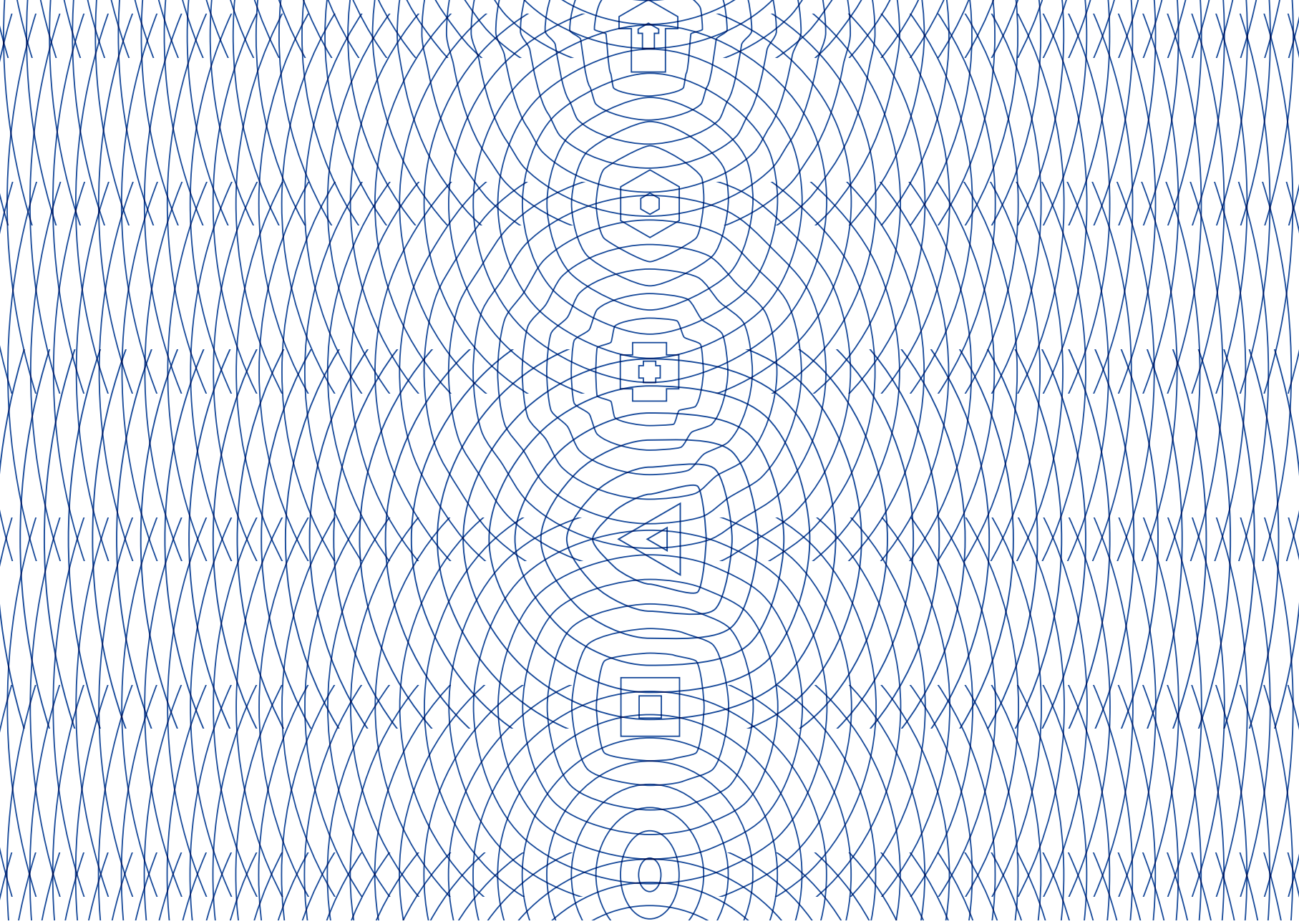
# Lessen in Circulariteit

# Lessons in Circularity

Cie.



# Lessen in Circulariteit

# Lessons in Circularity

Voorwoord 6 Foreword

1.

**Noodzaak** **10** **Necessity**
Praktijkvoorbeeld A: Circl 26 Business Case A: Circl

2.

**Ontwerp** **34** **Design**
Praktijkvoorbeeld B: Edge Olympic 80 Business Case B: Edge Olympic

3.

**Samenwerken** **88** **Collaboration**
Praktijkvoorbeeld C: Fietsenstalling Eindhoven 102 Business Case C: Bicycle parking facility Eindhoven

4.

**Gegevens** **110** **Data**
Praktijkvoorbeeld D: Het Gebouwpaspoort 118 Business Case D: Building passport

5.

**Praktijkvoorbeelden** **126** **Business Cases**
Praktijkvoorbeeld E: 128 Business Case E:
Galileo Reference Center, Noordwijk Galileo Reference Center, Noordwijk
Praktijkvoorbeeld F: Winclove Probiotics 136 Business Case F: Winclove Probiotics
Praktijkvoorbeeld G: Spaanse polder 144 Business Case G: Spaanse polder
Praktijkvoorbeeld H: EDGE Amsterdam West 150 Business Case H: EDGE Amsterdam West

6.

**Toekomst** **158** **The future**

Over deze publicatie 172 About this publication
Projecten 174 Projects
Colofon 175 Colophon

de Architekten Cie. heeft sinds 1948 in verschillende gedaanten gebieden en gebouwen ontworpen. We komen dan ook regelmatig onze eigen gebouwen weer tegen op de tekentafel voor herbestemming, herontwikkeling, updates en upgrades. Hierom is circulariteit voor de Architekten Cie. geen idealistische hype, maar een praktische gewoonte. Vroeger heette het ‘duurzaam’ of ‘Cradle to Cradle’, en waarschijnlijk gaat het in de toekomst weer anders heten, maar de noodzaak om een veel verdere horizon aan te houden in de bouw bestaat al een tijd. Die noodzaak wordt steeds groter. Omdat circulariteit alleen in een keten verwezenlijkt kan worden, betekent dit dat een circulaire aanpak altijd om nauwe samenwerking vraagt. Die samenwerking begint met kennis, en daarom willen wij graag onze circulaire praktijkervaringen delen.

Onze specialist circulair ontwerp Hans Hammink heeft dit boek samengesteld. Hij merkt op dat ‘Circulair’ anno 2021 een toverwoord lijkt te zijn dat in de bouwsector voor van alles en nog wat gebruikt wordt. Het begrip heeft nog geen algemeen geaccepteerde definitie.



We beginnen dit boek dus met wat circulariteit betekent. Daarna vertellen we achtereenvolgens over onze drijfveren en motivatie voor circulariteit, over onze geleerde lessen van circulair ontwerpen, over de do’s en don’ts van circulair samenwerken, de digitale kant van circulariteit, en lichten we enkele praktijkvoorbeelden toe. We sluiten af met een blik op de toekomst van circulariteit.

de Architekten Cie. heeft lessen geleerd door in de praktijk uitdagingen aan te gaan. In dit boek trachten we te duiden waarom circulair ontwerpen en bouwen méér inhoudt dan het recyclen van materialen of het ontwerpen met gebruikte bouwonderdelen. Circulariteit is ten opzichte van de conventionele manier van ontwerpen en bouwen een compleet andere benadering, het is een systeemverandering.

Veel leesplezier, en daarna:
geef dit boek dóór.

de Architekten Cie.
Marten de Jong, Branimir Medić

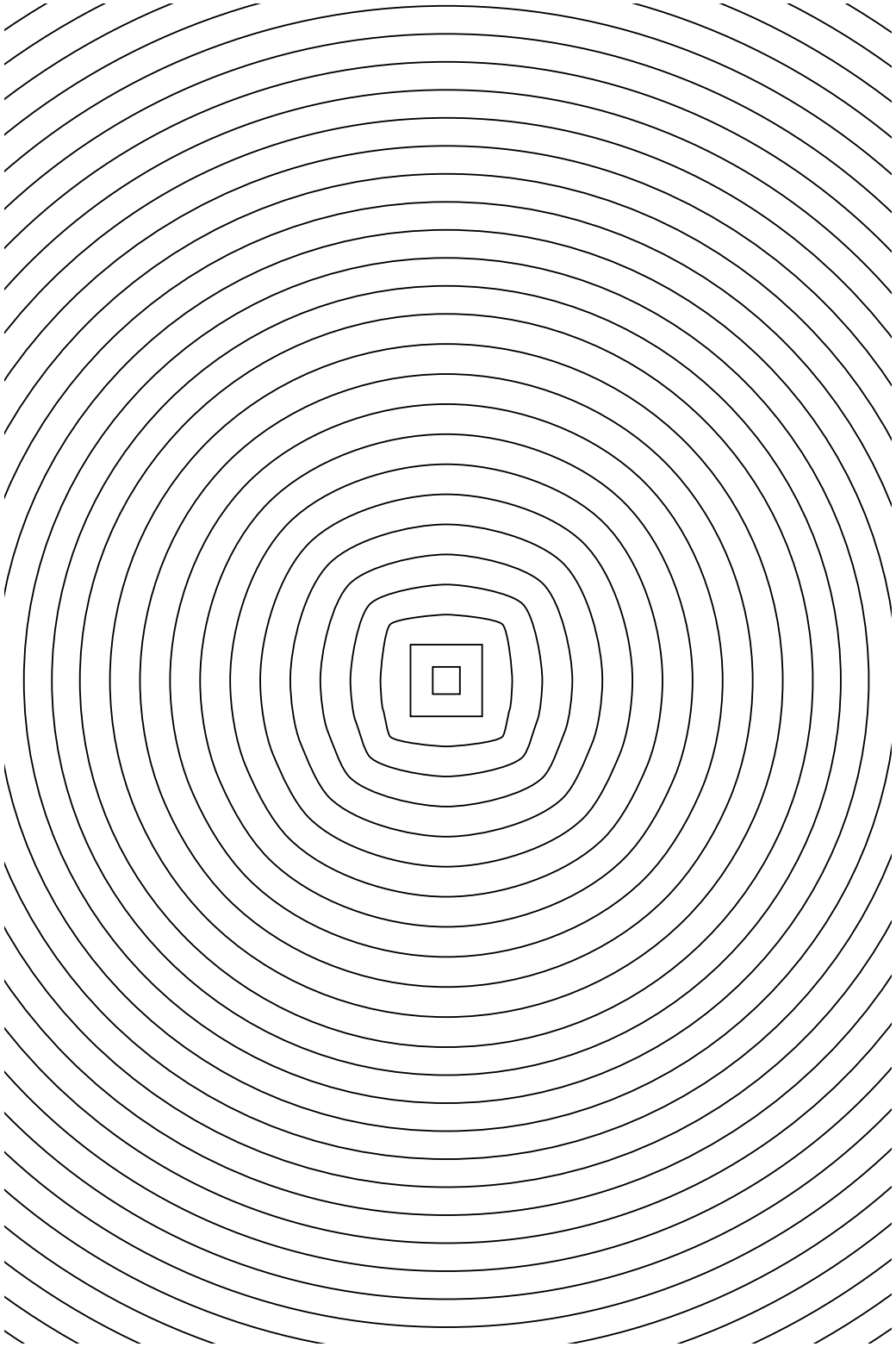
de Architekten Cie. has designed areas and buildings in various forms since 1948. With such a long history, it's no surprise that our own buildings often find their way back onto the drawing board for reuse, redevelopment, updates, and upgrades. This is why circularity isn't merely a hype for de Architekten Cie. but a habit born out of practicality. It used to be known as 'energy-conscious', 'sustainable', or 'Cradle to Cradle', and it'll probably take on a different name in the future, but the need to approach construction in a much more forward-looking way isn't going to disappear any time soon. The need will persist and grow. As circularity can only be achieved with chain partners, a circular approach will always require close collaboration. This starts with knowledge, which is why we would like to share our experiences of circularity in practice.

