



Eens verguisd, nu een voorbeeld?

Een evaluatie van recente kantoorrenovaties in Brussel (Manhattan Center, ZIN en MULTI) aan de hand van drie duurzaamheidsmodellen (GRO, BREEAM en 10 Principles of Ghent)

Titel

Eens verguisd, nu een voorbeeld?
Een evaluatie van recente kantoorrenovaties in Brussel
(Manhattan Center, ZIN en MULTI)
aan de hand van drie duurzaamheidsmodellen
(GRO, BREEAM en 10 Principles of Ghent)

Datum

15 juni 2022

Auteur

Elien Vanhamel
R0693587
elien.vanhamel@icloud.com

Promotor

prof. dr. Sven Sterken

KU Leuven, Faculteit Architectuur
Master in Architectuur
Academiejaar 2021 - 2022
Campus Sint-Lucas Brussel
Faculteit Architectuur, Paleizenstraat 65, 1030 Schaarbeek

KU LEUVEN

Eens verguisd, nu een voorbeeld?

*Een evaluatie van recente kantoorrenovaties in Brussel
(Manhattan Center, ZIN en MULTI)
aan de hand van drie duurzaamheidsmodellen
(GRO, BREEAM en 10 Principles of Ghent)*

Abstract

In Brussel is er meer dan duidelijk een verandering zichtbaar in de omgang met de oude kantoorgebouwen. Al deze gebouwen die lange tijd gedoemd leken tot afbraak, krijgen tegenwoordig een nieuwe kans. Verder nog, ze zouden zelfs antwoorden bieden op alle grote vragen over duurzaamheid. De renovatieprojecten worden namelijk naar voren geschoven als energiearm en circulair en hierdoor bestempeld als pioniersprojecten binnen het duurzaam bouwen.

De projecten die onder de loep worden genomen, zijn de renovaties van de kantoorgebouwen opgetrokken in de jaren 1960 en 1970 door Groupe Structures. Deze projecten hebben allerlei ambities op het vlak van duurzaamheid zoals enorm hoge percentages in hergebruik, CO₂-neutraliteit, het klimaat- en fossiele brandstofarm zijn en het hebben van een buitengewone luchtkwaliteit. Daarnaast streven bijna al deze projecten het certificaat *BREEAM-Excellent* na. De focus in dit onderzoek wordt gelegd op de projecten Manhattan, MULTI en ZIN aangezien deze reeds zijn opgeleverd of al redelijk ver staan in het bouwproces. Opvallend is dat deze drie projecten, ondanks het feit dat ze allemaal beweren erg duurzaam te zijn, een totaal andere aanpak hebben om deze duurzaamheidsambitie om te zetten in realiteit. Zo focust Manhattan vooral op luchtkwaliteit en besparing van energie, legt MULTI nadruk op hergebruik en zet ZIN in op recycling. Naast de vergelijking van deze drie verschillende visies, worden drie duurzaamheidsmodellen naar voren gehaald. Zo wordt het eerder vermelde commerciële model *BREEAM* naast de overheidsmodel *GRO* en het eerder activistische *10 Principles of Ghent* (ontwikkeld door Luc Eeckhout als norm voor een academische denkoefening binnen een masterstudio van de opleiding architectuur aan de KU Leuven; deze abstracte imperatieven worden in dit onderzoek ondersteund door concrete normen die ik haalde uit *The Core Green Building Certification*). Door de verschillende parameters van de modellen naast de ambities van de projecten te leggen, worden er drie thema's gestedilleerd. Deze zijn *energieverbruik*, *materiaalgebruik* en *toekomstgerichtheid van de ruimte*. Deze thematieken worden één voor één aangevuld met de parameters van de verschillende modellen en samengebracht in een matrix. Door de drie gevalstudies hieraan te testen, verkrijgen we enerzijds verschillende uitkomsten door de verschillende insteken van de bestaande modellen en anderzijds door de verschillende projectvisies. Daarbovenop ontwikkelde ik een synthesesemodel waarin ik de terugkomende parameters per thema samenbracht en aanvulde met, uit het onderzoek blijkend, ontbrekende parameters, waaraan ik de modellen opnieuw testte. Als resultaat kunnen de uitspraken en ambities over duurzaamheid van de projecten in een perspectief worden geplaatst en geeft het synthesesemodel terwijl aan waar bij de bestaande duurzaamheidsmodellen nog ruimte is voor verbetering. De duurzaamheidsambitie van projecten gaat namelijk hand in hand met de ambitie die de duurzaamheidsmodellen vooropstellen. Zolang de modellen niet ver genoeg reiken, zullen de projecten ook niet verder reiken dan tot het punt dat nu wordt bestempeld als duurzaam. Door het evalueren van de projecten en het bieden van suggesties tot verbetering van de modellen, ontstaan er kansen om meer vooruitstrevend te zijn en de toekomstige duurzaamheidsambities naar een hoger niveau te tillen.

Willen we een getuige van een belangrijke periode in de Vlaamse geschiedenis zomaar afschrijven? Vanwege wat betonrot? Of omdat het lelijk is? Wedden dat er tien jaar later hete tranen geplengd worden over dat prachtige, brutalistisch meesterwerk dat een gevoelloos stadsbestuur zomaar veroordeelde?

Woord vooraf

Met dit voorwoord schrijf ik de laatste woorden van mijn thesis en hiermee ook de laatste binnen mijn opleiding architectuur, een traject dat ik de afgelopen vijf jaar met ongelooflijk veel passie heb afgelegd. Het afronden hiervan laat me dan ook niet onbewogen. De opleiding was behoorlijk zwaar met alle projecten en deadlines en deze thesis was zeker niet minder intens, maar alles is enorm verrijkend geweest. Ik vind het dan ook heel erg fijn dat ik heb mogen schrijven over een onderwerp dat me erg nauw aan het hart ligt en waar ik enorm gepassioneerd door ben. Ik hoop dat ik me de komende jaren nog meer kan verdiepen in het onderwerp om zo op termijn echt een verschil te kunnen maken.

In mijn eentje zou ik hier uiteraard nooit zijn geraakt en daarom wil ik even de kans grijpen om een aantal mensen te bedanken. In de eerste plaats verdienen mijn ouders enorm veel dankbaarheid. Bedankt om me vanaf heel erg jonge leeftijd mee te nemen naar steden en musea en me met mijn neus in de boeken te duwen. Jullie hebben mijn interesse voor kunst en architectuur aangewakkerd, net zoals mijn kritische blik. Ook doorheen de opleiding zijn jullie een enorme steun voor me geweest door mee te gaan in ieder gek idee dat ik had; dit trokken jullie ook door tijdens het schrijven van mijn thesis. Dankjewel papa om mijn thesis volledig na te lezen en de taalkundige flaters eruit te filteren en daarnaast steeds te blijven geloven in mijn capaciteiten om dit werkstuk tot een goed einde te brengen. Ook verdient mijn mama een enorme dankjewel om een luisterend oor te zijn wanneer ik alles even op een rijtje moest krijgen en om alles zo gemakkelijk mogelijk te maken voor mij, zodat ik me enkel op mijn schoolwerk kon focussen. Daarnaast wil ik mijn zus Katrien bedanken om keer op keer in mijn enthousiasme mee te gaan wanneer ik weer nieuwe informatie vond die ik kon gebruiken, mij te kalmeren wanneer mijn stressgehalte weer de lucht inschoot en gedurende mijn hele opleiding vol verwondering naar mijn projecten te kijken. Ik ben jullie alledrie enorm dankbaar, ik kan het niet met woorden beschrijven.

Ook wil ik mijn lieve vrienden bedanken om mij vijf jaar lang al mijn chaotische en afwezige momenten keer op keer te vergeven omdat ik te hard bezig was met een project en mij toch op de nodige momenten te doen ontspannen. Specifiek wil ik Manou en Kobe bedanken. Dankjewel om samen uren over onze projecten te spreken, om al skypend samen onze bachelorproefperiode tijdens de eerste lockdown door te komen en ook tijdens het schrijven van deze thesis een enorme steun te zijn.

Bovendien wil ik al mijn proffen en docenten gedurende mijn hele opleiding bedanken. Ik heb naar mijn gevoel bij elk vak enorm veel bijgeleerd en deze hele opleiding heeft mij geholpen om uit te groeien tot de persoon die ik nu ben.

Daarnaast zijn er enorm veel drukbezette mensen die de tijd hebben genomen om met mij te praten over de aanpak van mijn thesis of om mij de nodige informatie te geven. Daarnaast heb ik ook via mail erg veel informatie gekregen waardoor ik hem naar het niveau heb kunnen tillen waar ik het wou hebben. Aan al deze mensen: enorm, enorm hard bedankt. Ik vind het onwaarschijnlijk dat jullie in jullie volle agenda's een plaatsje vonden om te antwoorden op al mijn vragen.

Ten slotte wil ik mijn promotor professor Sven Sterken bedanken. Ontzettend bedankt om samen met mij een onderzoekspiste vast te leggen waar we ons allebei in konden vinden en mij hierbinnen de vrijheid te geven om mijn eigen pad te zoeken. Bedankt om die ruimte te laten, maar me evenzeer terug bij de zaak te brengen wanneer ik verdwaalde op een zijweggetje van het onderzoek.

En bedankt, lezer, om de tijd te nemen om dit onderzoek te lezen waar ik met zoveel plezier aan heb gewerkt.

Inhoudstafel

4 Abstract

6 Woord vooraf

9 Visie en werkmethode

12 Literatuurstudie

16 Ambitieuw bouwen in Brussel

17 *Tabula rasa* in de jaren '60 en '70

18 Duurzaam bouwen wordt het credo

19 Manhattan Center: *het meest duurzame gebouw is het gebouw dat al is gebouwd*

23 ZIN als *nieuwe standaard van circulair bouwen*

29 De torenhoge ambities van MULTI

33 Conclusie

36 Drie duurzaamheidsmodellen toegelicht

37 De gebruikte modellen vandaag

38 Het overheidsmodel *GRO*

44 Het commerciële model *BREEAM*

50 Het activistische model *10 Principles of Ghent*

53 Conclusie

56 De projecten en duurzaamheidsmodellen in een nieuwe matrix

70 Projectanalyse op basis van de modellen

71 Werkwijze

72 Is het Manhattan Center nu *het meest duurzame gebouw dat al is gebouwd*?

77 Is ZIN nu echt *de nieuwe standaard van circulair bouwen*?

81 Zijn de torenhoge ambities van MULTI hoog genoeg?

86 Modelanalyse op basis van de projecten

87 De verwachtingen van *GRO*: al ingelost?

89 Behoorlijk veel overeenkomsten in *BREEAM*

91 De parameters van *10 Principles of Ghent*: te ambitieus?

93 Een synthesesmodel

96 Maken de projecten hun beloftes waar? Driemaal drie adviezen

109 Reflectie

111 Bronvermelding

117 Iconografie

Visie en werkmethode

Bij de keuze van het thema vertrok ik vanuit mijn interesse in duurzaam en maatschappelijk relevant bouwen en mijn nieuwsgierigheid naar het voeren van onderzoek in plaats van het maken van het zoveelste ontwerp. Ik heb namelijk heel mijn architectuuropleiding met enorm veel plezier afgelegd, maar doorheen de jaren ontwikkelde ik een soort argwaan voor de manier waarop gebouwen nu worden ontwikkeld. De bouwsector heeft namelijk een enorme impact op het veranderende klimaat waar volgens mij zo snel mogelijk iets aan gedaan moet worden. Duurzaam bouwen wordt dan ook steeds meer de norm, maar wat die duurzaamheid exact inhoudt, daar lijkt iedereen een andere mening over te hebben. Hieruit ontstond mijn interesse om de gebouwen in Brussel die in de media gepromoot worden als wereldwonderen op het vlak van duurzaamheid onder de loep te nemen en te bekijken of hun ambities wel echt de weg is die we uit moeten gaan. Daarna kan naar de marge gezocht worden om het nog beter te doen.

De piste is doorheen het semester een aantal keer verlegd. Wat van in het begin in het onderzoek zat, is het idee om het duurzaamheidsaspect van de huidige renovaties van de Groupe Structures projecten te onderzoeken. Dit omdat deze gebouwen lange tijd dreigden afgebroken te worden nadat ze oorspronkelijk werden gebouwd vanuit het idee om zo efficiënt mogelijk te zijn zowel wat het materiaalgebruik als de bouwduur betreft, waarbij een blik op de toekomst ontbrak. Bij de renovatieprojecten lijkt enerzijds een appreciatie voor de oorspronkelijke gebouwen tot stand gekomen te zijn en anderzijds blijken ze beloftevolle projecten te zijn op het vlak van duurzaamheid. Zo lijken de architecten de fouten van het verleden te willen goedmaken en zelfs nog een stap verder te willen gaan. Ze beloven de half leegstaande gebouwen en zelfs de volledige wijk errond nieuw leven in te blazen. Maar hoe valt zeker te weten dat niet dezelfde fouten van vijftig jaar eerder wordt gemaakt? Bovendien beweren de drie renovatieprojecten die al uitgevoerd zijn of in uitvoering zijn allemaal even duurzaam te zijn, maar toch verschilt bij alle drie de aanpak enorm, ondanks de zeer gelijkaardige architectuur van de gebouwen, waarbij je dus logischerwijs eenzelfde aanpak zou verwachten. De projecten zijn dus alvast het vergelijken waard.

Waarbij eerst de aanpak was om te kijken in welke mate de projecten verdergingen dan de Brusselse bouwnormen vereisten en de vergelijking werd gemaakt met soortgelijke projecten in het buitenland, verplaatste de focus zich al snel naar duurzaamheidsmodellen. Zo werd het commerciële model *BREEAM* in elke projectomschrijving vermeld. *GRO* is een model van de Vlaamse Overheid dat vrijblijvend te gebruiken is, maar verplicht is voor overheidsgebouwen. Ondanks het feit dat het nu enkel nog Vlaams is, tracht de overheid het model om te vormen tot een Belgische norm.¹ *BREEAM* en *GRO* verschillen van elkaar, maar hebben een erg gelijklopende aanpak. Daarnaast worden deze modellen, en hierbij vooral *BREEAM*, het internationaal bekende model, voornamelijk gebruikt om het project verhuurd of verkocht te krijgen. Om ook een vergelijkbaar element te hebben dat wat verder weg ligt van dit eerder commerciële aspect, betrek ik een derde model *10 Principles of Ghent* dat ontwikkeld werd in het kader van een masterstudio voor de opleiding architectuur. Aangezien dit niet in de praktijk wordt gebruikt, is er bij dit model ruimte voor meer utopische ideeën en zorgt dit voor een interessante vergelijking met de erg praktische modellen.

¹ Gesprek met Anne-Laure Maercken, medewerker van Leefmilieu Brussel, online, 18/03/2022;

Door de vereniging van deze twee stromingen ontstond de onderzoeksvraag:

Maken de renovaties van de voormalige Groupe Structures gebouwen hun duurzaamheidsbeloftes waar?

Deze hoofdvraag wordt behandeld door het beantwoorden van verschillende subvragen:

Welke ambities hebben de projecten Manhattan, ZIN en MULTI op het vlak van duurzaamheid?

Welke parameters brengen de verschillende duurzaamheidsmodellen in rekening?

Welke parameters van de modellen spelen in op de duurzaamheidsthema's die behandeld worden binnen de projecten? Welke van deze parameters komen bij ieder model terug en welke lijken juist te ontbreken?

Hoe scoren de projecten op de geselecteerde parameters van de verschillende modellen?

Wat valt op bij de vergelijking van de uitkomsten van de verschillende projecten per model?

Aan de hand van welke adviezen kan de duurzaamheid van bouwprojecten verbeteren?

Het onderzoek naar enerzijds de drie renovatieprojecten en anderzijds de drie duurzaamheidsmodellen biedt een canvas voor verschillende vergelijkingen onderling. Zo werd al snel een overlapping zichtbaar tussen de duurzaamheidsthema's waar de projecten rond werken en de modellen. Op deze manier kon per thema bekeken worden welke parameters elk model biedt en is zichtbaar waar de modellen dezelfde of juist verschillende klemtonen leggen. Door de verschillende parameters naast elkaar te plaatsen, wordt de essentie van de verschillende thema's zichtbaar in de vorm van de steeds terugkomende parameters, maar zien we ook welke elementen duidelijk afwezig zijn. Door rekening te houden met kritiek van architecten en onderzoekers kunnen extra parameters worden toegevoegd. Door deze essentie met de ontbrekende elementen te combineren, ontstaat een meer eenvoudige tool in de vorm van een intuïtief in te vullen radiaaldiagram. Het doel hiervan is de duurzaamheid van een project begrijpelijker en snel inschatbaar te maken.

De onderzochte gevalstudies kunnen op hun beurt er weer bijgehaald worden en beoordeeld worden door de modellen. Door de resultaten weer te geven in hetzelfde type radiaaldiagram als de nieuwe tool, kunnen per gevalstudie de verschillende resultaten naast elkaar worden gezet. Zo is er per gevalstudie een visuele vergelijking tussen hun scores op *BREEAM*, *GRO*, *10 Principles of Ghent* en de vereenvoudigde tool. Daarnaast is een vergelijking tussen de verschillende gevalstudies zichtbaar.²

² Dit onderdeel is geschreven met informatie die door het voeren van mijn onderzoek parate kennis is geworden. Verder in de thesis wordt alle informatie meer uitgediept en worden de gebruikte bronnen hierbij vermeld.



Literatuurstudie

In mijn onderzoek worden twee stromingen behandeld: enerzijds de naoorlogse kantoorgebouwen van Groupe Structures en anderzijds de trend om meer duurzaam te bouwen. Hierbij probeer ik de gebouwen, die in het verleden steeds met een erg negatieve blik werden bekeken, iets optimistischer te aanschouwen. We kunnen er namelijk niet omheen, ze zijn een deel van ons onroerend erfgoed waar we op de best mogelijke manier mee moeten proberen om te gaan. Daarnaast verschijnt, gelukkig, duurzaam bouwen steeds meer op de voorgrond. Een combinatie van deze twee is volgens mij een belangrijke stap.

Over de kantoorgebouwen van Groupe Structures werd al heel wat geschreven. Zo verschenen er al verscheidene artikels over het Manhattan Plan.³ Deze artikels baseren zich meestal op een aantal publicaties die terugblikken op de naoorlogse bouwperiode in Brussel. De werken bevatten vaak een ietwat negatieve connotatie. Thierry Demey schreef in het tweede deel (*De l'Expo '58 au siège de la C.E.E.*) van *Bruxelles. Chronique d'une capitale en chantier* een volledig hoofdstuk over het Manhattan Plan. Hierin werden Groupe Structures en een aantal van hun projecten besproken. In dit hoofdstuk benadrukt Demey geregeld dat volledige buurten moesten wijken voor deze bouwprojecten en wordt in vraag gesteld of Brussel wel zijn Manhattan heeft gekregen. Met andere woorden: was het het allemaal waard en kunnen de projecten überhaupt als geslaagd bestempeld worden?

*Les architectes et les pouvoirs publics portent aussi leur part de responsabilité dans ce gâchis. Les premiers pour avoir conçu un programme disproportionné et manifestement inadapté à la taille d'une petite capitale. Sans tenir compte le moins du monde de la morphologie du tissu urbain existant et de ses habitants, ils ont préféré faire table rase du passé pour construire une ville nouvelle à partir d'une vision théorique et totalitaire.*⁴

Naast deze publicatie werd ook door René Schoonbrodt over dit onderwerp geschreven in *Vouloir et dire la ville*. Hierin geeft hij in het hoofdstuk *Le quartier Nord ou les brutalités de l'urbanisme* niet enkel met de titel, maar doorheen het hele onderdeel de kritiek dat een volledig deel van het stedelijk weefsel is weggevaagd voor de nieuwe projecten. Zo vangt hij het hoofdstuk aan met een zin die meteen zijn standpunt erg duidelijk maakt:

*Si la "Bruxellisation" est la destruction d'une partie de ville en temps de paix, quel quartier peut mieux illustrer cette horreur que le Quartier Nord?*⁵

In *Hedendaagse architectuur in België* schreef Geert Bekaert over hoe de grenzen van de werkelijkheid door de architecten in die periode volkomen worden genegeerd:

*Een blik vanop het Europakruispunt op het hart van Brussel met de Philipsbuilding van de groep Structures laat de brutaliteit van de ingreep en tegenstelling tussen een historiserende heropbouw en een moderne aanpak zien.*⁶

³ Het Manhattan plan was een ambitieus plan in de jaren 1960, met zakenman Charly De Pauw als drijvende kracht, om de residentiële buurt rond het Noordstation om te bouwen tot een kantoorwijk met onder andere de WTC-torens; definitie gebaseerd op informatie te lezen in de volgende literaire bronnen;

⁴ DEMEY, T., *Bruxelles. Chronique d'une capitale en chantier* (Brussel: Legrain, 1990-1992) p. 160;

⁵ SCHOONBRODT, R., *Vouloir et dire la ville. Quarante années de participation citoyenne à Bruxelles* (Brussel: Archives d'architecture moderne, 2007) p. 375;

⁶ BEKAERT, G. ed., *Hedendaagse architectuur in België* (Tiel: Lannoo, 1996) p. 89;

(fig. 1) Beeld gedurende de afbraakwerken van de WTC-torens

In hedendaagse publicaties heerst er een nieuwe blik die een frisse wind doet waaien binnen de literatuur over dit patrimonium. Zo blijft de kritische blik wel aanwezig, maar lijkt voor het eerst een hoopvolle blik aanwezig die de potentie ziet van dit type gebouwen. Zo werd een aantal jaar geleden het boek *Gisteren kantoren vandaag woningen: de conversie van kantoorgebouwen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest* gepubliceerd waarin de manier van bouwen van de kantoorgebouwen nog in vraag wordt gesteld, zoals te lezen in het volgende citaat:

De constructie van dergelijke gebouwen op Brusselse bodem werd in de hand gewerkt door twee factoren: een zekere onverschilligheid tegenover het erfgoed van de 19e eeuw ... Die geestdrift resulteerde in een nooit geziene overschot van nieuwe gebouwen in 1968, en later ook tussen 1974 en 1978.⁷

Maar naast deze noot van kritiek draait de rest van het boek om de herinvulling van deze gebouwoverschotten en wordt als het ware het potentieel van deze bestaande ruimtes naar waarde ingeschat. Ook Sven Sterken deed al heel wat onderzoek naar deze naoorlogse architectuur. Binnen zijn publicaties is nog steeds een kritische blik leesbaar, maar evenzeer heerst een zekere appreciatie en blik op toekomstmogelijkheden voor de gebouwen:

Er groeit een besef dat het vermeende anti stedelijke karakter van het kantoorpatrimonium uit de jaren '60 (met zijn focus op autobereikbaarheid en gebrekkige relatie met het openbaar domein) al bij al relatief makkelijk kan worden aangepakt.⁸

Ook werd onlangs over de Stadsschouwburg in Antwerpen, een gebouw uit dezelfde periode als de Groupe Structures gebouwen, een artikel geplaatst in *De Standaard* nadat werd beslist dat het gebouw zal worden afgebroken. Het artikel was een tegenreactie waar onder andere de Vlaamse Bouwmeester aan mee schreef. Het volgende citaat is ook bijzonder toepasselijk op het besproken patrimonium:

Willen we een getuige van een belangrijke periode in de Vlaamse geschiedenis zomaar afschrijven? Vanwege wat betonrot? Of omdat het lelijk is? Wedden dat er tien jaar later hete tranen geplengd worden over dat prachtige, brutalistisch meesterwerk dat een gevoelloos stadsbestuur zomaar veroordeelde?⁹

Naast deze publicaties over het patrimonium dat een groot deel van deze thesis vormt, werd er ook al erg veel geschreven over de impact van onze manier van bouwen op onze planeet. Zo is in het boek *Material Matters. Het alternatief voor onze roofofbouwmaatschappij* van Thomas Rau en Sabine Oberhuber te lezen over de lineaire economie waar we momenteel in leven, het materialenpaspoort en hoe we ons materiaalgebruik moeten omvormen.¹⁰ Daarnaast werden een heel aantal duurzaamheidsmodellen ontwikkeld vanaf de jaren 1990. Deze modellen werden

⁷ LASSERRE, C., ed., *Gisteren kantoren vandaag woningen. De conversie van kantoorgebouwen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest*, (Brussel: Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2013) p. 10;

⁸ STERKEN, S., 'Een paard van Troje voor de Noordwijk', *A-plus Magazine*, internet, <https://www.a-plus.be/nl/project/een-paard-van-troje-voor-de-noordwijk/> (laatste aanpassing 20/04/2022; laatst geconsulteerd 03/06/2022);

⁹ WIEERS, E., ed., 'De 'lelijke' stadsschouwburg neerhalen? Slecht idee', *De Standaard*, internet, https://www.standaard.be/cnt/dmf20220601_98066883 (laatste aanpassing 02/06/2022; laatst geconsulteerd 03/06/2022);

¹⁰ RAU, T., OBERHUBER, S., *Material Matters. Het alternatief voor onze roofofbouwmaatschappij* (Haarlem: Bertram + de Leeuw Uitgevers, 2020)

op hun beurt weer geanalyseerd in onder andere een studie voor Europa vanuit Be.Brussels waaraan ook Rotor, een bedrijf in Brussel dat focust op circulair gebruik van bouwmaterialen, meewerkte. Zij onderzochten in welke mate verschillende modellen ingaan op materiaal en gaven per model werkpunten aan waar ze best nog op zouden inzetten.¹¹ Naast deze eerder pragmatische aanpak, is er ook heel wat academisch onderzoek gevoerd naar de commerciële modellen. Zo werd binnen de universiteit van Maribor onderzoek gevoerd om een nieuw kader te ontwikkelen om de keuze van de geschikte criteria te vergemakkelijken en daarnaast een kostenanalyse op te stellen.¹² Ook in een ander werk wordt een voorstel gedaan voor een nieuw kader om zoveel mogelijk circulair te werk te gaan en wordt hiervoor een volledig berekeningsmodel ontwikkeld.¹³ In een derde onderzoek wordt gekeken hoe de toestand van bestaande kantoorgebouwen kan worden beoordeeld en worden zo een reeks duurzame renovatiemaatregelen aanbevolen aan de hand van verschillende methodes.¹⁴ Ook worden de beschikbare modellen beoordeeld in het kader van circulaire economieprojecten door een andere onderzoeker.¹⁵ Verder werd beschreven hoe verschillende methodologieën zoals groene architectuur en circulaire gebouwde omgeving kunnen leiden tot duurzaamheid die voldoet aan de doelstellingen van de Verenigde Naties.¹⁶ Door anderen werd dan weer onderzocht hoe er meer circulair gebouwd kan worden op basis van de agenda-indicatoren van de VN 2030.¹⁷

In mijn onderzoek verbind ik deze twee groepen met elkaar. Zo wil ik enerzijds de kantoorgebouwen van Groupe Structures uit de schaduw halen en ze met een positieve en hoopvolle blik op de toekomst bekijken. Anderzijds hoop ik het belang van duurzaamheid nogmaals te kunnen benadrukken en iets minder technisch te kunnen overbrengen zodat het makkelijker te begrijpen valt voor mensen die er zelf niet veel over weten. Door de focus op het technische aspect, zijn de eerdere academische onderzoeken erg moeilijk te volgen. Ook worden er in deze onderzoeken geen suggesties gedaan over hoe de modellen eventueel verbeterd kunnen worden, behalve dan bij het onderzoek van Be.Brussels waarbij enkel op het aspect materiaal wordt gefocust. Naast deze twee pistes afzonderlijk te bekijken, is het mijn doel om ze met elkaar te verbinden. Met de renovaties werd duurzaamheid al betrokken bij de kantoorgebouwen, maar echt onderzoek naar hoe duurzaamheidsverwachtingen kunnen worden aangepast aan dit soort van onroerend erfgoed gebeurde nog niet eerder.

¹¹ GHYOOT, M., ed., *Reuse in green building frameworks* (s.l., s.e., 2022);

¹² SUMAN, N., ed., *A Methodological Framework for Sustainable Office Building Renovation Using Green Building Rating Systems and Cost-Benefit Analysis* (Basel: Mdpi, 2020);

¹³ ZHANG, N., ed., *Building Circularity Assessment in the Architecture, Engineering, and Construction Industry: A New Framework* (Basel: MSPi AG, 2021);

¹⁴ JUAN, Y., ed., *A Hybrid Decision Support System for Sustainable Office Building Renovation and Energy Performance Improvement* (Lausanne: Elsevier BV, 2009);

¹⁵ LOVRENČIĆ BUTKOVIĆ, L., ed., *Assessment Methods for Evaluating Circular Economy Projects in Construction: a Review of Available Tools* (online publicatie: Francis & Taylor, 2021);

¹⁶ ALIAMIN, Y., *Pathways toward Sustainable Architecture: Green Architecture and Circular Built Environment* (Brighton: IOP Publishing, 2020);

¹⁷ HUOMILA, P., MYR-RANIGA, U., *Circularity Assessment Using the UN 2030 Agenda Indicators* (Brighton: IOP Publishing, 2021);



(fig. 2) Beeld gedurende de renovatie van MULTI met uitzicht over Brussel

Ambitieuw bouwen in Brussel

Tabula rasa in de jaren '60 en '70

Gedurende de jaren 1960 en 1970 werd Brussel overspoeld met beloftevolle bouwprojecten ontworpen door Groupe Structures. Deze kantoorgebouwen werden opgetrokken vanuit de drang naar vernieuwing van de stad en een zekere onverschilligheid tegenover het bouwkundig erfgoed van de 19de eeuw.¹⁸

De op dat moment nieuwe kantoorgebouwen beantwoordden perfect aan de vraag van de bouwpromotoren uit die periode. Ze waren namelijk erg snel en efficiënt op te trekken. In de jaren die hierop volgden kregen deze bouwprojecten heel wat commentaar te verduren.¹⁹ De gebouwen maakten namelijk deel uit van de zogenaamde verbrusseling, verwijzend naar de grote ommekeer in de ontwikkeling van Brussel waarbij volledige wijken moesten plaatsmaken voor grote nieuwe bouwprojecten.²⁰



(fig. 3) De afbraak voor de bouw van de Philipstoren

¹⁸ LASSERRE, C., ed., *Gisteren kantoren vandaag woningen*, 2013, p. 10;
¹⁹ STERKEN, S., 'Voorbij de 'Bruxellisation'. Nieuw leven voor kantoorcomplexen uit de jaren '60', *A-plus Magazine*, internet, <https://www.a-plus.be/nl/opinie/voorbij-de-bruxellisation/> (laatste aanpassing 19/11/2020; laatst geconsulteerd 13/04/2022);
²⁰ FRANCE TV BRUXELLES, *La 'Bruxellisation' ou la destruction de l'architecture d'une ville*, https://www.youtube.com/watch?v=3vD_1TEwy9o (Youtube, 21/11/2011);

Duurzaam bouwen wordt het credo

De laatste jaren lijkt de appreciatie van de oude kantoorgebouwen te groeien. Afbraak lijkt niet langer een optie en er wordt massaal ingezet op renovatie. Zo kreeg het Manhattan Center al eerder een kans op een nieuw leven, is de MULTI-toren (de voormalige Philipstoren) net opgeleverd en wordt er nog volop gewerkt aan het ZIN-project (voormalige WTC I en II). Daarnaast staan Le Président, die zijn naam zal omvormen naar The Precedent²¹ en het Muntcentrum²² nog op de planning. Bij alle projecten blijft het bestaande betonskelet behouden en worden ze verder ontwikkeld naargelang hun duurzaamheidsambities, die bij alle projecten enorm hoog liggen. Zo ambiëren de projecten enorm veel bestaand materiaal te hergebruiken, klimaatneutraal te zijn, weinig energie te verbruiken en een buitengewoon goede luchtkwaliteit te garanderen.²³



(fig. 4) Zicht op de renovatiewerken van MULTI vanop de Anspachlaan

²¹ YUGENING, 'The Precedent', <https://www.yugening.com/the-precedent> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 08/06/2022);
²² NOHETTA, 'Centre Monnaie/ Muntcentrum Brussels. Redesign', <https://snohetta.com/projects/503-centre-monnaiemuntcentrum-brussels-redesign/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 08/06/2022);
²³ MANHATTAN, 'M. An icon brought to life' <https://manhattanbrussels.com> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 20/04/2022); ZIN.BRUSSELS, 'WTC wordt ZIN!', <https://zin.brussels.nl/news/wtc-wordt-zin/> (laatste aanpassing 21/08/2020; laatst geconsulteerd 22/03/2022); MULTI BRUSSELS, 'Multi. It's all about you', <https://multibrussels.eu> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 18/04/2022);

Manhattan Center: het meest duurzame gebouw is het gebouw dat al is gebouwd

(fig. 5) Het Manhattan Center voor de renovatiewerken



(fig. 6) Het Manhattan Center na de renovatiewerken

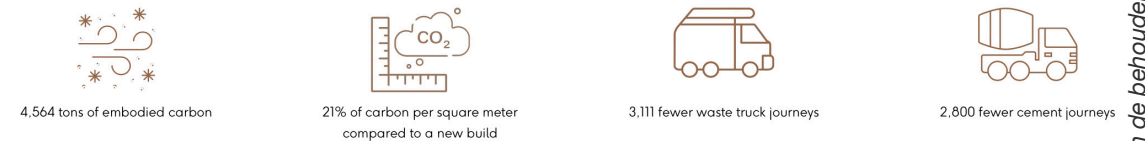


Het Manhattan Center werd gebouwd in 1973 en gerenoveerd tussen 2017 en 2019. Het was hiermee het eerst gerenoveerde kantoorgebouw van Groupe Structures.²⁴ Bij de renovatie door architectenbureaus Jaspers-Eyers en Conix RDBM kreeg het kantoorgebouw een volledig nieuw interieur, een nieuwe façade en twee extra verdiepingen.²⁵ Het werd ingevuld met meer dan 46000 vierkante meter aan kantoorruimte, terrassen en wintertuinen, parkeerruimte voor fietsen en wagens, fitnessruimtes, een supermarkt en restaurants en bars.²⁶

²⁴ EMPERIS, 'Manhattan Center', <https://www.emporis.fr/buildings/108937/manhattan-center-brussels-belgium> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 19/04/2022);
²⁵ BESIX, 'Manhattan. Een vooruitdenkende wolkenkrabber in de hoofdstad van Europa', <https://www.besix.com/nl/projects/manhattan-> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 20/04/2022);
²⁶ MANHATTAN, 'M. An icon brought to life' (laatst geconsulteerd 20/04/2022);

Voor het ontwerp vertrokken de architecten vanuit de slagzin *Het meest duurzame gebouw is het gebouw dat al is gebouwd*.²⁷ Ondanks deze sterke slagzin, bleek er geen torenhoge duurzaamheidsambitie. Zo schreef projectarchitect Marc Ceuppens in een mail aan mij gericht dat de bouwheer absoluut geen interesse had in het aspect duurzaamheid, maar enkel in het behalen van het *BREEAM Excellent*-certificaat waardoor hij als architect niet ziet in welke mate hij hierbinnen zijn rol zou kunnen vervullen.²⁸ Desondanks is een volledige pagina op de website van het Manhattan Center gewijd aan duurzaamheid met een omschrijving van hoe hierop werd ingezet. Zo bleef het betonnen framework dat de structuur vormt en maar liefst 28000 ton weegt behouden. Dit zorgde voor een besparing van 4564 ton CO₂-uitstoot ten opzichte van een complete nieuwbouw, een vermindering van 3111 afvalcontainers en 2800 betonmolenreizen.²⁹ Naast het hergebruik van de bestaande structuur werkt de werf met een doordacht afvalbeheersysteem om zoveel mogelijk materiaal te kunnen hergebruiken en is al het nieuw toegevoegd hout afkomstig uit gecertificeerde houtwinning.³⁰

REUSING THE 28,000 TON CONCRETE FRAME SAVED:



MANHATTAN NOW USES UP TO 30% LESS ENERGY





²⁷ MANHATTAN, 'M. The new standard for indoor air quality', <https://manhattanbrussels.com/sustainability/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 20/04/2022);
²⁸ Mail van Marc Ceuppens, projectarchitect van Manhattan Center, aan Elien Vanhamel, 03/05/2022;
²⁹ MANHATTAN, 'M. The new standard for indoor air quality' (laatst geconsulteerd 20/04/2022);
³⁰ BROUCKAERT, S., 'Jaspers-Eyers Architecten', *Plan Magazine*, internet, <http://www.plan-magazine.be/2021/01/21/jaspers-eyers-architects/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 20/04/2022);

(fig. 7) De duurzaamheidsgevolgen van de behouden betonstructuur

Door de transformatie van het kantoorgebouw zou het tijdens zijn gebruik dertig procent minder energie verbruiken dan het voormalige gebouw. Met onder andere deze ingreep streefden ze naar het behalen van het *BREEAM Excellent*-certificaat. Naast het reduceren van het energieverbruik wordt ook erg ingezet op de luchtkwaliteit van het gebouw. Ze kozen hiervoor voor producten met een lage emissie om te kunnen voldoen aan de *BREEAM*-eisen. De ventilatie en gasfasefilters hebben het doel om vluchtige organische stoffen enerzijds te verdunnen en anderzijds uit de ruimte te verwijderen. Daarnaast wordt de vochtigheid van de ruimte continu optimaal geregeld. Ook wordt de verwarming en koeling van het gebouw volledig automatisch geregeld zodat de temperatuur steeds op peil blijft en er geen onnodige energie wordt gebruikt tijdens de niet bezette uren. Bovendien wordt de hoeveelheid CO₂ binnen het gebouw laag gehouden door hoge ventilatiesnelheden en vermijden specifieke filters het betreden van fijnstof in de ruimte. Het energieverbruik hiervan blijft beperkt door de installatie van een warmtewiel met een hoog rendement.³¹ Wel moet opgemerkt worden dat alle energie die gebruikt wordt, afkomstig is uit fossiele brandstoffen aangezien uiteindelijk de keuze werd gemaakt om niet in te zetten op hernieuwbare energie en werden er dus geen warmtepomp en zonnepanelen geïnstalleerd.³²

