiet, and Lionel Devlieger. *Déconstruction Et Réemploi: Comment Faire Circuler Les éléments De Construction*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 2018.
- 6 Een term die oorspronkelijk verwijst naar een economie gebaseerd op de interne winning van rijkdom uit de ondergrond, die over het algemeen in koloniaal gebied werd ontgint en verscheept werd naar hier. Naomi Klein. (2015). *This changes everything : capitalism vs. the climate*. London: Allen Lane, 2014. p.197

AKTE II

- 7 BouwmeesterMaitreArchitecte, *Factsheet Usquare*, 2018., p. 2
- 8 BouwmeesterMaitreArchitecte, *Factsheet Usquare*, 2018. p. 5
- 9 Origin en NOA architecten, *Van Kazerne tot stadslabo, een verhaal van ontplooiing.*, 2018, p. 7
- 10 Origin en NOA architecten, *Van Kazerne tot stadslabo, een verhaal van ontplooiing.*, 2018, p. 9
- 11 Origin en NOA architecten, *Van Kazerne tot stadslabo, een verhaal van ontplooiing.*, 2018, p. 12
- 12 Origin en NOA architecten, *Van Kazerne tot stadslabo, een verhaal van ontplooiing.*, 2018, p. 11
- 13 Générale, *Rénovation et reconversion de bâtiments sur le site des anciennes caserne de Ixelles*, 2018, p.1
- 14 Générale, *Rénovation et reconversion de bâtiments sur le site des anciennes caserne de Ixelles*, 2018, p.5
- 15 AGWA & Muck Petzet - architectes, *Projet Usquare*, 2018, p.3
- 16 AGWA & Muck Petzet - architectes, *Projet Usquare*, 2018, p.4
- 17 AGWA & Muck Petzet - architectes, *Projet Usquare*, 2018, p.7
- 18 AGWA & Muck Petzet - architectes, *Projet Usquare*, 2018, p.15
- 19 BRUT & B-Architecten, *Usquare Brussel: laboratorium voor de stad van morgen.*, 2018, pp.4

AKTE III

- 20 Ghyoote, Michael, André Warnier, Lionel Billiet, and Lionel Devlieger. *Déconstruction et réemploi: Comment Faire Circuler Les éléments De Construction*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 2018. p.205

Beknopte literatuurlijst

BOEKEN

- Ghyoote, Michael, André Warnier, Lionel Billiet, and Lionel Devlieger. *Déconstruction Et Réemploi: Comment Faire Circuler Les éléments de Construction*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 2018.
- Rau, Thomas, and Sabiner Oberhube. *Material Matters: Het Alternatief Voor Onze Roofbouwmaatschappij*. Amsterdam: Bertram + de Leeuw, 2016.
- Van de Voorde, Stephanie, Ine Wouters, and Inge Bertels. *Post-War Building Materials In Housing In Brussels 1945-1975*. Brussel: VUB, 2015.

THESIS

Mallants, Eliah, Pieter Pauwels, and Marc De Kooning. *Can We Have it All?: Towards a Circular Model for the Built Environment*. Master's dissertation submitted in order to obtain the academic degree of Master of Science in de ingenieurswetenschappen: architectuur.

PROJECTBUNDELS

AGWA & Muck Petzet - architectes, *Projet Usquare*, 2018.
BouwmeesterMaitreArchitecte, *Factsheet Usquare*, 2018.
BRUT & B-Architecten, *Usquare Brussel: laboratorium voor de stad van morgen.*, 2018.
EVR-,BC-,Callebaut architecten, *Projet Usquare*, 2018.
Générale, *Rénovation et reconversion de bâtiments sur le site des anciennes caserne de Ixelles*, 2018.
Origin en NOA architecten, *Van Kazerne tot stadslabo, een verhaal van ontplooiing.*, 2018.

ARTIKELS

Devlieger, Lionel, Keller, Easterling, Metahaven. *Studio Rotor TU Delft*, 2017.
Guillemeau, Jean-Marc, Wagelmans, Jean, Wagelmans, Paul. *Guide réemploi: réutilisation des matériaux de construction*. 2015.
OVAM. *24 ontwerprichtlijnen voor veranderingsgericht bouwen*. 2015.
Rotor. *Vademecum voor off-site gebruik.*, 2015.
Vlaamse overheid. *Startnota transitieprioriteit circulaire economie: 'Vlaanderen circulair' een stuwende kracht naar een circulaire economie in Vlaanderen.*, 2016.
WTCB. *Circulair bouwen: Naar een circulaire economie in de bouwsector.*, 2017.

WEBSITES

www.ugentmemorie.be
www.vlaanderen-circulair.be/nl
www.circulareconomy.brussels/over/circulaire-economie/?lang=nl
www.rotordb.org
www.bc-as.org

Figurenlijst

fig p.31 Bewerkt door Thibaut Boidin, AGWA & Muck Petzet - architectes, *Projet Usquare*, 2018, p.3
fig p.35 EVR-,BC-,Callebaut architecten, *Projet Usquare*, 2018, p.1
fig p.40 Origin en NOA architecten, *Van Kazerne tot stadslabo, een verhaal van ontplooiing.*, 2018., p.1
fig p.44 Générale, *Rénovation et reconversion de bâtiments sur le site des anciennes caserne de Ixelles*, 2018., p.10
fig p.48 AGWA & Muck Petzet - architectes, *Projet Usquare*, 2018., p.13
fig p.52 BRUT & B-Architecten, *Usquare Brussel: laboratorium voor de stad van morgen.*, 2018., p.1

foto's p.69 Archief universiteit Gent

Derest van de foto's en tekeningen doorheen de scriptie door Thibaut Boidin gemaakt.