Our circular design specialist Hans Hammink compiled this book. He notes that, in 2021, 'circular' seems to be the magic word that's used to refer to anything and everything in the construction sector. As the term doesn't yet have a generally accepted definition, we'll start this book by defining what circularity actually means. We'll then talk about our drivers and motivation for circularity, about the lessons we have learned in circular design, about the dos and don'ts of circular collaboration, about the digital aspect of circularity, and lastly, we'll discuss some practical examples. We'll finish by looking to the future of circularity.

de Architekten Cie. has learned lessons by tackling practical challenges. In this book, we will attempt to explain why circular design and construction involve far more than just recycling materials or putting together designs that incorporate second-hand construction elements. Compared with the traditional approach to design and construction, circularity is entirely different – it's a system change.

We hope that you enjoy reading this book – and please pass it on.

de Architekten Cie.
Marten de Jong, Branimir Medić



# 1.

# Noodzaak

Circulariteit is geen hype: interview met Hans Hammink over zijn circulaire praktijkervaring

# Necessity

Circularity is not a hype – interview with Hans Hammink on practical experiences with circularity

Het doel van circulariteit is het beschermen van bronnen: materialen, energie, bestaande toestand en milieu.

The aim of circularity is to protect sources of materials, energy, the existing situation, and the environment.



## “Circulair bouwen is de enige manier om als architect het goed te doen”

Hans Hammink

**“Bouwen met circulaire materialen is niet alleen goed voor de aarde, de architectuur wordt er ook interessanter van.” Als het ligt aan Hans Hammink, architect en associate bij de Architekten Cie., ontwerpt hij alleen nog maar circulaire gebouwen. “De gevolgen van hoe we nu al decennia met onze aarde omgaan beginnen tastbaar te worden. Als architecten moeten we hierin onze verantwoordelijkheid nemen”. Zijn allereerste bouwwerk was grotendeels circulair, vervolgens duurde het bijna dertig jaar voordat hij de opdracht kreeg voor de volgende. “Gelukkig wordt tegenwoordig bij aanbestedingen vaak een visie op duurzaamheid en circulariteit gevraagd. Dat is een enorm goed signaal.”**

Door Merel Pit

## “Circular building is the only way to do it right as an architect”

“Constructing with circular materials is not only good for the planet, but also helps to make the architecture more interesting.” If it were down to Hans Hammink, architect and associate at de Architekten Cie., he would only design circular buildings. “The consequences of how we have treated our planet for decades are starting to become tangible. As architects, we need to take responsibility for this.” His first building was largely circular. It took nearly 30 years before he was commissioned to complete his second circular project. “Thankfully, tenders today require a vision of sustainability and circularity. That’s a very good sign.”

By Merel Pit

**Wat betekent circulariteit voor jou?**
Ik houd me het liefst aan de originele definitie van de bedenkers van de term circulariteit, de Ellen MacArthur Foundation. In het kort luidt deze: beperk je energiegebruik, gebruik geen fossiele energiebronnen, beperk je $CO_2$-voetafdruk, gebruik geen giftige materialen en ga zorgvuldig om met schaarse materialen. Vervolgens ontstaan door schaarste aan materialen nieuwe business cases. Dit is geen nieuw verhaal, maar een verzameling van bestaande ideeën en concepten, met daaraan toegevoegd het besef van het zeldzaam worden van materialen en grondstoffen. Het doel van circulariteit is het beschermen van bronnen: materialen, energie, bestaande toestand en milieu.
Zie model op pagina 22

**Waarom is circulair bouwen zo belangrijk voor jou?**
Als we niks doen, wordt het alleen maar erger: meer natuurrampen, toenemende schaarste en afnemende welvaart. We kampen met enorme droogte, de zomers worden steeds warmer, flora en fauna sterven uit. Ik wil daarom iets goeds doen. Van toegevoegde waarde zijn voor de aarde. Dat zit er van jongs af aan al in. Ik ben opgevoed met het idee dat je als mens verantwoordelijkheid hoort te dragen voor je omgeving. Circulair bouwen is één van de manieren om als architect het goed te doen. Dan pleeg je geen roofbouw maar ga je zuinig om met de beschikbare materialen en grondstoffen. Daarnaast heb ik ontdekt dat ontwerpen met circulaire uitgangspunten niet belemmerend is, maar juist stimulerend is om er nog mooiere gebouwen van te maken. Door bijvoorbeeld gebruikte materialen toe te passen, ontstaat een nieuwe esthetiek.

**Was Paviljoen Circl naast het ABN AMRO hoofdkantoor in Amsterdam het eerste circulaire gebouw dat je voor de Architekten Cie. hebt ontworpen?**
Circl was inderdaad de eerste keer dat ik voor een opdrachtgever van de Architekten Cie. met circulair bouwen in aanraking kwam. ABN AMRO wilde een zo duurzaam mogelijk gebouw, maar ze wisten nog niet hoe. Na het eerste ontwerp besloten we dat het nog duurzamer moest, en toen zijn we gaan kijken wat we konden doen met hout en hergebruikte materialen. Maar het was niet de eerste keer dat ik een circulair gebouw heb gemaakt, al heette het toen nog niet zo. Tijdens mijn studie aan de TU Delft mocht ik als een van de winnaars van de prijsvraag Ongewoon Wonen zelf een huis bouwen op een stukje grond op de Realiteit in Almere. De houten woning bestaat uit zoveel mogelijk gebruikte materialen, is demontabel, geverfd met biobased verf, goed geïsoleerd en goed te onderhouden. Het was de bedoeling dat de woning er tijdelijk zouden staan, zo'n vijf jaar, maar uiteindelijk staat hij er al meer dan dertig jaar. Deze manier van bouwen was voor mij volstrekt logisch. Het duurde alleen bijna dertig jaar voordat ik weer de kans kreeg om zo te bouwen.

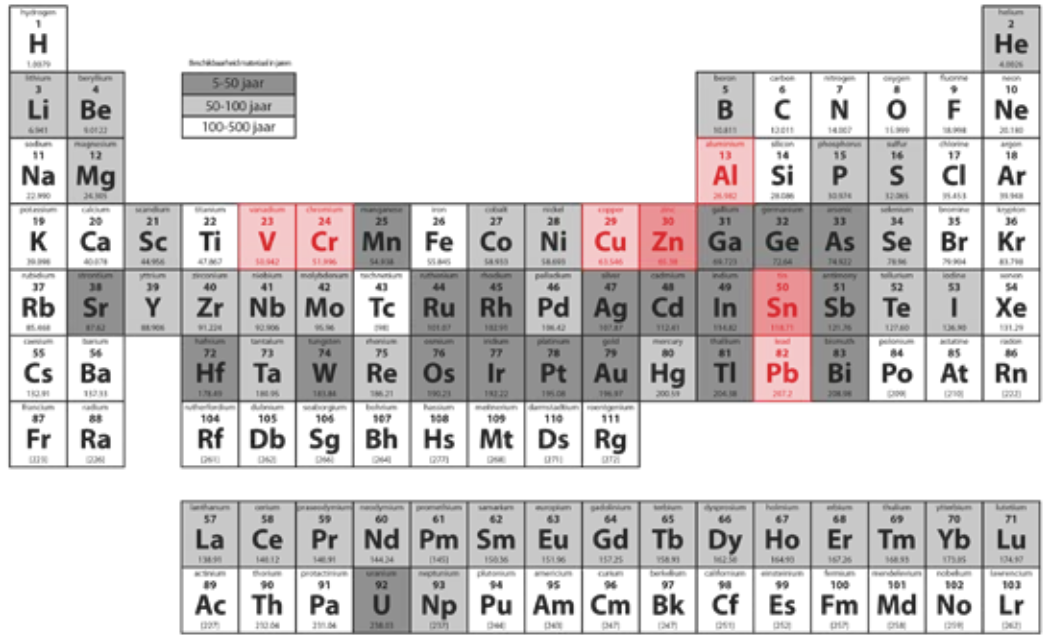
**Wat zou het opleveren als heel de bouw circulair wordt?**
Heel veel. Nu is de bouw een grootverbruiker en een enorme vervuiler. Veertig procent van alle materialen gaat naar de bouw en tegelijkertijd produceert de bouw ook veertig procent van de totale hoeveelheid afval. Als sector staan we

**What does circularity mean for you?**
I like the original definition from the creators of the term circularity – the Ellen MacArthur Foundation. In a nutshell: limit your energy consumption, don't use sources of fossil fuels, limit your $CO_2$ footprint, don't use toxic materials, and be cautious with scarce materials. Subsequently, new business cases arise due to a scarcity of materials. This is nothing new, but a collection of existing ideas and concepts, supplemented by a realization of the scarcity of materials and raw materials. The aim of circularity is to protect sources of materials, energy, the existing situation, and the environment.
See model on page 22