(fig. 8) De focus voor het verbeteren van de luchtkwaliteit

 <p>VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS</p> <p>Volatile organic compounds (VOCs) are potentially harmful gases emitted from various sources. Manhattan was built targeting the BREEAM standard using low-emission products and has ventilation and gas-phase filters to dilute and remove VOCs from the space.</p>	 <p>HUMIDITY</p> <p>Manhattan has an outstanding cooling system as standard, but what sets it apart is the humidification system that keeps the humidity in the optimal range of 40-60C. Avoiding low humidity helps with symptoms like dry skin and eyes, and also helps to mitigate the airborne transmission of viruses.</p>	 <p>TEMPERATURE</p> <p>Manhattan has been designed to achieve optimal temperature throughout the year, ensuring the utmost level of comfort for tenants, and has been computer-modelled to account for predicted rising temperatures in decades to come. Energy use will be minimized during unoccupied hours and by ramping setpoints during heatwaves.</p>
 <p>CARBON DIOXIDE</p> <p>Keeping CO₂ levels within a certain threshold is vital for healthy and productive spaces. High ventilation rates in Manhattan regulate levels of CO₂ and also dilute contaminants in the space, reducing odors and the risk of infection from airborne pathogens. To keep things sustainable, Manhattan is fitted with a highly efficient desiccant rotary heat exchanger.</p>	 <p>PARTICULATE MATTER 2.5</p> <p>Particulates in the air can cause serious health problems. The smaller the particle, the bigger the potential damage, as the smaller particles penetrate deep into the body. Manhattan uses super-efficient, high-grade particle filters to capture the most harmful particles.</p>	 <p>INORGANIC GASEOUS COMPOUNDS</p> <p>NO_x gases cannot be removed from the air by conventional filters, so Manhattan has invested in gas-phase filters that will remove gaseous pollution being drawn into the building. This is particularly important in Brussels due to the high NO₂ levels outdoors. State-of-the-art activated carbon filters will effectively mitigate high levels of outdoor pollution, ensuring optimal indoor air quality.</p>

31 MANHATTAN, 'M. The new standard for indoor air quality' (laatst geconsulteerd 20/04/2022);
 32 Mail van Piet Geeroms, medewerker CES nv en verantwoordelijke voor het BREEAM-onderzoek voor het Manhattan Center, aan Elien Vanhamel, 01/06/2022;

Bij de renovatie werden er twee extra verdiepingen gecreëerd die zorgen voor vijfduizend extra vierkante meter kantoorruimte.³³ Bovendien bevindt zich in het midden van het gebouw een vier verdiepingen hoge wintertuin.³⁴

Door alle voorgaande voorzieningen zou het project het label *BREEAM Excellent* hebben behaald.³⁵



(fig. 9) De vier verdiepingen hoge wintertuin in het midden van het gebouw

33 GATZIOS, T., 'Manhattan Center krijgt make-over van 40 miljoen', *Bruzz*, internet, <https://www.bruzz.be/samenleving/manhattan-center-krijgt-make-over-van-40-miljoen-2017-02-23> (laatste aanpassing 23/02/2017; laatst geconsulteerd 20/04/2022);
 34 BROUCKAERT, S., 'Jaspers-Eyers Architecten' (laatst geconsulteerd 20/04/2022);
 35 MANHATTAN, 'M. The new standard for indoor air quality' (laatst geconsulteerd 20/04/2022);

ZIN als nieuwe standaard van circulair bouwen



(fig. 10) De WTC I en II-torens voor de renovatiewerken



(fig. 11) Een render van ZIN na de renovatiewerken

De voormalige WTC I en WTC II-torens, oorspronkelijk opgeleverd in 1976, zitten momenteel nog volop in de bouwfase. Het ZIN In No(o)rd-project, de WTC-torens in een volledig nieuw jasje, zou in de zomer van 2024 moeten worden opgeleverd. Het voornamelijk leegstaande kantoorgebouw wordt bij dit bouwproject omgebouwd tot een multifunctionele toren van meer dan 113000 vierkante meter. Hierin wordt 72500 vierkante meter aan kantoren ingevuld, 5000 vierkante meter aan coworking, 111 appartementen, 240 hotelkamers, sportruimtes, horeca en handelszaken. Door zijn diverse invulling zou het gebouw de klok rond leven in de Noordwijk moeten blazen.³⁶

³⁶ BEFIMMO, 'ZIN behaalt bouw- en milieuvergunning', <https://www.befimmo.be/nl/news/zin-behaalt-bouw-en-milieuvergunning> (laatste aanpassing 06/04/2020; laatst geconsulteerd 22/03/2022);

Het project, dat een nieuwe standaard zou bieden voor circulair bouwen, is gegroeid uit een samenwerking tussen de Belgische architectenbureaus 51N4E en Jaspers-Eyers, het Franse bureau l'AUC en bouwpromotor Befimmo. Zo zou het project voor 68 procent bestaan uit ter plaatse hergebruikte of gerecycleerde materialen.³⁷ Van de oorspronkelijke WTC-torens zou dan ook 95 procent behouden, hergebruikt of gerecycleerd zijn. Zo blijft 65 procent van het gebouw volledig behouden en wordt meer dan duizend ton aan materialen en voorzieningen elders hergebruikt. Een Brusselse school hergebruikte bijvoorbeeld 120 scheidingswanden voor herindeling van klassen en wordt 209 ton aan vloertegels ook op een andere locatie integraal hergebruikt.³⁸ Aangezien ZIN deels een kantoorgebouw wordt van de Vlaamse Overheid, moet het project aan erg hoge eisen voldoen op het vlak van onder andere circulariteit en beschouwen de architecten de WTC-torens als een materiaalbank die ze zorgvuldig zouden deconstrueren. De ondergrondse verdiepingen met de fundering en de circulatiekernen blijven behouden, maar de rest werd gesloopt.³⁹ Om de bestaande vloerplaten te behouden, deden de architecten veel onderzoek zonder positief resultaat te verkrijgen. De plafondhoogte bleek namelijk te laag voor nieuwe functies, was er onvoldoende wapening aanwezig in de vloerplaten en bevatten deze niet voldoende brand- en trillingsweerstand. Daarnaast zouden alle bestaande kolommen moeten worden verstevigd en was het risico op zettingen te groot. Naast de vloeren waren ook nog andere elementen die door budgettaire of technische overwegingen toch niet mogelijk bleken. Zo bleken op onder andere bepaalde tegels asbestresten te zitten waardoor ze moesten worden geliquideerd. De andere gesloopte elementen zouden wel een nieuw leven krijgen, soms ook anders dan oorspronkelijk gepland. Zo werden alle ramen gedemonteerd met het idee om deze opnieuw te gebruiken in het nieuwe ontwerp, maar eindigden uiteindelijk als flessenglas.⁴⁰

³⁷ VERMEERSCH, L., 'WTC wordt ZIN en ontvangt 3.900 Vlaamse ambtenaren', *Bruzz*, internet, <https://www.bruzz.be/stedenbouw/wtc-wordt-zin-en-ontvangt-3900-vlaamse-ambtenaren-2019-03-13> (laatste aanpassing 13/03/2019; laatst geconsulteerd 22/03/2022);

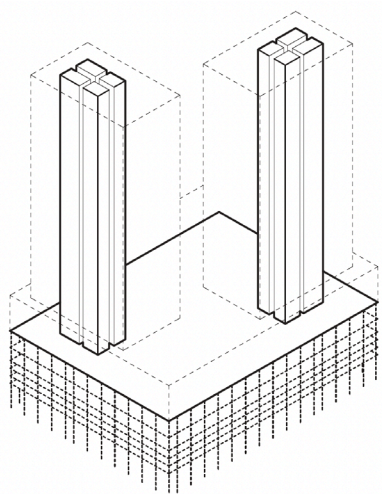
³⁸ ZIN.BRUSSELS, 'WTC wordt ZIN!', (laatst geconsulteerd 22/03/2022);

³⁹ FLANDERS CIRCULAR, 'Zin in Noord - Office 2030 - WTC I & II. Flemish government's circular construction project', <https://aankopen.vlaanderen-circulair.be/en/cases/detail/zin-in-noord-office-2030-wtc-i-ii> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 19/04/2022);

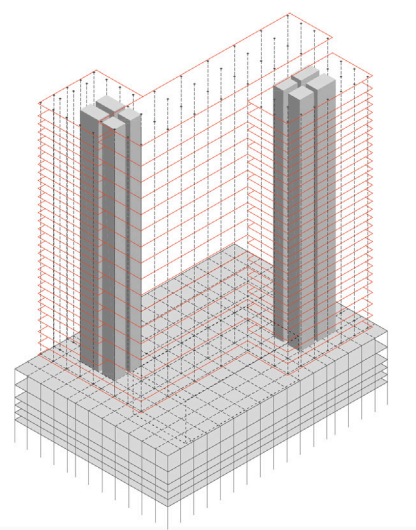
⁴⁰ Gesprek met Olivier Cavens, projectarchitect voor ZIN, Brussel, 05/05/2022;

Wel gepland wordt 30000 ton afgebroken beton gebruikt als gerecycleerd granulaat in nieuw beton en behaalde het gebouw hiermee een cradle-to-cradle certificaat (Het nieuwe beton bestaat dus voor 30 procent uit gerecycleerd aggregaat⁴¹). Dit zou een onderdeel zijn van de hergebruikte of gerecycleerde 62 procent van het gebouw die in het artikel van de Vlaamse Overheid vermeld wordt.⁴² In een ander artikel staat geschreven dat ZIN als een voorbeeldproject kan worden beschouwd op ongeziene schaal waarbij het bestaande gebouw als grondstof wordt gebruikt voor het nieuwe project en er zo 68 procent wordt hergebruikt in het project zelf. Na het bekijken van recyclage op zich zou het gebouw zelfs voor 95 procent worden gerecycleerd.⁴³ Zoals te lezen in deze alinea worden er erg veel verschillende percentages gebruikt om de hoeveelheid behouden, hergebruikt of gerecycleerd uit te drukken. Wanneer we al deze verschillende percentages en uitspraken over het onderwerp hergebruik naast elkaar leggen, is vast te stellen dat enkel de twee betonnen circulatiekokers, samen met de fundering en kelderverdiepingen behouden blijven; een aantal kleinere elementen zoals sanitaire voorzieningen of binnenmuren worden hergebruikt (ter plekke of elders) en al de rest wordt gerecycleerd, met al de gradaties die hierbij horen. Daarnaast was de studie over maximaal hergebruik van de bestaande structuur en andere materialen volgens het juryrapport van Be.Exemplary 2019 voor die fase van het project onderontwikkeld. Wel inventariseert de hoofdaannemer het bouwafval erg goed, wat erg positief is voor verdere recyclage.⁴⁴ Ondanks de hergebruikambities van het project, is het wel nog steeds een van de grootste afbraken in Brussel sinds minstens vijftien jaar. Met honderdduizend ton bouwafval vormt het een zevende van het bouwafval in Brussel in een jaar tijd.⁴⁵

(fig. 12) De situatie na de afbraak



(fig. 13) Het toekomstige gebouw

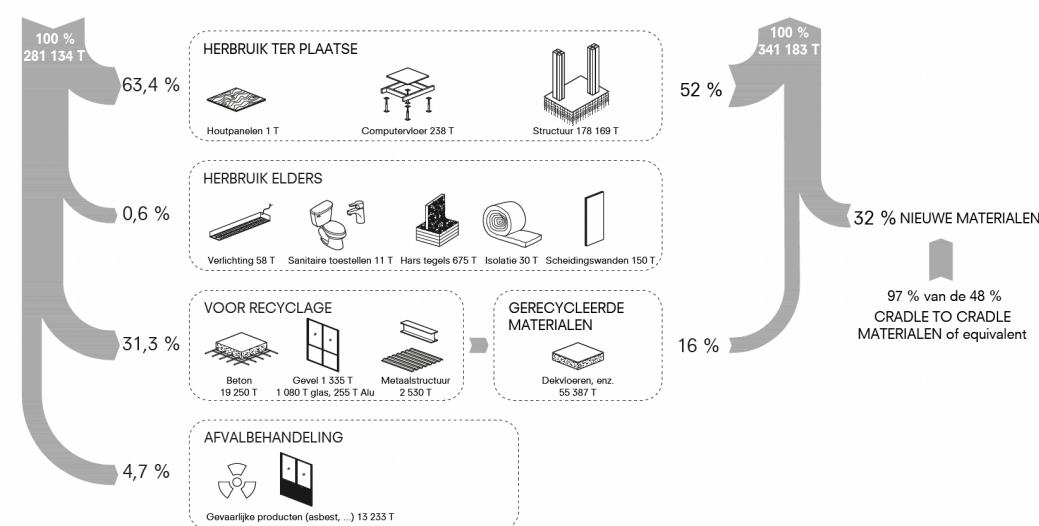
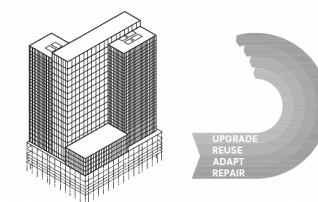


41 PREFACO, 'Ergon en Prefaco pioniers in circulair prefabbeton. Ergon produceerde de eerste circulaire betonelementen in België en behaalde het certificaat "cradle to cradle" zilver', <https://www.prefaco.be/nl/project/zin-project/> (datum laatste aanpassing onbekend, laatst geraadpleegd 19/04/2022);
 42 FLANDERS CIRCULAR, 'Zin in Noord' (laatst geconsulteerd 19/04/2022);
 43 BOUW & WONEN, 'WTC Brussel Noord wordt ZIN in No(o)rd', [https://www.bouwenwonen.net/artikel/WTC-Brussel-Noord-wordt-ZIN-in-No\(o\)rd/44232](https://www.bouwenwonen.net/artikel/WTC-Brussel-Noord-wordt-ZIN-in-No(o)rd/44232) (laatste aanpassing 13/04/2022; laatst geconsulteerd 19/04/2022);
 44 URBAN BRUSSELS, *Juryverslag Be.Exemplary 2019*;
 45 GIELEN, M., 'Is the ZIN project a good example for circularity? The advertising of Befimmo and comments of Maarten Gielen', in: REAS/KUL, *19 Questions for the Noordwijk on adaptive reuse*, <https://issuu.com/welcometojaspertown/docs/booklet> (online publicatie, laatste aanpassing 27/05/2020) pagina 78-79;

2018: WTC I & II

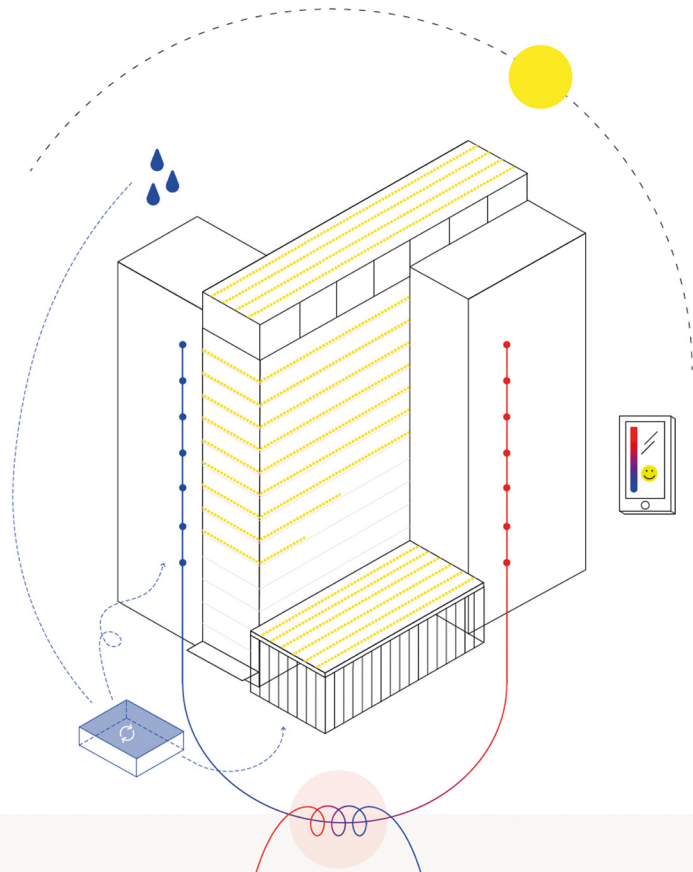


2023: ZIN in No(o)rd



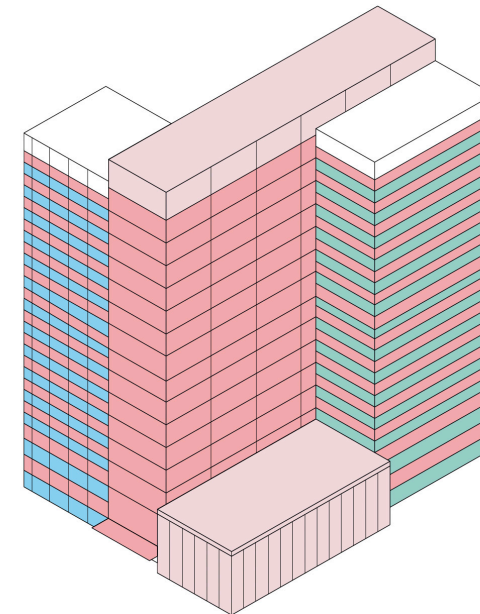
(fig. 14) Percentage hergebruik en recyclage

(fig. 15) Schema van strategieën hernieuwbare energie



Energieverbruik wordt beperkt door het uitwisselen van energie tussen de functies. De vraag ernaar zou voor zestig procent gedekt worden door warmte en koude onttrokken uit de grond, opgeslagen in een koude-warmteopslag. Daarnaast krijgt het nieuwe ontwerp een intelligente gevel voorzien van zonnepanelen die zowel zorgen voor het opwekken van energie als bescherming tegen de zon. Daarnaast zijn er ook opengaande ramen die voor enerzijds verse lucht tijdens de dag en anderzijds natuurlijke afkoeling tijdens de nacht zorgen. Ook alle daken en de serre zijn maximaal bedekt met zonnepanelen.⁴⁶ Het mobiliteitsplan laat dan weer licht de wensen over. Volgens het juryverslag van Be.Exemplary 2019 was de mobiliteitsstudie namelijk niet voldoende ontwikkeld en leek er geen echte wil te zijn om de gebruikers van het gebouw aan te zetten tot het veranderen van hun mobiliteitsgewoontes. Zo waren er slechts 160 fietsplaatsen gepland voor 127 woningen, wat slechts nipt meer is dan wat de huidige Gewestelijke Verordening Ruimtelijke Ordening (RRU) oplegt. Daarnaast zouden er voor 72500 vierkante meter aan kantoren 264 plaatsen voorzien zijn. Met andere woorden: minder dan de oplegging van de RRU (één plaats per tweehonderd vierkante meter) en de nieuwe (één plaats per honderd vierkante meter). Dit draagt bijgevolg niet echt bij tot het beperken van het energieverbruik van de gebouwgebruikers.⁴⁷

46 VK ARCHITECTS & ENGINEERS, 'ZIN', <https://www.vkgroup.be/nl/projecten/zin> (datum laatste aanpassing onbekend, laatst geconsulteerd 19/04/2022);
47 URBAN.BRUSSELS, *Juryverslag Be.Exemplary 2019*;



(fig. 16) Schema functie-invulling

Ruimtelijk krijgt het project een erg andere indeling. Omdat van de bovengrondse structuur enkel de circulatiekokers behouden blijven, was er de vrijheid om volledig nieuwe volumes te creëren. In deze volumes worden verschillende functies gecombineerd en dit betekent dat er aan verschillende wetgevingen wordt voldaan, wat op zijn beurt weer meer opties biedt qua verandering van ruimtelijke invulling in de toekomst.⁴⁸ Al deze functies zouden ook eenzelfde basisopbouw krijgen.⁴⁹ Daarnaast is het nieuwe volume tussen de twee circulatieschachten opgebouwd uit veertien verdiepingen met telkens een dubbele hoogte wat verscheidene mogelijkheden biedt qua invullingen in de toekomst.⁵⁰ Ook de mogelijkheid om de ramen te openen draagt bij aan deze flexibiliteit.⁵¹

Met deze maatregelen hopen de architecten voor het project een *BREEAM*-certificaat te behalen.⁵²

48 BEFIMMO, 'ZIN behaalt bouw- en milieuv vergunning' (laatst geconsulteerd 22/03/2022);
49 BEFIMMO, 'Befimmo's ZIN-project, winnaar be.exemplary 2019', <https://www.befimmo.be/nl/news/befimmos-zin-project-winnaar-be-exemplary-2019> (laatste aanpassing 15/01/2020; laatst geconsulteerd 19/04/2022);
50 BOUW & WONEN, 'WTC Brussel Noord wordt ZIN in No(o)rd' (laatst geconsulteerd 19/04/2022);
51 VK ARCHITECTS & ENGINEERS, 'ZIN' (laatst geconsulteerd 19/04/2022);
52 Gesprek met Olivier Cavens, 05/05/2022;

De torenhoge ambities van MULTI

(fig. 17) De Philipstoren voor de renovatiewerken



(fig. 18) Een render van MULTI na de renovatiewerken



De voormalige Philipstoren, oorspronkelijk gebouwd in 1969, aan het De Brouckèreplein onderging de afgelopen jaren een transformatie tot de MULTI-toren en werd op het einde van 2021 opgeleverd.⁵³ Het kantoorgebouw werd herontworpen tot een plek van ongeveer 45000 vierkante meter met verschillende ontmoetingsplekken, werkruimtes voor in totaal tweeduizend werknemers, restaurants en bars, terrassen en een parking.⁵⁴ Een samenwerking tussen Conix RDBM Architects, het adviesorgaan Rotor en daarnaast Immobel en Whitewood als bouwpromotoren leidde tot een project met waanzinnig hoge duurzaamheidsambities, met in het achterhoofd het behalen van een *BREEAM*-certificaat.⁵⁵

Zo was de doelstelling van Conix RDBM Architects en Rotor dat twee procent van het gewicht of waarde van de gebruikte elementen al eerder in een ander project moest zijn gebruikt. Dat dit percentage niet enorm hoog ligt, vermeldden de projectmedewerkers van Conix en Rotor al eerder, maar ook werd benadrukt dat dit al heel erg uitdagend is voor een project van deze schaal. Wanneer hierbij het behoud van de bestaande structuur wordt verrekend, wordt een totaal van 89% hergebruikt materiaal verkregen.⁵⁶ (Dit percentage wordt verkregen door een andere berekeningsmethode die rekening houdt met grondverzetting, de fundering en ieder element dat op de site blijft. Door het behoud van de structuur kom je bij deze berekening al snel aan meer dan vijftig procent.)⁵⁷

De ambitie van de eerder vermelde twee procent hergebruik trachtten de architecten en Rotorte behalen door de bestaande liftinstallatie te demonteren en opnieuw te installeren, het hergebruik van hexagon plafondelementen van het M. Lambrichtsgebouw, van ongeveer vierhonderd granieten tegels van het J. Wabbesgebouw, dallen uit blauwe hardsteen voor het terras en bekleding van de kern, aluminium gevelprofielen, technische vloertegels, brandwerende deuren, trespapanelen als gevelbekleding van technische openluchtlokalen, gelijmd gelambriseerd hout voor de nieuwe trapkokers, parket en plankenvloer, lampen en sanitaire uitrusting.⁵⁸ Daarnaast was het de bedoeling de Belgische blauwe hardsteen die reeds de façade bekleedde, opnieuw te gebruiken in een deel van de façade. Ook wilden de architecten ongeveer 1300 lopende meter van de aluminium raamprofielen hergebruiken voor het maken van balustrades en lichtarmaturen in het atrium. In dezelfde ruimte trachtten ze Belgische blauwe hardsteen van 't Zand in Brugge in dezelfde ruimte te verwerken en wilden ze ongeveer 11300 vierkante meter aan verhoogde kantoorvloeren opnieuw in het gebouw implementeren. Bovendien zouden de bestaande lichtgroepen worden gerecupereerd om bij een ander project te gebruiken.⁵⁹

⁵³ CIRCUBUILD, 'Casestudy: Multi, Brussel', <https://www.circubuild.be/nl/nieuws/casestudy-multi-brussel/> (laatste aanpassing 28/09/2021, laatst geconsulteerd 22/03/2022);

⁵⁴ MULTI BRUSSELS, 'Multi. It's all about you', (laatst geconsulteerd 18/04/2022);

⁵⁵ ARCHITECTURA, 'Kantoorstoren De Brouckère krijgt nieuw jasje en nieuwe invulling', <https://architectura.be/nl/nieuws/18251/kantoorstoren-de-brouckere-krijgt-nieuw-jasje-en-nieuwe-invulling> (laatste aanpassing 24/01/2018, laats geconsulteerd 22/03/2022);

⁵⁶ CIRCUBUILD, 'Casestudy: Multi, Brussel' (laatst geconsulteerd 22/03/2022);

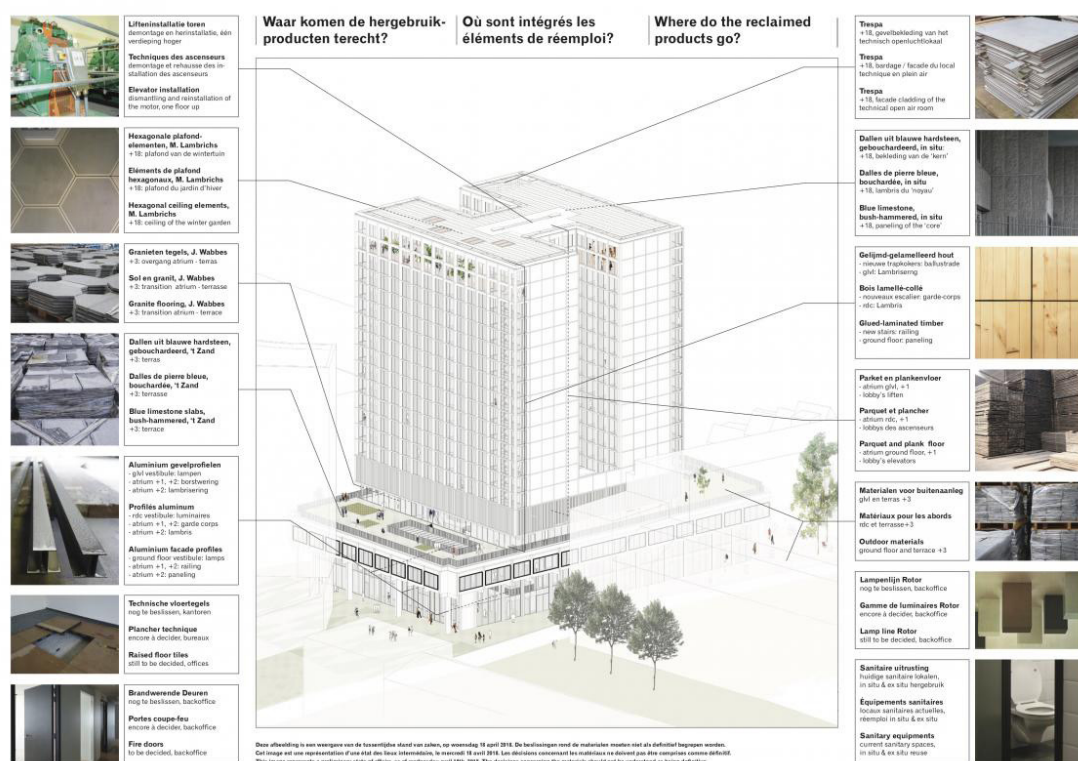
⁵⁷ Gesprek met Tomas Ooms, voormalig projectarchitect voor MULTI, online, 08/04/2022;

⁵⁸ ROTOR, 'Multi - De Brouckère Tower', <https://rotordb.org/en/projects/multi-de-brouckere-tower> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 17/04/2022);

⁵⁹ ARCHITECTURA, 'Ontdek MULTI-project van Conix RDBM Architects tijdens Brusselse Archiweek 2020', <https://architectura.be/nl/nieuws/47982/ontdek-multi-project-van-conix-rdbm-architects-tijdens-brusselse-archiweek-2020> (laatste aanpassing 08/10/2020; laatst geconsulteerd op 22/03/2022);

Dat de architecten hergebruik van materialen zoveel mogelijk probeerden te implementeren, werd dan ook meermaals benadrukt door Tomas Ooms, de voormalige projectarchitect van MULTI, in het gesprek dat ik met hem voerde. Zo ontstond hun samenwerking met Rotor erg vroeg in het ontwerpproces waardoor er al met concreet hergebruik rekening kon worden gehouden vanaf de eerste ontwerpstudies. Niet ieder onderdeel van hun ambitie hebben ze waargemaakt, maar ze hebben wel andere elementen kunnen hergebruiken die niet binnen hun oorspronkelijke ambitie lagen. Zo bleek het onmogelijk om voldoende eerder gebruikte verhoogde kantoorvloeren, die een groot deel van die twee procent vormden, op tijd op de werf te krijgen. Dit werd dan gecompenseerd met het gebruik van de blauwe hardsteen uit Brugge als vloerbekleding in het atrium in plaats van nieuw materiaal. Ook was het één van hun ambities om zeven en een halve kilometer aan aluminium gevelprofielen van de Philipstoren te hergebruiken, maar deze bleken onmogelijk los te maken en zijn uiteindelijk enkel gerecycleerd (deze profielen waren echter geen onderdeel van de tweeprocentberekening). De ornamentale profielen werden wel hergebruikt.⁶⁰

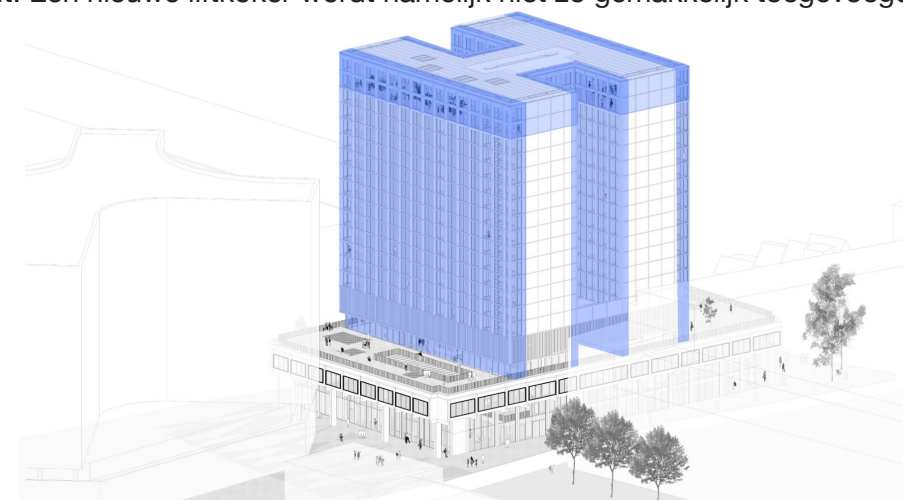
(fig. 19) Aanluiding hergebruikte materialen



60 Gesprek met Tomas Ooms, 08/04/2022;

Naast het hergebruik van materialen zetten de architecten ook in op het reduceren van het energieverbruik. Door het behoud van de betonstructuur, werd er al heel wat minder energie uitgestoten gedurende de renovatie. Ook het energieverbruik gedurende de levensduur van het gebouw zou erg gereduceerd worden. Verschillende actoren spreken zelfs over een koolstofneutraal of CO₂-neutraal gebouw.⁶¹ Dit werd echter onmiddellijk door architect Tomas Ooms genuanceerd en hij sprak over een waarschijnlijk foute woordkeuze. Wel is het gebouw volledig fossielebrandstofvrij door het gebruik van zonnepanelen (slechts achthonderd vierkante meter voldoet net aan de regels, maar brengt niet veel op)⁶², een warmtepomp en groene energie verkregen via een windmolenpark aan de Belgische Noordzee.⁶³

Bovendien werd het volume uitgebreid in horizontale en verticale richting. Dit zorgde voor het toevoegen van een nieuwe gevel en dus meer mogelijkheden hierbinnen, het makkelijker integreren van de technieken, meer mogelijkheden qua indeling van het grondplan en meer verhuurbaar oppervlak. Door uit te breiden op deze manier blijft de verhouding van het gebouw behouden en daarnaast voorkomt de behouden sokkel om meer publieke ruimte in te nemen. De uitbreiding zou in de toekomst zorgen voor meer mogelijkheden qua invulling. Zo werden er door de architecten verschillende toekomstscenario's uitgetest. Er zijn dus verschillende nieuwe functies mogelijk, maar ook hier staat een limiet op. Zo is de ventilatie volledig mechanisch en kunnen de ramen dus niet open. Wooneenheden als nieuwe invulling worden hierdoor sterk naar de achtergrond geschoven. Daarnaast zijn er ook net voldoende liften voor de huidige bezetting; een financiële keuze die het maximumaantal gebruikers in de toekomst sterk bepaalt. Een nieuwe liftkoker wordt namelijk niet zo gemakkelijk toegevoegd.⁶⁴



(fig. 20) Aanluiding uitbreiding ruimte

61 BVR, 'Gezien: Voormalige Philipstoren gestript', 24.01.2020, Bruzz, internet, (<https://www.bruzz.be/stedenbouw/gezien-voormalige-philipstoren-gestript-2020-01-24> (laatste aanpassing 08/04/2020; laatst geraadpleegd 22/03/2022); LESDELJRES.PRODUCTIONS 2021 & CONIX TV, MULTI, A walk with our partners through the project MULTI, <https://www.youtube.com/watch?v=C9JcrV2m21M&list=PLpoqA3dnlaXmT3vpJlU0rOE52-qN7kwe&index=2> (youtube, 30/04/2021); CONINX RDBM ARCHITECTS, 'Nieuws: Het toekomstige hoofdkantoor van TotalEnergies wordt het eerste koolstofneutrale kantoorgebouw in Brussel', <https://coninxrdbm.com/news/?lang=nl> (laatste aanpassing 09/12/2021; laatst geconsulteerd 22/03/2022); TOTALENERGIES, 'Het toekomstige hoofdkantoor van TotalEnergies wordt het eerste koolstofneutrale kantoorgebouw in Brussel', <https://services.totalenergies.be/nl/nieuws-evenementen/het-toekomstige-hoofdkantoor-van-totalenergies-wordt-het-eerste-koolstof-neutraal> (laatste aanpassing 09/12/2021; laatst geraadpleegd 22/03/2022);

62 Gesprek met Tomas Ooms, 08/04/2022;

63 TOTALENERGIES, 'Het toekomstige hoofdkantoor van TotalEnergies wordt het eerste koolstofneutrale kantoorgebouw in Brussel', (laatst geraadpleegd 22/03/2022); LESDELJRES.PRODUCTIONS 2021 & CONIX TV, MULTI, A walk with our partners through the project MULTI, (30/04/2021);

64 Gesprek met Tomas Ooms, 08/04/2022;

Conclusie

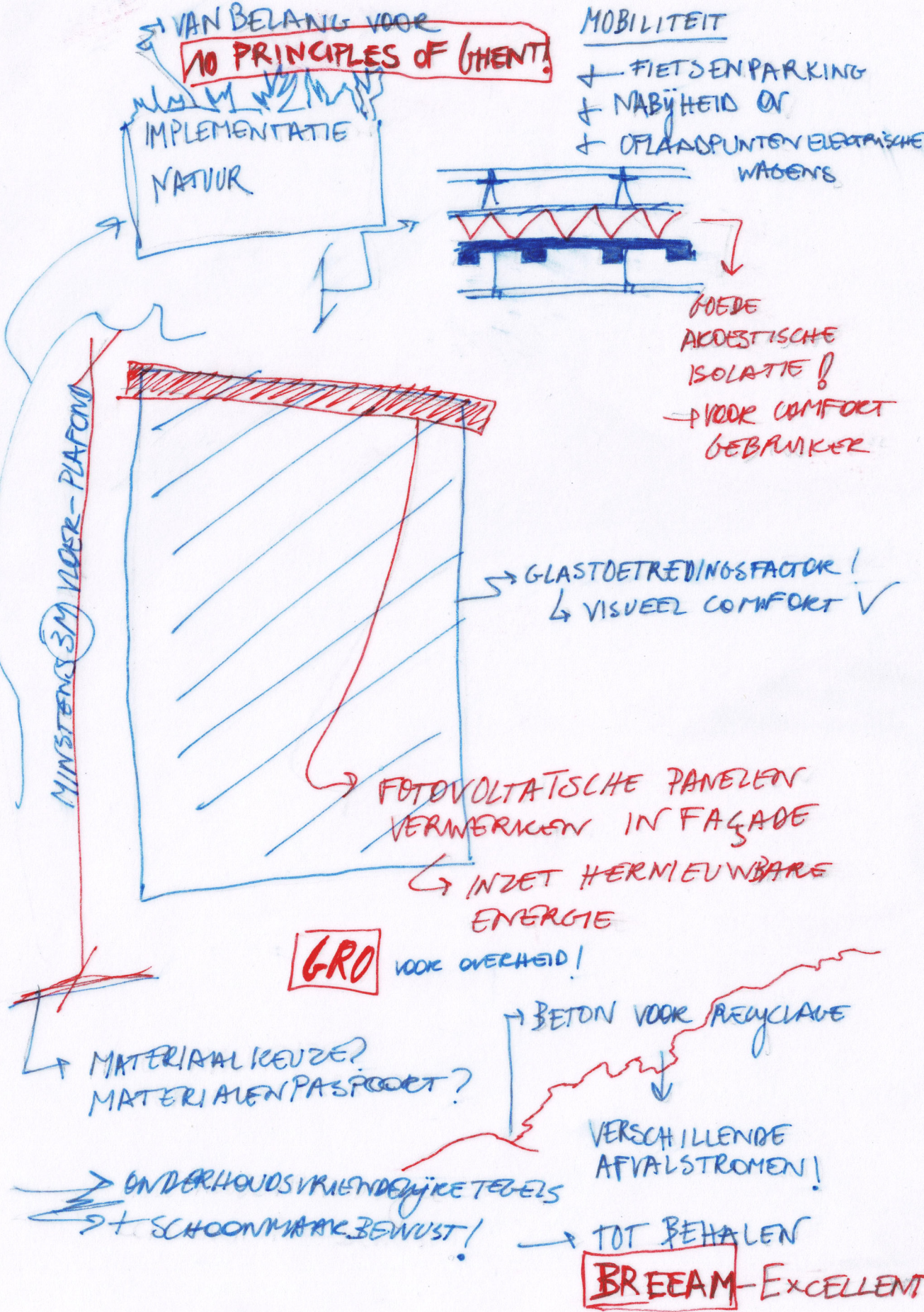
Zoals te lezen, zijn de drie renovatieprojecten enorm ambitieus op het vlak van duurzaamheid. Hiervoor lijken de architecten vooral in te zetten op hoe ze materiaal gebruiken. De aanpak varieert tussen de keuze voor nieuwe materialen die in de toekomst kunnen worden hergebruikt of een ecologische stempel hebben (zoals FSC-gecertificeerd hout), voor het behoud van het bestaande materiaal op de site of uit de buurt of voor recyclage van materialen. Binnen de communicatie over behoud van materiaal, hergebruik ervan of recyclage blijkt er vaak onduidelijkheid. Zo worden deze drie toch wel zeer verschillende begrippen vaak onder dezelfde noemer geplaatst. Hierdoor worden we geconfronteerd met enorm hoge percentages van materiaalbehoud, -hergebruik en -recyclage terwijl deze percentages eigenlijk nauwelijks nog een betekenis hebben. Het behoud van materiaal op de site zelf heeft namelijk een totaal andere impact op het milieu dan het downgraden van beton tot aggregaten. Ook is de vraag te stellen of het behoud van onder andere de fundering relevant is om zo zwaar te laten doorwegen in de berekening van behoud van materialen. Daarnaast worden er nieuwe materialen gebruikt die in de toekomst hergebruikt zouden kunnen worden en wordt dit bestempeld als circulair, terwijl er nu nog niet te zeggen valt of deze in de toekomst werkelijk hergebruikt zouden worden.

Naast de ambitie op het vlak van materialen, ligt de focus meer dan duidelijk op energieverbruik. De ambities om gigantische percentages minder aan energie te verbruiken en om geen CO₂ uit te stoten, klinken enorm vooruitstrevend. De vraag die hierbij gesteld kan worden, is of CO₂-neutraliteit wel bestaat. Er is namelijk een verschil tussen *embodied carbon* en *whole life carbon*. Waar ze op doelen met CO₂-neutraliteit in de projectomschrijvingen is namelijk de *whole life carbon*, zijnde het gebruik van CO₂ vanaf de ingebruikname van het gebouw. Waar geen rekening mee lijkt te zijn gehouden is de *embodied carbon* ofwel de CO₂ die verbruikt werd tijdens de renovatiewerken. Voor elk bouwproject, ook voor renovaties, wordt namelijk steeds veel CO₂ en energie verbruikt. Als het gebouw zijn gebruik in CO₂ en energie doorheen zijn levensspan kan compenseren met bepaalde voorzieningen, is er natuurlijk de vraag of dit voldoende is. De verbruikte energie tijdens de renovatie en de nodige renovaties in de toekomst kunnen namelijk niet gecompenseerd worden hiermee. Vandaar kan de vraag gesteld worden of een stap verder, namelijk energie en CO₂ meer dan enkel compenseren, maar meer energie produceren dan verbruiken (energie- en CO₂-positief), niet eerder de toekomst is.

Bij de drie projecten werd er ook steeds nieuwe ruimte toegevoegd. Dit zou moeten zorgen voor meer flexibiliteit in de toekomst. Of er eender welke functie in het gebouw zal kunnen worden ingepast, is wel wat gissen. Hoewel er met de projecten getracht wordt toekomstgericht te bouwen, kunnen we nog niet weten hoe de wetgevingen en normen zullen veranderen. Ook wordt er nu nog erg veel gewerkt met een volledig automatische sturing van de technieken in de gebouwen, terwijl we ook niet weten hoe de kijk hierop zal veranderen. Ondanks de huidige voordelen legt dit ook wat beperkingen op op lange termijn. Flexibiliteit in ruimte kan deels verkregen worden door het creëren van een open plan, maar uiteraard zijn er erg veel factoren om rekening mee te houden. Wat nu voordelig is, komt potentieel niet overeen met de vereisten in de toekomst. Deze onvoorspelbaarheid belet om op dit moment correcte uitspraken te doen over toekomstmogelijkheden van ruimtes.

(fig. 21) Zicht vanuit voormalige WTC-toren





Drie duurzaamheidsmodellen toegelicht

(fig. 22) Aanduidingen duurzaamheidsmodellen op basis van werffoto MULTI

De gebruikte modellen vandaag

In iedere omschrijving van de eerder vermelde projecten word je als lezer overspoeld door vermeldingen van allerlei ingewikkelde duurzaamheidsmodellen. Ieder project lijkt zijn duurzaamheidsambitie te willen onderbouwen door het gebruik van commerciële modellen zoals *BREEAM*, *DGNB*, *LEED*, *Well* enzovoort. Het certificaat van één van deze is uiteraard niet verplicht, maar lijkt wel een steeds terugkomend element. Zo lijkt het streven naar een zogenaamd *Excellent*-certificaat van een van deze modellen al iets enorm om mee uit te pakken. Projecten in opdracht van de Vlaamse Overheid worden dan weer verplicht tot het gebruik van *GRO*, een tool ontwikkeld om de duurzaamheid te testen van overheidsgebouwen en voor een vrijblijvend gebruik bij gebouwen op verschillende schalen in Vlaanderen. Nog een stap verder dan deze modellen, gaat de stroming *Regenerative Design*. Hierbij wordt er gestreefd naar ontwerpen startend vanuit de natuur. Luc Eeckhout, professor aan de faculteit Architectuur van de KU Leuven, ontwikkelde tien vooruitstrevende imperatieven voor een ontwerpstudie voor masterstudenten, namelijk *10 Principles of Ghent*. Ook binnen architectuuropleidingen wordt er namelijk steeds meer aandacht gevestigd op duurzaam bouwen.⁶⁵

⁶⁵ VLAANDEREN, 'GRO – versie 2020.1', <https://www.vlaanderen.be/vlaamse-overheid/werking-van-de-vlaamse-overheid/bouwprojecten-van-de-vlaamse-overheid/gro-op-weg-naar-toekomstgerichte-bouwprojecten> (laatste aanpassing 2020; laatst geconsulteerd 05/04/2022); BREEAM, 'Breeam. The world's leading science-based suite of validation and certification systems for a sustainable built environment', <https://www.breeam.com> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 05/04/2022); KULEUVEN FACULTEIT ARCHITECTUUR, '(20-21) Healing the city', <https://www.blog-archkuleuven.be/healing-the-city/> (laatste aanpassing 2020; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

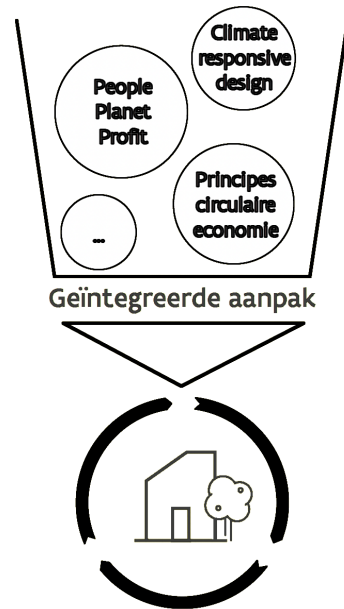
Het overheidsmodel GRO

GRO is een duurzaamheidsmodel dat ontwikkeld werd door de Vlaamse Overheid en dat de overheid momenteel probeert om te vormen tot een Belgische norm zodat we niet langer te maken krijgen met gewestelijke verschillen op het vlak van bouwnormen. Daarnaast is het model ontwikkeld voor gebouwen op elke schaal en zou dus ook op dit vlak voor een vereenvoudiging van verschillende normen zorgen. Volgens Anne-Laure Maercken, een medewerker van Leefmilieu Brussel, zou het model redelijk gelijklopend zijn met *BREEAM*, maar makkelijker in gebruik zijn. Om het invullen te vergemakkelijken wordt er een gebruikshandleiding aangeboden, een lijst met verschillende criteria waaraan de projecten moeten voldoen en allerlei overzichtsbestanden in de vorm van Excel-documenten.⁶⁶

De naam van het duurzaamheidsmodel is afkomstig van de Noorse meisjesnaam Gro, die groei betekent. In 1987 werd namelijk het rapport *Our Common Future* uitgebracht door de VN-commissie *World Commission on Environment and Development*. Dit rapport werd ook wel het Brundtland-rapport genoemd, verwijzend naar de Noorse ex-premier Gro Harlem Brundtland, die voorzitter van de commissie was. Het rapport zette de belangrijkste concepten rond duurzame ontwikkeling uiteen, meer bepaald het concept van People, Planet, Profit, dat een verbinding biedt tussen economische groei, milieuvraagstukken en armoede en ontwikkelingsproblematiek. De definitie die toen gebruikt werd, zijnde *sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs*, is nog steeds een van de meest gebruikte.⁶⁷

Het doel van het ontwikkelde meetinstrument is om het te kunnen toepassen op alle projecten onafhankelijk van hun schaal, om toekomstgericht te kunnen werken en daarnaast een manier te bieden om eenvoudiger tewerk te gaan door allerlei duurzaamheidsaspecten te verzamelen en te reduceren tot één eenvoudige tool die alles omvat. Ook hoopt de overheid zo een selectie te bieden van de belangrijkste duurzaamheidsaspecten, kwalitatieve aspecten meetbaar te maken en evaluatie en controle tijdens het ontwerpproces mogelijk te maken. In de gebruikshandleiding wordt ook vermeld dat de tool mee verandert na het krijgen van feedback van gebruikers met als doel het model zo goed mogelijk te maken.

⁶⁶ Gesprek met Anne-Laure Maercken, 18/03/2022;
⁶⁷ VLAANDEREN, 'GRO – versie 2020.1' (laatst geconsulteerd 05/04/2022);

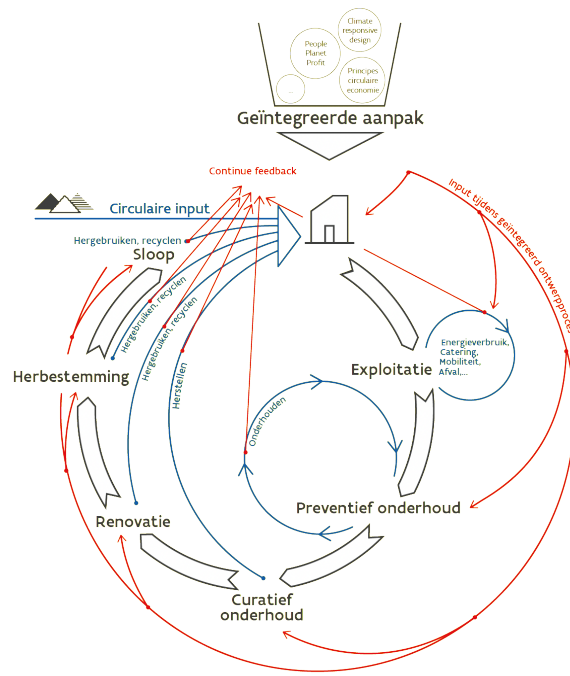


Het concept van het model verspreidt zich over verschillende takken. Zo is de eerste de eerder vermelde *People, Planet, Profit*, met zijn verscheidene aandachtspunten. Het onderdeel *People* focust op het comfort van de gebouwgebruiker, het bereikbaar maken van het gebouw voor iedereen, respect en behoud van het erfgoed en het creëren van kwaliteitsvolle, veilige en functionele gebouwen. Met *Planet* wordt dan weer meer ingezet op minimale waardevernietiging en maximaal waardebehoud door beperking van het gebruik van grondstoffen, het beperken van een negatieve impact en het juist stimuleren van een positieve impact. *Profit* is dan weer eerder een samenkost van belangen. Het tracht het gebouw toekomstgericht te maken door aanpasbaarheid aan veranderingen, te ontwerpen voor een lange levensduur, het op lange termijn betaalbaar en goed beheerbaar te maken en nieuwe circulaire businessmodellen te integreren. Het tweede concept waarrond *GRO* werkt, is dat van de circulaire economie om zo de belangen van de mens, de natuur en de economie samen te laten ontwikkelen en verbeteren waarbij de ideale toestand hierbinnen uiteraard het oneindig hergebruik van grondstoffen zou zijn. De circulaire cycli waarop gefocust wordt zijn repair (onderhoud), re-use (herbestemmen en hergebruik), refurbish (herinrichten en in kleine mate renoveren), remanufacture (assemblage van oude elementen) en recycle (recyclage van afvalstoffen). Binnen deze cycli wordt ook gesproken van cascadering, wat slaat op de tocht van hoogwaardig gebruik, of zelfs refuse, naar materiaal dat steeds minder waard wordt, waarbij het doel uiteraard weer is om zo lang mogelijk in hoogwaardige cycli te blijven. Als derde wordt er over *Climate Responsive Design* gesproken. Dit houdt in om zoveel mogelijk gebruik te maken van natuurlijke low-tech en het beperken van energievretende technieken, om op die manier zoveel mogelijk energie uit zijn omgeving te halen om op natuurlijke wijze te koelen, verwarmen, ventileren en verlichten. Een ander concept is dat van circulair bouwen waarbij cascadering weer een grote rol speelt in de vorm van preventie,

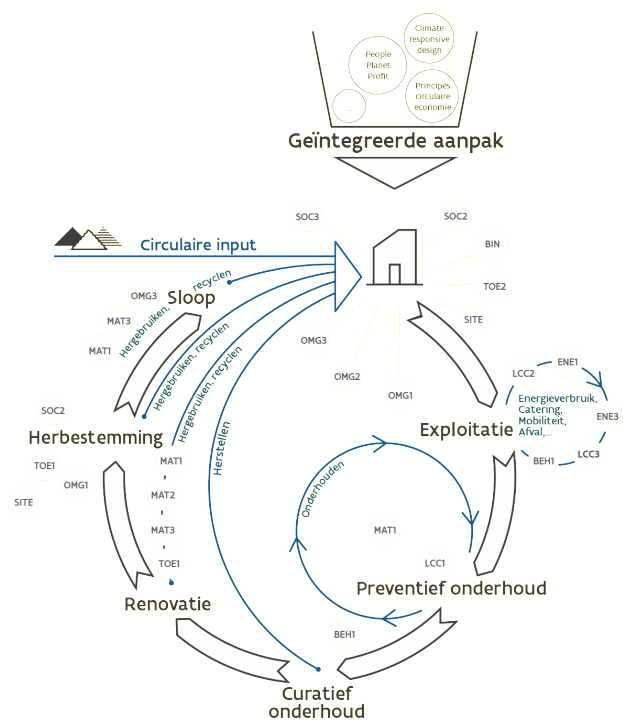
waardebehoud en waardecreatie. Onder circulair ontwerpen wordt verstaan dat de focus wordt gelegd op het behoud van de bestaande waarde, dat iets niet wordt gedaan als het niet nodig is en het zo lang mogelijk rekken van de levensduur van de bestaande materialen en objecten. Binnen het circulair bouwen moet ook rekening worden gehouden met verschillende grondstoffen en systemen. Hierbinnen ligt de focus op circulair gebruik van materialen die veilig en gezond, hernieuwbaar en *biobased* zijn en de mogelijkheid kennen tot hoogwaardig hergebruik en recyclage. Naast het circulair materiaalgebruik wordt ook ingezet op circulaire systemen in de vorm van hernieuwbare energie, geen gebruik van fossiele brandstoffen en het zoveel mogelijk sluiten van de waterkringloop. De circulariteit op beide vlakken moet worden gewaarborgd door documentatie en inventarisatie in de vorm van onder andere een materialenpaspoort, nieuwe businessmodellen waarbij het zien van een product als dienst wordt gepromoot, er stimulatie is om goederen intensiever te gebruiken en samenwerking doorheen de keten wordt aangemoedigd met terugnamegarantie van producten bij hun *end-of-life*. Alle voorgenoemde elementen worden verwacht continu samengebracht te zijn in een geïntegreerde aanpak.

De beoordeling gebeurt aan de hand van verschillende categorieën die onderverdeeld zijn in criteria. Deze worden één voor één beoordeeld waarbij *Goed* tussen één en twee punten ligt en het minimale ambitieniveau, en soms zelfs het wettelijke minimum, de ondergrens is. *Beter* betekent meer dan twee punten, maar minder dan 2,7 punten en *Uitstekend* is 2,7 of meer. Deze criteriafiches blijven voor elk project ongewijzigd, net zoals de eerder vermelde gebruikshandleiding, maar past haar overzichtsfles aan naargelang het project. Aan de hand hiervan wordt een selectie gemaakt van criteria die relevant zijn voor het specifieke project. Na deze selectie wordt het ambitieniveau vastgelegd waarbij meestal de keuze wordt gemaakt om te streven naar *Beter*. Ze raden aan om voor maximum vier criteria minimale prestatieniveaus vast te pinnen. Enkele van deze criteria zijn verplicht en hierbij wordt de beoordeling beperkt tot voldaan of niet voldaan.

(fig. 24) Omgang GRO met de levenscyclus van een gebouw



(fig. 25) Toepassing categoriën op de levenscyclus van een gebouw



Deze criteria voor de categorie *People* zijn:

- Akoestiek** waarbij de focus ligt op geluidsisolatie tussen de lokalen en van de gevel, het installatielawaai, nagalmtijd, geluidsuitstraling naar de omgeving en buitengeluid in de onmiddellijke omgeving van het gebouw.
- Thermisch comfort** waarbij gekeken wordt naar wintercomfort, zomercomfort, lokale thermische behaaglijkheid en relatieve luchtvochtigheid.
- Binnenluchtkwaliteit** die twee deeleisen kent, namelijk binnenluchtkwaliteit en het voorkomen van vervuilingen- en verontreinigingsbronnen.
- Visueel comfort** met de focus op daglichttoetreding en verblinding.
- Erfgoedwaarde** wordt in Vlaanderen opgesplitst in enerzijds beschermd en anderzijds waardevol, maar niet beschermd. In Brussel is er slechts één manier om daar mee om te gaan en dat is het opmaken van een inventaris en het maken van een analyse en daarnaast het advies van de bevoegde overheid volgen.
- Sociaal veilig ontwerpen** waarbij wordt gekeken naar zichtbaarheid, eenduidigheid, toegankelijkheid en aantrekkelijkheid.
- Integrale toegankelijkheid** die bestaat uit een checklist die slaat op vervoer, deuren, trappen, sanitair, soorten ruimtes en systemen, met andere woorden alles wat ervoor zorgt dat het gebouw voor iedereen betreedbaar is.
- Invoel van gebruiker** dat slaat op de mate van invloed die de gebruiker van het gebouw heeft op de zonnewering, de verblinding, de temperatuur in enerzijds de winter en anderzijds de zomer, de algemene en individuele verlichting en de ventilatie.



Voor *Planet* slaat het op de volgende:

- Energieprestatie** die wordt berekend naargelang de wetgeving van dat moment. Om Uitstekend te behalen, moet er een verbetering zijn op het vlak van primair energieverbruik en CO₂-uitstoot. De analyse moet worden gemaakt via dynamische energiesimulatie of via EPB-software.
- Hernieuwbare energie** waarvan de berekening gebeurt op basis van enerzijds de haalbaarheid van de hernieuwbare energieën, met andere woorden of het rendabel is, en anderzijds het aandeel primair energieverbruik dat hernieuwbaar is.
- Energiezuinige installaties** waarbij wordt gekeken naar de buitenverlichting, binnenverlichting, elektrische huishoudelijke toestellen, liften en verwarmingstoestellen en warmwaterbereiders en hun energieklasse.
- Behoud van grondstoffen** dat rekening houdt met het hergebruik van in situ aanwezige bouwelementen en -materialen op basis van een inventaris en met het sluiten van de grondbalans.
- Materiaalkeuze** waarbij wordt verwacht een TOTEM-analyse te maken, gebruik van hout uit duurzaam bosbeheer en regionale en maatschappelijk verantwoorde materialen.
- Materialenpaspoort** opgebouwd uit verschillende onderdelen, zijnde identificatie van de elementen, hoeveelheden en volume, bron van elementen, demonteerbaarheid, gerecycleerde en hernieuwbare inhoud en certificering.
- Waterverbruik** afhankelijk van waterbesparende toestellen en kraanwerk, de watermeter en het ontwerp van waterdistributie.
- Waterhergebruik** gebaseerd op het percentage van de totale waterbehoefte die door hergebruik van water gedekt wordt en het percentage van het beschikbare regenwateraanbod dat hergebruikt wordt.
- Waterafvoer** met focus op lekdebiet, ledigingstijd van de infiltratievoorziening en het vermijden van vervuiling van het water.
- Biodiversiteit** waarbij wordt verwacht een inrichtings- en beheersplan op te maken. Impact op omgeving bepaald door lichtpollutie, beschaduwning van de directe omgeving, windhinder en het hitte-eilandeffect.
- Werbbeheer** op basis van een checklist die bestaat uit de volgende thema's: signalisatie en toegankelijkheid, het beperken van hinder, bescherming van het milieu, bouw- en sloopafval en rationeel gebruik van hulpbronnen.



Bij *Profit* zijn de criteria:

Onderhoudsvriendelijk ontwerpen bestaat uit een checklist opgebouwd uit allerlei criteria die de kosten voor bouwkundig en installatietechnisch onderhoud en herstelling zouden moeten drukken.

Schoonmaakbewust ontwerpen bestaat ook uit een checklist om het schoonmaken van het gebouw zo efficiënt en eenvoudig mogelijk te laten verlopen.

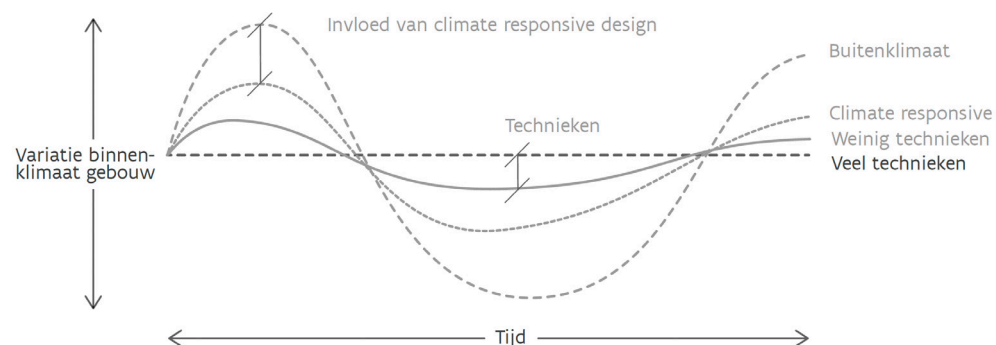
Energieverbruik wordt berekend via een rekenblad op basis van gegevens uit de EPB-berekening. Dit rekenblad brengt de kosten, het energieverbruik en de CO₂-uitstoot voor verwarming, koeling, sanitair warm water, hulpenergie en verlichting in kaart.

Circulair & toekomstgericht ontwerpen is een checklist met als doel om zo functieneutraal, flexibel en demontebaar mogelijk te ontwerpen.

Gebruik door derden wordt bepaald door een aantal indicatoren, zijnde: de toegankelijkheid van de omgeving voor derden, ruimtes in het gebouw die publiek toegankelijk zijn, de mogelijkheid tot het tijdelijk inhuren van ruimtes door derden, het aanwezig zijn van eenheden die op lange termijn ingehuurd kunnen worden en een breed spectrum aan functies binnen deze eenheden zodat een brede mix aan geïnteresseerden aangesproken wordt.

Energiemonitoring wordt gebruikt om het energieverbruik te registreren, te analyseren en eventueel bij te sturen en te optimaliseren. De beoordeling hiervan gebeurt op basis van hoe uitgebreid en specifiek deze meting gebeurt.

(fig. 26) Invloedscurve



En voor het onderdeel *Climate responsive design*:

Keep it warm met allerlei tips om de gebouwschil zo goed mogelijk te isoleren zodat het comfort binnen zo hoog mogelijk blijft zonder veel energie te gebruiken en met de juiste oriëntatie kan er zelfs een groot deel van de verwarming worden gewonnen door middel van passieve zonnewinsten.

Keep it cool met als doel de zon buiten te houden tijdens de warme maanden om zo een aangenaam binnenklimaat te behouden zonder veel energie te gebruiken voor koeling. Hierbij wordt een analyse gevraagd van de zontoetreding, de site en de omgeving en op basis hiervan allerlei optimalisaties te doen zodat directe zonne-instraling en contact met opgewarmde lucht beperkt kunnen worden. Daarnaast ligt de focus op het controleren en eventueel reduceren van ongewenste warmte in de gebouwschil, het reduceren van interne warmtewinsten, het inrekenen van passieve koelmogelijkheden en het toepassen van regelsystemen.

Turn off the light focust op maximale daglichttoetreding waarbij eerst de behoefte wordt geanalyseerd, om daarna de daglichttoetreding te maximaliseren en te optimaliseren, de lichtinval te controleren, een goede afstemming te maken tussen daglicht en kunstverlichting en verblinding te voorkomen.

Ook wordt aangegeven hoe bepaalde criteria elkaar potentieel negatief kunnen beïnvloeden en worden bepaalde criteria aangevuld met bonuspunten.⁶⁸

68 VLAANDEREN, 'GRO - versie 2020.1' (laatst geconsulteerd 05/04/2022) (de omschrijvingen zijn gebaseerd op de bestaande omschrijvingen van de subcategorieën in het bestand "criteria", taalkundige overeenkomsten zijn dus erg waarschijnlijk);

Het commerciële model *BREEAM*

Zoals in de inleiding van dit onderdeel vermeld, zijn er verschillende commerciële parameters. Degene die in dit onderzoek besproken wordt, is *BREEAM* aangezien deze wereldwijd bekend is en in de projectomschrijvingen van alle besproken renovaties wordt genoemd.



(fig. 27) Focuspunten van *BREEAM*

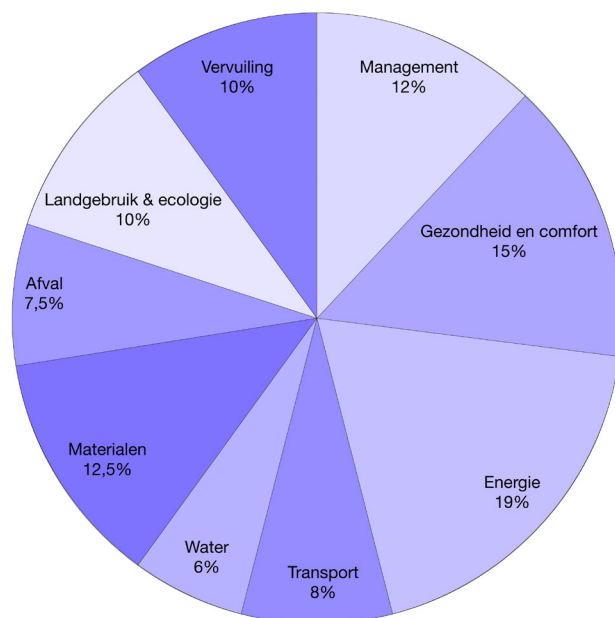
BREEAM is een afkorting die staat voor Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Het internationale programma is een duurzaamheidsbeoordeling voor grote projecten die bestaat sinds 1990.⁶⁹ Het is van toepassing op grootschalige renovaties van bestaande gebouwen. Dit houdt in: het wijzigen van de gebouwschil, dus gevels, vloeren, daken, ramen en deuren, en van installaties, meer specifiek verlichting, verwarming, koeling en ventilatie; dit allemaal met het doel om de levensduur van het gebouw te verlengen.⁷⁰ De certificatie gebeurt door een derde partij die de duurzaamheidsprestaties beoordeelt op milieu-, sociaal en economisch vlak. Hiermee hopen ze het welzijn van de mensen, het wonen en werken zoveel mogelijk te verbeteren en de negatieve invloed van de bouwsector op het veranderende klimaat zoveel mogelijk te beperken. Daarnaast zou het helpen bij het verlagen van exploitatiekosten, het maximaliseren van de marktwaarde, het aantrekken van huurders en het behouden van aantrekkelijke woon- en werkplekken. Deze certificering gebeurt aan de hand van een brede waaier aan wetenschappelijke en strenge eisen die verder reiken dan de huidige regelgeving. De classificatie is opgedeeld in *Unclassified* (nul sterren, <30%), *Pass* (één ster, >30%), *Good* (twee sterren, >45%), *Very good* (drie sterren, >55%), *Excellent* (vier sterren, >70%) en *Outstanding* (vijf sterren, >85%) die worden weergegeven aan de hand van sterren. Deze verschillende classificeringen kunnen worden behaald door het toekennen van credits per subcategorie en hiervan een weging te maken die het aantal credits van de volledige categorie bepaalt.⁷¹

69 BREEAM, 'Bream.' (laatst geconsulteerd 05/04/2022);

70 BREEAM NL, 'BREEAM NL Richtlijn', <https://richtlijn.breem.nl/11-wat-zijn-breem-en-breem-nl-202> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

71 BREEAM, 'Bream' (laatst geconsulteerd 05/04/2022);

(fig. 28) Weging categorieën



De verschillende categorieën met hun subcategorieën en hun weging zijn:



Management (12%) onderverdeeld in:

Prestatieborging waarbij maximaal drie punten zijn te behalen en die verplicht is (vanaf één ster) met als doel de werking van installaties zo optimaal mogelijk te houden.

Bouwplaats en omgeving op twee punten en ook verplicht (vanaf vier sterren) om het verantwoord beheer van de bouwplaats en de invloed ervan op zijn omgeving te stimuleren

Milieu-impact bouwplaats op een totaal van vier punten en niet verplicht waarbij milieubewust materiaalgebruik, beperking van energieverbruik en beperking van vervuiling worden gestimuleerd.

Gebruikershandleiding van één punt en verplicht (vanaf vier sterren) om het beschikbaar stellen van een gebouwhandleiding beschikbaar te stellen voor gebruikers die niet-technisch onderlegd zijn, dit met als doel dat iedereen het gebouw kan begrijpen en hier efficiënt mee kan omgaan.

Consultatie op één punt en niet verplicht met het oog op het betrekken van relevante belanghebbenden om lokaal zoveel mogelijk mensen te betrekken en een gebouw te ontwikkelen dat zo geschikt mogelijk is voor zijn functie.

Veiligheid ook op één punt en niet verplicht om ontwerpmaatregelen te stimuleren die de sociale veiligheid van het project en zijn omgeving verhogen.

Kennisoverdracht met één punt en verplicht (vanaf vijf sterren) om het informeren van gebruikers en bezoekers over duurzaam bouwen te stimuleren.

Onderhoudsgemak op één punt en niet verplicht als stimulatie om een gebouw te ontwerpen dat samen met zijn installaties gedurende zijn volledige levensduur eenvoudig kan worden onderhouden.

Levenscycluskostenanalyse met maximaal twee punten om te behalen en niet verplicht waarbij wordt aangemoedigd om een levenscycluskostenanalyse uit te voeren in de ontwerpfase om zo het gebouw inclusief onderhoud en beheer te optimaliseren.



Gezondheid en comfort (15%)

Daglichttoetreding met één punt en niet verplicht met het oog op het voorzien van voldoende daglicht in verblijfsgebieden om de visuele prestatie en het welbevinden te optimaliseren.

Uitzicht waarbij één punt te behalen valt en niet verplicht is om aan te moedigen dat relevante werkplekken een vrij uitzicht hebben.

Tegengaan lichthinder op één punt en niet verplicht om hinder door reflectie of verblinding te voorkomen door middel van lichtwering.

Hoogfrequente verlichting met één punt dat bovendien verplicht is (vanaf één ster) om zo het visuele comfort in de ruimtes te verhogen.

Kunstverlichting binnen en buiten op één punt en niet verplicht om zowel binnen als buiten het visueel comfort te garanderen.

Lichtregeling op één punt en niet verplicht om een eenvoudige en toegankelijke manier te verzekeren om de verlichting te bedienen.

Spuiventilatie met één punt en niet verplicht en het biedt de mogelijkheid aan de gebruiker om met directe buitenlucht te ventileren, boven op de bestaand basisventilatie.

Interne luchtkwaliteit op twee punten en niet verplicht om voldoende luchtverversing vrij van verontreinigingen te voorzien

Vluchtige organische verbindingen op één punt dat niet verplicht is om een gezonde en goede kwaliteit van binnenlucht te garanderen door het gebruiken van afwerkingsmaterialen met een lage emissie van schadelijke stoffen.

Thermisch comfort op twee punten en niet verplicht om dit thermisch comfort te garanderen op basis van temperatuuroverschrijdingsberekeningen.

Temperatuurregeling op één punt en niet verplicht om de gebruiker voldoende mogelijkheid te geven om de temperatuur te regelen.

Akoestiek met één punt en niet verplicht met de focus op het toepassen van een goede geluidisolatie en -wering om zoveel mogelijk geluidshinder te voorkomen.

Privébuitenruimte staat op één punt dat niet verplicht is waarbij de levensstandaard van de bewoner verbeterd wordt door privacy te voorzien in de buitenruimte.

Toegankelijkheid op twee punten die niet verplicht zijn met als doel de wooneenheden voor zo veel mogelijk doelgroepen bruikbaar te maken.



Energie (19%)

Energie-efficiëntie ter waarde van vijftien punten en verplicht (vanaf vier sterren) met het oog op een zo laag mogelijk CO₂-emissie van het gebouw gedurende de gebruiksfase.

Sub-bemetering energiegebruiken op twee punten en ook verplicht (vanaf drie sterren) waarbij sub-bemetering van gebiedszones van het gebouw wordt verwacht, maar ook de aanzienlijke verbruiksgroepen die worden geregistreerd, bewaakt en indien nodig bijgestuurd.

Energiezuinige buitenverlichting ter waarde van één punt en niet verplicht om de CO₂-reductie te beperken

Toepassing hernieuwbare energie waarbij maximaal drie punten te behalen zijn en verplicht (vanaf vier sterren) om de toepassing hiervan in de directe omgeving te stimuleren.

Minimalisatie luchtinfiltraite laad-/losplatforms ter waarde van één punt en niet verplicht om warmte- en koudeverlies zoveel mogelijk te minimaliseren.

Energiezuinige koel- en vriesopslag ter waarde van één punt en niet verplicht met het oog op het reduceren van energieverbruik van de toestellen

Energiezuinige liften ter waarde van twee punten en niet verplicht met het oog op het reduceren van energieverbruik van de liften

Energiezuinige roltrappen en rolpaden ter waarde van één punt en niet verplicht met het oog op het reduceren van energieverbruik van de roltrappen en -paden

Waarborging thermische kwaliteit gebouwschil van maximaal twee punten die niet verplicht zijn met als doel het gebouw zo goed mogelijk te isoleren zodat er minder energieverbruik is.



Transport (8%)

Aanbod van openbaar vervoer ter waarde van twee punten en niet verplicht met het oog op het reduceren van files en transportgerelateerde emissies.

Afstand tot basisvoorzieningen met één punt maximaal te behalen en niet verplicht om files en transportgerelateerde emissies te reduceren.

Alternatief vervoer waarbij maximaal twee punten te behalen zijn die niet verplicht zijn, met als doel gebruikers van het gebouw aan te moedigen ander vervoer te gebruiken dan hun eigen wagen.

Voetgangers- en fietsersveiligheid ter waarde van twee punten en niet verplicht zodat gebruikers van het gebouwen op een veilige manier ter plaatse geraken.

Vervoersplan en parkeerbeleid met maximaal drie punten die niet verplicht zijn met het sterk reduceren van milieubelastend transport voor ogen.

Vervoersinformatiepunt ter waarde van één punt en niet verplicht, om de gebruikers van het gebouw van actuele routes en tijdstippen van het openbaar vervoer te informeren.

Toelevering en manoeuvreren met maximaal één punt te behalen dat niet verplicht is om de verstoring van toeleverend gebied minimaal te behouden.