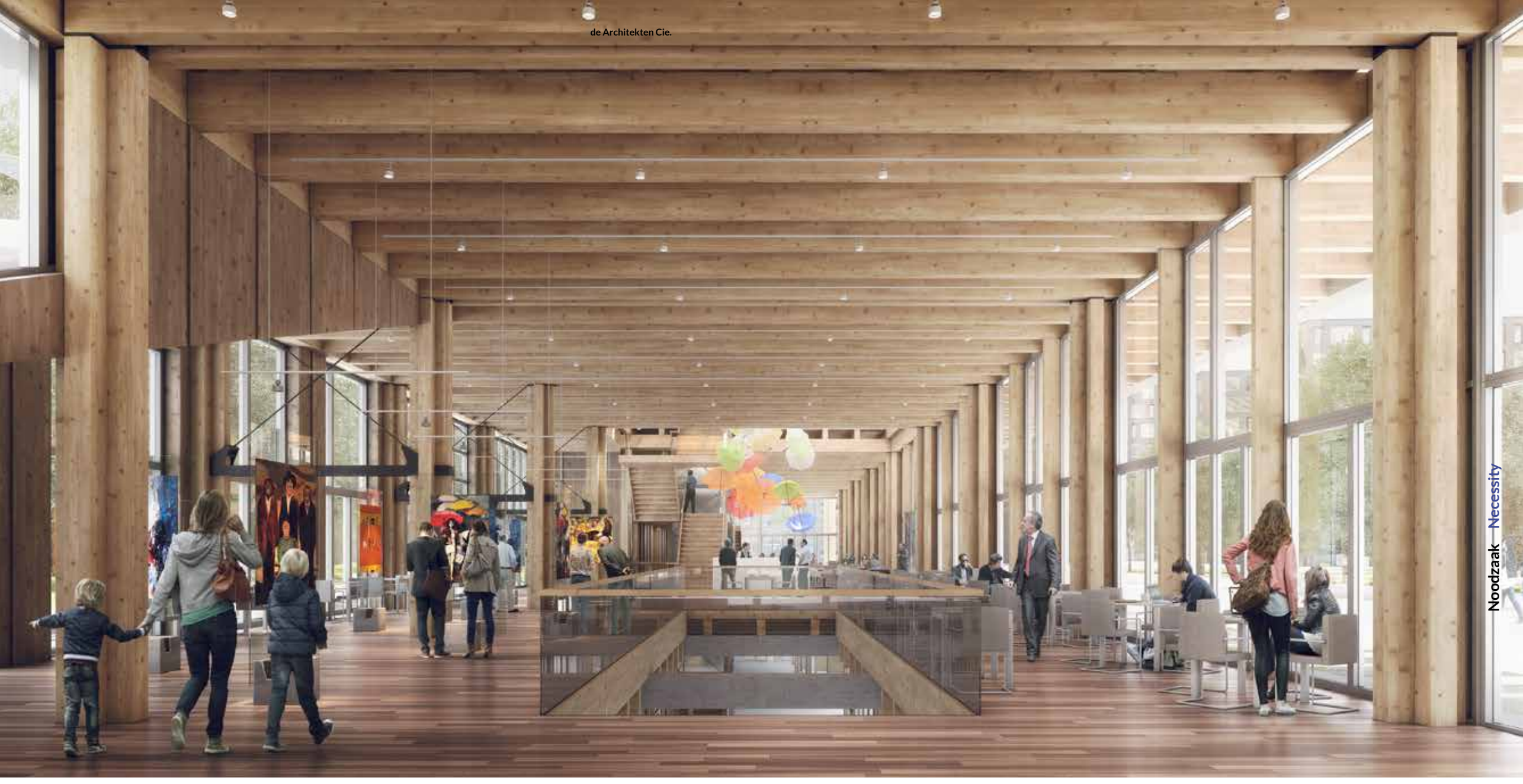
**Why is circularity so important to you?**
If we don't do anything at all, the situation will only become more critical. There will be more natural disasters, scarcity will worsen, and prosperity will suffer. We'll be dealing with extreme drought, summers will become hotter, flora and fauna will die out. I want to do the right thing, to be of added value to the planet. That idea has been with me since I was very young. I was raised with the idea that as people, we need to be responsible for our environment. Circular construction is one way for architects to do the right thing. You don't over-exploit, but are economical with the materials and raw materials that are available. I've also discovered that designing to circular principles is not an impediment, but encourages you to create even more beautiful buildings. Using used materials, for example, produces a new aesthetic.

**Was Pavilion Circl next to ABN AMRO's headquarters in Amsterdam the first circular building that you designed for de Architekten Cie.?**
Yes, Circl was the first time that I had been involved with circular construction for a client of de Architekten Cie. ABN AMRO wanted as sustainable a building as possible, but they didn't know how to go about it. After the first design, we decided it needed to be even more sustainable, so we looked at what we could do with wood and reused materials. However, it wasn't the first time I had designed a circular building, although it wasn't called circular design back then. During my studies at TU Delft, I was one of the winners of a competition called Ongewoon Wonen (Novel Homes) and had the opportunity to build a house on a plot of land in Almere. The wooden house was constructed from as much reused material as possible, could be dismantled, was painted with bio-based paint, was well insulated, and easy to maintain. The idea was for the house to be temporary, five years or so, but in the end it stayed there for more than 30 years. To me, it was a completely logical way of constructing a building. It took nearly 30 years for me to be commissioned to design another building in that way.

**What would be the result if the entire construction industry became circular?**
Huge. The construction industry is a major consumer and a huge polluter. 40 per cent of all materials are used in construction, and at the same time, the industry produces 40 per cent of all waste. As an industry, we have a massive challenge ahead of us – we mustn't




Aluminium, chroom, vanadium, koper, zink, tin en lood zijn veelgebruikte materialen in de bouw. Binnen afzienbare tijd zullen deze materialen opraken en alleen maar beschikbaar zijn als gerecyclede materialen.
Aluminium, chrome, vanadium, copper, zinc, tin and lead are heavily used in construction. Within the foreseeable future these resources will be exhausted and these raw materials will only be available by reuse.





Interieur paviljoen Circl naast het ABN AMRO hoofdkantoor, Amsterdam

**Belangrijke mijlpalen op weg naar een circulaire economie**

| | |
|---|---|
| Rapport Club van Rome: Grenzen aan de groei | 1972 |
| Klimaatverdrag VN Rio de Janeiro | 1992 |
| Layered Building Model (Brand, Duffy) | 1994 |
| VN Kyoto-Protocol | 1997 |
| Publicatie Cradle to Cradle (McDonough, Braungart) | 2002 |
| Rapport Circulair Economy (Ellen McArthur) | 2012 |
| VN Parijs-Akkoord | 2015 |
| Eerste circulaire gebouwen, waaronder Circl | 2017 |
| Klimaatakkoord Nederland | 2019 |

Interior pavilion Circl next to the ABN AMRO head office, Amsterdam

**Important milestones on the journey to a circular economy**

| | |
|---|---|
| 1972 | Club of Rome report: Limits to growth |
| 1992 | UN Rio Conference |
| 1994 | Layered Building Model (Brand, Duffy) |
| 1997 | UN Kyoto Protocol |
| 2002 | Publication of Cradle to Cradle (McDonough, Braungart) |
| 2012 | Circular Economy report (Ellen MacArthur) |
| 2015 | UN Paris Climate Accord |
| 2017 | First circular buildings, including Circl |
| 2019 | Netherlands Climate Accord |

Eigen huis Hans Hammink, De Realiteit, Almere
Hoogwaardige isolatie, bio based materialen, gebruikte onderdelen, demontabel: circulariteit anno 1987
Private house Hans Hammink, De Realiteit, Almere
High performance insulation, bio based materials, used building parts, dismantlable; circularity in 1987

voor een enorme opgave waarvoor we onze ogen niet mogen sluiten. Wanneer de bouw eenmaal de shift maakt naar een circulaire economie dan zal dat een enorme positieve impact hebben. Grondstoffen raken op. Door kringlopen te sluiten, door resten of gebruikte materialen op nieuw te gebruiken, ontstaat er (bijna) geen afval meer. Hiermee verleng je de levensduur van materialen, zijn minder grondstoffen nodig en genereren we veel minder afval. Deze uitdaging moeten we aangaan.

**Als je in Nederland een gebouw neerzet, dan is het Bouwbesluit 2012 leidend. De circulaire economie vraagt om een hele andere benadering.**
Dat klopt. We moeten veel verder gaan dan het huidige Bouwbesluit. Er is een systeemverandering nodig. Dat gebeurt niet in een of twee jaar. Hiervoor moet bijvoorbeeld ook het Bouwbesluit aangepast worden. En niet alleen architecten moeten anders ontwerpen, maar ook aannemers moeten anders bouwen, leveranciers moeten andere producten leveren en opdrachtgevers moeten een andere rol aannemen. We zitten nog maar aan het begin, in de fase van experimenten en kleinschalige projecten. Concrete projecten moeten bewijzen dat het kan en deze projecten vragen om leergeld. Zo was de totstandkoming van Circl duurder dan een gewoon gebouw. Want wil je gebruikte materialen in een gebouw toepassen dan betekent dat extra arbeidsuren wat het soms kostbaarder maakt. De voorbereidings- en engineeringstijd was langer dan normaal. Pas wanneer er vaker wordt gevraagd naar het hergebruiken van materialen of producten, raken bedrijven en overheden ermee bekend en wordt er geïnvesteerd in logistiek, productielijnen en certificaten.

Het besef dat er een grootschalige systeemverandering nodig is, moet je echter niet van weerhouden om 'klein te beginnen'. Want met kleine stapjes kom je er ook. Zo werken we momenteel aan een circulaire fietsenstalling in Eindhoven die voor een standaardbudget gebouwd. Ondanks dat we veel gebruikte materialen toepassen.

**Wat is de eerste stap die de bouw kan zetten?**
Openstaan voor nieuwe oplossingen. Allereerst is het belangrijk dat iemand met een goed idee komt, vervolgens moeten alle betrokkenen willen meewerken en uiteindelijk zal de regelgeving

close our eyes to it. If the construction industry were to shift to a circular economy, it would have a hugely positive impact. Raw materials are running out. By closing cycles and reusing leftovers or used materials, there would be almost no waste. That way, you can extend the lives of materials, you'll need fewer raw materials, and generate much less waste. It's a challenge we have to tackle.

**If you're constructing a building in the Netherlands, the Buildings Decree 2012 prevails. For a circular economy, we need a completely different approach.**
That's right. We need to go much farther than the current Buildings Decree – we need a system change. We won't have that in just a year or two. It will need the Buildings Decree to be amended. Plus, it won't just be architects who need to design differently – contractors will need to construct differently, suppliers will need to supply different products, and clients will have to take on a different role. We're only at the beginning, in a phase of experimentation and small-scale projects. Real projects must prove that it is feasible – and these projects come at a premium. Circl cost more than a normal building. If you want to use used materials in a building, it means additional labour hours, which can sometimes make it more costly. The preparatory and engineering phases were longer than normal. Only when reuse of materials and products becomes more commonplace will businesses and governments become more familiar with it and will there be more investment in logistics, production lines, and certificates.

The realization that major system change is needed should not stop you from "starting small", as small steps will get you where you want to be too. We're currently working on a circular bicycle parking facility in Eindhoven. It is being constructed within a standard budget, even though we're using a lot of used materials.

**What is the first thing that the construction industry can do?**
Be open to new solutions. To begin with, it's important for someone to come forward with a good idea, then you need everyone involved to want to cooperate, and ultimately, the legislation needs to respond to it. For example,



hierop moeten inspelen. Als je bijvoorbeeld een gevel wilt hergebruiken, is het heel ingewikkeld om iemand te vinden die garandeert dat de gevel voldoet aan alle eisen. In de fietsenstalling wilde ik bijvoorbeeld in plaats van een nieuw kokerprofiel een stuk gebruikt spoorrails toepassen. Dan moet eerst de opdrachtgever akkoord geven, ik die stukken spoorrails kunnen kopen en vervolgens moet de aannemer ermee willen werken. Hergebruik van materialen is nog erg onwennig. Maar de aanhouder wint, dus het is uiteindelijk toch gelukt!