Water (6%)

Waterverbruik waar maximaal drie punten te behalen zijn en die verplicht (vanaf twee sterren) zijn met het oog op minimaal gebruik van water door de toepassing van waterbesparende of waterloze voorzieningen.

Watermeter ter waarde van één punt en verplicht (vanaf twee sterren) om ervoor te zorgen dat het waterverbruik gemonitord wordt en zo te stimuleren om het verbruik te reduceren.

Lekdetectie hoofdwateraanluiting waarbij maximaal één punt te behalen is dat niet verplicht is om de gevolgen van waterlekkages te beperken.

Zelfsluitende watertoevoer sanitair ter waarde van één punt en niet verplicht om waterverlies van kleine lekkages te reduceren.

Recycling van water ter waarde van één punt dat niet verplicht is om het gebruik van drinkwater te verminderen door grijs water of regenwater te gebruiken bij het doorspoelen van de toiletten.

Irrigatiesystemen ter waarde van één, niet verplicht te behalen, punt om het gebruik van drinkwater voor groenvoorziening te verminderen.

Voertuigwasservice ter waarde van maximum twee niet verplichte punten om het verbruik van drinkwater voor het wassen van voertuigen te minimaliseren.



Materialen (12,5%)

Bouwmaterialen met maximaal acht punten die slecht verplicht zijn vanaf drie sterren om zo het gebruik van materialen met een lage milieu-impact te stimuleren.

Onderbouwde herkomst van materialen ter waarde van vier punten en niet verplicht ter stimulatie van de aanpassing van materialen met een onderbouwde herkomst in de hoofdbouwdelen.

Robuust ontwerpen waar één punt te verdienen valt dat niet verplicht is met als doel blootgestelde elementen te beschermen om de vervangingsfrequentie te minimaliseren.

Gebouwflexibiliteit ter waarde van maximaal vier punten die niet verplicht om de mate van flexibiliteit van het gebouw zo veel mogelijk aan te moedigen.



Afval (7,5%)

Afvalmanagement op de bouwplaats met maximaal drie punten die niet verplicht zijn, om efficiënt grondstofgebruik te bevorderen door middel van minimalisatie en scheiding van afval.

Gebruik van gerecycled materiaal ter waarde van één punt dat niet verplicht is om het gebruik van gerecycleerd materiaal in steenachtige constructies aan te moedigen om het gebruik van nieuwe grondstoffen te minimaliseren.

Opslagruimte voor herbruikbaar afval waarbij één punt te behalen valt en dat verplicht is (vanaf vier sterren) om te stimuleren dat opslagruimtes worden gereserveerd zodat recyclebaar materiaal wordt gescheiden van de rest.

Compost ter waarde van één punt en niet verplicht met als doel compostmogelijkheden voor organisch afval te voorzien zodat hiervan zo weinig mogelijk moet worden afgevoerd.

Inrichting met één niet verplicht punt met als doel de inrichting en afwerking zoveel mogelijk af te stemmen op de toekomstige gebouwgebruikers om verspilling van materiaal tegen te gaan.



Landgebruik en ecologie (10%)

Hergebruik van land met maximaal vijf punten te verdienen die niet verplicht zijn ter stimulatie van het gebruik van een locatie met een lage ecologische en landschappelijke waarde en reed ontwikkelde grond te hergebruiken.

Verontreinigde bodem bestaande uit twee te behalen punten die niet verplicht zijn om de projectontwikkelaars aan te moedigen om te kiezen voor een projectlocatie met een verontreinigde bodem om zo plaatsen met een schone bodem vrij te laten voor natuurlijke ontwikkeling.

Aanwezige planten en dieren op de bouwlocatie ter waarde van één niet verplicht te behalen punt om al aanwezige planten en dieren op de bouwlocatie te beschermen en te behouden tijdens de bouw.

Planten en dieren als medegebruiker van het plangebied waarbij maximaal twee punten te verdienen vallen die verplicht zijn (vanaf drie sterren) ter stimulatie om zoveel mogelijk inheemse plant- en diersoorten te betrekken op de site.

Duurzaam medegebruik van planten en dieren op lange termijn ter waarde van één punt dat niet verplicht is om natuurvriendelijk beheer, onderhoud en natuurvriendelijke monitoring van het gebouw te stimuleren zodat het duurzaam medegebruik van planten en dieren kan worden gegarandeerd.

Efficiënt grondgebruik met maximaal twee punten die niet verplicht zijn, met het doel om bebouwd oppervlak binnen de ontwikkeling te beperken.



Vervuiling (10%)

GWP van koudemiddelen voor klimatisering ter waarde van één niet verplicht te behalen punt met als doel het gebruik van koudemiddelen met een lage bijdrage aan het broeikas effect te stimuleren.

Voorkomen van lekkages van koudemiddelen met maximaal twee punten om emissie van deze middelen naar de atmosfeer te voorkomen.

GWP van koudemiddelen voor koel- en vriesopslag ter waarde van één punt dat niet verplicht te behalen is en met als doel het gebruik van koudemiddelen met een lage bijdrage aan het broeikas effect te stimuleren.

Ruimteverwarminggerelateerde Nox-emissies met maximaal drie niet verplichte punten met als doel de lokale luchtvervuiling te reduceren.

Afstromend regenwater met maximaal drie punten die niet verplicht zijn om de afvoer naar openbare riolen te voorkomen, verminderen en vertragen om zo plaatselijke wateroverlast en vervuiling zo veel mogelijk te minimaliseren.

Minimalisering lichtvervuiling met maximaal één punt dat niet verplicht is om buitenverlichting zo juist mogelijk in te richten zodat lichtvervuiling, energiegebruik en hinder naar de omgeving zoveel mogelijk worden geminimaliseerd.

Geluidsoverlast met maximaal één punt, niet verplicht, met het oog op het verkleinen van geluidsoverlast voor nabijgelegen geluidsgevoelige gebouwen.

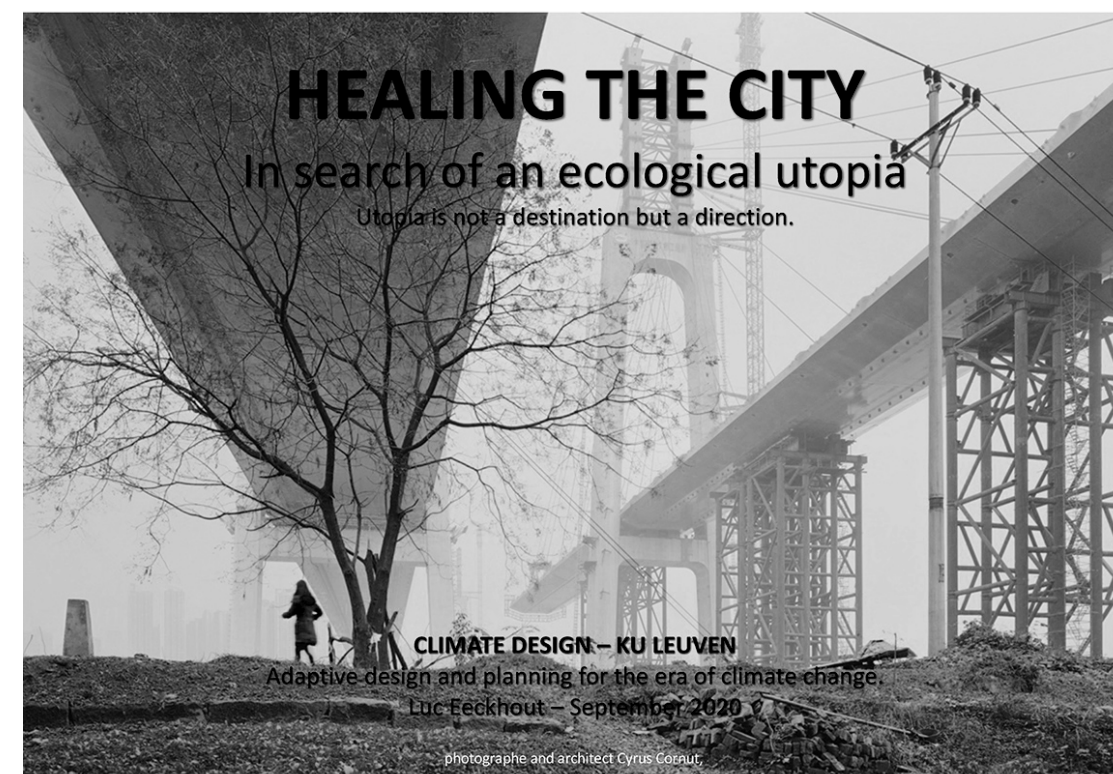
Opvallend is dat een groot deel hiervan niet verplicht is. Er moet uiteraard nog steeds een hoog aantal punten worden behaald om bepaalde certificeringen te behalen, maar dit betekent wel dat sommige categorieën bijna volledig kunnen worden omzeild, op de minimumstandaard na die verwacht wordt bij bepaalde onderwerpen. Na het nemen van het gewogen gemiddelde per categorie, worden deze scores opgeteld tot een totaalscore die eventueel kan worden aangevuld met supplementair te behalen innovatiecredits en een *exemplary performance*. Deze score en het bijhorende certificaat worden pas bij de oplevering van het gebouw definitief verklaard.⁷²

⁷² BREEM NL, 'BREEM NL Richtlijn' (laatst geconsulteerd 05/04/2022) (de omschrijvingen zijn gebaseerd op de bestaande omschrijvingen van de subcategorieën op de webpagina, taalkundige overeenkomsten zijn dus erg waarschijnlijk);

Het activistische model *10 Principles of Ghent*

Een derde visie, die misschien iets minder bekend is, maar daarom niet minder interessant, is die van *Regenerative Design*. Deze ontwerpstroming zou verdergaan dan duurzaam ontwerpen en zou zelfs, in plaats van een minder negatieve invloed, een positieve impact hebben op zijn omgeving en de wereld.

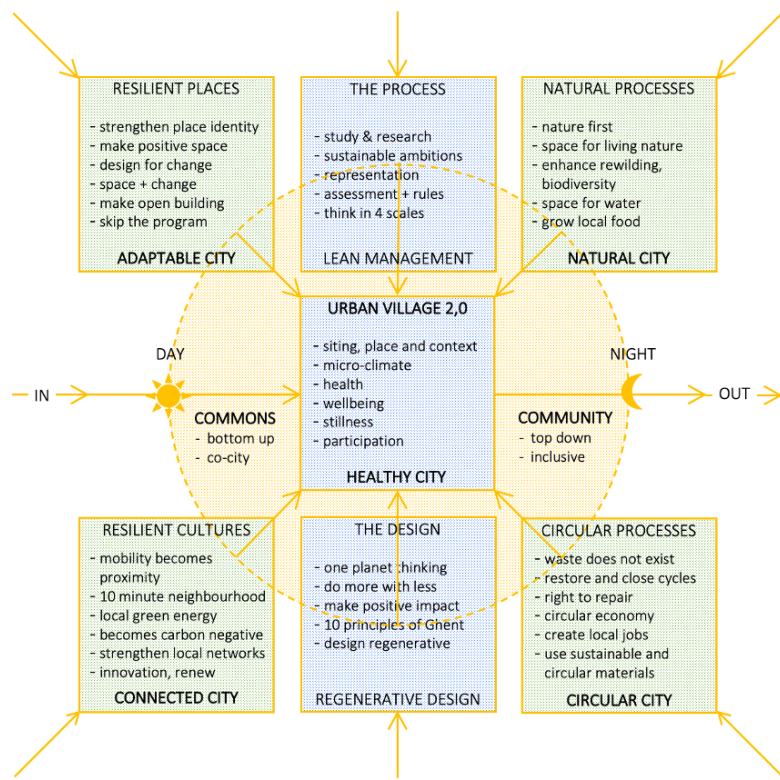
Deze stroming wordt door professor Luc Eeckhout (aan de faculteit Architectuur, campus Brussel en Gent) behandeld als academische denkoefening in onder andere de ontwerpstudio *Healing the City* voor masterstudenten. Hij ontwikkelde een schema dat het principe van *Regenerative Design* uitlegt en hieruit destilleerde hij *10 Principles of Ghent*, tien imperatieven die tijdens de studio gebruikt moeten worden om een *future proof* ontwerp te maken. In deze vorm wordt het uiteraard niet gebruikt in de realiteit, maar het algemene principe wordt wel steeds meer naar voor geschoven in de architectuurpraktijk.⁷³



(fig. 29) Poster van ontwerpstudio Healing the City

⁷³ Gesprek met Luc Eeckhout, architect en docent aan de KU Leuven, online, 15/03/2022;

(fig. 30) Schema Regenerative Design



Het schema behandelt *Regenerative Design* door het op te splitsen in verschillende categorieën. Zo zouden we verder moeten streven dan het creëren van veerkrachtige plaatsen en juist aanpasbare plaatsen moeten maken. Dit door te ontwerpen voor verandering, dat enerzijds de identiteit van de plaats versterkt en een positieve plek doet ontstaan, maar anderzijds een open gebouw creëert dat los staat van zijn programma. Daarnaast wordt gefocust op het principe *lean management* in plaats van volop te geloven in het proces. Dit wordt aangevuld met het nodige onderzoek, duurzame ambities en de representatie hiervan, schattingen te maken en regels op te stellen en na te denken op verschillende schaalniveaus. Een ander aspect is dat natuurlijke processen zouden worden omgezet in een natuurlijke stad door de natuur op de eerste plaats te zetten met hierbij zoveel mogelijk ruimte voor de levende natuur en water om op deze manier ook lokaal voedsel te kweken. Ook zouden veerkrachtige culturen moeten worden getransformeerd naar een geconnecteerde stad waarbij alles dicht bij elkaar ligt en ondersteund wordt door een lokaal netwerk. Hierbij staat innovatie en vernieuwing centraal in de vorm van lokale groene energie en CO₂ negatief zijn. Een andere stap is *Regenerative Design* in plaats van het eerder klassieke ontwerp. Hierbinnen moet herstellend ontworpen worden en gefocust worden op de positieve impact waarbij meer gedaan kan worden met minder. Ook moeten circulaire processen omgezet worden in een circulaire stad waarbij afval niet bestaat, een circulaire economie centraal staat, duurzame en circulaire materialen worden gebruikt, reparatie een belangrijke factor speelt en de cyclussen hersteld en gesloten worden. Door met al deze elementen rekening te houden, zou de stad moeten kunnen evolueren naar een gezonde stad met een goede focus op de site, plaats en context, microklimaat, gezondheid, welzijn, stilte en participatie.⁷⁴

⁷⁴ KU LEUVEN FACULTY OF ARCHITECTURE, 'Regenerative design', <https://regenerativedesign.world/regenerative-design/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

Nog meer toegepast wordt dit schema in *10 Principles of Ghent*, met mijn interpretatie toegevoegd:

Start de toekomst nu: leer, innoveer, experimenteer: gebruik innovatieve (bio)materialen, pas nieuwe manieren toe om het gebouw erg flexibel en aanpasbaar te maken, gebruik vooruitstrevende indelingen van ruimte (kleine private ruimte, grote gedeelde ruimte) om dit concept nu al in te zetten

Creëer een nieuw gezond alternatief voor 2040: door nu het verschil te maken in materiaalkeuze, hoeveelheid bebouwde omgeving, het voorzien van ruimte voor planten etc, kunnen we ons toekomstbeeld verleggen

Versterk het gemeenschappelijke, vorm individualistisch denken om naar denken vanuit de gemeenschap: leg de focus op toegankelijkheid en de kwaliteit van de gemeenschappelijke ruimte, met de private ruimte als aanvulling hierop

Plaats natuur eerst, natuur speelt een sleutelrol: start steeds met het bekijken van de ecologische waarde van de plek, houd rekening met de impact van het gebouw op de bestaande natuur en betrek nieuwe natuur in het project

Verbind het project met het stedelijk weefsel: Zorg dat het project zijn plek vindt in de bestaande omgeving en dat het met verschillende soorten vervoer steeds gemakkelijk te bereiken is

Creëer nabijheid en ontwerp plaatselijk: Zorg dat de basisbehoeften nabij zijn zodat alles gemakkelijk te voet te bereiken is of hooguit met de fiets of het openbaar vervoer

Plan verandering, ontwerp voor de toekomst: Zorg dat het gebouw een flexibele structuur heeft die doorheen de tijd kan worden ingevuld met andere functies

Moedig functiemix en gemixt gebruik aan: Focus niet op één functie, maar zorg dat het gebouw kan dienen voor allerlei verschillende functies door elkaar zodat de omgeving de klok rond leeft

Sluit cyclus & voorkom afval: Zet in op zoveel mogelijk behoud en hergebruik zodat de projecten volledig circulair zijn en ook op termijn volledig kunnen gedemonteerd worden en weer worden opgebouwd

Creëer een waterval van positieve impact: Laat het gebouw een positieve plek zijn in zijn omgeving op zowel sociaal als duurzaam vlak en zo kan het als voorbeeld dienen voor andere projecten⁷⁵

Aangezien de imperatieven eerder abstract zijn, is het interessant om ze aan te vullen met het *International Living Future Institute*, een organisatie die wordt gezien als voortrekker van het codificeren van *Regenerative Design*. Ook zij hebben een matrix opgesteld en deze is opgebouwd uit soortgelijke categorieën als de *10 Principles of Ghent*. Voor het verder onderzoek gebruik ik niet deze uitgebreide matrix omwille van het commerciële aspect, maar dienen de subcategorieën slechts om de gebruikte activistische matrix wat meer ondersteuning te bieden.⁷⁶

⁷⁵ KULEUVEN FACULTEIT ARCHITECTUUR, '(20-21) Healing the city' (laatst geconsulteerd 05/04/2022) (de omschrijvingen zijn gebaseerd op de bestaande omschrijvingen van de subcategorieën op de webpagina, taalkundige overeenkomsten zijn dus erg waarschijnlijk);

⁷⁶ INTERNATIONAL LIVING FUTURE INSTITUTE, 'Core green building certification', <https://living-future.org/core/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

Conclusie

In grote lijnen behandelen de modellen redelijk gelijklopende thematieken, maar ze gaan hier, naargelang hun agenda, op een andere manier mee om. Zo is het overheidsmodel uitdagend en probeert het vooruitstrevend en kritisch te zijn en gaat het in tegen bepaalde keuzes die tegenwoordig als vanzelfsprekend worden gezien zoals de volledig automatische regeling door installaties. Het sociale aspect van het project mist wel enige nuance. Het lijkt een beetje geforceerd toegevoegd met de categorie *sociaal veilig ontwerpen*. Ook bij het gebruik van materialen ligt de focus slechts op bepaalde aspecten en is er nog heel wat ruimte voor uitbreiding. Erg interessant aan het model is wel dat het, door het soms opsplitsen van categorieën, bruikbaar is voor projecten op zowel kleine als grote schaal. Zo worden alle nieuwe projecten volgens dezelfde norm gebouwd en kan op elke schaal de ambitie rond duurzaamheid worden doorgetrokken.

Het commerciële model is erg uitgebreid en het behalen van het certificaat verloopt in verschillende stadia waardoor het een erg slopend proces is. Het is daarnaast erg veeleisend door de vele verwachtingen zoals een volledig materialenpaspoort, het neerschrijven van alle afvalstromen, het meten van het energieverbruik en noem maar op. Een *BREEAM*-certificaat is dus niet iets wat je zomaar behaalt. Maar ook hier ligt de focus slechts op bepaalde facetten van het duurzaam bouwen en komt een heel spectrum aan mogelijkheden om de duurzaamheid van de projecten te verbeteren niet aan bod. Ook blijkt *BREEAM* te kunnen worden behaald door projecten die niet echt inzetten op duurzaamheid, maar gewoon doelgericht de vragen voor het behalen van het certificaat beantwoorden.⁷⁷ Zo'n certificaat is namelijk een enorm voordeel bij het zoeken naar kopers of huurders, maar het zou eigenlijk gewoon moeten betekenen dat het project uitzonderlijk duurzaam is.

Het activistische model bevindt zich wat meer in de dromerige sfeer. De imperatieven zijn erg idealistisch en vooruitstrevend en zijn duidelijk deel van een denkoefening. Ondanks het feit dat het niet erg concreet is, is het niet per definitie onhaalbaar. De vooruitstrevende facetten hiervan lijken de zwarte gaten, zoals bijvoorbeeld de focus op natuur en leven die hier veel sterker naar voor komt, van de in de realiteit gebruikte modellen aan te vullen. Zo kan de combinatie van dit model met het commerciële model en overheidsmodel zorgen voor een dekking van een erg groot deel van de duurzaamheidsproblematieken.

⁷⁷ Verwijzend naar de mail van Marc Ceuppens, 03/05/2022;

(fig. 31) Render van ZIN





De projecten en duurzaamheidsmodellen in een nieuwe matrix

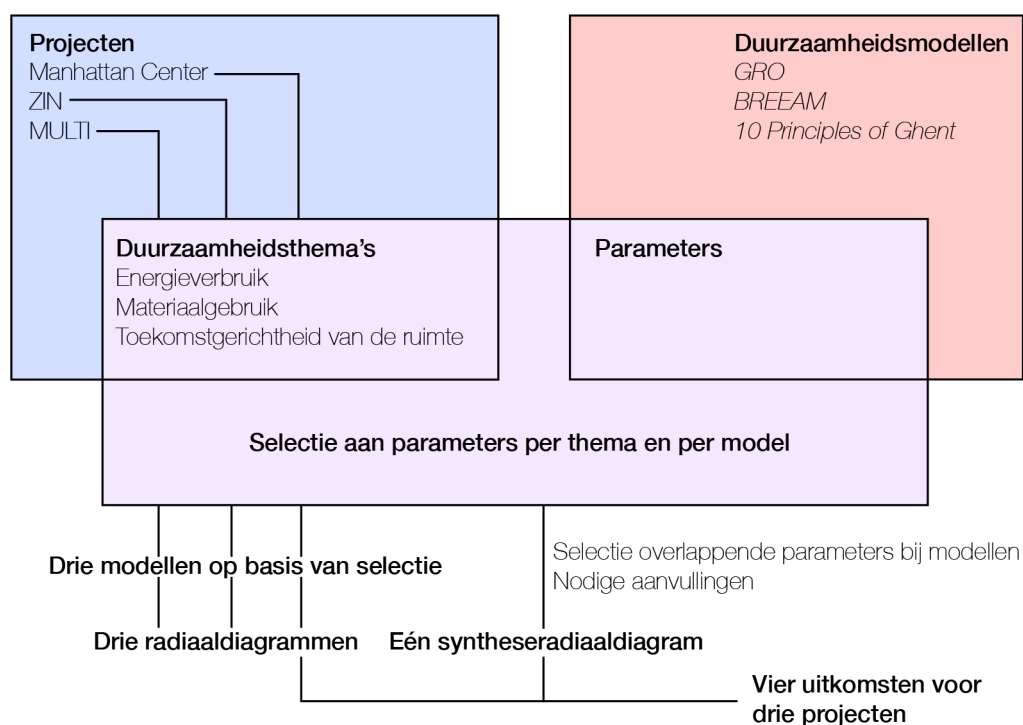
(fig. 32) Ambities uit duurzaamheidsmodellen over werffoto van MULTI

In dit derde deel ligt de focus op de overlapping tussen deel één en twee en op het verdere onderzoek hierrond. Zo komen er in het eerste deel, bij de bespreking van de renovatieprojecten in Brussel, overduidelijk drie thematieken naar voor. Deze zijn zoals eerder vermeld energieverbruik, materiaalgebruik en de toekomstgerichtheid van de ruimte. De plaatsing van deze thema's tegenover de besproken duurzaamheidsmodellen levert een uitgebreide selectie aan parameters op. Door deze parameters naast elkaar te leggen wordt een matrix gecreëerd die per thema de drie verschillende modellen bespreekt. Zo verkrijgen we per thema en per model een olijsting van de verschillende categorieën. Voor elke categorie wordt een puntensysteem van één tot vier toegepast, waarbij één voor onvoldoende staat en twee tot vier voor voldoende, beter en buitengewoon. De interpretatie van de drie verschillende modellen wordt weergegeven door middel van een radiaaldiagram waarbij de verschillende thema's een andere tint hebben (en zo dus zichtbaar wordt in welke mate het model inzet op dat aspect) en de radialen de hoeveelheid punten weergeven. Door de punten die een project behaalde met elkaar te verbinden, verkrijgen we een vlek die toont hoe goed het project scoort volgens het model. Hoe groter de vlek, hoe beter de score en ook is onmiddellijk leesbaar waar het knelt. Door de gevalstudies door deze matrix te halen, worden er per project drie diagrammen verkregen die weergeven hoe goed het project het volgens hen doet op het vlak van duurzaamheid. Zo wordt enerzijds per project zichtbaar hoe de verschillende modellen verschillen en anderzijds hoe de projecten onderling andere uitkomsten krijgen.

Door de duurzaamheidsmodellen zo grondig te onderzoeken werden er een aantal zaken duidelijk. Zo zijn de modellen in de eerste plaats erg ingewikkeld en moeilijk te volgen voor mensen die niet veel met het onderwerp bezig zijn, waardoor het voor een buitenstaander moeilijk wordt om grip te krijgen op het algemene thema van duurzaamheid in de bouwindustrie. Daarnaast zijn er tussen de verschillende modellen heel wat overlappings, met een licht verschillende insteek, maar met dezelfde intentie. Deze overeenkomende categorieën zouden in principe als de essentie kunnen worden gezien. Bovendien lijken alle modellen op bepaalde onderwerpen te kort te schieten. Door te spreken met mensen die in het veld staan en artikels te lezen, begonnen een aantal elementen op te vallen die zeker niet zouden mogen ontbreken in dit soort modellen, maar het momenteel wel doen. Om deze reden trachtte ik een nieuwe matrix te creëren die dient als een vereenvoudigde versie van de drie besproken modellen zodat enkel de overeenkomstige elementen, als het ware de essentie, overblijven. Hierdoor zullen deze beter te hanteren en makkelijker te begrijpen zijn voor mensen buiten het vak. Op deze manier zal een leek in dit thema snel inzicht kan krijgen in hoe duurzaam een project wel of niet is. Daarnaast vulde ik de geselecteerde parameters aan met nieuwe parameter die momenteel nog lijken te ontbreken in de bestaande modellen.

Op het vlak van energieverbruik werd door de vergelijking van de drie modellen erg duidelijk dat het gebruik van hernieuwbare energie een must is, het energieverbruik volledig moet worden gemeten en de hoeveelheid installaties die het gebouw regelen en hoeveel energie deze op hun beurt gebruiken. Wat nog meer naar voor zou moeten worden geschoven, maar momenteel helaas nog niet is, is *embodied carbon*⁷⁸. Elf procent van de koolstofemissie van de wereld is hiervan afkomstig en in totaal zijn gebouwen verantwoordelijk voor veertig procent van de energieconsumptie binnen de Europese Unie.⁷⁹ Als dit element verplicht in kaart moet worden gebracht of waar op zijn minst een inschatting van moeten worden gemaakt, zal er op termijn hopelijk bewuster worden omgegaan met dit aspect van het bouwen.

(fig. 33) Schema van werkwijze om de radiaaldiagrammen te verkrijgen



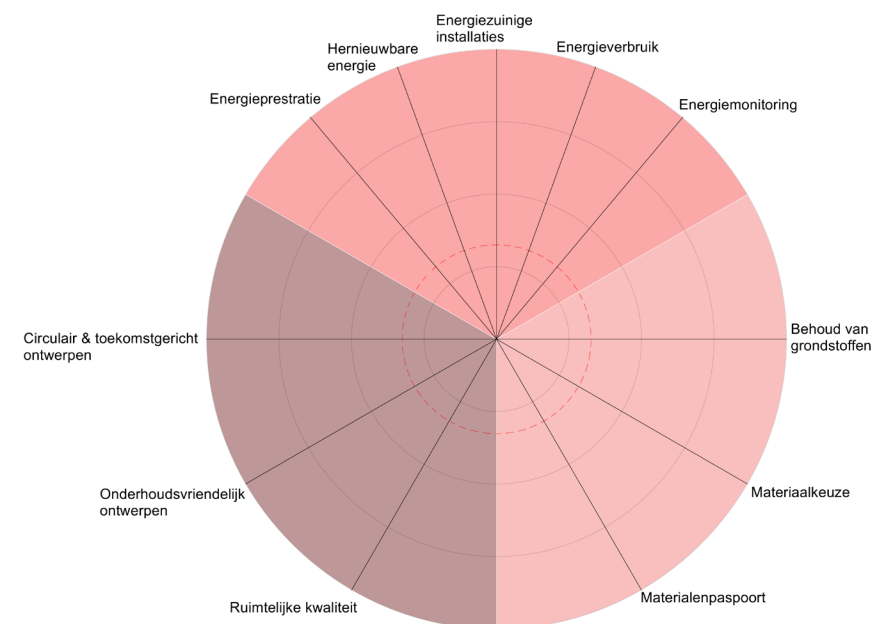
78 Ter oprissing: Embodied carbon is de koolstofvoetprint van een gebouw voor het operationeel wordt en slaat dus op de CO₂ die wordt uitgestoten bij het verwerken van de bouwmaterialen, het transport ervan en de constructie ervan. Ook slaat het op de CO₂ uitgestoten bij het onderhoud van het gebouw, de afbraak ervan, transport van het afval en de recyclage. Het onderscheidt zich dus van whole life carbon die gaat over de CO₂ uitgestoten bij het produceren van energie, verwarming en koeling, ventilatie, verlichting etc gedurende de ingebruikname van het gebouw. CARBON CURE, 'What is Embodied Carbon?', <https://www.carboncure.com/concrete-corer/what-is-embodied-carbon/> (laatste aanpassing 22/09/2020; laatst geconsulteerd 08/06/2022);
79 KURMAYER, N., 'EU to start measuring 'embodied' carbon emissions from building', Euractiv, internet, <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/eu-to-start-measuring-embodied-carbon-emissions-from-buildings/> (laatste aanpassing 01/12/2021, laatst geconsulteerd 05/05/2022);

Bij materiaalgebruik ligt de focus vooral op het zo groot mogelijk behoud van materiaal en het zoveel mogelijk beperken van afval. Daarnaast zou de herkomst van nieuwe materialen als duurzaam gecertificeerd moeten zijn. In een evaluatie van *GRO* en *BREEAM* wordt de kritiek gegeven dat enerzijds behoud, hergebruik en recyclage als één pot nat worden gezien en anderzijds dat er niet genoeg onderscheid wordt gemaakt tussen hergebruik en recyclage on- en off-site, maar de focus vooral ligt op het hergebruik ter plekke. Dat is niet per se voordelig, aangezien het materiaal nog steeds zal worden afgevoerd om vervolgens een aantal jaar opgeslagen te worden.⁸⁰ Daarnaast moet ook sterk worden nagedacht over het gebruik van beton, staal en aluminium dat niet afkomstig is uit hergebruik. Deze materialen zijn namelijk verantwoordelijk voor 23 procent van de totale globale emissie per jaar. Het verminderen van gebruik van deze materialen zou een enorm verschil kunnen maken.⁸¹ Bovendien kan het gebruik van biomaterialen hier ook toe bijdragen. Zo is het isolatiemateriaal *hempcrete* zeer overtuigend door zijn capaciteit om te isoleren tot de passiefbouwstandaard en heeft het veel andere voordelen op het vlak van vochtregulatie, akoestiek, brandresistentie enzovoort. Op het vlak van duurzaamheid zet het de *embodied carbon* om naar iets positiefs aangezien de plant tijdens zijn groei de bodem reinigt.⁸² Hieruit concludeer ik dat de parameters best de volgende zijn: behoud, hergebruik ter plaatse, hergebruik elders, recyclage ter plaatse, recyclage elders, verantwoorde herkomst van nieuwe materialen, gebruik biomaterialen en minimaal gebruik van nieuw beton, staal en aluminium.

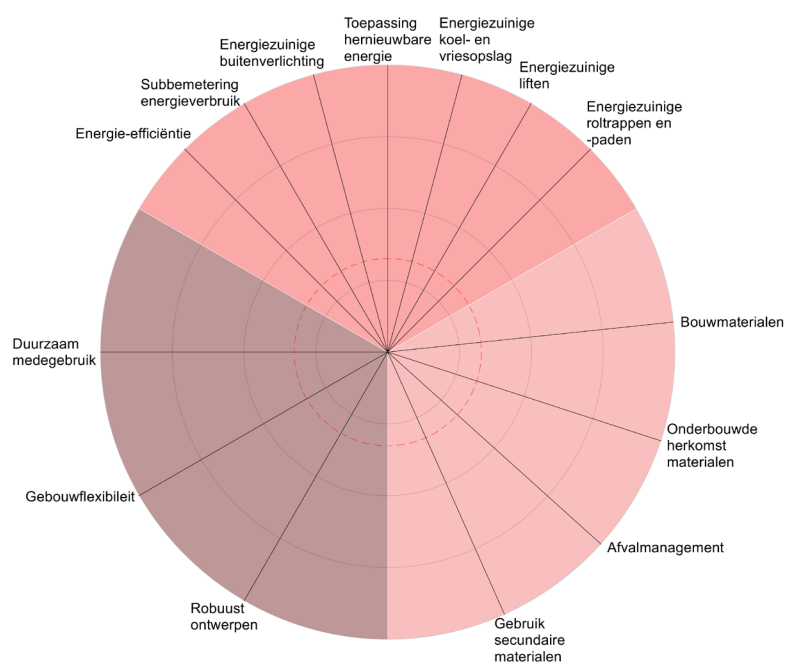
Bij het laatste thema, toekomstgerichtheid van de ruimte, wordt er in de modellen vooral nadruk gelegd op het ontwerpen van een open structuur met courante hoogtes. Uit mijn gesprek met de projectarchitect van ZIN valt te halen dat soms de nadruk op architecturale kwaliteit ontbreekt, net zoals het betrekken van leven en natuur in het nieuwe ontwerp.⁸³ Zo komen we tot weer een aantal parameters, namelijk: het gebouw als een open programmaloze structuur, het gebruik van courante hoogtes, de ruimtelijke kwaliteit van de ruimte en de betrekking van leven en natuur in het ontwerp.

80 GHYOOT, M. (ed.), *Reuse in green building frameworks* (2022);
 81 ARCHITECTURE 2030, 'Actions for zero carbon buildings. Embodied Carbon', <https://architecture2030.org/embodied-carbon-actions/> (datum laatste aanpassing onbekend, laatst geconsulteerd 15/05/2022);
 82 ISOHEMP NATURAL BUILDING, 'Hemp blocks for naturally efficient masonry', <https://www.iso hemp.com/en/hemp-blocks-naturally-efficient-masonry> (datum laatste aanpassing onbekend, laatst geconsulteerd 15/05/2022);
 83 Gesprek met Olivier Cavens, 05/05/2022.