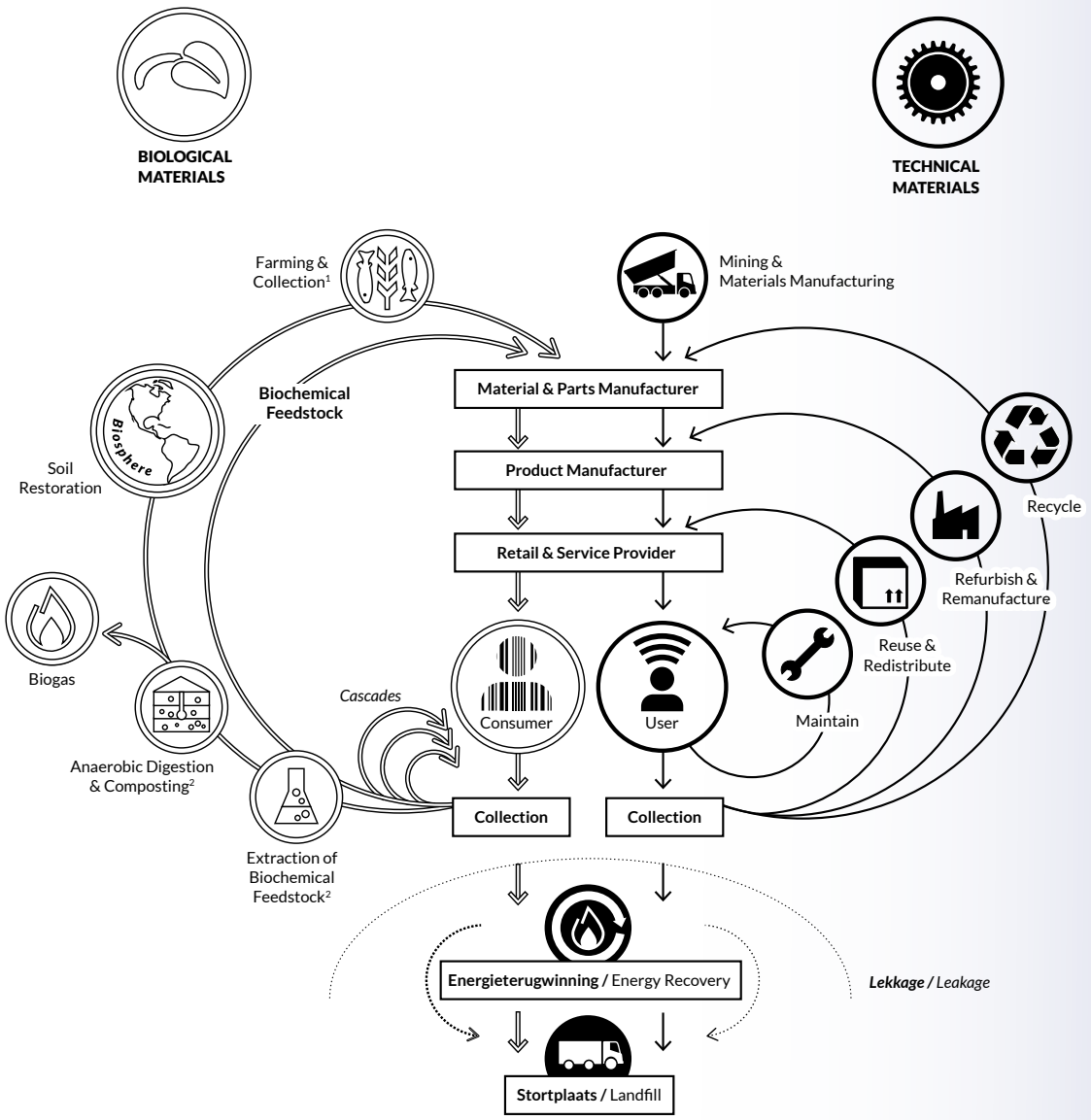
**Welke rol kun je als architect vervullen om die shift naar een circulaire economie te bevorderden?**
Als architect ben je dienstverlener, waardoor je niet alles in de hand hebt, maar het ligt wel in je macht om je opdrachtgever te ondervragen en bewust te maken van de mogelijkheden. Je rol is immers ook die van aanjager door je opdrachtgever te stimuleren en te enthousiasmeren. Je kunt ze een verhaal aanreiken waar ze zich mee vereenzelvigen, waar ze achterstaan en wat ze willen uitdragen. Hiervoor is het overigens wel handig dat je opdrachtgever de eigenaar van het gebouw is en blijft. Dan is het lange termijnperspectief van een circulair gebouw financieel veel interessanter, omdat je de meer tijd hebt om de investering terug te verdienen.

**Circulair bouwen brengt een nieuwe esthetiek met zich mee. Wat vind je daarvan? Leidt circulair bouwen nog wel tot mooie gebouwen?**
Natuurlijk. Als je niet met hergebruikte materialen goede architectuur kunt maken, waar ben je als architect dan mee bezig? Dat is je vertrekpunt. Bouwen met hergebruikte materialen is niet second best, integendeel, de architectuur wordt er nog interessanter van. Duurzaamheidsambities worden soms als belemmerend ervaren, maar dankzij een goede samenwerking met partijen kan het eindresultaat juist heel mooi zijn. Kijk bijvoorbeeld naar Circl. Of straks naar de fietsenstalling in Eindhoven. De hergebruikte treinramen zijn ware eyecatchers, ze geven het gebouw karakter en identiteit. Wat wel bij circulair bouwen hoort is dat je zoekt naar gebruikte materialen om toe te passen en je weet niet wat je gaat vinden. Je kunt dus niet van tevoren het eindbeeld bepalen, maar als je zoekt naar kwaliteit dan vind je het.

if you want to reuse a façade, it can be very difficult to find someone who can guarantee that the façade satisfies all requirements. In the bicycle parking facility, I wanted to use some old railway rails increased of a new tube profile. The client needed to approve it first, I needed to be able to buy the rails, and then the contractor needed to be willing to work with them. Reusing materials is still difficult. But persistence wins out, so it turned out well in the end!

**What role can you, as an architect, fulfil to help promote the shift to a circular economy?**
As an architect, you're a service provider, which means you don't necessarily have everything in your control, but you do have the power to quiz the client and make them aware of the options. Your role is that of a catalyst, stimulating and enthusing your client. You can tell them a story that they identify with, that they support, and want to challenge. In that case, it can be useful if the client is and will remain the owner of the building as well as the long-term perspective of a circular building will then be financially more interesting, as there will be more time to earn the investment back.

**Circular construction brings with it a new aesthetic. What do you think about that? Will circular construction result in beautiful buildings?**
Of course. If you can't create great architecture from reused materials, what are you doing as an architect? That's your point of departure. Constructing with circular materials is not second best, but helps to make the architecture more interesting. Sustainability ambitions are sometimes seen as inhibiting, but thanks to a collaborative approach amongst parties, the end result can be very attractive. Look at Circl, or at the bicycle parking facility in Eindhoven, which will be completed soon. The reused railway carriage windows are real eye-catchers and give the building character and identity. What is true about circular construction is that you're going after used materials and you don't know what you're going to find. That makes it hard to form a final image beforehand, but if you're looking for quality, you'll find it.




1 Jagen en vissen
2 Kan zowel post-harvest als post-consumer afval als input gebruiken
1 Hunting and fishing
2 Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input



## DE BIO-CYCLE EN DE TECHNO-CYCLE

In een circulaire economie worden twee verschillende materiaalkringlopen onderscheiden: de bio-cycle en de techno-cycle. Organische materialen zoals hout, voedsel en water, kunnen door middel van biologische processen worden opgenomen in het ecosysteem en opnieuw worden gegenereerd. Technische materialen zoals fossiele brandstoffen, kunststoffen en metalen, zijn beperkt beschikbaar en kunnen niet makkelijk opnieuw worden gecreëerd. Beide materiaalstromen volgen een ander hergebruikproces. Zo is het in de techno-cycle essentieel dat voorraden goed worden beheerd en in de bio-cycle dat het ecosysteem zo goed mogelijk haar werk kan doen. Het is dus belangrijk dat ze goed van elkaar worden gescheiden.

Het vlinderdiagram van de Ellen MacArthur Foundation is een heldere verbeelding van de circulaire economie.

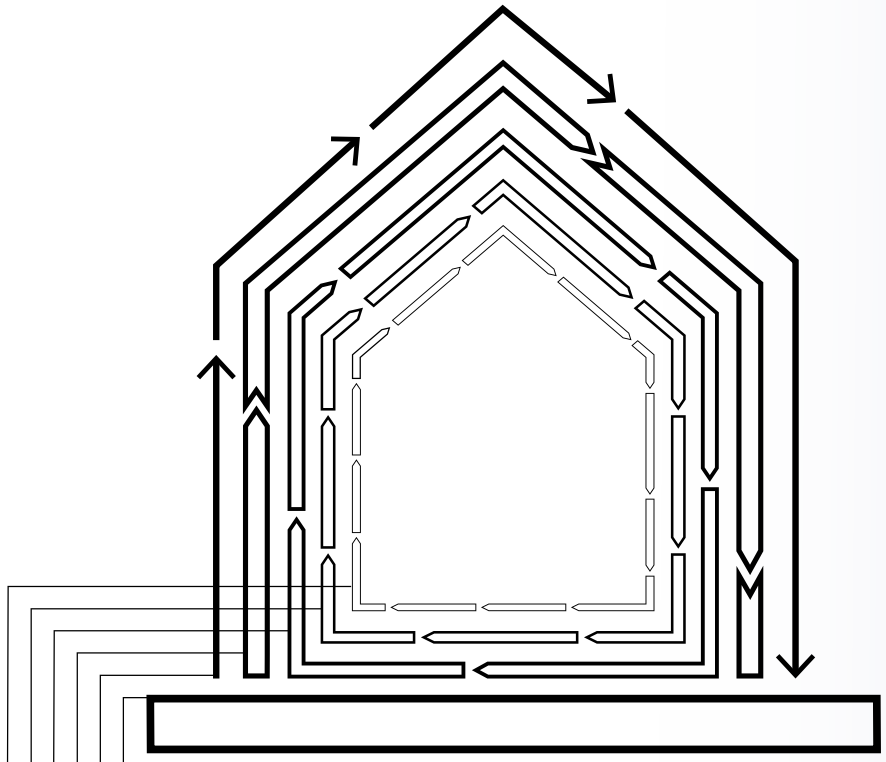
Bron: https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/kenniskaart-circulaire-economie/circulatie-materialen-circulaire-economie/ (geraadpleegd op 10 juni 2020)

## THE BIO CYCLE AND THE TECHNO CYCLE

Within a circular economy, a distinction is drawn between two different material cycles: the bio cycle and the techno cycle. Organic materials such as wood, foodstuffs, and water can be absorbed into the ecosystem through biological processes and regenerated. Technical materials such as fossil fuels, plastics, and metals have limited availability and cannot easily be re-created. The two streams have different reuse processes. In the techno cycle, it is essential that stocks are properly managed and in the bio cycle, it is essential that the ecosystem can function properly. Consequently, it is important that they are clearly separated.

The butterfly diagram from the Ellen MacArthur Foundations is a clear depiction of the circular economy.

Source: https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/kenniskaart-circulaire-economie/circulation-materialen-circulaire-economie/ (consulted on June 10, 2020)



| LAAG<br>LAYER | VERWACHTE LEVENSDUUR<br>EXPECTED LIFE TIME |
|---|---|
| Locatie Site | Eeuwig Eternal |
| Gevel Skin | 20 |
| Constructie Structure | 30 - 300 |
| Installaties Service | 7 - 15 |
| Binnenwanden Space plan | 3 - 30 |
| Spullen Stuff | Dagelijks Daily |



**LAGEN MET EEN VERSCHILLENDE LEVENSDUUR**

Het Layered Building Model van architect Frank Duffy gaat ervan uit dat gebouwen bestaan uit lagen met een verschillende levensduur. Elke laag bestaat uit elementen die evolueren in verschillende tijdschalen. Hij onderscheidt vier verschillende lagen die later door Stewart Brand zijn uitgebreid naar zes in het boek How Buildings Learn: What Happens After They're Built (1994):

1. De geografische ligging, de locatie die eeuwig hetzelfde is.
2. De structuur van het gebouw, bestaande uit de fundering en dragende structuur, die 30-300 jaar meegaat.
3. De huid bestaat uit de gevel die ongeveer om de 20 jaar verandert vanwege technologische innovatie of om bij te blijven met de huidige mode.
4. De voorzieningen, zoals de bekabeling, het sanitair, de liften, de airconditioning die elke 7 tot 15 jaar moeten worden vervangen.
5. De indeling met scheidingswanden, verlaagde plafonds, vloeren en deuren, die gemiddeld 3 tot 30 jaar meegaat.
6. De inrichting met meubels (stoelen, bureaus, telefoons, keukenapparatuur, lampen, etc.) die om de paar maanden, weken of zelfs vaker verandert.

**LAYERS WITH A DIFFERENT SERVICE LIFE**

The Layered Building Model by architect Frank Duffy assumes that buildings comprise layers, each with a different service life. Each layer consists of elements that evolve on different timescales. He distinguishes four different layers, which were later expanded by Steward Brand into six layers in the book 'How Buildings Learn: What Happens After They're Built' (1994):

1. The geographical position, the location that remains the same for centuries
2. The structure of the building, comprising the foundation and bearing structure, that lasts for 30 to 300 years
3. The skin, comprising the façade that changes every 20 years thanks to technological innovation or to keep pace with current fashion
4. The facilities, such as cables, sanitary facilities, lifts, air-conditioning, which need to be replaced every seven to fifteen years
5. The layout, with dividing walls, suspended ceilings, floors and doors that last for around three to 30 years on average
6. The interior with furniture (chairs, desks, telephones, kitchen equipment, lights, etc.) that need to be replaced every few months, weeks, or even more frequently

# Praktijkvoorbeeld
# Business Case

## Circl

**Opdrachtgever Client:**
**ABN AMRO**

# In recordtijd van conventioneel naar circulair

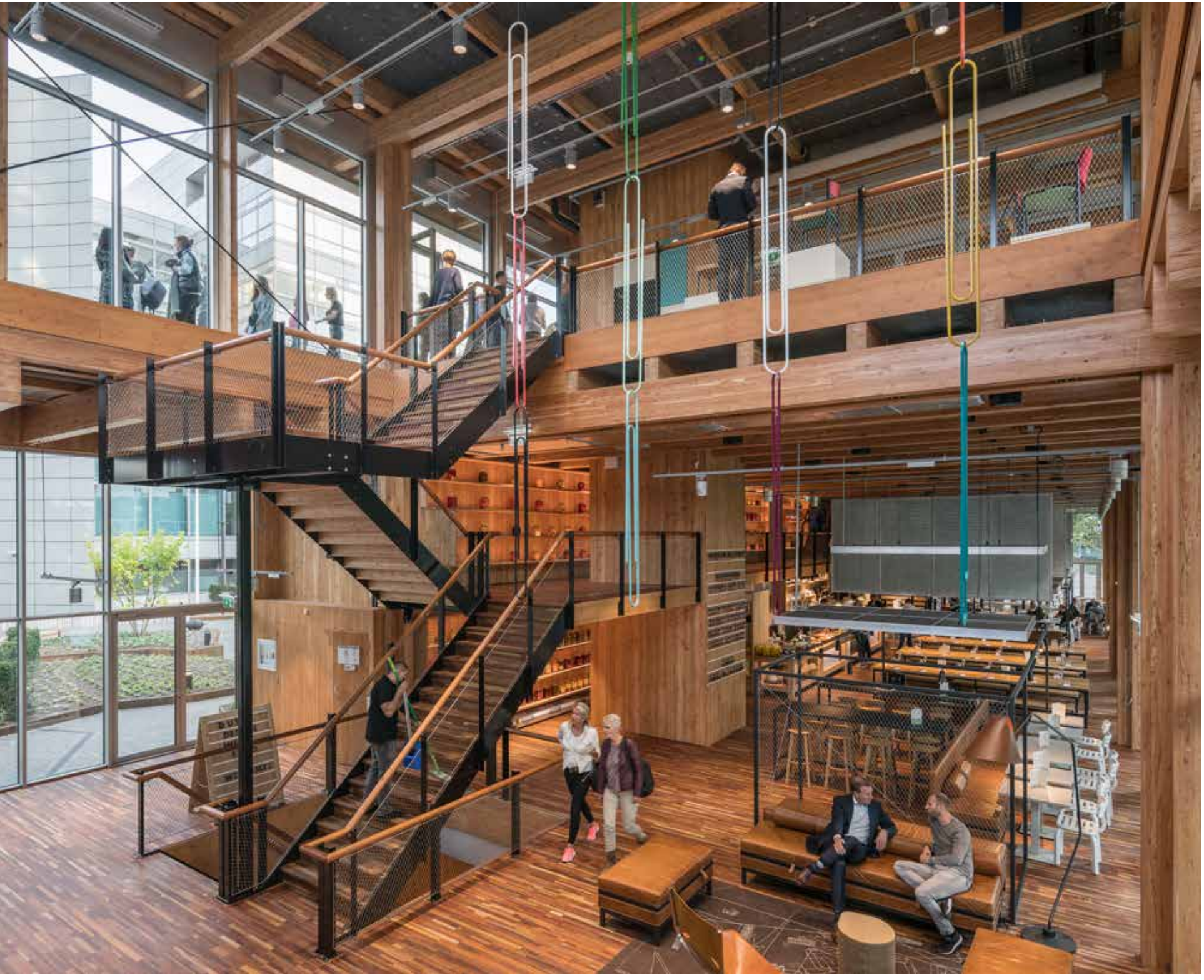
**Met de komst van het Circl paviljoen aan de Amsterdamse Zuidas bouwde opdrachtgever ABN AMRO het eerste praktijkvoorbeeld van duurzaam en circulair ontwerpen in Nederland. Het paviljoen aan het Gustav Mahlerplein, voor het hoofdkantoor van de bank, is in ontwerp en gebruik een staalkaart van wat er in 2017 mogelijk was op het gebied van circulariteit.**

**In eerste instantie was het niet het plan om voor ABN AMRO een circulair gebouw te maken. Er lag een ontwerp voor een traditioneel ontworpen en gebouwd duurzaam paviljoen met vergaderruimtes. Samen met de opdrachtgever en de bouwer BAM werd op een laat moment in het ontwerpproces besloten dat dit niet ambitieus genoeg was. Het gebouw moest ook andere doelgroepen aanspreken dan alleen de werknemers van de bank en het streven van ABN AMRO naar een duurzame wereld nog beter uitdragen.**

# From conventional to circular in record time

**With the Circl pavilion on Gustav Mahlerplein, client ABN AMRO has completed the first practical example of sustainable and circular design in the Netherlands. The pavilion, in the Zuidas district, is – in design and use – an example of what was possible in terms of circularity back in 2017.**

**Initially, there was no intention of creating a circular building for ABN AMRO – the design was a conventional design, with conventional construction, of a sustainable pavilion with meeting rooms. However, at the eleventh hour of the design process, the client and constructor, BAM, decided that the plan was not ambitious enough. The building needed to appeal to other target groups and to better convey ABN AMRO's aspirations towards a sustainable world.**



de Architekten Cie. heeft het ontwerp opnieuw getoetst om zoveel mogelijk afval te vermijden en te kijken naar mogelijkheden om bestaande materialen opnieuw te gebruiken. Het ontwerp moest daarom in korte tijd worden veranderd om andere materialen toe te kunnen passen; materialen die op dat moment voor handen waren of zelfs nog moesten worden geoogst. Zo zijn er onder de medewerkers en partners van de bank 16.000 gebruikte spijkerbroeken ingezameld en verwerkt als isolatiematten in de plafonds.

Desondanks waren sommige onderdelen van het gebouw niet te realiseren door hergebruik van bestaande materialen. Waar mogelijk is daarom gekozen voor een leaseconstructie. Zo zijn er geen liften gekocht, maar is bij een producent het product beweging ingekocht. De bank betaalt per liftbeweging. Deze vorm van inkoop bevordert bij producenten duurzaam denken en werken. Want hoe minder storingen of noodzakelijke vervangingen, hoe groter de opbrengst voor de leverancier. Door de leaseconstructie gaan de liften na 10 jaar terug naar de fabrikant en worden de onderdelen opnieuw gebruikt.

## Praktijkvoorbeeld

Circl geeft vorm aan het streven van ABN AMRO naar een duurzame wereld. Daarnaast spreekt het ontwerp veel mensen aan: het trekt bezoekers naar het café-restaurant, de daktuin en de vergaderruimtes. Het gebouw geeft iets aan de stad en daardoor is de exploitatie gunstiger uitgevallen dan gedacht. Tot slot is de restwaarde van het gebouw hoger omdat de gebruikte elementen gemakkelijk opnieuw zijn te gebruiken. De populariteit van het gebouw heeft ook voor een spin-off effect bij de Architekten Cie. gezorgd. Voor de bank heeft het architectonisch hoogwaardige circulaire ontwerp een optimale omgeving gecreeërd om op een positieve manier het gesprek aan te gaan met (potentiële) klanten over duurzaamheid en circulariteit.