GRO



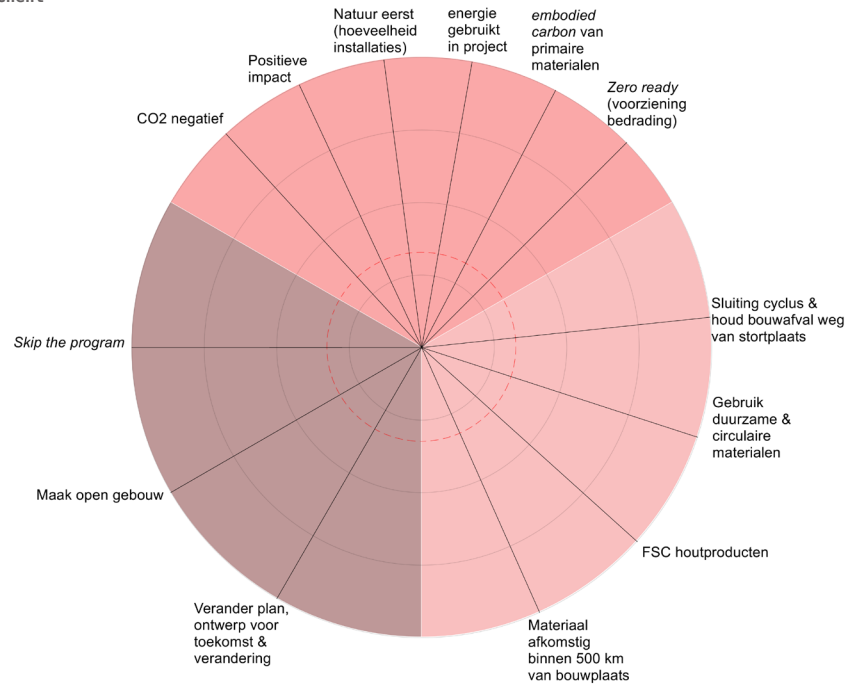
BREEAM



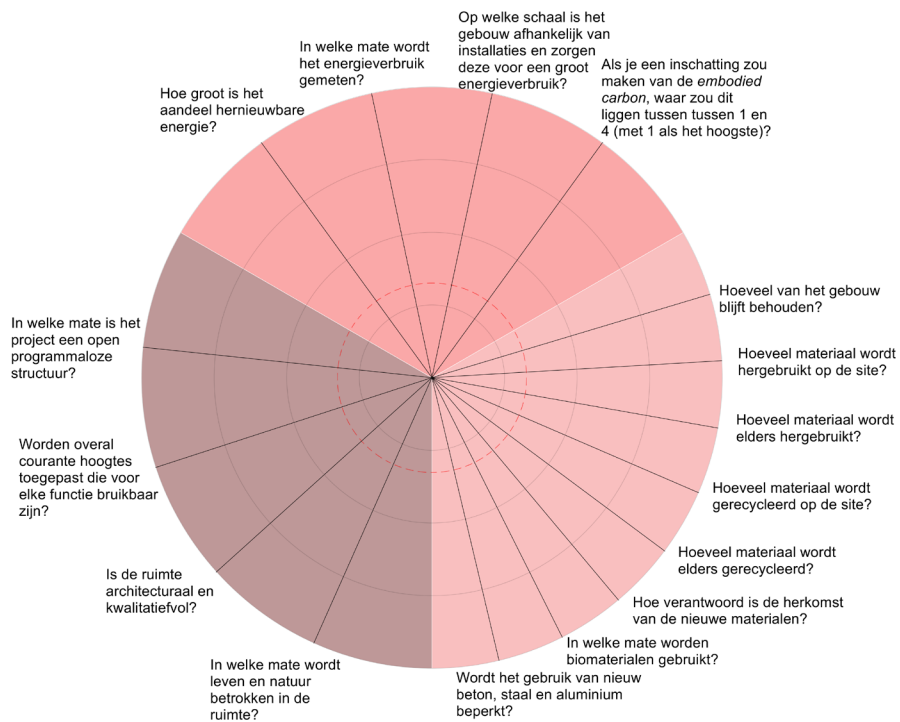
(fig. 34) Radiaal diagram op basis van de parameters van GRO

(fig. 35) Radiaal diagram op basis van de parameters van BREEAM

10 Principles of Ghent



Synthesemodel



	Categorieën	Subcategorieën	Niet voldaan	Voldaan	Beter	Buitengewoon
ENERGIE-VERBRUIK						
GRO	Energieprestatie		Hoger dan NEV (18 kWh/m2jaar)	Minstens 10% beter dan NEV	Minstens 20% beter dan NEV	Bovenop: verbetering tabel
	Hernieuwbare energie		< 0% energiebehoefte uit hernieuwbare energie	0% < x < 13% energiebehoefte	> 13% energiebehoefte	> 25% energiebehoefte
	Energiezuinige installaties	Buitenverlichting: energiezuinig & minimum nieuw energielabel klasse E	Voldaan aan 1 of 2 eisen	Voldaan aan 3 eisen	Voldaan aan 4 eisen	Voldaan aan 4 eisen
		Buitenverlichting: energiezuinig & minimum nieuw energielabel klasse E				
		Elektrische huishoudelijke toestellen: energiezuinig & minimum nieuw energielabel klasse D				
		Liften: energieklasse A				
		Verwarmingstoestellen & warmwaterbereiders: energie-efficiëntielabel ELD-label				
	Energieverbruik		Geen berekening energieverbruik, energiekosten & CO2-uitstoot	Energieverbruik, energiekosten & CO2-uitstoot berekend obv EPB-berekening		
	Energiemonitoring	1. Basis energimonitoring: telemetrische meters op hoofdnutsaansluitingen + mogelijkheid tot aansluiting op centraal energimonitorings-systeem + verplichte submetering conform EPB-wetgeving	Aan geen enkele eis voldaan	Voldaan aan eis 1	Voldaan aan eis 1	Voldaan aan eis 1, 2 & 3
		1. Basis energimonitoring: telemetrische meters op hoofdnutsaansluitingen + mogelijkheid tot aansluiting op centraal energimonitorings-systeem + verplichte submetering conform EPB-wetgeving				
		3. Submetering grootste verbruikers, gebruikers & zones: met gemotiveerde aanbeveling aangegeven obv technische & financiële analyse				
BREEAM	Energie-efficiëntie		EPC ligt meer dan 30% onder wettelijke eis	EPC-verbetering ligt tussen -30% & 9%	EPC-verbetering ligt tussen 9% & 38%	EPC-verbetering ligt tussen 38% & 100%

	Subbetering energieverbruik	1. Aanzienlijke verbruiksgroepen binnen de totale energieconsumptie van het gebouw afzonderlijk worden bemeterd en gemonitord 2. Energiegebruik van relevante gebiedszones wordt apart bemeterd & hierbij: subbeteringsgegevens op energiemonitorings- of gebouwbeheersysteem aangesloten/vastgelegd & in relevante subcategorieën gepresenteerd/vastgelegd.	Aan 0 eisen voldaan	Aan 1 eis voldaan	Aan 2 eisen voldaan	
	Energiezuinige buitenverlichting		Meer dan specifiek verlichtingsvermogen per lux van 0,1 W/(lux/m2) & brandt overbodig of doet afbreuk aan sociale veiligheid	Toegepast met maximum specifiek verlichtingsvermogen per lux van 0,1 W/(lux/m2) & niet onnodig brandt, zonder afbreuk aan sociale veiligheid		
	Toepassing hernieuwbare energie	1. Haalbaarheidsstudie ten behoeve van gebouw & door toepassing van hieruit geadviseerde hernieuwbare energiebronnen: CO2-uitstoot van gebouw gereduceerd met minimum 5% tov referentiesituatie zonder hernieuwbare lichtbronnen 2. Punt 1 behaald & reductie = minimum 10% 3. Punt 1 behaald & reductie = minimum 20%	3. Punt 1 behaald & reductie = minimum 20%	3. Punt 1 behaald & reductie = minimum 20%	3. Punt 1 behaald & reductie = minimum 20%	Aan 3 eisen voldaan
	Energiezuinige koel- en vriesopslag		Niet alle apparatuur = energiezuinig	Onderbouwing gebruik energiezuinige apparatuur		
	Energiezuinige liften	1. Energiezuinige goederen- & personenliften 2. Zeer energiezuinige goederen- & personenliften	Aan 0 eisen voldaan	Aan 1 eis voldaan	Aan 2 eisen voldaan	
	Energiezuinige roltrappen en -paden		Niet energiezuinig	Toepassing energiezuinige roltrappen & -paden		
10 Principles of Ghent	CO2 negatief		CO2 neutraal of minder	CO2 negatief		
	Positieve impact		Gebouw draagt op energetisch vlak niet bij aan	Gebouw heeft een positieve omgeving op het		

			zijn omgeving (consumeert enkel)	vlak van produceren van energie		
	Natuur eerst (hoeveelheid installaties)		Het gebouw is volledig geregeld met installaties	Er wordt ruimte gelaten voor natuurlijke ventilatie etc		
	Energie gebruikt in project meten		Energie wordt niet gemeten	Energie wordt gemeten		
	Reductie embodied carbon van primaire materialen tov equivalent		Minder dan 20% reductie	Minimum 20% reductie		
	"Zero ready", voorzien bedrading		Nog niet alle bedrading voorzien voor opladen elektrische voertuigen & installaties hernieuwbare energie	Alle bedrading voorzien voor opladen elektrische voertuigen & installaties hernieuwbare energie		
MATERIAAL GEBRUIK						
GRO	Behoud van grondstoffen	1. Hergebruik in situ aanwezige bouwelementen & -materialen (hergebruik op locatie (behouden/ demontage & hergebruik/ gedeeltelijk hergebruik => 100%; hoogwaardig hergebruik elders => 50%) 2. Gesloten grondbalans	Geen inventaris	Opmaak inventaris	Opmaak inventaris + >= 20% in situ aanwezige bouwelementen & -materialen hergebruikt	Opmaak inventaris + >= 40% in situ aanwezige bouwelementen & -materialen hergebruikt
	Materiaalkeuze	1. TOTEM: in kaart brengen milieuprestaties gebouw gedurende hele levenscyclus, projectmodellering ifv beschikbare elementcategorieën 2. Hout uit duurzaam bosbeheer	Niet in kaart gebracht	In kaart gebracht		
		3. Regionale & maatschappelijk verantwoorde materialen	> 50% totale grondverzet aan-/afgevoerd	Max 50% totale grondverzet aan-/afgevoerd	Max 25% totale grondverzet aan-/afgevoerd	Max 5% totale grondverzet aan-/afgevoerd
			< 40% hout uit duurzaam bosbeheer	> 40% hout uit duurzaam bosbeheer	> 70% hout uit duurzaam bosbeheer	100% hout uit duurzaam bosbeheer
			Gebruik materialen waarvan maatschappelijke verantwoordelijkheid niet gegarandeerd	Geen gebruik materiaal waarvan herkomst maatschappelijk niet verantwoordbaar is		
	Materialenpaspoort	1. Identificatie elementen Sfb-codering, hoeveelheid & volume, bron elementen 2. Demonteerbaarheid	Onvolledig ingevuld	Volledig & correct ingevuld		
			Onvolledig ingevuld	Volledig & correct ingevuld		
		3. Aandeel gerecycleerde & hernieuwbare inhoud	Onvolledig ingevuld	Volledig & correct ingevuld		

		4. Certificering	Basisinformatie identificatie, volume & bron: onvolledig ingevuld	Basisinformatie identificatie, volume & bron: volledig ingevuld		
BREEAM	Bouwmaterialen		Geen gebruik materiaal met positieve ecologische impact	Minimaal 3 materiaalopties overwogen die aanzienlijke impact hebben op schaduwprijs	Milieubelasting van gebruikte materialen ligt ten minste 20% lager dan referentiewaarde	Milieubelasting van gebruikte materialen ligt ten minste 50% lager dan referentiewaarde
	Onderbouwde herkomst materialen		Minder dan 80 volume% van schilisolatie heeft onderbouwde herkomst	Minimaal 80 volume% van gebruikte materialen voor schilisolatie & isolatie van installatieonderdelen: onderbouwde herkomst & berekend met MAT 5-calculator & 100% van gebruikte hout = legaal geproduceerd	Minimaal 80 volume% van gebruikte materialen in elk van hoofdbouwdelen heeft onderbouwde herkomst, aantal punten bereken met MAT 5-calculator >=10 en < 15 & 100% van hout = legaal geproduceerd	Minimaal 80 volume% van gebruikte materialen in elk van hoofdbouwdelen heeft onderbouwde herkomst, aantal punten bereken met MAT 5-calculator >=20 & 100% van hout = legaal geproduceerd
	Afvalmanagement		Er wordt geen rekening gehouden met afvalbeperking	Minimalisering van afval op bouwplaats	Bewijsvoering dat geminimaliseerd afval gescheiden wordt in verschillende afvalstromen	Bovenop: bewijsvoering: 80% recycleerbare bouw materiaal hergebruikt/ gerecycled
	Gebruik secundaire materialen		Weinig tot geen recyclage	Significante hoeveelheid gerecycled/ secundair toeslagmateriaal toegepast in steenachtige constructies		
10 Principles of Ghent	Sluit cyclus & houd bouwafval weg van de stortplaats		Een deel van het bestaande materiaal eindigde als afval	Alles in het bestaande gebouw wordt hergebruikt of gerecycled		
	Gebruik duurzame & circulaire materialen		Een deel van de gebruikte materialen valt niet als duurzaam te bestempelen	Gebruikte materialen bestonden al, zijn gerecycled of als duurzaam gecertificeerd		
	FSC-houtproducten		Minder dan 50% van houtproducten is FSC gelabeld	Minimum 50% van houtproducten = FSC gelabeld		
	Materiaal afkomstig binnen 500 km van bouwplaats		Minder dan 20% van het bouwbudget van materialen => afkomstig binnen 500 km van bouwplaats	Minimum 20% van het bouwbudget van materialen => afkomstig binnen 500 km van bouwplaats		

TOEKOMSTGERICHTHEID VAN DE RUIMTE						
GRO	Ruimtelijke kwaliteit	1. Aftoetsing beleidskader ruimtelijke structuur (verplicht)	Niet voldaan aan juridische aspecten & ruimtelijke beleidsdoeleinden (juridische RUP)	Voldaan aan juridische aspecten & ruimtelijke beleidsdoeleinden (juridische RUP)		
		2. Inventaris bestaande netwerken (verplicht)	Netwerken & structuren van site & omgeving onvolledig in kaart gebracht	Netwerken & structuren van site & omgeving in kaart gebracht		
		3. Potentiële synergieën met omgeving & versterking van ruimtelijke kwaliteit (ruimtelijke draagkracht, ruimtelijke structuur, kwaliteit van ruimte)	Aan geen enkele vereiste voldaan	1 eis vervuld	2 eisen vervuld	2 eisen vervuld
	Onderhoudsvriendelijk ontwerpen	Detailering overal robuust & stevig	Nee	Ja		
		Korte leidingsnetten met beperkt aantal bochten	Nee	Ja		
		Gebruik stevige materialen met weinig slijtage (graffiti, dagdagelijks gebruik etc)	Nee	Ja		
		Standaardisering	Nee	Ja		
		Bereikbaarheid van te onderhouden bouwonderdelen	Nee	Ja		
		Vervangbaarheid van gebroken ruiten	Nee	Ja		
		Scheiding van afwerkingslagen: elementen met verschillende levensduren monteren	Nee	Ja		
		Marge voor toekomst (mogelijkheid aanpassen technische ruimtes, verlaagde plafonds etc)	Nee	Ja		
	Circulair & toekomstgericht ontwerpen	Mogelijkheid tot uitbreiden en krimpen	Nee	Ja		
		Gebouw polyvalent ontworpen	Nee	Ja		
		Eenvoudige draagstructuur & voldoende grote overspanningen & 80% van binnenwanden niet dragend	Nee	Ja		
		Vrije hoogte > 3m?	Nee	Ja		
		Meerdere ontsluitingsmogelijkheden + toegangen voor opsplitsen gebouw	Nee	Ja		
		Modulariteit: vast raster grondplan & gevel	Nee	Ja		
		Aanpasbaarheid indeling: binnenwanden	Nee	Ja		

		eenvoudig verplaatsbaar zonder bouwkundige ingrepen				
		Ontwerp voor demontage: gevel, inbouwelementen etc selectief demonteerbaar; vermijding lijmen & nagelen & cementmortel etc	Nee	Ja		
		Ontwerpen voor hergebruik: courante standaarden & afmetingen materialen & elementen + waardebehoud na demontage	Nee	Ja		
		Ontwerpen voor hergebruik: courante standaarden & afmetingen materialen & elementen + waardebehoud na demontage	Nee	Ja		
BREEAM	Robuust ontwerpen		Geen bescherming voor kritieke ruimtes	Bescherming aangebracht aan gedeelten van gebouw met verhoogd risico op beschadigingen		
	Gebouwflexibiliteit		Weinig tot geen ruimte voor flexibel invullen van ruimte	Obv verkavelbaarheid, aanpasbaarheid & multifunctionaliteit : spreken van licht flexibel zijn van gebouw	Obv verkavelbaarheid, aanpasbaarheid & multifunctionaliteit: spreken van voor 50% flexibel zijn van gebouw	Obv verkavelbaarheid, aanpasbaarheid & multifunctionaliteit: spreken van volledig flexibel zijn van gebouw
	Duurzaam medegebruik		Geen stimulatie voor lange termijn-medegebruik van planten en dieren	Stimulatie van medegebruik van planten en dieren door uitvoer degelijk beheer op lange termijn		
10 Principles of Ghent	Verander plan, ontwerp voor de toekomst & verandering		Te veel gebouwd met het oog op nu	Toekomstgericht gebouwd, met oog op verandering van noden en functies		
	Maak open gebouw		Het grondplan wordt onderbroken met structurele elementen	De structuur ligt aan de buitenkant & voorziet grote overspanningen voor een open plan		
	"Skip the program"		Het gebouw is ontworpen vanuit het oog van de huidige invulling	Het gebouw is ontworpen als een steeds opnieuw in te vullen structuur, onafhankelijk van de bestaande functie		



(fig. 39) Render van ZIN met verticale tuin

Projectanalyse op basis van de modellen

Werkwijze

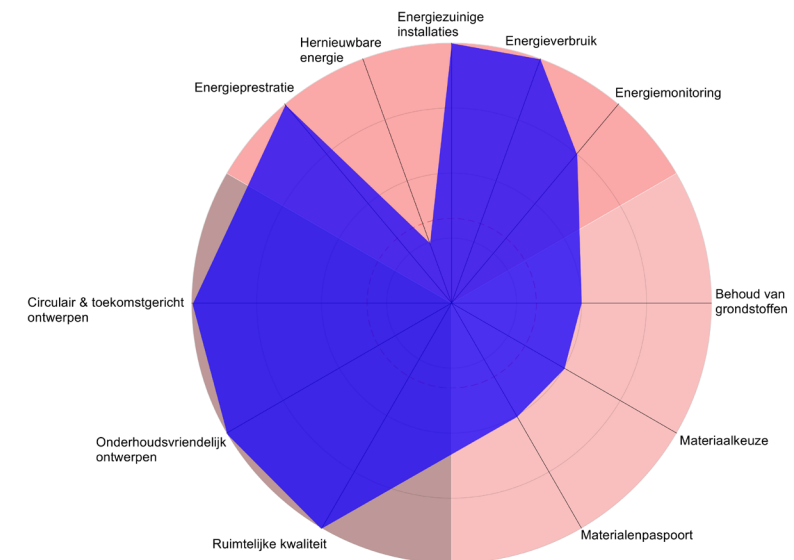
De radiaaldiagrammen van *GRO*, *BREEAM* en *10 Principles of Ghent* zijn verkregen door het invullen van de samengestelde matrix op basis van informatie uit gesprekken of verkregen via mail. Voor het Manhattan Center werden de vragen beantwoord door Piet Geeroms, een medewerker van CES, die de *BREEAM*-studie voor het project deed. Voor ZIN vervulde ik de matrix aan de hand van de rekenbladen gebruikt voor het behalen van *GRO* en de handleiding voor het materialenpaspoort via mail ontvangen van projectarchitect Olivier Cavens. De informatie die ik nodig had om de matrix voor MULTI in te vullen, verkreeg ik uit het materialenpaspoort, het afvalbeheerplan, het EPB-rapport en het *BREEAM*-rapport, doorgestuurd door projectarchitecte Daniela Mercado.

Wanneer over een bepaald onderdeel geen onderzoek werd gedaan door de architecten, kreeg dit automatisch een slechte score. Als dit het geval is, wordt het wel steeds aangegeven in de omschrijving van het radiaaldiagram.

Na het verwerken van de informatie en het invullen van de modellen, vulde ik intuïtief het nieuw gecreëerde synthesesmodel in.

Is het Manhattan Center nu *het meest duurzame gebouw dat al is gebouwd*?

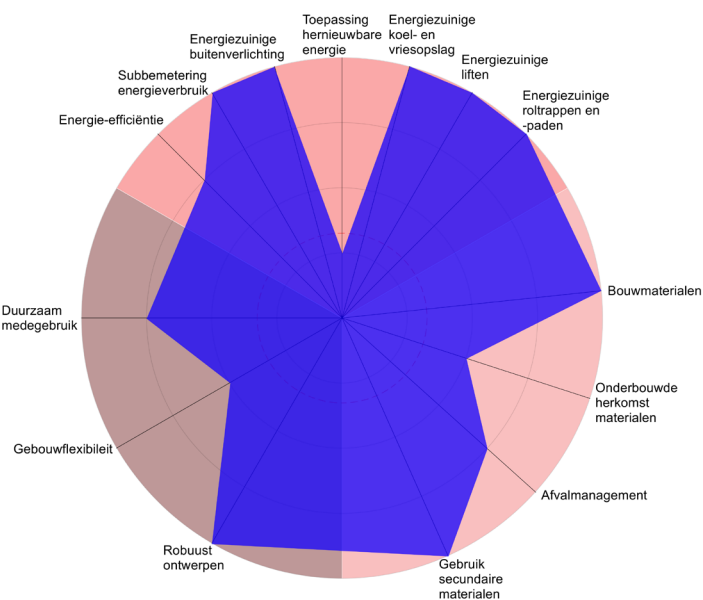
⁸⁴Na het Manhattan Center door *GRO* te halen, wordt over het algemeen een redelijk gematigde score verkregen. Zo scoort het binnen de categorie *energieverbruik* op de drie parameters *energieprestatie*, *energiezuinige installaties* en *energieverbruik* buitengewoon goed door de verbetering van verbruik ten opzichte van de norm, het toepassen van een warmtewiel dat zorgt voor energiezuinigheid van de installaties en het EPB-verbruik dat volledig berekend werd, maar haalt het onvoldoende op de parameter *hernieuwbare energie*. Dit is uiteraard te wijten aan het feit dat er, zoals vermeld bij de omschrijving van het project, geen hernieuwbare energie wordt gebruikt. Op *energiemonitoring* haalt het net niet de totaalscore omdat de meting van energieverbruik niet zo specifiek als gevraagd is. Op het onderdeel *materiaalgebruik*, slaagt het project niet op de parameter *materiaalkeuze* omdat er geen onderzoek werd gedaan naar de duurzame herkomst van de nieuwe materialen, maar het gebruikte hout wel een PEFC-certificaat heeft. Ook beschikt het project, buiten een document over de inschatting van de hoeveelheid afval, niet over een *materialenpaspoort*. Daarnaast is er buiten gegevens over het behoud van de bestaande structuur geen inventaris te vinden over ander behoud van materialen. Om deze redenen scoort het project voor ieder onderdeel slechts net voldoende. Qua *toekomstgerichtheid van de ruimte* wordt er beter gescoord en behaalt het project op ieder onderdeel de maximale score. Zo voldoet het aan de juridische eisen nodig om een *ruimtelijke kwaliteit* te garanderen en voldoet het aan elke vereiste op de checklist van *onderhoudsvriendelijk ontwerpen* en *circulair en toekomstgericht ontwerpen*.



⁸⁴Informatie afkomstig uit gerichte antwoorden in een mail en *BREEAM*-rekenbladen: Mail van Piet Geeroms, 01/06/2022;

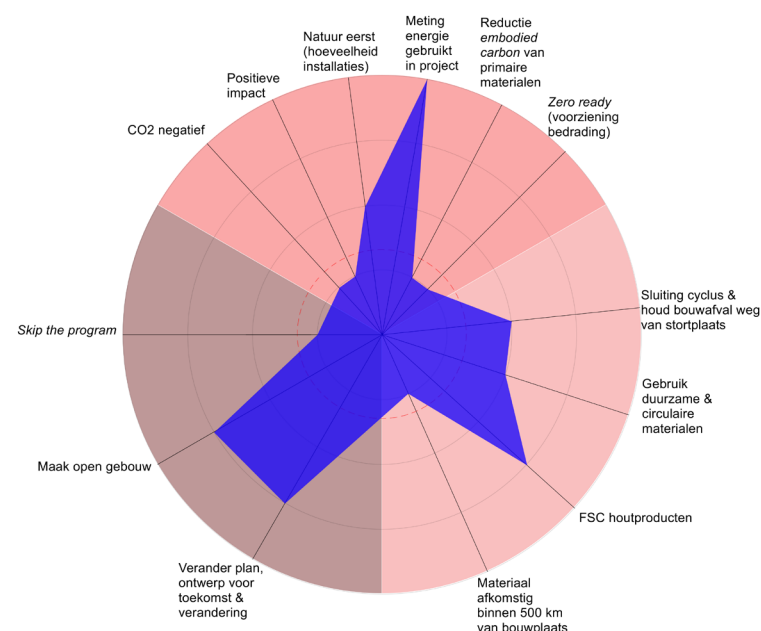
Bij *BREEAM* haalt het project onvoldoende bij de *toepassing van hernieuwbare energie* op dezelfde reden als eerder vermeld. Daarnaast haalt het net niet de maximumscore op *energie-efficiëntie* door de verbetering op het vlak van *energieverbruik* die net niet hoog genoeg was. Op de andere parameters scoort het wel buitengewoon hoog. Zo voldoet het volledig aan de vraag van *sub-bemetering van het energieverbruik* en wordt er *energiezuinige buitenverlichting, koel- en vriesopslag, liften en roltrappen* toegepast. Bij *materiaalgebruik* scoort het project redelijk gematigd. Zo haalt het de maximale score op het vlak van *bouwmaterialen* en het *gebruik van secundaire materialen*. Er wordt namelijk slechts gevraagd om drie materialen te gebruiken die een positieve ecologische impact zouden kunnen hebben. Op het vlak van secundaire materialen voldoet het door de grote hoeveelheid aan recyclage die in het project werd toegepast. Daarnaast slaagt het, maar haalt het geen maximale score op het onderdeel *afvalmanagement*: het wordt namelijk wel in stromen opgesplitst, maar niet zo gedetailleerd bijgehouden als gevraagd. Ook de *onderbouwde herkomst van materialen* is niet voldoende onderzocht om aan een hoge score te komen. Op het vlak van *toekomstgerichtheid van de ruimte* scoort Manhattan gematigd aangezien de site volgens hun onderzoek geen ecologische meerwaarde bevatte, maar de architecten deze wel probeerden te verhogen door het toevoegen van een groendak en het plaatsen van een boom in het gebouw. Ook op het vlak van *gebouwflexibiliteit* scoort het project niet maximaal. Zo is er ruimte voor flexibele invulling, maar door zijn huidige monofunctionele invulling die beperkt blijft tot kantoorfunctie, zal het ook een stuk moeilijker zijn om op termijn een andere functie aan het gebouw toe te kennen. Daarnaast lopen op iedere verdieping de ramen van de vloer tot het plafond, wat een zekere architecturale kwaliteit biedt, maar ook een zekere beperking oplegt (zeker omdat ze niet kunnen openen). Hetzelfde geldt voor de wintertuin die over de hoogte van vier verdiepingen loopt: een architecturaal kwalitatieve ruimte, maar redelijk moeilijk om een andere functie in te krijgen. Maximaal scoort het op *robuust ontwerpen* door de bescherming van de structuur van beschadigingen.

(fig. 41) Radiaaldiagram van Manhattan Center en BREEAM

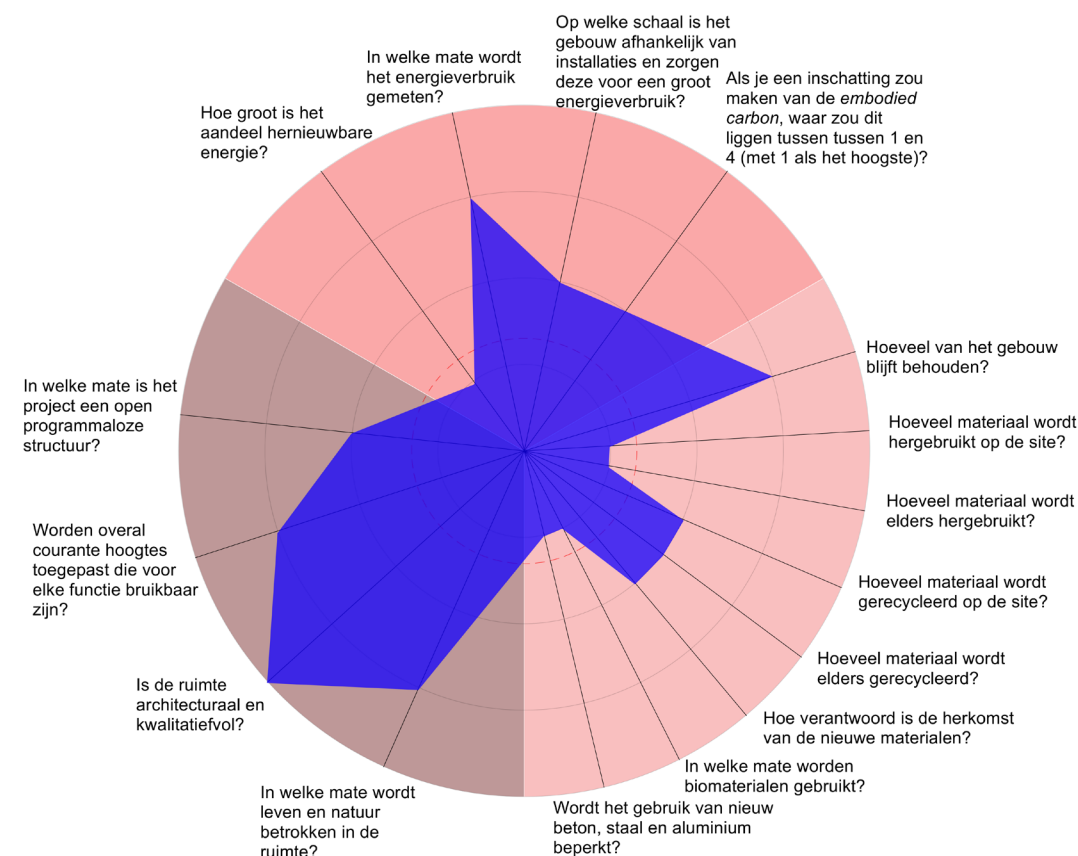


Het project scoort voor *10 Principles of Ghent* behoorlijk laag binnen de categorie *energieverbruik*. Voor zowel het zijn van *CO₂ negatief* als het hebben van een *positieve impact* op zijn omgeving op het vlak van energieproductie scoort het onvoldoende. Ook behaalt het een negatieve score op *reductie van embodied carbon* aangezien de reductie die hier waarschijnlijk wel aanwezig was, niet voldoende onderzocht werd. Ook op *zero ready* scoort het niet voldoende: zo werd er wel extra ruimte voorzien om op termijn over te schakelen op warmtepompen en om transformatoren te plaatsen voor het opladen van elektrische wagens, maar op de ruimte na is er niets voorzien. Bij *natuur eerst* of de *hoeveelheid installaties*, slaagt het Manhattan Center ook niet door zijn volledige afhankelijkheid van installaties. Er wordt enkel maximaal gescoord bij *meting van de energie* aangezien deze, zoals eerder vermeld, wordt geregistreerd. Op het vlak van *materiaalgebruik* haalt het project onvoldoende op de *afkomst van materiaal binnen 500 km van de bouwplaats*, hier werd namelijk geen studie over gedaan. Net voldoende scoort het op het *voorkomen van afval* en het *gebruik van duurzame en circulaire materialen* aangezien er een zekere circulariteit in het project aanwezig is door het hergebruik van de betonstructuur en dit ook heel wat afval voorkomt. Hierbuiten werd erg weinig ingezet op hergebruik van materiaal, vandaar de lage score. De enige uitschieter is zichtbaar bij *houtproducten* die duurzaam gecertificeerd zijn. Binnen het thema *toekomstgerichtheid van de ruimte* scoort het behoorlijk goed op het zijn van een *open gebouw* en het *toekomstgericht ontwerpen* omwille van zijn open plan, zijn courante plafondhoogtes en de voorziene ruimte om later fossiele brandstofvrij te worden. Bij *skip the program* haalt het onvoldoende omdat de kantoorfunctie erg zit ingewerkt in het ontwerp van het gebouw en dit kan in de toekomst niet zomaar veranderd worden.

(fig. 42) Radiaaldiagram van Manhattan Center en 10 Principles of Ghent



In het synthesemodel behaalt het project binnen de categorie *energieverbruik* onvoldoende op het aandeel *hernieuwbare energie* door het eerder omschreven gebrek hieraan. Op het aandeel aan *installaties en het energieverbruik hiervan* slaagt het net omdat er enerzijds erg veel installaties in het project zijn ingewerkt, maar deze anderzijds erg energiezuinig zijn. Op *embodied carbon* scoort het even hoog omdat het behoud van de betonstructuur heel wat CO₂-uitstoot vermijdt, maar voor de rest is hier absoluut geen rekening mee gehouden waardoor er nog een enorme groeimarge is. Op de *meting van het energieverbruik* scoort het nog net iets hoger door de sub-bemetering dat abnormaal verbruik opspoot, maar bestaan er nog meer specifieke modellen die heel precieze problemen kunnen aanduiden waardoor het project geen maximumscore krijgt. Binnen *materiaalgebruik* haalt het onvoldoende op het *gebruik van biomaterialen* en de *beperking van materialen zoals beton, staal en aluminium*. Ook op hergebruik, zowel ter plekke als elders, scoort het project onvoldoende aangezien hier, voor zover bekend, absoluut niet op werd ingezet. Iets beter wordt er gescoord op het aandeel *recyclage* aangezien dit gemakkelijker is te verwerken in projecten en ik daardoor de conclusie trek dat dit minstens in minimale mate aanwezig is in het project of elders gebeurde met materiaal van het voormalige Manhattan Center. Evenveel scoort het project op het vlak van *verantwoorde herkomst van nieuwe materialen* aangezien het gebruikte hout een duurzame herkomst heeft, maar hier voor de rest geen focus op lijkt te liggen. Het hoogste, maar nog steeds niet het maximale, scoort het op de *hoeveelheid behoud* van het gebouw. Zo bleef namelijk de volledige betonstructuur behouden, wat een erg groot aandeel vormt, maar bleef voor de rest niets behouden. Op het vlak van *toekomstgerichtheid van de ruimte* scoort het project gematigd, dit omdat het op zich een redelijk open structuur is, wat bijgevolg erg veel vrijheid biedt qua functionele invulling. Deze vrijheid wordt beperkt doordat de ramen niet kunnen geopend worden. Daarnaast heeft de wintertuin in het midden van het gebouw een hoogte van vier verdiepingen, wat in een zekere zin een architecturale meerwaarde geeft aan het gebouw, maar tegelijk ook weer een zware beperking oplegt op het vlak van toekomstige invullingen. Daarnaast reiken de ramen telkens van vloer tot plafond, wat ook weer zorgt voor een zekere kwaliteit, maar daarmee niet voor elke functie geschikt is. Om deze redenen scoort het op *programmaloosheid* en *courante hoogtes* niet het maximum. Ook op het *betrekken van leven en natuur in de ruimte* krijgt het project geen maximale score toegekend door de toepassing van de eerder vermelde wintertuin en het groendak, maar het gebrek aan verdere ontwikkeling. Daarentegen wordt er maximaal gescoord op de *architecturale kwaliteit van de ruimte* aangezien de elementen die bij de eerdere parameters voor bepaalde gebreken zorgden, een zekere architecturale kwaliteit met zich meebrengen.



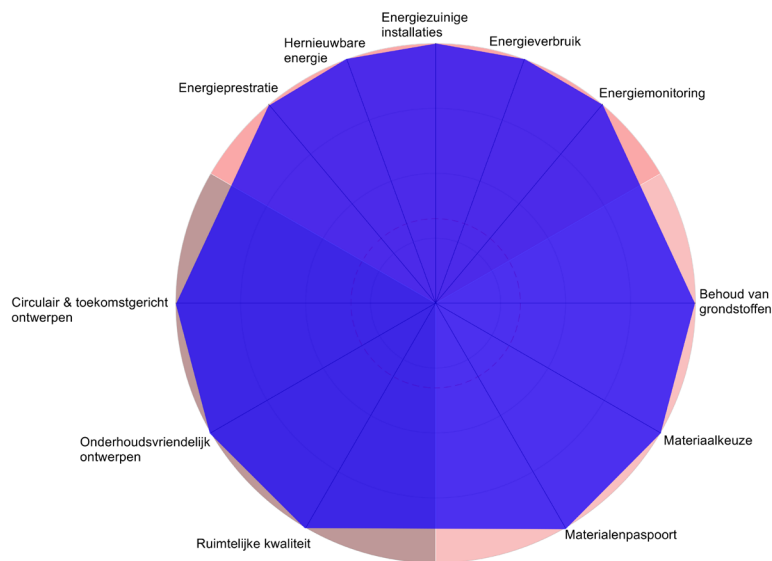
(fig. 43) Radialdiagram van Manhattan Center en het synthesemodel

Is ZIN nu echt de nieuwe standaard van circulair bouwen?

⁸⁵Voor GRO scoorde het project op iedere categorie uitmuntend. Dit was op zich geen verrassing aangezien vanaf de eerste ontwerpfase rekening gehouden werd met het feit dat het gebouw zou dienen als overheidsgebouw en dus erg goed moest scoren op dit duurzaamheidsmodel om deze rol te kunnen vervullen. Het project behaalt dan ook *uitstekend* bij de GRO-berekening uitgevoerd door experts.