Circl, Interieur
Circl, Interior

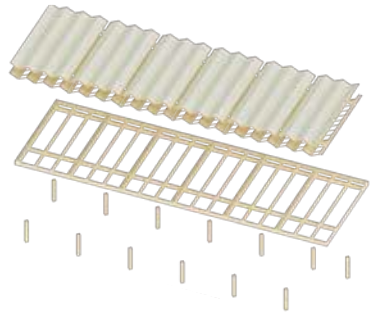
de Architekten Cie. reviewed the design with the aim of minimizing waste and looking at the options for reusing existing materials. Consequently, the design needed to be modified quickly to allow different materials to be used – materials that were available at the time, or even materials that still needed to be harvested. As an example, 16,000 pairs of jeans were collected from the bank's employees and partners to be used as insulation for the ceilings.

Still, some of the building's components could not be completed by reusing existing materials. Wherever possible, lease construction was used – no lifts were purchased, for example, and 'movement' was bought from a producer instead. The bank now pays for each lift movement. This form of purchasing incentivizes producers to think and act sustainably, as the fewer faults or part replacements, the greater the yield for the supplier. With lease construction, the lifts will be returned to the manufacturer after ten years so that the parts can be reused.

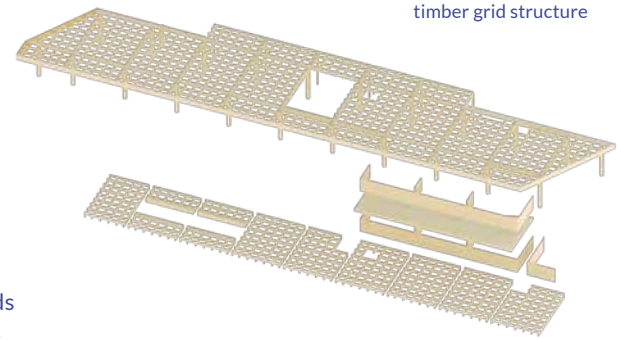
## Business Case

Circl shapes ABN AMRO's ambitions towards a sustainable world. The design also appeals to a wide group of people – it attracts people to the restaurant, to the roof terrace, and the meeting rooms. Consequently, its operation is more cost-effective than had been foreseen. Finally, the residual value of the building is higher as the building's elements can be reused more easily. The popularity has also resulted in a number of spin-offs for de Architekten Cie. The architecturally high-quality circular design has produced the optimal environment for the client to enter into discussion with potential and current clients about sustainability and circularity.

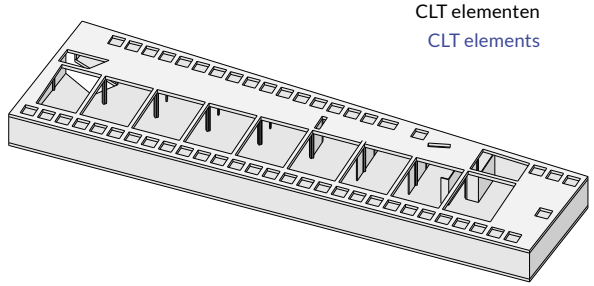
Houten dakconstructie
timber roof structure



Houten balkenraster
timber grid structure



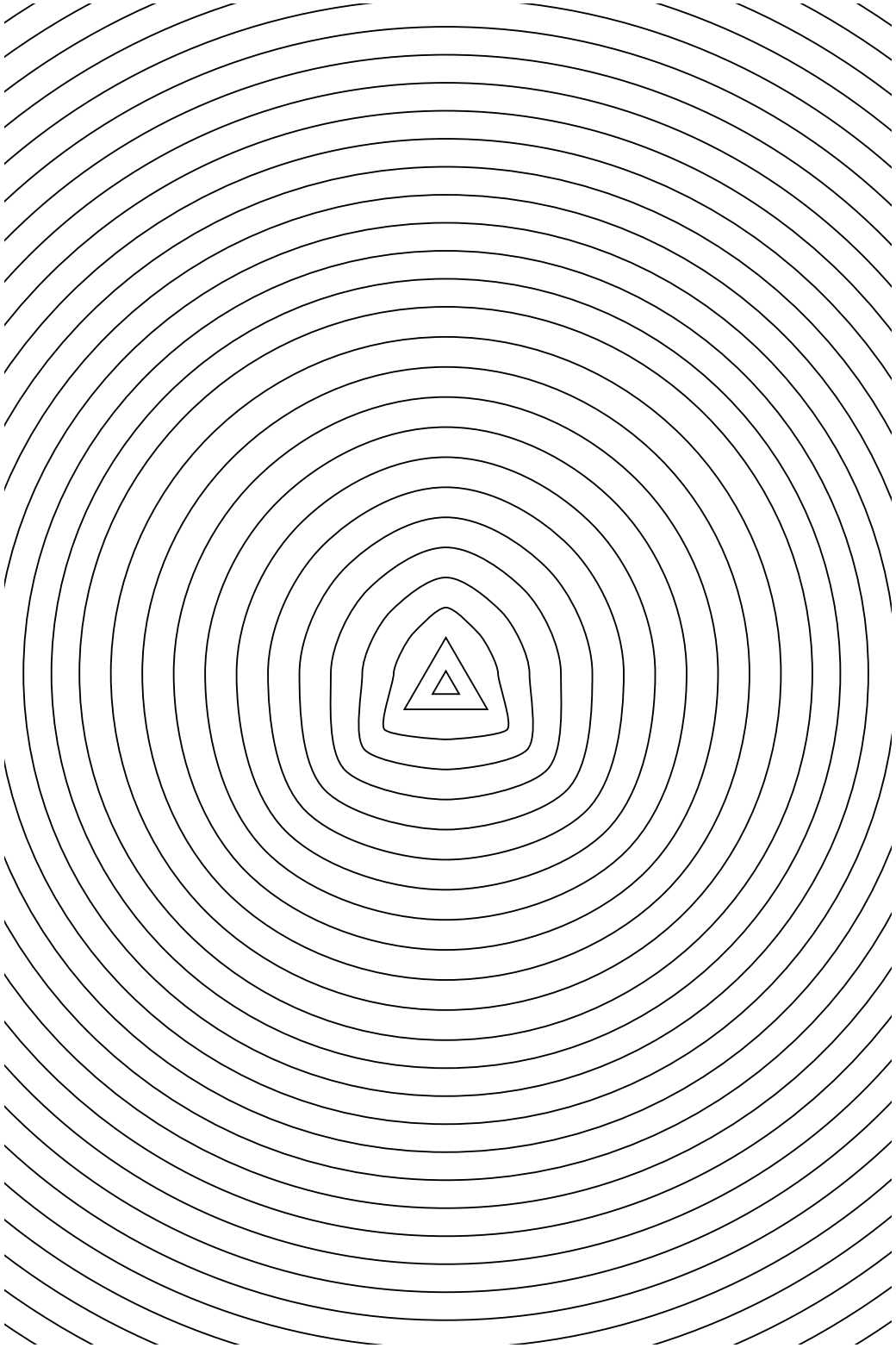
CLT elementen
CLT elements



Betonnen kelder
concrete basement

Doorsnede Section

In aanbouw During construction



# 2.

# Ontwerp

Tien tips voor een
circulair ontwerp

# Design

Ten tips for a
circular design

# Circulair ontwerpen kan tot een architectuur leiden die dankzij de gevonden voorwerpen beter is dan ik vooraf had bedacht

# Circular design can lead to an architecture that, thanks to the found objects, is better than I’d anticipated

**Volgens architect Hans Hammink baseert een architect zijn ontwerp op theoretische en praktische kennis, en op gevoel voor compositie en esthetica. Dit is niet anders wanneer je werkt aan een circulair gebouw, ware het niet dat de theoretische en technische kennis over circulair ontwerpen nog in ontwikkeling is. Daarnaast leidt het tot een andere esthetica die zich vooraf lastig laat voorspellen – wat overigens niet betekent dat de kwaliteit minder is. Daarom tien tips van Hans Hammink die je op weg helpen als je ook een circulair gebouw wilt maken.**

Door Merel Pit

**According to architect Hans Hammink, an architect bases a design on theoretical and practical knowledge and on a feel for composition and aesthetics. And it’s no different when you’re working on a circular building, were it not for the fact that the theoretical and technical knowledge of circular design is still being developed. In addition, it also leads to different aesthetics that can be difficult to predict beforehand – although that does not mean that the quality will be inferior. Hans Hammink offers ten tips that can help you on your journey towards creating a circular building.**

By Merel Pit

Andrija Matotan en Hans Hammink van de Architekten Cie. inspecteren het oogsten van een treinraam, te gebruiken in de fietsenstalling Eindhoven

Andrija Matotan and Hans Hammink, de Architekten Cie. inspect harvesting of a train window, to be used in the Bicycle parking facility, Eindhoven

tip 1

tip 1

## Weet welke (herbruikbare) materialen en producten waar verkrijgbaar zijn

Wanneer je op zoek gaat naar materialen voor een circulair gebouw dan zijn er twee paden die je bewandelt. Allereerst ga je op zoek naar gebruikte materialen om zo het gebruik van steeds schaarser wordende nieuwe materialen te beperken. Dit is echter gemakkelijker gezegd dan gedaan, want er is nog geen centrale marktplaats voor gebruikte materialen. Je moet bronnen vinden, bedrijven zoals New Horizon en Insert. Zij staan in nauw contact met slopers en zetten alle materialen die ze beschikbaar hebben op platforms, zodat ze zichtbaar zijn. Ook denken enkele Nederlandse slopers al na over hoe ze een business case kunnen maken van de materialen en producten die ze uit gebouwen oogsten. Dit betekent dat ze niet meer met een hamer slopen, maar met de schroevendraaier. Daarnaast helpt het als je zelf op onderzoek uitgaat en de opdrachtgever en de aannemer bevraagt. Zo kwam ik erachter dat de NS duizenden treinramen overhad. Daar hebben we een partij van kunnen kopen voor de fietsenstalling die we in Eindhoven aan het bouwen zijn.

Het is echter bijna onmogelijk om alleen hergebruikte producten en materialen in je gebouw te gebruiken. Je ontkomt er niet aan om ook nieuwe aan te schaffen. Voor dit tweede pad is het belangrijk dat je kennis hebt van de herkomst van materialen. Hardhout uit Brazilië is misschien heel goed herbruikbaar, maar het kost wel veel energie om het hier te krijgen. Daarmee is het geen geschikt circulair materiaal. Je moet kijken wat lokaal beschikbaar is.

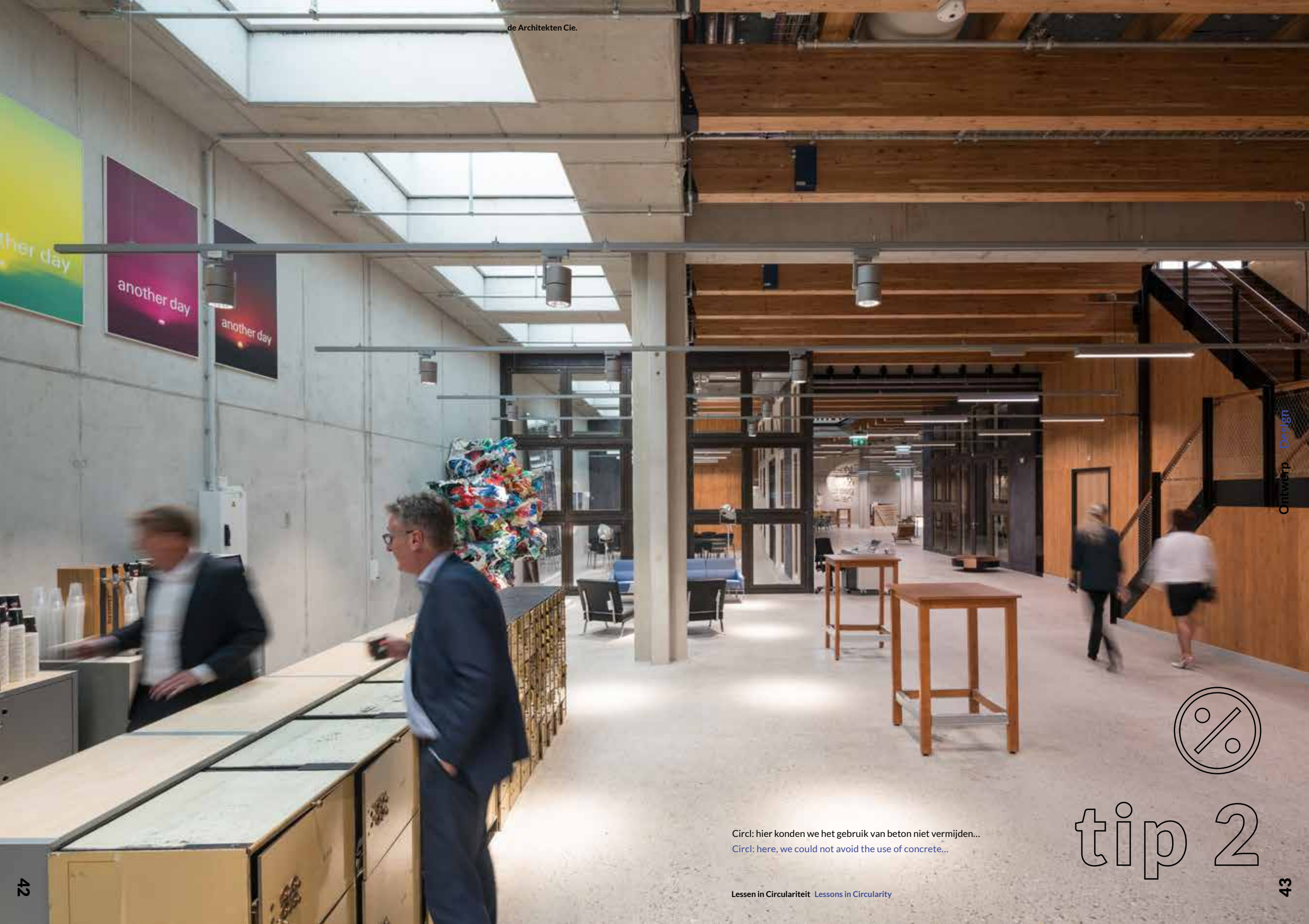


tip 1

## Know what materials, including reusable materials, and products are available, and where

When you start looking for materials for a circular building, you will follow two different paths. Along the first path, you will be looking for used materials to help limit your use of increasingly scarce new materials. This is easier said than done, as there is no centralized marketplace for used materials – instead, you need to identify new sources, including businesses such as New Horizon and Insert, who maintain close contact with demolition firms and upload details of available materials to platforms so that others can find them. Some demolition firms in the Netherlands are already considering how they can make a business case for the materials and products that they harvest from buildings. This means that they have stopped demolition by hammer, and are using screwdrivers instead. In addition, it also helps if you do your own research and ask questions of the client and contractor. For example, I discovered that client NS (Dutch Railways) had thousands of train carriage windows available. We were able to purchase a quantity of those windows for the bicycle parking facility that we are currently working on in Eindhoven.

However, it is almost impossible to use solely reused products and materials in a building design. You cannot avoid buying new products as well. On this second path, it is important that you are familiar with the origin of materials. Hardwood from Brazil may very well be reusable, but it costs a lot in energy terms to get it here. As such, it's not a suitable circular material. You need to look at availability locally.




Circl: hier konden we het gebruik van beton niet vermijden…
Circl: here, we could not avoid the use of concrete…

tip 2

tip 2

# Denk in kleine stappen

**Een 100% circulair gebouw bestaat niet. De toeleverende industrie kan nog niet van alle producten een circulaire variant leveren. Dus in plaats van te streven naar een compleet circulair gebouw heeft het meer zin om blij te zijn met elke geslaagde circulaire toepassing in je gebouw. Elke kleine stap is – hoe klein ook – een stap de goede richting op en dus welkom. Circulair ontwerpen en bouwen bevindt zich nu nog in een fase van testen en pionieren. Daar hoort imperfectie en mislukken bij. Hybride oplossingen zijn prima. Elke keer kom je weer iets verder.**

tip 2

# Think in small steps

**A 100% circular building does not exist. The supply industry is not yet able to supply a circular version of every single product. Instead of striving to construct a fully circular building, it makes more sense to find satisfaction in each individual circular application in your building. Every step, however small, is a step in the right direction, which makes it welcome. Circular design and construction are still in the testing and pioneering phase, which involves a degree of imperfection and failure. Hybrid solutions are fine – with each step, we move a little closer to the goal.**

**de Architekten Cie.**

Houten draagconstructie Galileo, Noordwijk
Timber support structure, Galileo, Noordwijk

# tip 3

tip 3

# Weet wat de geschatte levensduur van circulaire producten is

**Hoe korter de levensduur van een materiaal of product, hoe belangrijker het is dat het gemakkelijk demontabel is. Bij je keuze moet je daarom goed over nadenken hoe lang het moet meegaan. Door de geschatte levensduur van circulaire materialen en producten te kennen, kun je betere afwegingen maken hoe je ze bevestigt. Binnenwanden gaan bijvoorbeeld relatief kort mee en moet je daarom niet met pur aan de constructie verlijmen. Tegelijkertijd kan een hoofddraagconstructie van een woongebouw wel honderd jaar blijven staan. Dan is het niet zo erg dat je een ogenschijnlijk "slecht" materiaal gebruikt, zoals beton. Beton slijt en rot niet, het is een sterk en robuust materiaal, en daardoor heel geschikt om voor langere tijd in gebouwen toe te passen. Het liefst maak je in dat geval een geprefabriceerde, demontabele betonconstructie, die later kan worden gebruikt als donorskelet voor een ander gebouw.**



tip 3

# Know the expected service life of circular products

**The shorter the service life of a material or product, the more important it is that it can be dismantled with ease. When making a decision, you need to carefully consider how long the product should last. By knowing the expected service life of circular materials and products, you can better consider how to construct with them. Interior walls have a relatively short service life, so it's important not to use Polyurethane foam to attach elements to the structure. At the same time, a main bearing structure in a residential building can last for hundreds of years. In that case, it is not so bad if you use what might, at first thought, appear "bad", such as concrete. The latter is hard wearing and not susceptible to decay, it is strong and robust, thus making it highly suitable for long-term use in buildings. In that case, the preferred approach would be to manufacture a prefabricated concrete structure that can be dismantled for later use as a donor skeleton for another building.**

Circl: geleasde lift, betaling per liftbeweging (Mitsubishi); eerste ter wereld
Circl: elevator as a service, pay per lift movement (Mitsubishi); first in the world

# tip 4

Ontwerp Design

tip 4

# Ken de circulaire verdienmodellen

**Vooralsnog wordt de restwaarde van een gebouw niet meegerekend als onderdeel van de investering. Het wordt soms zelfs gezien als een kostenpost als je de sloper moet betalen om het te verwijderen. Maar binnen de circulaire economie wordt de restwaarde juist wel meegerekend, waardoor de opdrachtgever zijn investering deels terug kan verdienen. Hiermee ontstaat ook een economisch motief om aan het begin van het proces na te denken over de levensduur van het gebouw en wat er daarna mee gebeurt. Zo is het heel waarschijnlijk dat de fietsenstalling bij Eindhoven Centraal over twintig jaar plaats moet maken voor een grote woontoren. Hierop is de fietsenstalling nu al ontworpen, doordat hij gemakkelijk demontabel is en de materialen gemakkelijk kunnen worden hergebruikt.**

**Daarnaast kun je kijken of je alle apparaten en producten wel moet aanschaffen of dat je ze beter kunt leasen of huren. Een lift is bijvoorbeeld erg kostbaar in aanschaf, terwijl als je slechts betaalt per liftbeweging je de investering kunt uitsmeren over een langere tijd. Tegelijkertijd blijft de fabrikant verantwoordelijk voor de kwaliteit, waardoor die wordt geprikkeld om een zo goed mogelijke lift te leveren die zo lang mogelijk meegaat en zo min mogelijk onderhoud vraagt.**



tip 4

# Understand the circular revenue models

**The residual value of a building is still not calculated as part of the business case – it is sometimes even seen as a cost item when paying the demolition firm to remove it. Within the circular economy, however, the residual value is part of the calculation, allowing the client to earn back a part of his investment. This creates an economic incentive to start thinking about the service life of the building at the very start of the process, and what will happen to it afterwards. For example, it is very likely that the bicycle parking facility at Eindhoven railway station will make way for a large residential tower block in twenty years' time. The facility has been designed on this basis, being easy to dismantle and with materials that can be easily reused.**

**In addition, you can also look at whether the equipment and products really need to be purchased or whether a lease or hire agreement might be appropriate. As an example, a lift is fairly costly to purchase, but if you pay per lift movement, you can spread the investment out over a longer period. At the same time, the manufacturer remains responsible for the quality, which encourages him to supply as high a quality lift as possible that will last for the long term and require only minimal maintenance.**

de Architekten Cie.

Isolatiemateriaal van
gerecyclede spijkerbroeken
Insulation material made
from recycled jeans

# tip 5

tip 5

# Zorg dat je kennis van bouwsystemen, -producten en -materialen up-to-date is

Alle onderdelen waaruit een gebouw bestaat moeten goed presteren. Door een goed begrip van hoe bepaalde systemen werken, kun je nagaan of ze geschikt zijn binnen een circulair ontwerp. Zo wilden we in Circl, Amsterdam, een luchtdichte gevel maken die ook gemakkelijk uit elkaar te halen zou zijn. Uiteindelijk bleek het vliesgevelsysteem heel geschikt, omdat het uit allemaal losse systemen bestaat die je uit elkaar kunt halen. Vervolgens hebben we samen met de leverancier het profiel zo weten aan te passen dat het nog net wat flexibeler en generieker is geworden en daarmee geschikter voor een andere toekomstige toepassing.