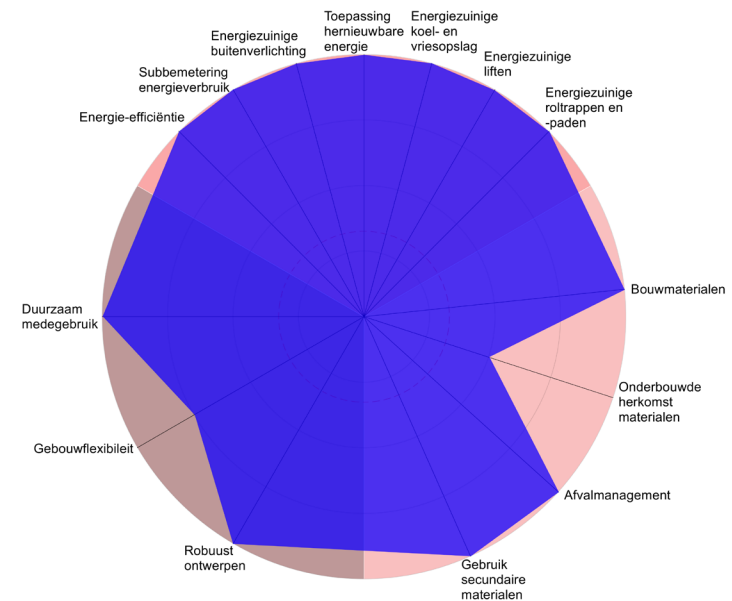
Ook bij *BREEAM* deed ZIN het erg goed. Zo scoorde hij op het vlak van *energie* op elke parameter buitengewoon goed. Deze vraag is namelijk behoorlijk in overeenstemming met de vragen gesteld door *GRO*. Bij *materialen* lag de score ook best hoog, op *onderbouwde herkomst van materialen* na. Bij deze parameter kan gesteld worden dat het project hoog genoeg scoort om te slagen aangezien minimum tachtig procent van de gebruikte materialen voor de schilisolatie en isolatie van de installatieonderdelen een onderbouwde herkomst hebben, net zoals het gebruikte hout volledig legaal is geproduceerd. Om nog hoger te scoren moet het een verbetering kunnen aantonen met de MAT 5-calculator die een deel is van de *BREEAM*-berekening en de architecten nog niet hebben toegepast. *Afvalmanagement* werd erg grondig uitgevoerd, net zoals er erg veel rekening werd gehouden met de duurzame impact van *bouwmaterialen* en er veel *secundaire materialen* werden gebruikt, vandaar de maximale scores op deze onderdelen. Op het vlak van *toekomstgerichtheid van de ruimte* haalt het niet de maximumscore op het onderdeel *gebouwflexibiliteit*. Dit komt omdat er enerzijds wel ruimte is voor verandering qua invulling in de toekomst omdat in de twee gedeeltes rond de circulatieschachten al telkens twee functies aanwezig zijn (aan één kant kantoren en hotels en aan de andere kant kantoren en appartementen), wat ook leidde tot de keuze voor opengaande ramen, maar anderzijds wordt deze flexibiliteit beperkt door het middelste gedeelte van het project. Dit deel is volledig gevuld met kantoren en elke verdieping heeft een dubbele hoogte, wat niet voor iedere functie ideaal is. Daarnaast zijn de verdiepingen enkel bereikbaar via de circulatiekokers in de twee uiteindes, wat ook zeker voor een uitdaging kan zorgen bij het invullen van een nieuwe functie.⁸⁶

(fig. 44) Radiaaldiagram van ZIN en GRO



⁸⁵ Informatie afkomstig uit gerichte antwoorden in een mail en GRO-rekenbladen: Mail van Olivier Cavens, projectarchitect voor ZIN, aan Ellen Vanhamel, 10/05/2022 en 26/05/2022;

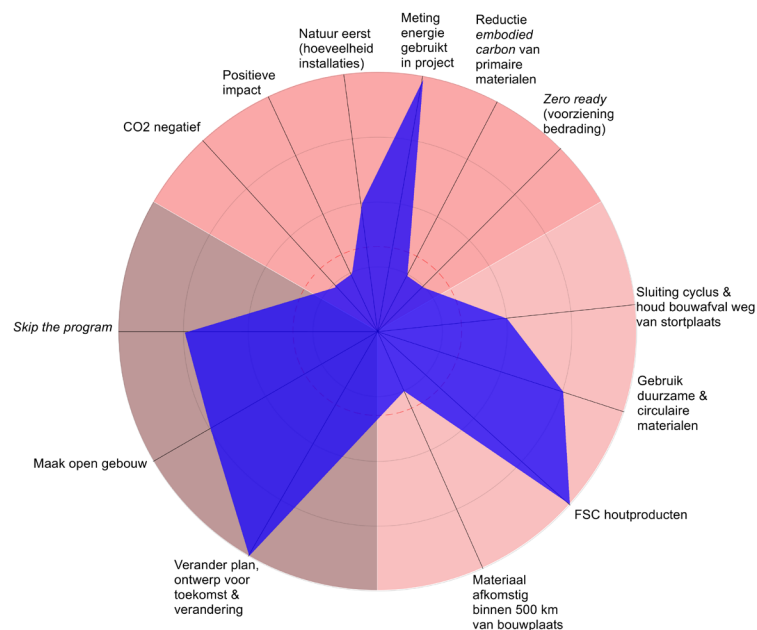
(fig. 45) Radiaaldiagram van ZIN en BREEAM



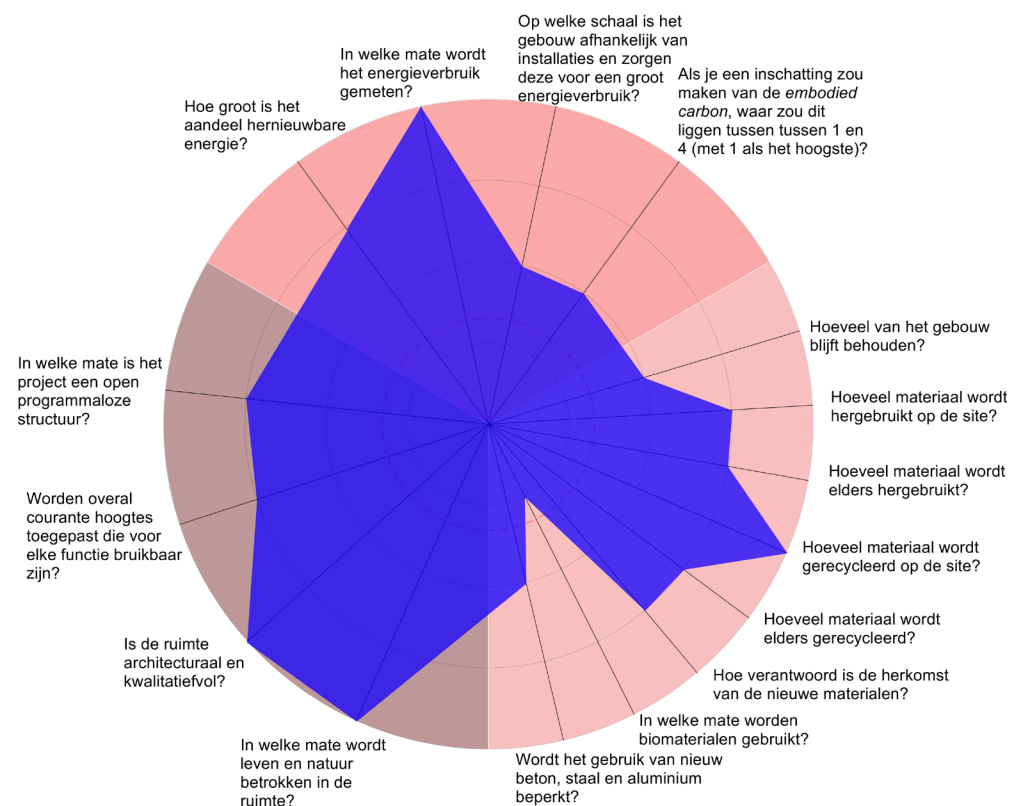
⁸⁶ Gesprek met Olivier Cavens, 05/05/2022

Bij 10 Principles of Ghent scoort het project een heel pak minder. Binnen het thema *energieverbruik* kleurt het verschillende keren rood. Dit model verwacht namelijk dat een project het niet enkel minder slecht doet op het vlak van duurzaamheid of geen negatieve impact heeft, maar het verwacht nog een stapje verder te gaan en een positief resultaat op zijn omgeving en de planeet te hebben. Zo zou het project *CO₂ negatief* moeten zijn, een *positieve impact* moeten hebben op zijn omgeving op het vlak van energieproductie en zou het de *embodied carbon* moeten reduceren (een element dat waarschijnlijk wel aanwezig is in het project door de hoeveelheid behoud, hergebruik en recyclage, maar er gebeurde geen onderzoek om dit verder uit te werken in de vorm van een projectambitie). Daarnaast zou het *zero ready* moeten zijn, met andere woorden, alle bedrading voor het opladen van onder andere elektrische wagens en de installaties om volledig over te schakelen op hernieuwbare energie zouden al aanwezig moeten zijn. Op het onderdeel *natuur eerst* haalt het ook niet de totaalscore omdat het gebouw erg steunt op zijn gebouwinstallaties, maar door de natuurlijke nachtkoeling in de trappenhal en de mogelijkheid tot het openen van de ramen belandt het toch niet in het rood. De maximale score wordt behaald bij de *meting van energie* aangezien deze erg gedetailleerd wordt gemonitord. Binnen het onderdeel *materiaal* scoort het rood op de *hoeveelheid materiaal die afkomstig is van verder dan vijfhonderd kilometer van de bouwplaats*. Ook hier is namelijk geen onderzoek naar gedaan. Op het vlak van de *hoeveelheid afval* die gestort wordt, scoort het gemiddeld aangezien er een enorme afvalberg wordt voorkomen, maar het, zoals het model eigenlijk verwacht, de materiaalcyclus niet volledig sluit. Op het vlak van *ruimte* scoort het dan wel weer een pak beter (maximum op *ontwerp gericht op de toekomst en met ruimte voor verandering door onder andere zijn functiemenging*), maar net niet de maximumscore op *skip the program* en *maak open gebouw* om eerder vermelde redenen: de dubbele hoogte en de beperking in circulariteit.

(fig. 46) Radiaaldiagram van ZIN en 10 Principles of Ghent



In de synthesesmatrix die ik samenstelde scoort het over het algemeen redelijk gemiddeld. Zo haalt het binnen het onderdeel *energie* de maximumscore op de *meting van het energieverbruik*, maar niet op de *grootte van het aandeel hernieuwbare energie* aangezien het project redelijk steunt op hernieuwbare energie, maar dit ook slechts een deel van de energievraag dekt. Ook is het gebouw nog redelijk afhankelijk van installaties en wordt de *embodied carbon* verbeterd door het behoud van de fundering en circulatiekokers, het hergebruik van bepaalde bouwelementen en het gebruik van gerecycleerde elementen, maar ook hier is nog heel wat ruimte voor verbetering. De categorie *materiaal* krijgt heel wat subcategorieën in dit diagram. Het slechtste scoort het op het *gebruik van biomaterialen*, wat niet aan bod komt in het project. Daarna volgt het gebruik van *materialen van beton, staal en aluminium* en de *hoeveelheid van behoud van het gebouw zelf*. Hierop volgend delen de *hoeveel hergebruik ter plekke en elders*, de *hoeveelheid recyclage elders* en de mate van *verantwoordbaarheid van de gebruikte materialen* dezelfde score. De *hoeveelheid recyclage ter plaatse* scoort het hoogste aangezien enorm veel materialen gerecycleerd zijn. Op het vlak van *ruimtegebruik* scoort het, met nogmaals dezelfde argumenten, niet het hoogst mogelijke op de *programmagerichtheid* van het ontwerp en de *plafondhoogtes* gerelateerd aan verschillende functies. *Architecturaal kwalitatief* is het project dan weer wel en proberen de architecten zoveel mogelijk *natuur en leven* in het interieur te betrekken.



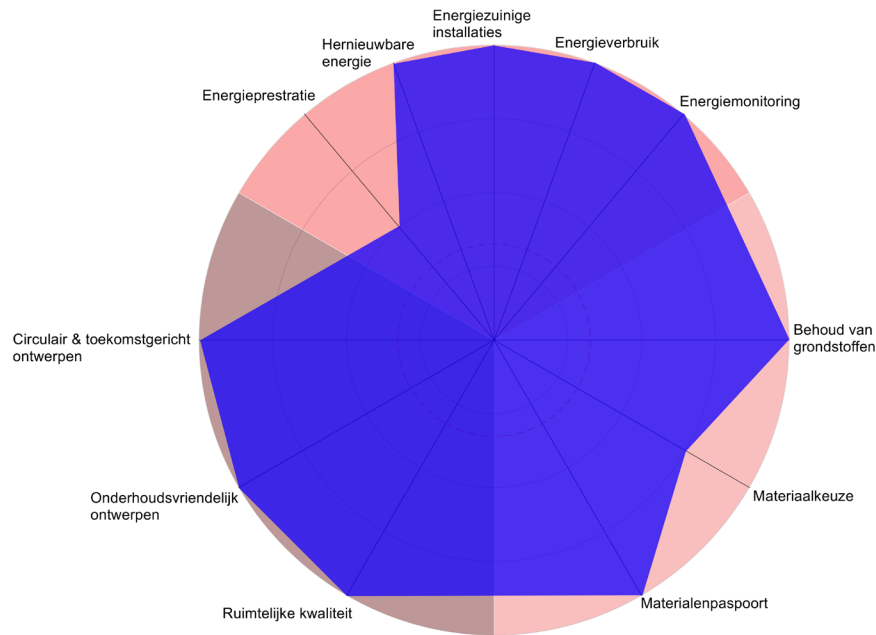
(fig. 47) Radiaaldiagram van ZIN en het synthesesmodel

Zijn de torenhoge ambities van MULTI hoog genoeg?

⁸⁷Ook MULTI scoort bij *GRO* erg goed. Op het deel *energie* scoort het erg hoog, op de *energieprestatie* na. De verbetering ten opzichte van de bestaande eis is namelijk niet groot genoeg om hoger te kunnen scoren. Er is slechts een energieverbetering van 16,34% (een verbetering van 15,06 kWh/m²jaar ten opzichte van de norm 18), waar de verbetering 20% zou moeten zijn om hoger te kunnen scoren. De maximale score op de andere parameters is te wijten aan het volledig uitsluiten van het gebruik van fossiele brandstoffen, de energiezuinigheid van de installaties en de mate waarin de energie wordt gemonitord. Ook bij *materiaal* scoort het best goed. Zo werd het *materialenpaspoort* tot in detail uitgewerkt en werden enorm veel *grondstoffen behouden*. Enkel bij materiaalkeuze haalt het net niet het maximum aangezien het hout afkomstig is uit duurzaam bosbeheer en er een hoog percentage aan hergebruikte materialen in het project werd ingewerkt, maar er voor de rest geen onderzoek werd gedaan naar de mate waarin het materiaal verantwoord is. Daarnaast scoort het project over de volledige lijn buitengewoon binnen het deel *ruimtegebruik*. Zo werd voldaan aan de juridische aspecten voor de ruimtelijke structuur en een inventaris opgemaakt van de bestaande netwerken waardoor het project de maximale score haalt op het vlak van *ruimtelijke kwaliteit* en voldoet het volledig aan de eisen om een *onderhoudsvriendelijk* en *circulair en toekomstgericht ontwerp* te zijn.

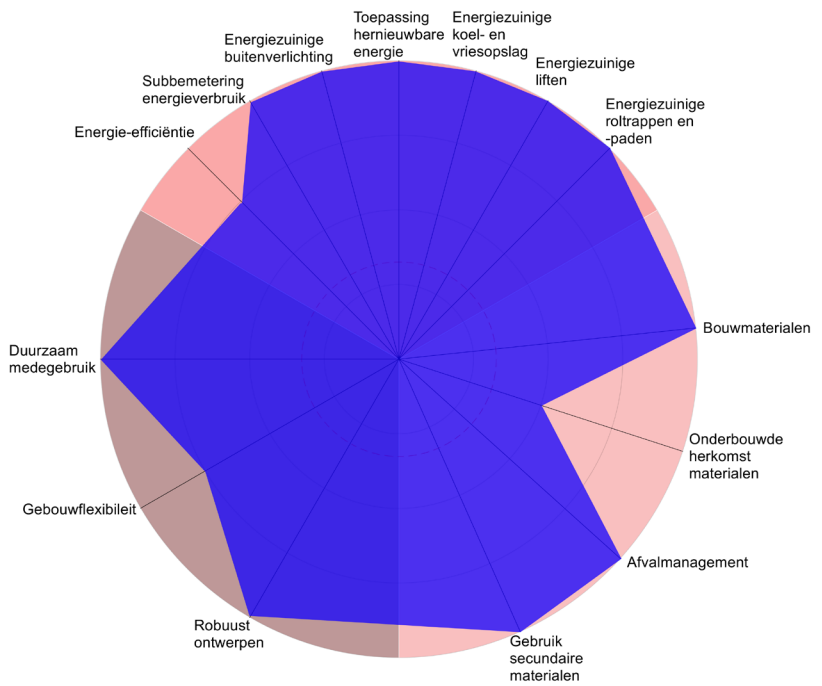
Bij *BREEAM* scoort MULTI ook best goed. Binnen de categorie *energieverbruik* haalt het project enkel niet de maximumscore op *energie-efficiëntie* omwille van dezelfde reden als bij *GRO* vermeld. Ook bij *materiaalgebruik* lijkt het project aan de wensen te voldoen, enkel bij de *onderbouwde herkomst van materialen* scoort het niet zo goed. In het *BREEAM*-dossier staat namelijk dat, naast het gebruik van duurzaam hout en hergebruikte materialen, er weinig tot geen onderzoek is gebeurd naar de graad van verantwoordelijkheid van de gebruikte bouwmaterialen. Bij *ruimtegebruik* scoort MULTI goed, maar haalt het niet de maximumscore op *gebouwflexibiliteit*, aangezien hierop wel werd ingezet bij het uitbreiden van het gebouw en ook verschillende testen werden gedaan naar nieuwe invulmogelijkheden. Deze mogelijkheden worden wel beperkt door enerzijds het beperkt aantal liften, waardoor de bezetting en daardoor ook de invulling een grens wordt opgelegd en anderzijds het feit dat de ramen niet opengaan; hierdoor wordt bijvoorbeeld een residentiële functie volledig uitgesloten.

(fig. 48) Radiaaldiagram van MULTI en GRO



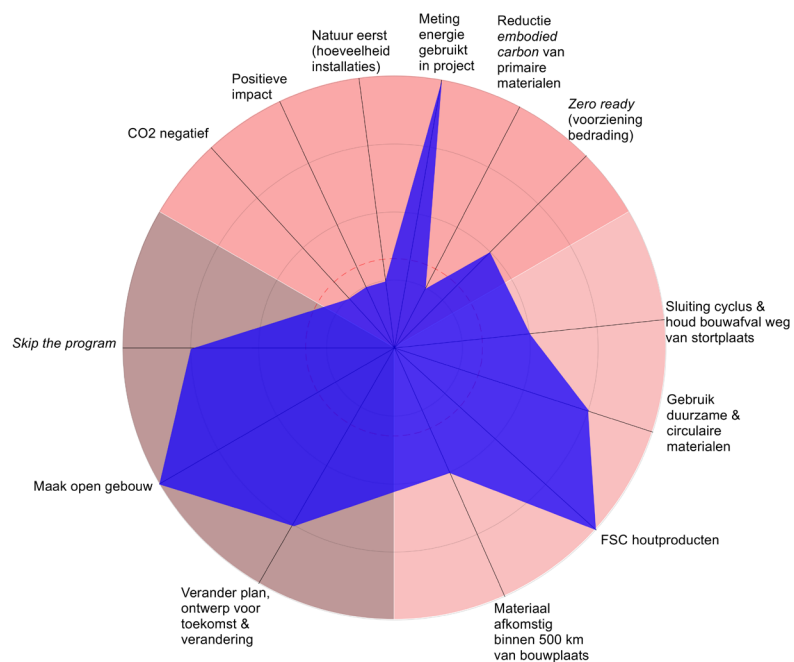
⁸⁷ Informatie voor volledige hoofdstuk afkomstig uit gerichte antwoorden in een mail en documenten voor het behalen van het *BREEAM*-certificaat: Mail van Daniela Mercado, projectarchitect voor MULTI, aan Elien Vanhamel, 30/05/2022; Gesprek met Tomas Ooms, 08/04/2022;

(fig. 49) Radiaaldiagram van MULTI en BREEAM

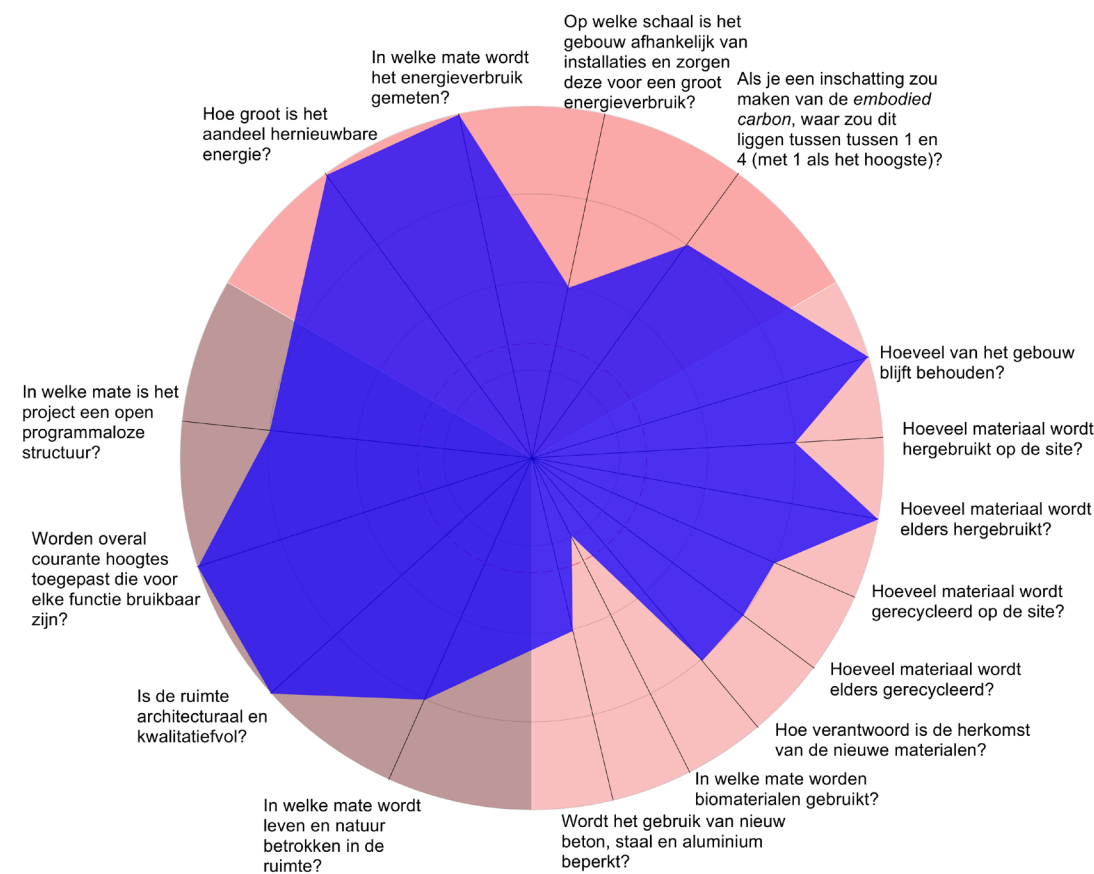


Net zoals ZIN scoort MULTI aanmerkelijk minder op *10 Principles of Ghent* ten opzichte van de twee andere modellen. Ook MULTI gaat in het rood bij het hebben van een *positieve impact* op zijn omgeving, *CO₂ negatief* zijn en zijn *reductie van embodied carbon*. Daarnaast scoort het ook rood op *natuur eerst* door zijn hoeveelheid aan installaties. Net iets beter doet het op *zero ready* aangezien het project wel al wat verder staat op het vlak van het toepassen van hernieuwbare energie (en op dit vlak dus al *zero* is) en de aanpasbaarheid van de soort installaties. Het enige punt waar hoog op wordt gescoord is de *meting van energie*. Ook qua *materiaalgebruik* is het project geen hoogvlieger volgens *10 Principles of Ghent*. De *afkomst van materiaal binnen 500 km van de bouwplaats* haalt het niet volledig aangezien onder andere de gevel van het gebouw uit Spanje komt. Daarnaast worden de eisen rond het *gebruik van duurzame en circulaire materialen* niet volledig ingevuld ondanks het feit dat het project wel erg inzet hierop. In het *BREEAM*-verslag scoorde het namelijk niet erg goed op duurzame afkomst van de materialen. Wel scoort het hoog bij de herkomst van houtproducten die een duurzaamheidscertificaat hebben. Ook bij *toekomstgerichtheid van de ruimte* haalde het project geen totaalscore bij *skip the program* en *toekomstgericht ontwerp* door dezelfde argumentatie als gebruikt bij *BREEAM*, hierboven omschreven. Als *open gebouw* scoort het wel goed door de situering van de bestaande structuur en het bijhorende open plan.

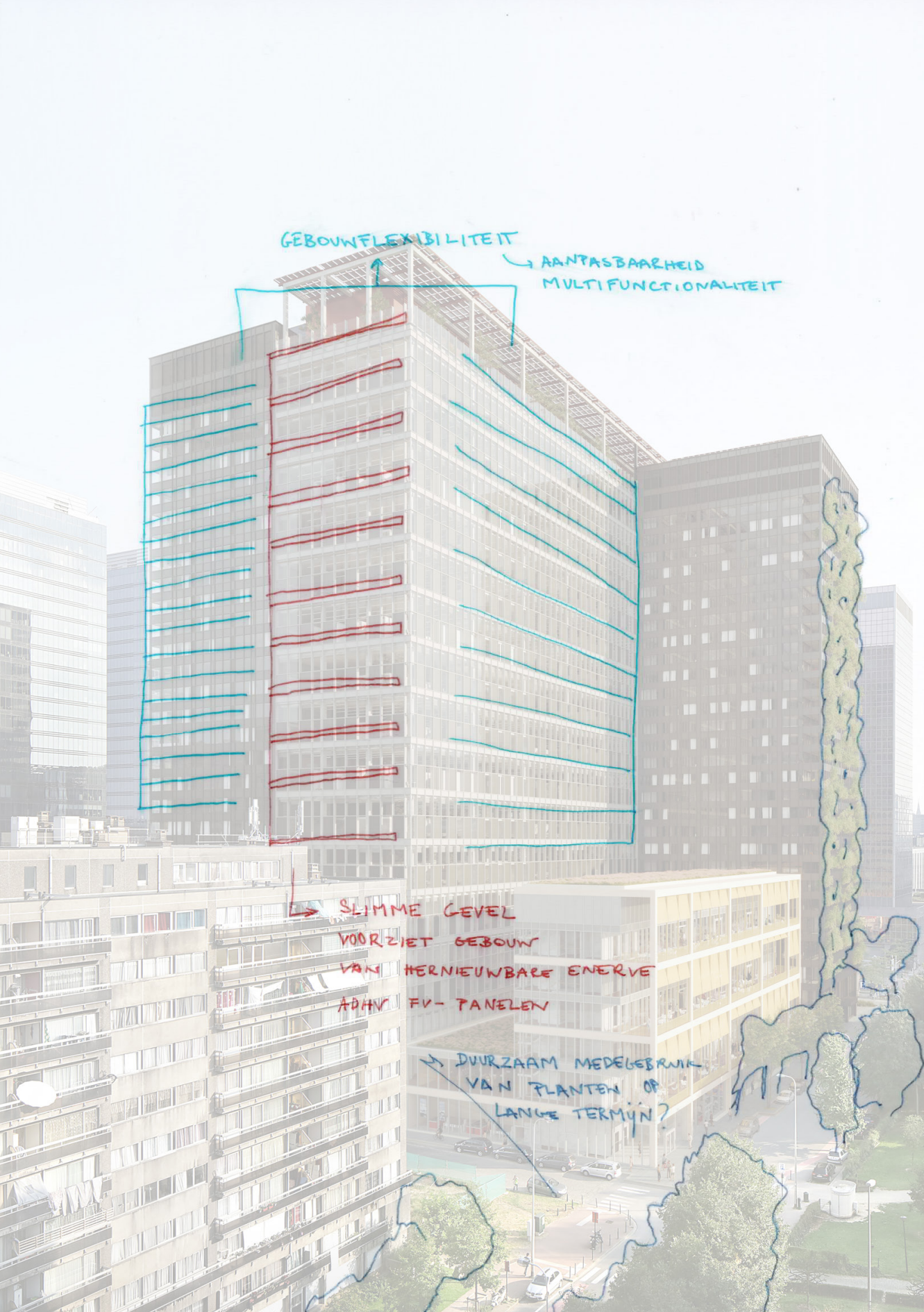
(fig. 50) Radiaaldiagram van MULTI en 10 Principles of Ghent



Op de synthesesmatrix scoort MULTI redelijk gemiddeld. Zo gaat het net niet in het rood bij zijn *afhankelijkheid van gebouwinstallaties* door zijn grote afhankelijkheid ervan, maar de gedeeltelijke compensatie hiervan door de energiezuinigheid ervan. Ook krijgt het niet de hoogste score bij *embodied carbon* omdat er waarschijnlijk wel sprake is van een enorme reductie door de hoeveelheid die behouden en hergebruikt blijft, maar ook hier altijd een grote marge aan verbetering mogelijk is. Het *energieverbruik* wordt wel volledig gemeten en het gebouw is volledig afhankelijk van *hernieuwbare energie* waardoor het op deze parameters erg hoog scoort. Op het vlak van *materiaalgebruik* heeft het een redelijk variabele score. Zo gaat MULTI in het rood bij het *gebruik van biomaterialen* en voldoet het net bij het *gebruik van materialen zoals beton, staal en aluminium*. Op *recyclage ter plekke* en *elders* en *materiaal hergebruikt ter plekke* scoort het allebei gemiddeld en haalt het de maximumscore op de *hoeveelheid van behoud van het gebouw* en *hergebruik van materiaal ergens anders*. Bij *ruimtegebruik* is er eerder een hoge score. Net geen maximum op *betrekken van natuur en leven in de ruimte* omdat hier nog meer de focus op had kunnen liggen en het *ontwerp als programmaloze structuur* niet helemaal van toepassing is door eerder vermelde redenen. De *plafondhoogtes* bieden wel veel toekomstmogelijkheden en daarnaast bevat het gebouw een sterke *architecturale kwaliteit*.



(fig. 51) Radiaaldiagram van MULTI en het synthesesmodel

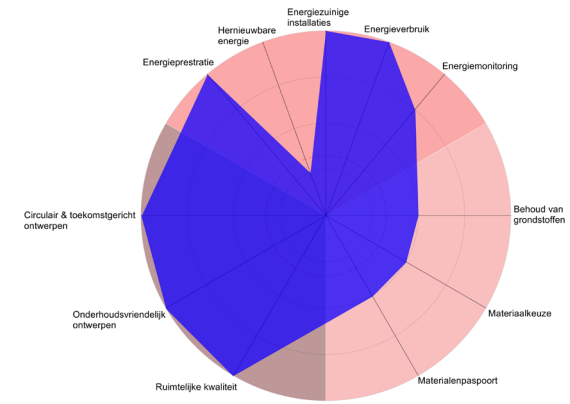


Modelanalyse op basis van de projecten

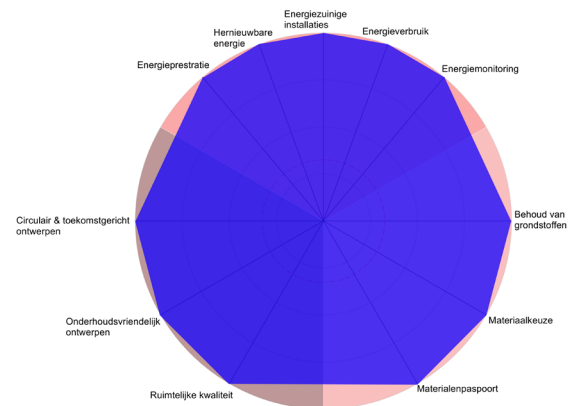
(fig. 52) Duurzaamheidsambities aangeduid op render van ZIN

De verwachtingen van GRO: al ingelost?

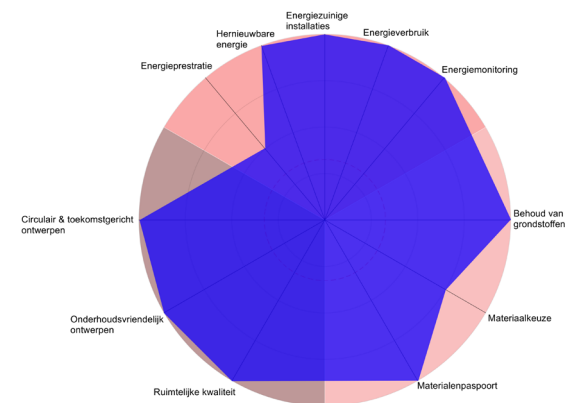
⁸⁸Wat meteen opvalt is de perfecte score van het ZIN-project: op iedere geselecteerde parameter scoort het maximaal. Een beetje bizar, niet? Want vervult ZIN dan werkelijk iedere duurzaamheidsambitie die de overheid heeft? Daarnaast scoren ook de twee andere projecten maximaal op het onderdeel *toekomstgerichtheid van de ruimte*, wat toch wat vragen doet rijzen. De projecten zijn namelijk behoorlijk verschillend qua aanpak, maar daarnaast lijken ook de parameters van dit onderdeel behoorlijk specifiek met hun volledige checklists waaraan de projecten moeten voldoen. Zijn de projecten allemaal even toekomstgericht op ruimtelijk vlak of mist de checklist toch bepaalde focussen? Na het bekijken van de checklist van *circulair en toekomstgericht bouwen* die bestaat uit de vereisten van een plafondhoogte die hoog genoeg is, een eenvoudige structuur, demonteerbare binnenwanden etc, lijkt het alsof erg veel bouwprojecten op deze vereisten zouden slagen, zonder dat dit per definitie betekent dat deze gebouwen werkelijk buitengewoon circulair en toekomstgericht zijn. Daarnaast zouden belangrijke elementen van de checklist misschien beter worden uitgelicht in een aparte categorie zodat ze meer doorwegen. De vereisten over energieverbruik lijken erg compleet en diepgaand. Wat hier wel opvalt, is dat het enkel draait om energieverbruik gedurende de ingebruikname van het gebouw en wordt het *energieverbruik* gedurende de bouwperiode niet in rekening gebracht, terwijl juist hier vaak het grote verschil ligt. Bij *materiaal* doen ZIN en MULTI het (op één parameter na) even goed. Zo scoren ze bijvoorbeeld even hoog op het behoud van grondstoffen terwijl de hoeveelheid behoud en hergebruik wel wat verschilt. Ook ligt duidelijk de focus op hergebruik ter plaatse, terwijl dit niet per definitie de beste optie is door de lange opslagtijd die hiervoor nodig is.



(fig. 40) Radar diagram van Manhattan Center en GRO



(fig. 44) Radar diagram van ZIN en GRO



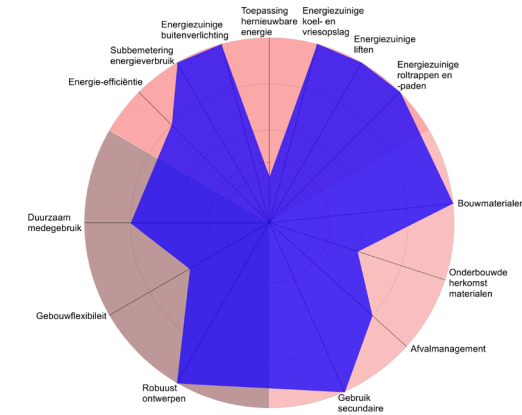
(fig. 48) Radar diagram van MULTI en GRO

⁸⁸ Mail van Piet Geeroms, 01/06/2022; Mail van Olivier Cavens, 10/05/2022 en 26/05/2022; Mail van Daniela Mercado, 30/05/2022;

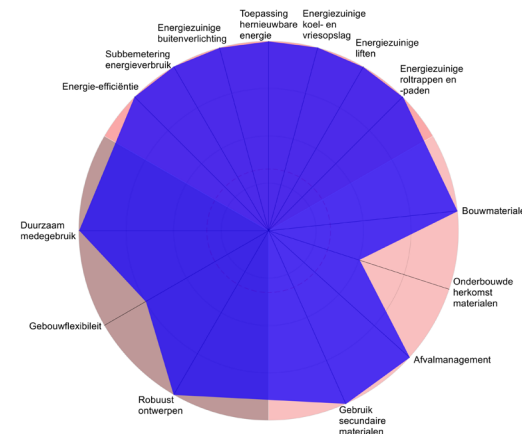
Behoorlijk veel overeenkomsten in *BREEAM*

⁸⁹Bij *BREEAM* is het erg opvallend dat MULTI en ZIN compleet hetzelfde scoren op één element na, namelijk het percentage dat weergeeft dat ZIN energie-efficiënter zou zijn dan MULTI. Buiten dit ene element, komen beide projecten even dicht bij de perfectie, volgens het model dan toch. Zelfs het Manhattan Center, dat het het minst goed doet van de drie, scoort op slechts drie onderdelen minder dan de rest. Het project heeft dan ook, zoals al eerder vermeld, erg ingezet op het behalen van het certificaat. Het feit dat dit zomaar kan, zonder verdere intenties om duurzaam te bouwen, wekt ook weer vragen op. Ergens heeft het nastreven van het certificaat door de vastgoedwereld uiteraard een positief effect op de duurzaamheid van de projecten aangezien bepaalde erg belangrijke aspecten zeker en vast worden aangekaart in het model. Tegelijk geeft dit ook een vertekend beeld doordat projecten in principe enkel aan de vragen die *BREEAM* stelt om een *Excellent*-certificaat te behalen kunnen voldoen en daarbij snel worden gezien als enorm duurzaam, terwijl dit in principe nog steeds twee erg verschillende dingen zijn. Hoewel het behalen van een *BREEAM*-certificaat een enorm lang en slopend proces is, blijft het op sommige vlakken misschien iets te algemeen of mist het bepaalde parameters. Zo worden bij de parameters over *ruimtegebruik* zeker erg belangrijke elementen aangekaart, zoals meer specifiek bij *gebouwflexibiliteit* waarbij een beoordeling wordt opgemaakt na het invullen van een rekenblad. Hierbinnen worden dertien voorwaarden naar voren geschoven, maar ontbreken bepaalde elementen zoals de afmetingen van de ramen, de mogelijkheid tot het openen ervan en de circulatie, een aantal essentiële elementen die wel het verschil zouden kunnen maken bij toekomstige invullingen. Op het vlak van materiaal en energie vallen dezelfde vragen te stellen als bij *BREEAM*. Een laatste opmerking is dat het aannemelijk is dat de eisen van *BREEAM* doorheen de jaren veranderen en een *BREEAM*-certificaat van in bijvoorbeeld 2017 niet hetzelfde waard is als één behaald in 2022, maar hoe wordt hiermee rekening gehouden?

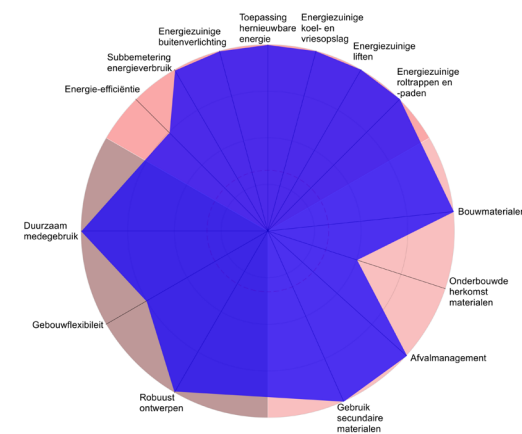
⁸⁹ Mail van Piet Geeroms, 01/06/2022; Mail van Olivier Cavens, 10/05/2022 en 26/05/2022; Mail van Daniela Mercado, 30/05/2022;



(fig. 41) Radiaal diagram van Manhattan Center en BREEAM



(fig. 45) Radiaal diagram van ZIN en BREEAM



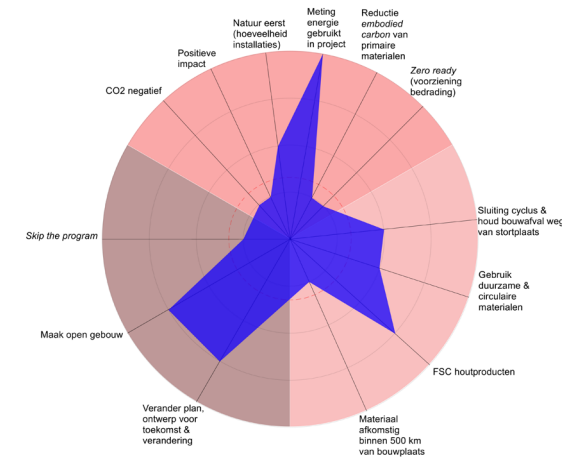
(fig. 49) Radiaal diagram van MULTI en BREEAM

De parameters van 10 Principles of Ghent: te ambitieus?

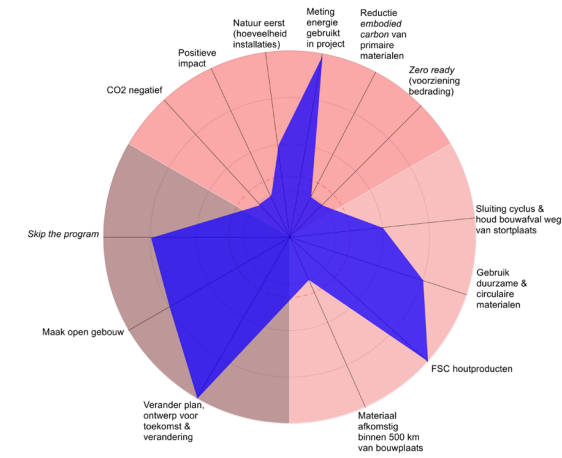
⁹⁰10 Principles of Ghent stelt heel erg hoge duurzaamheidseisen waar de projectambities overduidelijk nauwelijks aan tippen: ze scoren namelijk allemaal even slecht. De verwachtingen van het model zijn ideeën waar ik het persoonlijk erg mee eens ben, maar uit de resultaten blijkt momenteel nog erg onhaalbaar. Desondanks is het erg interessant om de projecten hier wel eens aan te testen en zo te zien hoe ze in de toekomst nog zouden moeten verbeteren. Zo zijn er een aantal imperatieven waar elk project negatief op scoort. De projecten zouden volgens het model *CO₂ negatief* moeten zijn, wat dus inhoudt dat het produceren of groeien van materiaal voor het project eigenlijk *CO₂* absorbeert of wanneer bijvoorbeeld bomen worden gekapt, er meer in de plaats worden geplant en dat elke actie die *CO₂* uitstoot, dubbel en dik wordt gecompenseerd door een positieve actie. Ook gedurende de levensduur van het gebouw zou het gebouw *CO₂* vanuit zijn omgeving moeten kunnen (over)compenseren. Ook zou het een *positieve impact* moeten hebben door bijvoorbeeld hernieuwbare energie op te wekken die bijdraagt aan de energievoorziening van de hele buurt. Daarnaast zou *embodied carbon* volgens het model in rekening moeten worden gebracht en zoveel mogelijk verkleind worden. Daarnaast zou een gebouw *zero ready* moeten zijn om dus klaar te staan om volledig elektrisch en fossielebrandstofvrij te zijn, iets wat op termijn sowieso zal moeten gebeuren en aangezien elke extra ingreep weer extra *CO₂* uitstoot, kan dat beter vermeden worden. Ook het *voorkomen van afval* wordt aangemoedigd, een erg logische en terugkerende parameter, ook bij de andere modellen. Enkel lijkt hier gesuggereerd te worden dat afval volledig vermeden moet worden, wat uiteraard niet mogelijk is met de asbesthoudende bouwelementen die nog in de kantoorgebouwen verwerkt zitten. Ook moet volgens het model bouw materiaal dat afkomstig is van verder dan 500 km van de werf zoveel mogelijk uitgesloten worden, een gemakkelijke factor om rekening mee te houden, volgens mij.

Besluit: dit model heeft erg hoge en mooie ambities waar zeker naartoe moet worden gewerkt, maar waar we nu, met het huidige economische systeem en de insteek van de volledige bouw wereld, haast onmogelijk aan kunnen voldoen.

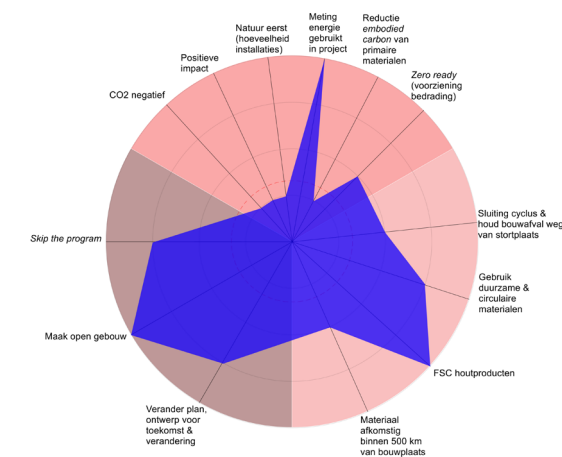
⁹⁰ Mail van Piet Geeroms, 01/06/2022; Mail van Olivier Cavens, 10/05/2022 en 26/05/2022; Mail van Daniela Mercado, 30/05/2022;



(fig. 42) Radar diagram van Manhattan Center en 10 Principles of Ghent



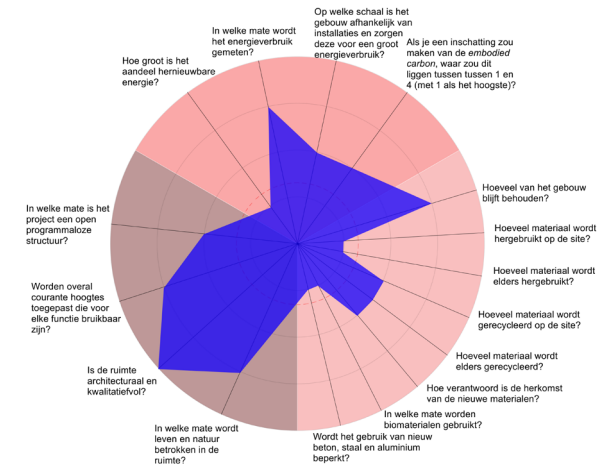
(fig. 46) Radar diagram van ZIN en 10 Principles of Ghent



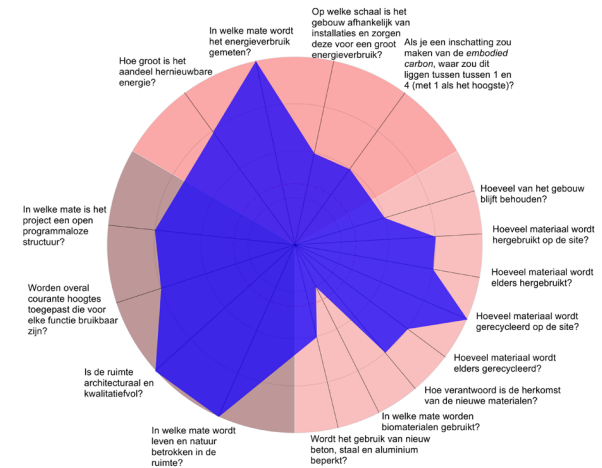
(fig. 50) Radar diagram van MULTI en 10 Principles of Ghent

Een synthesemodel

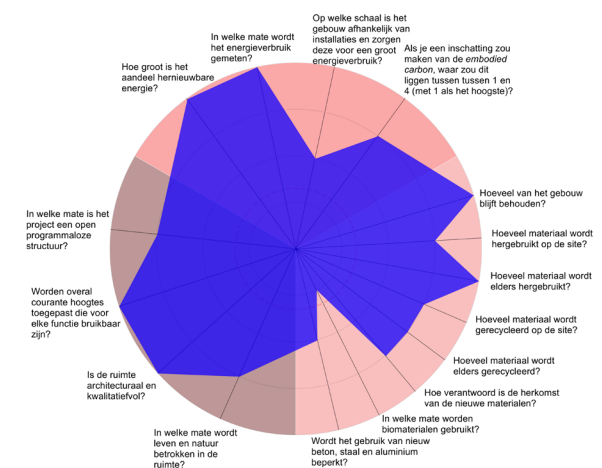
⁹¹Bij het duurzaamheidsmodel dat ik heb ontwikkeld op basis van de drie andere modellen en bestaand en eigen onderzoek valt erg op dat bij alle projecten een heel andere vorm verkregen wordt als uitkomst. Door te proberen een matrix te creëren die erg gemakkelijk en intuïtief in te vullen is, maar hierdoor ook wel minder correct is dan de andere, en tegelijk bepaalde elementen meer specifiek op te splitsen, kunnen op een erg snelle manier de grote verschillen tussen de projecten uitgelicht worden. Ook bij dit model zijn er een aantal parameters waar unaniem slecht op wordt gescoord. Zoals de hoeveelheid installaties: iets wat uiteraard niet volledig uit te sluiten is en ook zeker oké om toe te passen als ze energiezuinig zijn. Dit moet misschien wat meer genuanceerd worden in de matrix, maar tegelijk zouden de projecten ook wel minder op installaties moeten steunen. Ook haalt ieder project onvoldoende op het gebruik van biomaterialen. Het gebruiken hiervan zou de CO₂-uitstoot van het project erg ten goede komen, maar of de toepassing hiervan op dit moment haalbaar is en op de schaal van deze projecten, is zeker een terechte vraag. De grootste opmerking die te maken valt over deze matrix is de minder accurate of correcte uitkomst dan bij de andere modellen. Daarnaast valt er te discussiëren over in principe elke uitkomst aangezien deze niet wetenschappelijk te berekenen zijn. De grote plus van dit model is dan weer dat op erg korte tijd de verschillen tussen de verschillende projecten duidelijk leesbaar worden.



(fig. 43) Radiaaldiagram van Manhattan Center en het synthesemodel

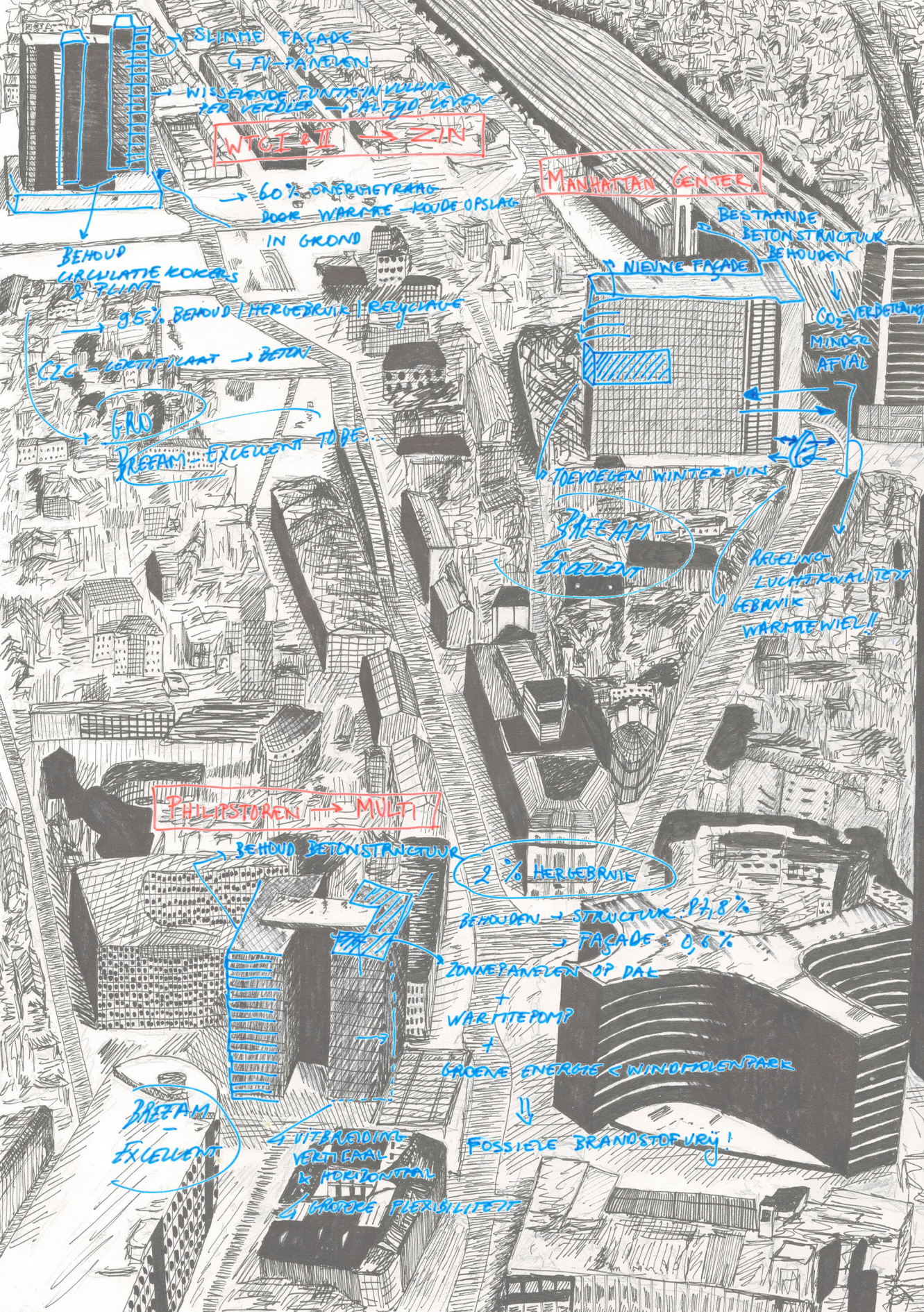


(fig. 47) Radiaaldiagram van ZIN en het synthesemodel



(fig. 51) Radiaaldiagram van MULTI en het synthesemodel

⁹¹ Mail van Piet Geeroms, 01/06/2022; Mail van Olivier Cavens, 10/05/2022 en 26/05/2022; Mail van Daniela Mercado, 30/05/2022;



Maken de projecten hun beloftes waar?
 Driemaal drie adviezen

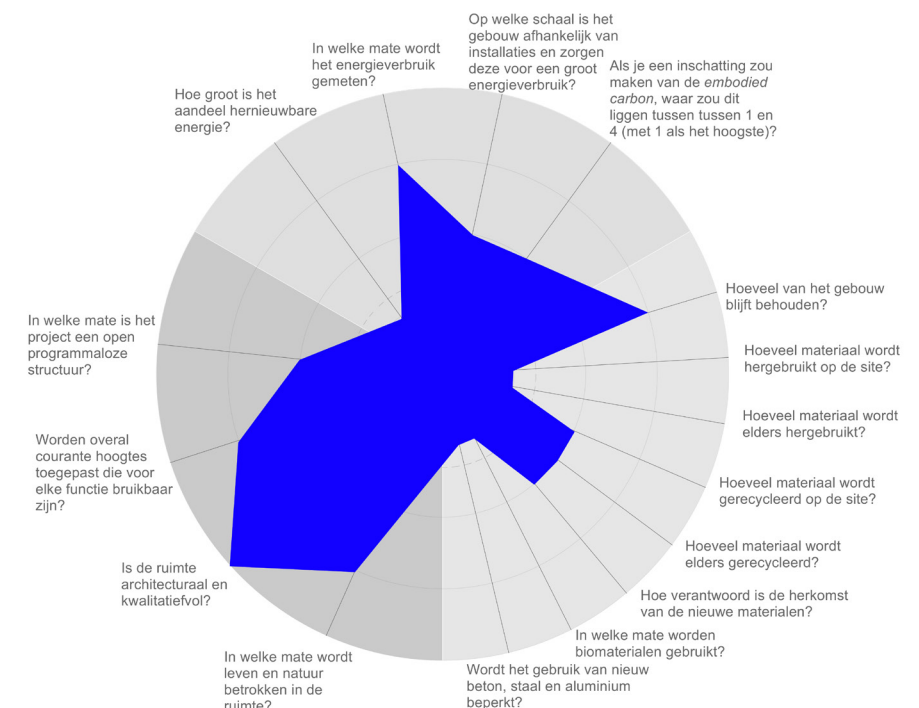
(fig. 53) De drie projecten met hun duurzaamheidsambities

⁹²Manhattan Center, *the new standard for health, safety and sustainability?*⁹³ Want zo omschrijven ze zichzelf alvast in hun leasing brochure. Bij het lezen van deze beoordeling moet in het achterhoofd worden gehouden dat dit project het eerste was dat een renovatie onderging en dat de ambities en de verwachtingen nog niet zo hoog lagen als tegenwoordig. Dit blijkt ook uit de scores: zo is het gewogen gemiddelde van *materiaalgebruik* 4,1/10, scoort het 5/10 op *energieverbruik* en scoort het project het hoogste op *toekomstgerichtheid van de ruimte* met 7,5/10. Hieruit volgt een totale score van 5,5/10. Dit resultaat sluit op zich wel aan bij de ambities die de bouwpromotoren, en in dit geval gevolgd door de architecten, bleken te hebben. Toch werd, zoals al eerder vermeld, een groot gedeelte op de website van het project gewijd aan het omschrijven van hun duurzaamheidsambitie. Vertrekkend vanuit de zin *Het meest duurzame gebouw is het gebouw dat al is gebouwd*,⁹⁴ wat volgens mij best hoge verwachtingen schept, legt het project uit hoe het door middel van het behoud van de betonstructuur een enorm verschil maakt op het vlak van CO₂-uitstoot en materiaalgebruik. Dat dit een hele verbetering is, valt uiteraard niet te ontkennen, maar verder dan het behoud van de structuur en het scheiden van de afvalstromen, lijkt het project niet te gaan op het vlak van materiaalhergebruik. Ook de score van energieverbruik lijkt er niet ver naast te zitten. Zo wordt erg naar voor gebracht hoe energiezuinig de installaties zijn, maar wordt ook beschreven hoe veel installaties nodig zijn voor de hoge luchtkwaliteit. Naast het ontbreken van hernieuwbare energie, trekt dit het resultaat een stuk naar beneden. Ook qua ruimtegebruik zijn de ambities miniem. Nergens is iets te lezen over functiemenging of de ambitie om dit op termijn aan te moedigen. 5,5/10 lijkt dan wel te kloppen als totaalscore. Ik zou het project dan ook niet bestempelen als een duurzame renovatie, maar eerder als een renovatie waarbij een aantal duurzame keuzes werden gemaakt, waarschijnlijk omwille van financieel en tijdsgebonden voordelen en juridische eisen. Zetten de architecten met het Manhattan Center dan een stap in de goede richting? Op zich wel. Biedt het project een nieuwe standaard op het vlak van duurzaamheid? Neen, absoluut niet.

⁹² Aan de hand van een gewogen gemiddelde per categorie van het synthesemodel en het totale gemiddelde hieruit en de ambities van de projecten trek ik een besluit over de projecten. De informatie in dit hoofdstuk is volledig gebaseerd op mijn bevindingen resulterend uit het synthesemodel die ingevuld werd op basis van informatie afkomstig uit de volgende mails: Mail van Piet Geeroms, 01/06/2022; Mail van Olivier Cavens, 10/05/2022 en 26/05/2022; Mail van Daniela Mercado, 30/05/2022;
⁹³ MANHATTAN BRUSSELS, *M. An Icon brought to life*, https://manhattanbrussels.com/wp-content/uploads/2021/02/Manhattan_Leasing-Brochure_100221.pdf (online uitgave, s.d.);
⁹⁴ MANHATTAN BRUSSELS, *M. An Icon brought to life*, (s.d.) p. 34;



(fig. 54) Render van Manhattan Center met zichtbare vegetatie



(fig. 55) Syntheseradiaal diagram van Manhattan Center

ZIN werd in de media gecommuniceerd als *nieuwe standaard voor circulair bouwen*⁹⁵, maar maakt hij deze titel waar? Als we een gewogen gemiddelde nemen per categorie krijgt het project 6,8/10 voor *materiaalgebruik*, 6,9/10 voor *energieverbruik* en 8,8/10 voor *toekomstgerichtheid van de ruimte*. Het totale gemiddelde dat hieruit volgt is 7,4/10. Wat ik uit deze score besluit, is dat het project helemaal niet slecht wordt uitgevoerd, maar ook niet zo goed als hun ambities lijken te beloven. Zo probeert het project inderdaad in te zetten op circulair materiaalgebruik en zijn de grote hoeveelheid aan recyclage, het behoud van de circulatieschachten en het hergebruik van bepaalde bouwelementen al een heel erg mooie stap in de goede richting, maar of dit werkelijk gelijkstaat aan het stellen van een nieuwe standaard, vind ik, besluitend uit het voorafgaand onderzoek, misschien een beetje veel gezegd. Ook qua energieverbruik heeft ZIN een iets lagere score dan je zou verwachten na het lezen van hun ambities en omschrijvingen. Dit hangt deels samen met de hoeveelheid behoud van het gebouw, want om meer te bouwen, is uiteraard meer energie nodig. In hun voordeel werkt dan weer het gedeelte hernieuwbare energie afkomstig uit fotovoltaïsche panelen, de passieve nachtcooling en warmte en koeling afkomstig uit de grond. Dit laatste is erg beloftevol, maar of het werkelijk zo fantastisch is, valt nog even af te wachten. Op het vlak van toekomstgerichtheid van de ruimte doet het project het dan weer uitzonderlijk goed. Op een aantal beperkingen na, zou het gebouw in de toekomst voor heel erg verschillende functies inzetbaar moeten zijn, een les die de architecten waarschijnlijk hebben getrokken uit de vele beperkingen waar ze zelf op botsten gedurende hun onderzoek naar de mogelijkheden voor het behoud van het oorspronkelijke gebouw. Met andere woorden: die nieuwe standaard die zowel het Manhattan Center als ZIN ons al beloofden, wordt die deze keer wel nagekomen? Er kan volgens mij in ieder geval gesteld worden dat ZIN de verwachtingen voor de toekomst doet rijzen en dat er al een enorme vooruitgang is geboekt op het vlak van duurzaamheid ten opzichte van het Manhattan Center. Door de grote hoeveelheid structuur en andere elementen die afgebroken werden en het hoge percentage aan circulariteit dat voornamelijk op recyclage bleek gebaseerd te zijn en het magere (maar erg zwaar in massa) behoud van de circulatiekokers en fundering, lijkt het woord *renovatie* bijna misplaatst bij dit project. Op ruimtelijk en energetisch vlak kan er zeker sprake zijn van een nieuwe standaard, maar aan de omgang met materiaal valt nog heel wat te sleutelen.

⁹⁵ Citatie van de architecten in: VERMEERSCH, L., 'WTC wordt ZIN en ontvangt 3.900 Vlaamse ambtenaren', *Bruzz*, internet, <https://www.bruzz.be/stedenbouw/wtc-wordt-zin-en-ontvangt-3900-vlaamse-ambtenaren-2019-03-13> (laatste aanpassing 13/03/2019; laatst geconsulteerd 22/03/2022)



(fig. 56) Render van ZIN met zichtbare vegetatie

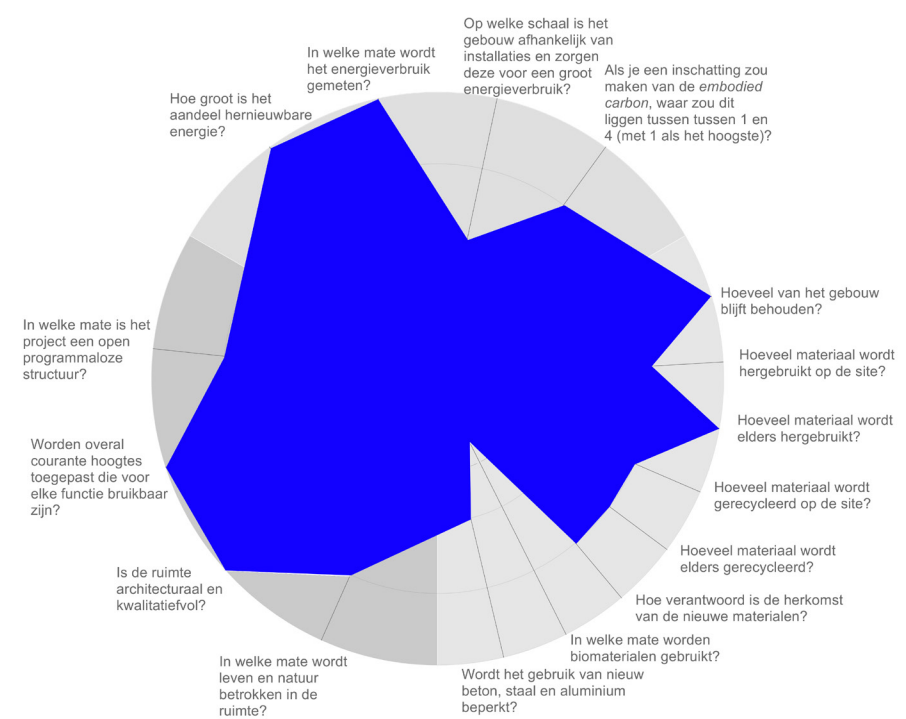


(fig. 57) Syntheseradiaal diagram van ZIN

Biedt MULTI dan het goede voorbeeld? Of die nieuwe standaard waar we blijkbaar zo naar op zoek zijn? Ook dit project kwam namelijk naar buiten met torenhoge duurzaamheidsambities. Op het vlak van *materiaalgebruik* krijgt het een score van 7,2/10, voor *energieverbruik* 8,2/10 en op *toekomstgerichtheid van de ruimte* scoort het 8,8/10. Dit leidt tot een totaal van 8/10. Zoals te zien is dit de hoogste score van de drie, wat uiteraard deels te danken is aan het feit dat het ook het meest recente project is en er bijgevolg nog meer de focus lag op het belang van duurzaamheid. Ook door hun samenwerking met Rotor die aan het begin van de eerste ontwerpfases ontstond, kon gedurende heel het proces erg worden ingezet op circulariteit. Zo kon de betonstructuur behouden blijven en heel wat materiaal worden gered of ten minste worden gerecycleerd. Ook probeerden de architecten in te zetten op mogelijkheden tot hergebruik in de toekomst zoals de demonteerbare gevel, hoewel de nadruk bij dit soort keuzes uiteraard op het woord *mogelijkheid* ligt. Of dit wel degelijk zal gebeuren in de toekomst, is koffiedik kijken. De redelijk grote hoeveelheid behoud van het gebouw had natuurlijk ook zijn gevolgen op de *embodied carbon* en ondanks zijn vele gebouwinstallaties die het energieverbruik wel wat omhoog brengen, wordt dit wel wat gecompenseerd met de inzet op hernieuwbare energie. Net zoals ZIN scoort ook MULTI hoog op de toekomstgerichtheid van de ruimte. Zo wierp het onderzoek naar verschillende mogelijke scenario's wel zijn vruchten af, hoewel de eerder vermelde beperkingen (het beperkt aantal liften en de niet opengaande ramen) wel een sterke limiet stellen. Biedt MULTI dan die nieuwe standaard? Het project komt alleszins het beste van de drie uit de vergelijking. Dus als we voor een nieuwe standaard zouden moeten kiezen, zou ik, gebaseerd op de resultaten en met in het achterhoofd de duurzaamheidstools die MULTI gebruikte en die nog niet bestonden tijdens het ontwikkelen van de andere twee projecten, MULTI prefereren om als standaard te gebruiken, hoewel ik nog steeds sterk geloof dat er nog veel ruimte voor verbetering is.



(fig. 58) Render van MULTI met zichtbare vegetatie



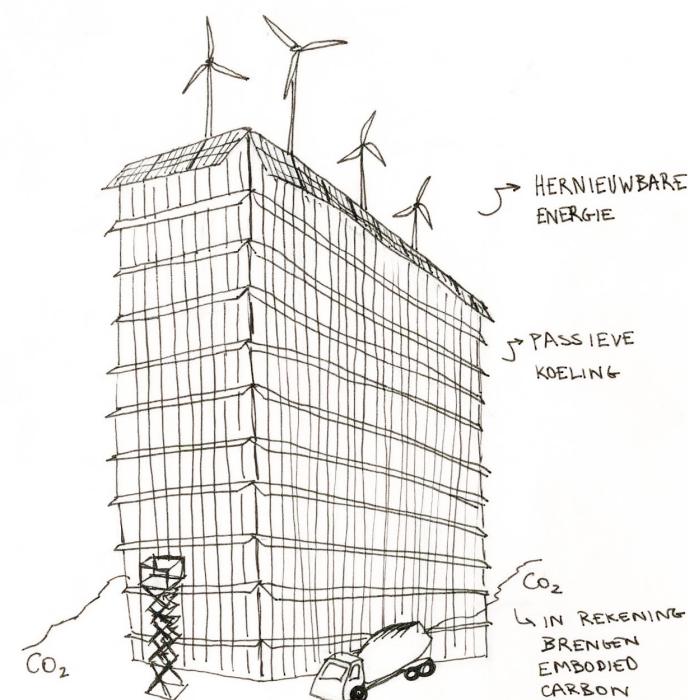
(fig. 59) Syntheseradiaaldiagram van MULTI

We kunnen dus besluiten dat duurzaamheidsambities zeker aanwezig zijn -maar niet zo hard als de projectbeschrijvingen schreeuwen- en deze bij het ene project al meer ontwikkeld zijn dan bij het andere. Erg duidelijk is hoe het oudste project het minst duurzaam is en het meest recente het meest. Als we deze trend van verbetering verderzetten, zullen hopelijk binnenkort alle bouwprojecten erg duurzaam zijn. Wel mogen we misschien op sommige vlakken een versnelling hoger gaan, want we zijn nog lang niet waar we moeten zijn. Om deze verbetering een duwtje in de rug te geven, stelde ik op basis van mijn bevindingen een aantal adviezen op. Zo bekeek ik per ambitie-thema - energieverbruik, materiaalgebruik en toekomstgerichtheid van de ruimte - wat nog een heikel punt was binnen alle projecten. Zo kwam ik tot driemaal drie adviezen.

Op het vlak van energieverbruik zou ieder gebouw maximaal moeten inzetten op hernieuwbare energie en iedere vorm van fossiele brandstof moeten uitsluiten. Dit kan door middel van zonne-energie, windenergie, waterkracht, aardwarmte, biobrandstof of thermische energieopslag. Op termijn zal dit waarschijnlijk toch de norm worden en dit veranderen in een gebouw kost op zijn beurt ook weer tonnen energie. Daarnaast zou mechanische koeling zoveel mogelijk vermeden moeten worden. Het kost namelijk ook enorm veel energie. Beter zou worden geïnvesteerd in effectieve zonnewering zodat het gebouw doorheen de dag niet te veel opwarmt en in opengaande ramen zodat passieve koeling gedurende de nacht mogelijk wordt. Bovendien zou de CO₂ uitgestoten gedurende het bouwproces, of in andere woorden de *embodied carbon*, moeten worden bijgehouden zodat ingrepen of materialen die buitengewoon veel energie vragen, kunnen worden vermeden en er zo een duurzamer alternatief kan worden gezocht.

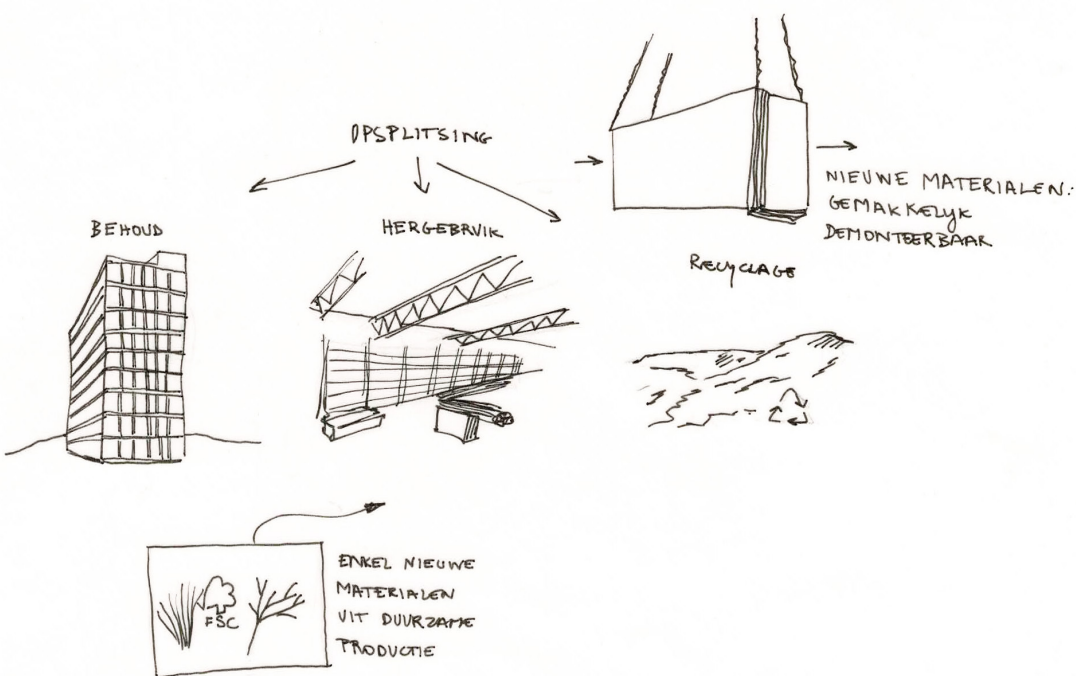
(fig. 60) Resultaten uit synthesediagram

			
Materiaalgebruik	4,1/10	6,8/10	7,2/10
Energieverbruik	5/10	6,9/10	8,2/10
Toekomstgerichtheid van de ruimte	7,5/10	8,8/10	8,8/10
Totaal	5,5/10	7,4/10	8/10



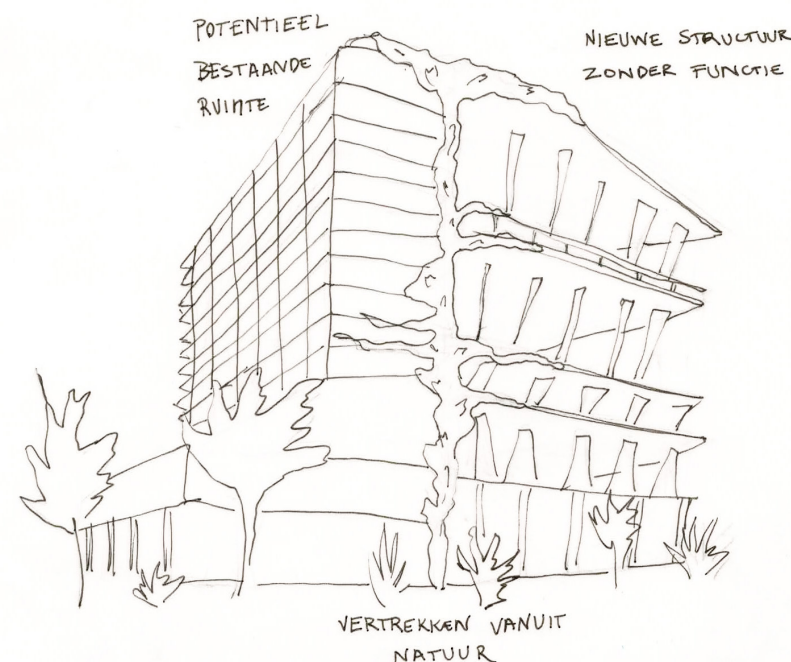
(fig. 61) Adviezen voor verbetering energieverbruik

Op het vlak van materiaal lag volgens mijn bevindingen het grootste probleem in de scheiding tussen behoud, hergebruik en recyclage. Een onderscheid hiertussen wordt namelijk vaak onduidelijk gecommuniceerd waardoor het lijkt alsof deze drie aanpakken in elkaar overlopen en een evenwaardige impact hebben. Er is nochtans een erg groot verschil in gradatie. Eerst en vooral zou er steeds moeten worden gekeken naar wat mogelijk is qua behoud. Wat niet behouden kan worden, moet in overweging worden genomen voor hergebruik. Ten slotte moeten de bouwelementen die geen toekomst hebben als behouden object of ter plekke of elders niet hergebruikt kunnen worden, een nieuw gerecycleerd leven krijgen. Zo moet er bij elke keuze die hierover gemaakt wordt, rekening gehouden worden met de cascadering die ermee gepaard gaat. Hiernaast moet ook gedacht worden aan circulariteit in de toekomst. Nieuw toegevoegde materialen moeten niet enkel duurzaam geproduceerd worden -materialen die geen duurzame afkomst hebben, zouden volledig vermeden moeten worden-, maar ook gemakkelijk demonteerbaar zijn. Door het gebruiken van standaardmaten en ongelijmde verbindingen krijgen deze elementen een veel grotere kans op behoud of hergebruik en verkleint de kans dat ze slechts gerecycleerd worden of eindigen als afval. Op deze manier kunnen we het hergebruikvraagstuk ook een stuk gemakkelijker maken voor toekomstige architecten. Een gevaar dat hiermee verbonden is, is wel dat we enkel hier volop op inzetten en hergebruik op dit moment deels achterwege laten. Het is erg belangrijk om zowel nu actief te hergebruiken als het soort problemen waar we nu mee kampen niet naar de toekomst af te schuiven.



(fig. 62) Adviezen voor verbetering materiaalgebruik

De cascadering die in de vorige alinea vermeld werd, loopt eigenlijk nog verder omhoog. Zo staat bijvoorbeeld in de brochure van ZIN dat ze de oude torens als materialenbank zien⁹⁶, wat uiteraard erg goed is. Ondanks deze positieve insteek, is er iets nog beter dan het behoud van materiaal: het behoud van ruimte. Zo zou er steeds eerst moeten worden gekeken naar de bestaande kwaliteit van de ruimte en zou deze zoveel mogelijk gerecupereerd moeten worden. Enkel als dit nog voor ontzettend veel ingrepen zou zorgen op het moment van de renovatie en op lange termijn, moet inderdaad overwogen worden of de ruimte niet beter wordt afgebroken. Als er dan toch nieuwe ruimtes moeten worden bijgebouwd, wat waarschijnlijk meestal het geval is, moeten deze los van hun toekomstige functie worden ontworpen. Alsof de architect niet zou weten voor welke invulling hij ontwerpt. Als ieder gebouw zou worden ontworpen als een armatuur dat iedere soort invulling kan toegekend krijgen waardoor deze invulling ook met de tijd gemakkelijk kan veranderen, zouden heel wat bouwproblemen in de toekomst nogmaals voorkomen worden. Ten slotte zouden architecten meer rekening moeten houden met leven en natuur, een ontwerpaspect dat al deels verweven zit in de besproken projecten en ook wel aan bod komt in de duurzaamheidsmodellen, maar nog meer aandacht verdient. Zo zou de bestaande natuur op de site volledig behouden moeten blijven. Indien het behoud onmogelijk is of de kwaliteit van het project te hard in de weg staat, zou het verwijderde leven (over)gecompenseerd moeten worden. Het uitvoeren van een project zou in elke zin van het woord een verbetering moeten zijn van de bestaande omgeving waaronder ook valt dat er meer leven aanwezig moet zijn na de ingreep.



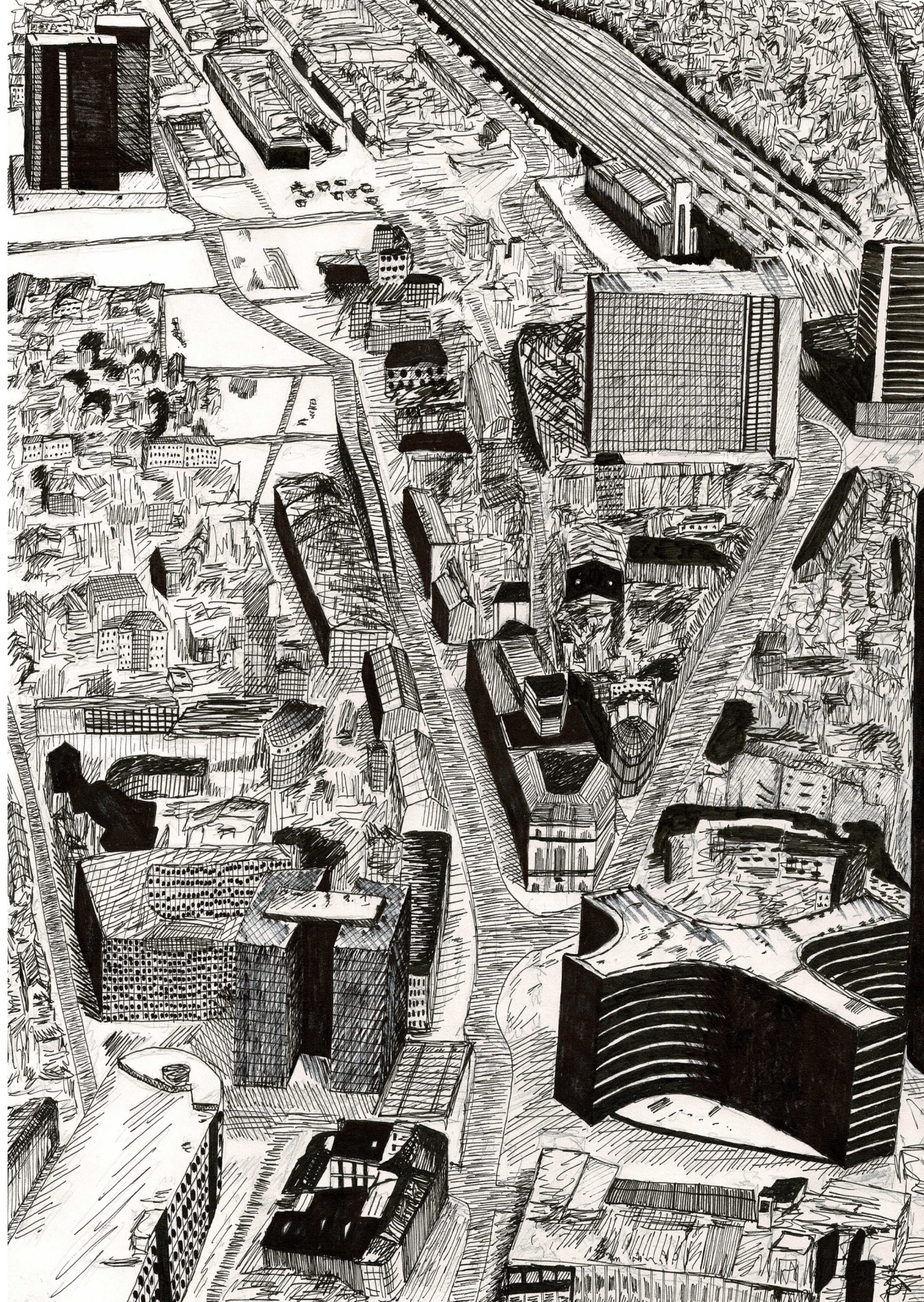
(fig. 63) Adviezen voor verbetering toekomstgericht van de ruimte

96 VLAANDEREN CIRCULAIR, 'ZIN: herbouw-project tilt circulair bouwen naar hoger niveau', <https://vlaanderen-circulair.be/nl/blog/detail-2/zin-herbouw-project-tilt-circulair-bouwen-naar-hoger-niveau> (laatste aanpassing 23/09/2020; laatst geconsulteerd 08/06/2022);

Deze adviezen lijken enerzijds misschien erg voor de hand te liggen en anderzijds enorm moeilijk om werkelijk uit te voeren, maar ik ben er steevast van overtuigd dat dit de enige manier voor verbetering is. Bouwen zal hierdoor trager verlopen en duurder worden, maar naar mijn gevoel en uit mijn onderzoek blijkend moet momenteel elk bouwproject zodanig snel en zo goedkoop mogelijk verlopen dat er enorm veel duurzame alternatieven bijna onmiddellijk worden uitgesloten. Dit vind ik een enorme zonde. Door de duurzaamheidsmodellen nog te verbeteren en alle bouwprojecten op basis van deze modellen vorm te geven - en door vooral minder te bouwen-, kan ik enkel hopen dat de bergen bouwafval op een dag niet meer zullen bestaan.

Ten slotte wil ik ook nog antwoorden op de vraag *Maken de projecten hun beloftes waar?*, waarmee ik deze conclusie inleidde. Mijn antwoord is: lang niet zo hard als ze ons willen doen geloven, en als ze zelf geloven. Tijdens de gesprekken die ik voerde met architecten die aan de projecten meewerkten, voelde ik namelijk erg hard aan dat ze werkelijk overtuigd waren van een ongelooflijke verbetering op het vlak van duurzaamheid. Ik wil hen dan ook graag geloven, maar als ik alle onderzochte elementen op een rij zet, kan ik niet anders dan concluderen dat er niet altijd de juiste keuzes werden gemaakt. Meermaals werden bepaalde ambities opgeborgen om financiële en timing gerelateerde overwegingen. Je kan het de architecten echter niet kwalijk nemen: ze voeren immers hun job uit binnen een bepaald budget en een strikte tijdsperiode. Het jammere is dat enkel de torenhoge ambities worden gedeeld en daarna, wanneer bepaalde dingen anders verlopen dan verwacht of niet in rekening worden genomen, niet gecommuniceerd worden.

(fig. 64) De drie projecten in hun context, recent na de oplevering in de jaren 1970



Reflectie

Wanneer ik terugblik op het verloop van mijn thesis kan ik op zijn minst zeggen dat het anders verlopen is dan ik verwachtte. Om een of andere reden was ik ervan overtuigd dat mijn onderzoek vanaf de start in één rechte lijn naar het einde toe zou lopen; dat was dus niet het geval. In plaats hiervan ben ik oneindig veel zijweggetjes ingeslagen: ik heb ontelbaar veel pagina's met Brusselse bouwnormen gelezen (waar ik, zoals jullie wellicht hebben gemerkt, dus niets mee heb gedaan), ik verdwaalde tussen het gigantische aantal webpagina's over de renovaties, ik zocht naar soortgelijke projecten in het buitenland (die ik ook vond, maar uiteindelijk besloot achterwege te laten) en probeerde alle interessante informatie die ik vond in mijn onderzoek te betrekken (om hier nogmaals hopeloos in te verdwalen). Ik startte mijn onderzoek dan ook met ideeën die veel te ambitieus bleken voor de korte tijd waarin deze thesis ontwikkeld moest worden. Ik herinner me mijn eerste gesprek met professor Sven Sterken dan ook nog erg goed. Dit vond plaats in september nadat ik hem contacteerde om te vragen of hij mij wou begeleiden. Ik vertelde toen hoe ik niet begreep waarom er zoveel afgebroken wordt en dat ik wou onderzoeken hoe we tot dit punt waren gekomen en hoe we dit kunnen omvormen naar een zo duurzaam mogelijke manier van bouwen. Kortom: een hele boterham aan ambities die ik moest synthetiseren tot één specifiek onderzoek.

Binnen het onderwerp zie ik dan ook nog erg veel potentieel voor verder onderzoek. Zo denk ik dat nog verdere verdieping mogelijk is door bijvoorbeeld de keuzes van de architecten na te gaan en te bekijken wat hen de knoop deed doorhakken over een meer of minder duurzame keuze en welke keuze best anders was gemaakt. Door nog meer inzicht te krijgen in de projecten en de modellen, kunnen de adviezen die ik in de conclusie neerschreef nog verdiept worden. Achteraf kunnen deze bevindingen ook op andere types van gebouwen geprojecteerd worden en zo weer verder ontwikkeld worden. Daarnaast denk ik dat, los van het duurzaamheidsaspect, het ook erg interessant is om het verschil te onderzoeken tussen de architectuur van het oorspronkelijke gebouw en de architecturale ingrepen nu, zo'n vijftig jaar later. Hoe is ons idee van goede architectuur verschoven en waar ligt nu de nadruk nu ten opzichte van vroeger? Een laatste piste is het antropologische aspect. Zo denk ik dat het erg interessant is om te vergelijken hoe mensen zich voelden ten opzichte van de projecten van Groupe Structures en de impact hiervan op hun leven en hoe de buurtbewoners op dit moment de renovaties ervaren.

Kortom: er is nog erg veel om te onderzoeken over enerzijds duurzaamheid en anderzijds de gebouwen van Groupe Structures. Ik hoop dan ook sterk dat deze thesis een nuttige bijdrage biedt aan verder onderzoek.

(fig. 65) Uitzicht vanuit de faculteit op de bouwwerken van ZIN



Bronvermelding

Boeken

BEKAERT, G. ed., *Hedendaagse architectuur in België* (Tielt: Lannoo, 1996);

DEMEY, T. Bruxelles. *Chronique d'une capitale en chantier* (Brussel: Legrain, 1990-1992);

LASSERRE, C., ed., *Gisteren kantoren vandaag woningen. De conversie van kantoorgebouwen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest*, (Brussel: Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2013);

RAU, T., OBERHUBER, S., *Material Matters. Het alternatief voor onze rooibouwmaatschappij* (Haarlem: Bertram + de Leeuw Uitgevers, 2020);

SCHOONBRODT, R., *Vouloir et dire la ville. Quarante années de participation citoyenne à Bruxelles* (Brussel: Archives d'architecture moderne, 2007).

Gesprekken

Gesprek met Anne-Laure Maercken, medewerker van Leefmilieu Brussel, online, 18/03/2022;

Gesprek met Jan Wurm, architect en docent aan de KU Leuven, Brussel, 14/03/2022;

Gesprek met Lionel Billiet, medewerker van Rotor DB, online, 22/04/2022;

Gesprek met Luc Eeckhout, architect en docent aan de KU Leuven, online, 15/03/2022 en 11/05/2022;

Gesprek met Olivier Cavens, projectarchitect voor ZIN, Brussel, 05/05/2022;

Gesprek met Stijn Colon, medewerker van Rotor DB, online, 05/04/2022;

Gesprek met Tomas Ooms, voormalig projectarchitect voor MULTI, online, 08/04/2022.

Mail

Mail van Daniela Mercado, projectarchitect voor MULTI, aan Elien Vanhamel, 30/05/2022;

Mail van Marc Ceuppens, projectarchitect van Manhattan Center aan Elien Vanhamel, 03/05/2022;

Mail van Olivier Cavens, projectarchitect voor ZIN, aan Elien Vanhamel, 10/05/2022 en 26/05/2022;

Mail van Piet Geeroms, medewerker CES nv en verantwoordelijke voor het BREEAM-onderzoek voor het Manhattan Center, aan Elien Vanhamel, 01/06/2022.

Publicaties

ALIAMIN, Y., *Pathways toward Sustainable Architecture: Green Architecture and Circular Built Environment* (Brighton: IOP Publishing, 2020);

GHYOOT, M. ed., *Reuse in green building frameworks* (s.l., s.e., 2022);

HUOVILA, P., IYER-RANIGA, U., *Circularity Assessment Using the UN 2030 Agenda Indicators* (Brighton: IOP Publishing, 2021);

JUAN, Y., ed., *A Hybrid Decision Support System for Sustainable Office Building Renovation and Energy Performance Improvement* (Lausanne: Elsevier BV, 2009);

LOVRENČIĆ BUTKOVIĆ, L., ed., *Assessment Methods for Evaluating Circular Economy Projects in Construction: a Review of Available Tools* (online publicatie: Francis & Taylor, 2021);

MANHATTAN BRUSSELS, *M. An Icon brought to life*, https://manhattanbrussels.com/wp-content/uploads/2021/02/Manhattan_Leasing-Brochure_100221.pdf (online uitgave, s.d.);

PAN, Y., ed., *Energy Modeling of Two Office Buildings with Data Center for Green Building Design* (Lausanne: Elsevier BV, 2007);

REAS/KUL, *19 Questions for the Noordwijk on adaptive reuse*, <https://issuu.com/welcometojasperstown/docs/booklet> (online publicatie, laatste aanpassing 27/05/2020);

ŠUMAN, N., ed., *A Methodological Framework for Sustainable Office Building Renovation Using Green Building Rating Systems and Cost-Benefit Analysis* (Basel: Mdpi, 2020);

ZHANG, N., ed., *Building Circularity Assessment in the Architecture, Engineering, and Construction Industry: A New Framework* (Basel: MSPI AG, 2021).

Verslagen

URBAN.BRUSSELS, *Juryverslag Be.Exemplary 2019*.

Video's

FRANCE TV BRUXELLES, *La "Bruxellisation" ou la destruction de l'architecture d'une ville*, https://www.youtube.com/watch?v=3vD_1TEwy9o (Youtube, 21/11/2011);

LESDELIRES.PRODUCTIONS 2021 & CONIX TV, *MULTI. A walk with our partners through the project MULTI*, <https://www.youtube.com/watch?v=C9JcrW2m21M&list=PLpoqA3dnl aXmT3vpJJl0yrOE52-qN7kwe&index=2> (youtube, 30/04/2021).

Webpagina's

ARCHITECTURA 'Kantoortoren De Brouckère krijgt nieuw jasje en nieuwe invulling', <https://architectura.be/nl/nieuws/18251/kantoortoren-de-brouckere-krijgt-nieuw-jasje-en-nieuwe-invulling> (laatste aanpassing 24/01/2018, laatst geconsulteerd 22/03/2022);

ARCHITECTURA, 'Ontdek MULTI-project van Conix RDBM Architects tijdens Brusselse Archiweek 2020', <https://architectura.be/nl/nieuws/47982/ontdek-multi-project-van-conix-rdbm-architects-tijdens-brusselse-archiweek-2020> (laatste aanpassing 08/10/2020; laatst geconsulteerd op 22/03/2022);

ARCHITECTURE 2030, 'Actions for zero carbon buildings. Embodied Carbon', <https://architecture2030.org/embodied-carbon-actions/> (datum laatste aanpassing onbekend, laatst geconsulteerd 15/05/2022);

ARCHITECTURE 2030, 'Why the building sector?', <https://architecture2030.org/why-the-building-sector/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 15/05/2022);

BEFIMMO, 'Befimmo's ZIN-project, winnaar be.exemplary 2019', <https://www.befimmo.be/nl/news/befimmos-zin-project-winnaar-beexemplary-2019> (laatste aanpassing 15/01/2020; laatst geconsulteerd 19/04/2022);

BEFIMMO, 'ZIN behaalt bouw- en milieuvergunning', <https://www.befimmo.be/nl/news/zin-behaalt-bouw-en-milieuvergunning> (laatste aanpassing 06/04/2020; laatst geconsulteerd 22/03/2022);

BESIX, 'Manhattan. Een vooruitdenkende wolkenkrabber in de hoofdstad van Europa', <https://www.besix.com/nl/projects/manhattan-> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 20/04/2022);

BOUW & WONEN, 'WTC Brussel Noord wordt ZIN in No(o)rd', [https://www.bouwenwonen.net/artikel/WTC-Brussel-Noord-wordt-ZIN-in-No\(o\)rd/44232](https://www.bouwenwonen.net/artikel/WTC-Brussel-Noord-wordt-ZIN-in-No(o)rd/44232) (laatste aanpassing 13/04/2022; laatst geconsulteerd 19/04/2022);

BREAAM NL, 'BREEAM NL Richtlijn', <https://richtlijn.breeam.nl/11-wat-zijn-breeam-en-breeam-nl-202> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

BREEAM, 'Breeam. The world's leading science-based suite of validation and certification systems for a sustainable built environment', <https://www.breeam.com> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

BROUCKAERT, S., 'Jaspers-Eyers Architecten', *Plan Magazine*, internet, <http://www.plan-magazine.be/2021/01/21/jaspers-eyers-architecten/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 20/04/2022);

BVR, 'Gezien: Voormalige Philipstoren gestript', 24.01.2020, *Bruzz*, internet, (<https://www.bruzz.be/stedenbouw/gezien-voormalige-philipstoren-gestript-2020-01-24>) (laatste aanpassing 08/04/2020; laatst geraadpleegd 22/03/2022);

CARBON CURE, 'What is Embodied Carbon?', <https://www.carboncure.com/concrete-corer/what-is-embodied-carbon/> (laatste aanpassing 22/09/2020; laatst geconsulteerd 08/06/2022);

CIRCUBUILD, 'Casestudy: Multi, Brussel', <https://www.circubuild.be/nl/nieuws/casestudy-multi-brussel/> (laatste aanpassing 28/09/2021, laatst geconsulteerd 22/03/2022);

CONINX RDBM ARCHITECTS, 'Nieuws. Het toekomstige hoofdkantoor van TotalEnergies wordt het eerste koolstofneutrale kantoorgebouw in Brussel', <https://conixrdm.com/news/?lang=nl> (laatste aanpassing 09/12/2021);

EMPERIS, 'Manhattan Center', <https://www.emporis.fr/buildings/108937/manhattan-center-brussels-belgium> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 19/04/2022);

FLANDERS CIRCULAR, 'Zin in Noord – Office 2030 – WTC I & II. Flemish government's circulair construction project', <https://aankopen.vlaanderen-circulair.be/en/cases/detail/zin-in-noord-office-2030-wtc-i-ii> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 19/04/2022);

GATZIOS, T., 'Manhattan Center krijgt make-over van 40 miljoen', *Bruzz*, internet, <https://www.bruzz.be/samenleving/manhattan-center-krijgt-make-over-van-40-miljoen-2017-02-23> (laatste aanpassing 23/02/2017; laatst geconsulteerd 20/04/2022);

INTERNATIONAL LIVING FUTURE INSTITUTE, 'Core green building certification', <https://living-future.org/core/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

ISOHEMP NATURAL BUILDING, 'Hemp blocks for naturally efficient masonry', <https://www.iso hemp.com/en/hemp-blocks-naturally-efficient-masonry> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 15/05/2022);

KU LEUVEN FACULTY OF ARCHITECTURE, 'Regenerative design', <https://regenerativedesign.world/regenerative-design/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

KULEUVEN FACULTEIT ARCHITECTUUR, '(20-21) Healing the city', <https://www.blog-archkuleuven.be/healing-the-city/> (laatste aanpassing 2020; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

KURMAYER, N., 'EU to start measuring 'embodied' carbon emissions from building', Euractiv, internet, <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/eu-to-start-measuring-embodied-carbon-emissions-from-buildings/> (laatste aanpassing 01/12/2021, laatst geconsulteerd 05/05/2022);

LUYSTERMAN, P., VANACKER, L., 'Het cruciale keerpunt voor een verketterde kantoorwoestijn', *De Tijd*, internet, <https://www.tijd.be/ondernemen/vastgoed/het-cruciale-keerpunt-voor-een-verketterde-kantoorwoestijn/10279217.html> (laatste aanpassing 23/01/2021; laatst geconsulteerd 09/06/2022);

MANHATTAN, 'M. An icon brought to life' <https://manhattanbrussels.com> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 20/04/2022);

MANHATTAN, 'M. The new standard for indoor air quality', <https://manhattanbrussels.com/sustainability/> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 20/04/2022);

MULTI BRUSSELS, 'Multi. It's all about you', <https://multibrussels.eu> (datum laatste aanpassing onbekend, laatst geconsulteerd 18/04/2022);

PREFACO, 'Ergon en Prefaco pioniers in circulair prefabbeton. Ergon produceerde de eerste circulaire betonelementen in België en behaalde het certificaat "cradle to cradle" zilver', <https://www.prefaco.be/nl/project/zin-project/> (datum laatste aanpassing onbekend, laatst geraadpleegd 19/04/2022);

ROTOR, 'Multi – De Brouckère Tower', <https://rotordb.org/en/projects/multi-de-brouckere-tower> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 17/04/2022);

SNOHETTA, 'Centre Monnaie/ Muntcentrum Brussels. Redesign', <https://snohetta.com/projects/503-centre-monnaiemuntcentrum-brussels-redesign> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 08/06/2022);

STERKEN, S., 'Een paard van Troje voor de Noordwijk', *A-plus Magazine*, internet, <https://www.a-plus.be/nl/project/een-paard-van-troje-voor-de-noordwijk/> (laatste aanpassing 20/04/2022; laatst geconsulteerd 03/06/2022);

STERKEN, S., 'Voorbij de 'Bruxellisation'. Nieuw leven voor kantoorcomplexen uit de jaren '60', *A-plus Magazine*, internet, <https://www.a-plus.be/nl/opinie/voorbij-de-bruxellisation/> (laatste aanpassing 19/11/2020; laatst geconsulteerd 13/04/2022);

DGNB SYSTEM, internet, 'The DGNB System', <https://www.dgnb-system.de/en/system/index.php> (datum laatste aanpassing onbekend; laatst geconsulteerd 24/04/2022);

TOTALENERGIES, 'Het toekomstige hoofdkantoor van TotalEnergies wordt het eerste koolstofneutrale kantoorgebouw in Brussel', <https://services.totalenergies.be/nl/nieuws-evenementen/het-toekomstige-hoofdkantoor-van-totalenergies-wordt-het-eerste-koolstof-neutrale> (laatste aanpassing 09/12/2021; laatst geraadpleegd 22/03/2022);

VERMEERSCH, L., 'WTC wordt ZIN en ontvangt 3.900 Vlaamse ambtenaren', Bruzz, internet, <https://www.bruzz.be/stedenbouw/wtc-wordt-zin-en-ontvangt-3900-vlaamse-ambtenaren-2019-03-13> (laatste aanpassing 13/03/2019; laatst geconsulteerd 22/03/2022);

ZIN.BRUSSELS, 'WTC wordt ZIN!', <https://zin.brussels/nl/news/wtc-wordt-zin/> (laatste aanpassing 21/08/2020; laatst geconsulteerd 22/03/2022);

VK ARCHITECTS & ENGINEERS, 'ZIN', <https://www.vkgroup.be/nl/projecten/zin> (datum laatste aanpassing onbekend, laatst geconsulteerd 19/04/2022);

VLAANDEREN CIRCULAIR, 'ZIN: herbouw-project tilt circulair bouwen naar hoger niveau', <https://vlaanderen-circulair.be/nl/blog/detail-2/zin-herbouw-project-tilt-circulair-bouwen-naar-hoger-niveau> (laatste aanpassing 23/09/2020; laatst geconsulteerd 08/06/2022);

VLAANDEREN, 'GRO – versie 2020.1', <https://www.vlaanderen.be/vlaamse-overheid/werking-van-de-vlaamse-overheid/bouwprojecten-van-de-vlaamse-overheid/gro-op-weg-naar-toekomstgerichte-bouwprojecten> (laatste aanpassing 2020; laatst geconsulteerd 05/04/2022);

WIEËRS, E., ed., 'De 'lelijke' stadsschouwburg neerhalen? Slecht idee', *De Standaard*, internet, https://www.standaard.be/cnt/dmf20220601_98066883 (laatste aanpassing 02/06/2022; laatst geconsulteerd 03/06/2022);

YUGENING, 'The Precedent', <https://www.yugening.com/the-precedent> (datum laatste aanpassing onbekend ; laatst geconsulteerd 08/06/2022).

Iconografie

(cover) Elien Vanhamel, 'zicht op de drie besproken projecten', 2022, pentekening; gebaseerd op foto uit DEMEY, T., Bruxelles. Chronique d'une capitale en chantier (Brussel: Legrain, 1990-1992);

(fig 1) Elien Vanhamel, 'Beeld gedurende de afbraakwerken van de WTC-torens', 2020, fotografisch digitaal;

(fig 2) Conix RDBM Architects, 'Beeld gedurende de renovatie van MULTI met uitzicht over Brussel', fotografisch digitaal, https://conixrdbm.com/portfolio_page/multi/?lang=nl;

(fig 3) onbekend, 'De afbraak voor de bouw van de Philipstoren', fotografisch analoog, Archief Philips Eindhoven (digitaal verkregen via Sven Sterken);

(fig 4) Conix RDBM Architects, 'Zicht op de renovatiewerken van MULTI vanop de Anspachlaan', fotografisch digitaal, https://conixrdbm.com/portfolio_page/multi/?lang=nl;

(fig. 5) Jaspers-Eyers, Conix RDBM Architects, 'Het Manhattan Center voor de renovatiewerken', fotografisch analoog, digitaal verkregen via Sven Sterken;

(fig. 6) Jaspers-Eyers, Conix RDBM Architects, 'Het Manhattan Center na de renovatiewerken', fotografisch digitaal, <https://reales.nl/project/manhattan-center-brussel/>;

(fig. 7) Manhattan Brussels, 'De duurzaamheidsgevolgen van de behouden betonstructuur', digitaal schema, <https://manhattanbrussels.com/sustainability/>;

(fig. 8) Manhattan Brussels, 'De focus voor het verbeteren van de luchtkwaliteit', digitaal schema, <https://manhattanbrussels.com/sustainability/>;

(fig. 9) Manhattan Brussels, 'De vier verdiepingen hoge wintertuin in het midden van het gebouw', fotografisch digitaal, https://manhattanbrussels.com/wp-content/uploads/2021/02/Manhattan_Leasing-Brochure_100221.pdf;

(fig. 10) onbekend, 'De WTC I en II-torens voor de renovatiewerken', 2016, fotografisch digitaal, <https://monument.heritage.brussels/nl/buildings/37502>;

(fig. 11) 51N4E, 'Een render van ZIN na de renovatiewerken', fotografisch digitaal, <https://www.befimmo.be/nl/portefeuille/zin>;

(fig. 12) 51N4E, 'De situatie na de afbraak', digitaal schema, handleiding bij materialenpaspoort verkregen via Olivier Cavens;

(fig. 13) 51N4E, 'Het toekomstige gebouw', digitaal schema, handleiding bij materialenpaspoort verkregen via Olivier Cavens;

(fig. 14) 51N4E, 'Percentage hergebruik en recyclage', digitaal schema, handleiding bij materialenpaspoort verkregen via Olivier Cavens;

(fig. 15) 51N4E, 'Schema van strategieën hernieuwbare energie', digitaal schema, handleiding bij materialenpaspoort verkregen via Olivier Cavens;

(fig. 16) 51N4E, 'Schema functie-invulling', digitaal schema, handleiding bij materialenpaspoort verkregen via Olivier Cavens;

(fig. 17) Architectes Groupe Structures, 'De Philipstoren voor de renovatiewerken', pentekening, <https://rotordb.org/en/projects/multi-de-brouckere-tower>;

(fig. 18) Conix RDBM Architects, 'Een render van MULTI na de renovatiewerken', digitale tekening, <https://www.belfa.be/nl-visit-multi-tower21>;

(fig. 19) Rotor DB, 'Aanduiding hergebruikte materialen', digitaal schema, <https://rotordb.org/en/projects/multi-de-brouckere-tower>;

(fig. 20) Conix RDBM Architects, Elien Vanhamel, 'Aanduiding uitbreiding ruimte', digitale tekening (met toegevoegde kleuraanduidingen), https://conixrdbm.com/portfolio_page/multi/?lang=nl;

(fig. 21) onbekend, 'Zicht vanuit voormalige WTC-toren', fotografisch digitaal, verkregen via Sven Sterken;

(fig. 22) Elien Vanhamel, 'Aanduidingen duurzaamheidsmodellen op basis van werffoto MULTI', 2022, pentekening (gebaseerd op beeld afkomstig van https://conixrdbm.com/portfolio_page/multi/?lang=nl);

(fig. 23) Agentschap Facilitair Bedrijf, 'Schema van de verschillende concepten die GRO toepast', 2014, digitaal schema, gebruikershandleiding GRO;

(fig. 24) Agentschap Facilitair Bedrijf, 'Omgang GRO met de levenscyclus van een gebouw', 2014, digitaal schema, gebruikershandleiding GRO;

(fig. 25) Agentschap Facilitair Bedrijf, 'Toepassing categorieën op de levenscyclus van een gebouw', 2014, digitaal schema, gebruikershandleiding GRO;

(fig. 26) Agentschap Facilitair Bedrijf, 'Invloedscurve', 2014, digitaal schema, gebruikershandleiding GRO;

(Logo's) Agentschap Facilitair Bedrijf, 2014, digitaal logo, gebruikershandleiding GRO;

(fig. 27) BREEAM, 'Focuspunten van BREEAM', digitaal schema, <https://www.breeam.nl>;

(fig. 28) Elien Vanhamel, 'Weging categorieën', 2022, digitaal diagram;

(Logo's) BREEAM, digitaal logo, <https://richtlijn.breeam.nl/1-inleiding-12>;

(fig. 29) Luc Eeckhout, Cyrus Cornut, 'Poster van ontwerpstudio Healing the City', 2020, digitale poster, <https://www.blog-archkuleuven.be/healing-the-city/>;

(fig. 30) Luc Eeckhout, 'Schema Regenerative Design', digital schema, <https://regenerativedesign.world/regenerative-design/>;

(fig. 31) 51N4E, 'Render van ZIN', digitale tekening, <https://bpcgroup.be/nl/realisatie/zin/>;

(fig. 32) Conix RDBM Architects, Elien Vanhamel, 'Ambities uit duurzaamheidsmodellen over werffoto van MULTI', fotografisch digitaal en pentekening, https://conixrdbm.com/portfolio_page/multi/?lang=nl

(fig. 33) Elien Vanhamel, 'Schema van werkwijze om de radiaaldiagrammen te verkrijgen', 2022, digitaal schema;

(fig. 34) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram op basis van de parameters van GRO', 2022, digitaal diagram;

(fig. 35) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram op basis van de parameters van BREEAM', 2022, digitaal diagram;

(fig. 36) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram op basis van de parameters van 10 Principles of Ghent', 2022, digitaal diagram;

(fig. 37) Elien Vanhamel, 'Eigen model in de vorm van een radiaaldiagram', 2022, digitaal diagram;

(fig. 38) Elien Vanhamel, 'Samengesteld model om per project in te vullen en zo de radiaaldiagrammen te vervolledigen', 2022, digitale tabel;

(fig. 39) 51N4E, 'Render van ZIN met verticale tuin', digitale tekening, [https://www.befimmo.be/nl/portefeuille/zin](https://www.befimmo.be/nl/portefeuille/zin;);

(fig. 40) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van Manhattan Center en GRO', 2022, digitaal diagram;

(fig. 41) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van Manhattan Center en BREEAM', 2022, digitaal diagram;

(fig. 42) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van Manhattan Center en 10 Principles of Ghent', 2022, digitaal diagram;

(fig. 43) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van Manhattan Center en het synthesesemodel', 2022, digitaal diagram;

(fig. 44) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van ZIN en GRO', 2022, digitaal diagram;

(fig. 45) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van ZIN en BREEAM', 2022, digitaal diagram;

(fig. 46) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van ZIN en 10 Principles of Ghent', 2022, digitaal diagram;

(fig. 47) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van ZIN en het synthesesemodel', 2022, digitaal diagram;

(fig. 48) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van MULTI en GRO', 2022, digitaal diagram;

(fig. 49) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van MULTI en BREEAM', 2022, digitaal diagram;

(fig. 50) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van MULTI en 10 Principles of Ghent', 2022, digitaal diagram;

(fig. 51) Elien Vanhamel, 'Radiaaldiagram van MULTI en het synthesesemodel', 2022, digitaal diagram;

(fig. 52) 51N4E, Elien Vanhamel, 'Duurzaamheidsambities aangeduid op render van ZIN', digitale tekening en pentekening, [https://www.befimmo.be/nl/portefeuille/zin](https://www.befimmo.be/nl/portefeuille/zin;);

(fig. 53) Elien Vanhamel, 'De drie projecten met hun duurzaamheidsambities', pentekening; gebaseerd op foto uit DEMEY, T., Bruxelles. Chronique d'une capitale en chantier (Brussel: Legrain, 1990-1992);

(fig. 54) Jaspers-Eyers, Conix RDBM Architects, 'Render van Manhattan Center met zichtbare vegetatie', digitale tekening, <https://reales.nl/manhattan-center-brussel/>;

(fig. 55) Elien Vanhamel, 'Syntheseradiaaldiagram van Manhattan Center', 2022, digitale diagram;

(fig. 56) 51N4E, 'Render van ZIN met zichtbare vegetatie', digitale tekening, [https://www.befimmo.be/nl/portefeuille/zin](https://www.befimmo.be/nl/portefeuille/zin;);

(fig. 57) Elien Vanhamel, 'Syntheseradiaaldiagram van ZIN', 2022, digitale diagram;

(fig. 58) Conix RDBM Architects, 'Render van MULTI met zichtbare vegetatie', digitale tekening, <https://www.immobielgroup.com/nl/projecten/multi>;

(fig. 59) Elien Vanhamel, 'Syntheseradiaaldiagram van MULTI', 2022, digitale diagram;

(fig. 60) Elien Vanhamel, 'Resultaten uit synthesesediagram', 2022, digitale tabel;

(fig. 61) Elien Vanhamel, 'Adviezen voor verbetering energieverbruik', 2022, pentekening;

(fig. 62) Elien Vanhamel, 'Adviezen voor verbetering materiaalgebruik', 2022, pentekening;

(fig. 63) Elien Vanhamel, 'Adviezen voor verbetering toekomstgericht van de ruimte', 2022, pentekening;

(fig. 64) Elien Vanhamel, 'De drie projecten in hun context, recent na de oplevering in de jaren 1970', 2022, pentekening;

(fig. 65) Elien Vanhamel, 'Uitzicht vanuit school op de bouwwerken van ZIN', 2022, fotografisch digitaal.