Daarnaast is kennis van de chemische eigenschappen van materialen en producten heel belangrijk, ook als je ze wilt hergebruiken. Want soms zijn bepaalde gebruikte materialen of producten beschikbaar om toe te passen, maar zijn ze giftig. Dan is het beter om ze niet te gebruiken, ook al lijkt het goed dat ze een tweede leven krijgen. Enerzijds omdat je geen gif in je gebouw wilt, een gedachtegang die vanuit de Cradle to Cradle beweging is geïncorporeerd in het circulair denken. Anderzijds omdat hergebruik van giftige materialen de producent niet stimuleert om milieuvriendelijkere producten te maken. Gelukkig zijn er ook leveranciers die bezig zijn met het ontwikkelen van circulaire bouwproducten en -materialen. Het is belangrijk dat je op de hoogte bent van alles wat er op dit gebied gebeurt. Zo is er een leverancier die binnenwanden maakt van restmaterialen uit zijn eigen productielijn. Toch goed om te weten.



tip 5

# Ensure that your knowledge of construction systems, products, and materials is up to date

The components of a building need to perform well. By having a sound understanding of how specific systems work, you can assess their suitability within a circular design. For Circl, Amsterdam, for example, we wanted to create an airtight façade that could be easily disassembled. Ultimately, a curtain wall system proved to be highly suitable on account of its modular structure that could be disassembled with ease. We were subsequently able to work with the supplier to adapt the curtain wall profiles to be more flexible and generic, and therefore, more suitable for other future applications.

In addition, knowledge of the chemical properties of materials and products is extremely important, especially if you intend to reuse them. This is because in some cases, certain used materials or products may very well be usable, but at the same time, toxic. In situations like this, it is better not to use them at all, even though there may be a good chance of a second life. This is in part because you don't want to introduce any toxins into the building, a rationale that has been adopted in circular thinking from the Cradle to Cradle movement, and in part because using toxic materials does not incentivize the producer to manufacture environmentally responsible products. Thankfully, many suppliers are committed to developing circular construction products and materials. Whilst searching for appropriate suppliers for a project, we came across a company that produces interior walls using residual materials from it's own production line. It is important to expose these innovations on the work floor, invite them to your office to present to staff and discuss them with one another, this way good innovations become the norm.

**de Architekten Cie.**
Galileo, Noordwijk

# tip 6

tip 6

# Maak een flexibel en multifunctioneel ontwerp

**Kijk vooruit. De levensduur van een bouwwerk – en de verschillende onderdelen – reikt verder dan je huidige ontwerpopdracht. Een gebouw bestaat uit verschillende lagen met elk een eigen levensduur. Zie bijvoorbeeld het Layered Building Model van architect Frank Duffy dat later is uitgebreid door Stewart Brand het boek How Buildings Learn: What Happens After They're Built (1994) (zie pagina 25). Zo gaat de draagconstructie het langst mee, wettelijk vijftig jaar, maar in de praktijk minimaal het dubbele. Binnenwanden daarentegen gaan veel korter mee: De indeling van een gebouw verandert mee met de gebruikers. Een veerkrachtig gebouw heeft dan ook een draagstructuur die zo robuust is dat functieveranderingen onbelemmerd kunnen plaatsvinden. Dit betekent dat je tijdens het ontwerp al moet nadenken over mogelijk ander toekomstig gebruik. Maar veel opdrachtgevers denken niet op zo een lange termijn. Het zou daarom goed zijn als het wettelijk in regelgeving wordt vastgelegd. Door bijvoorbeeld een ruime vloer tot vloer hoogte op te nemen in het Bouwbesluit, borg je functieverandering. Daarnaast moeten de verschillende lagen gemakkelijk van elkaar te scheiden zijn, zodat de inbouw zonder grote ingrepen kan worden vervangen.**



tip 6

# Make a flexible and multifunctional design

**Look ahead. The service life of a building, and its various components, stretches far beyond your current design assignment. A building comprises many different layers, each with its own service life. For reference, see the Layered Building Model by architect Frank Duffy, which was later expanded by Stewart Brand in the book How Buildings Learn: What Happens After They're Built (1994). (see page 25) The bearing structure has the longest service life, legally 50 years, but in reality usually twice that. Interior walls, on the other hand, have a much shorter service life. The layout of the building changes as its users change. A resilient building will therefore have a bearing structure that is sufficiently robust that it does not in any way impede function changes. This means that when designing a building, you must also be thinking about changes to the building's use that might occur in the future. Many clients are not encouraged to think far enough into the future. Consequently, it would be helpful if this were legislated for – incorporating a spacious floor to floor height in the Buildings Decree would, for example, facilitate function changes. In addition, it must be possible to conveniently separate the different layers from one another, so that internal installations can be replaced easily.**

Keizersgracht 126, Amsterdam, gedurende 35 jaar het vroegere adres van de Architekten Cie.
Keizersgracht 126, Amsterdam, for 35 years the former address of de Architekten Cie.



# tip 7

tip 7

# Zorg voor hoogwaardige architectuur waar gebruikers van gaan houden

**Duurzaamheid is lang een moetje geweest om het minder slecht te doen. Maar duurzaam ontwerpen kan ook veel opleveren, o.a. hoogwaardige architectuur. En dit is de reden waarom mensen er uiteindelijk voor kiezen. Goede architectuur maakt dat mensen zich ergens thuis voelen, zich eraan hechten en er goed voor zorgen. Denk bijvoorbeeld aan de Amsterdamse grachtenhuizen. Door de eeuwen heen zijn ze gekoesterd, steeds weer opgeknapt en onderhouden. Dierbaarheid zorgt voor een langere levensduur. Je taak als architect is daarom aan te tonen dat een circulair gebouw kwaliteit oplevert, mooie architectuur en fijne ruimtes. De vraag is alleen: wat is kwaliteit? "Het gevaar van een definitie is dat het doodslaat", schrijft Robert M. Pirsig in zijn boek Zen and the Art of Motorcycle Maintenance: An Inquiry into Values. Toch komt hij uiteindelijk aan het einde van het boek met een definitie die de spijker op zijn kop slaat: Kwaliteit kan vele vormen aannemen.**

***"Quality… you know what it is, yet you don't know what it is. But that's self-contradictory. But some things are better than others, that is, they have more quality. But when you try to say what the quality is, apart from the things that have it, it all goes poof! There's nothing to talk about. But if you can't say what Quality is, how do you know what it is, or how do you know that it even exists? If no one knows what it is, then for all practical purposes it doesn't exist at all. But for all practical purposes it really does exist."***



tip 7

# Provide high-quality architecture that users will love

**Sustainability has long been a must when endeavouring to do things right. However, sustainable design can also deliver a lot, including high-quality architecture. This is the reason why someone will ultimately pick that design. Good architecture ensures that people feel at home and attached, and helps ensure that they take good care of it. Take Amsterdam's canal houses, for example. Over the centuries, these houses have been cherished, refurbished again and again, and maintained. This type of care ensures a longer service life. Your job as an architect is to demonstrate that a circular building delivers quality, beautiful architecture, and fine spaces. But the question is – what is quality? "The danger of a definition is that it kills", writes Robert M. Pirsig in his book Zen and the Art of Motorcycle Maintenance: An Inquiry into Values. Nevertheless, at the end of the book, he offers a definition that hits the nail on the head – quality can have many forms.**

**"Quality… you know what it is, yet you don't know what it is. But that's self-contradictory. But some things are better than others, that is, they have more quality. But when you try to say what the quality is, apart from the things that have it, it all goes poof! There's nothing to talk about. But if you can't say what quality is, how do you know what it is, or how do you know that it even exists? If no one knows what it is, then for all practical purposes it doesn't exist at all. But for all practical purposes it really does exist."**

Gebruikte treinramen voor de fietsenstalling in Eindhoven
Used train windows for the bicycle parking facility at Eindhoven

# tip 8

tip 8

# Kom met een goed verhaal

Natuurlijk ontwerp je als architect voor een opdrachtgever. Je moet je in hun drijfveren verdiepen en zo aanknopingspunten vinden om circulariteit voor hen te laten werken. Ik zie het als de taak van een architect om de opdrachtgever te helpen bij het vinden van de motivatie. Een circulair gebouw is nog altijd iets nieuws en onbekends. Veel opdrachtgevers willen wel graag iets duurzaams, maar hoe en wat precies? Daarom is het belangrijk dat je ze een verhaal aanreikt waar ze mee uit de voeten kunnen. Het kan voor een opdrachtgever belangrijk zijn dat het gebouw past bij hun visie of imago. Zo wilde ABN AMRO graag een duurzaam gebouw. Vervolgens hebben we veel gesproken over wat een duurzaam gebouw eigenlijk inhoudt en kwamen we uiteindelijk uit bij een circulair gebouw als beste optie. Een ander voorbeeld is de stad Eindhoven die zich wil presenteren als state of the art stad op het gebied van technologie om daarmee de juiste kenniswerkers aan te trekken. Dankzij het innovatieve circulaire ontwerp kunnen ze de fietsenstalling inzetten als een paradepaardje in hun communicatie.



tip 8

# Have a good story to tell

As an architect, you create a design for a client. You need to immerse yourself in their drivers and find links to help make circularity work for them. I believe that it is the job of an architect to help the client in finding the motivation. A circular building is always something new and unfamiliar. Many clients want something sustainable, but how and what exactly? It's important that you give them a story that they can work with. For a client, it may be important that the building matches their vision or image. For example, ABN AMRO wanted a sustainable building. We discussed at length what a sustainable building should mean and ultimately arrived at a circular building as the best option. Another example is the city of Eindhoven, which wants to stand out as state-of-the-art in the field of technology, in order to attract knowledge workers. Thanks to the innovative circular design, they can use the bicycle parking facility as a showpiece in their communication.

Gebruikte houten kozijnen, toegepast in Circl
Used timber window frames, applied in Circl

tip 9

tip 9

# Begrijp dat het uiteindelijk eindbeeld pas bij de oplevering bekend is

**Circulair ontwerpen vraagt om een hele andere mentaliteit en mindset van alle betrokkenen, van jezelf, de adviseurs en de aannemer, maar ook van de opdrachtgever. Het ontwerpproces begint immers met de zoektocht naar gebruikte materialen en producten, waardoor je aan het begin nog geen definitief eindbeeld kan presenteren. Je weet immers van tevoren niet wat je vindt. Wel kun je gezamenlijk de kaders vaststellen die betrekking hebben op welke kwaliteit wordt nagestreefd, maar verder vereist het een grote flexibiliteit van alle betrokkenen.**



tip 9

# Understand that the final picture is only known upon completion

**Circular design requires a completely different mentality and mindset from every stakeholder – yourself, advisers, and the contractor – as well as the client. The design process starts with the search for used materials and products, which means that at the beginning, you are unable to present a definitive final picture. You have no idea what you are going to find beforehand. You may be able to jointly define the frameworks so you know what level of quality to aim for, but the project will require considerable flexibility from all of those involved.**

de Architekten Cie.

# tip 10

Ontwerp Design

tip 10

# Besef dat circulair ontwerpen leidt tot een andere esthetiek, maar niet minder hoogwaardig

**Omdat je ontwerpt met gevonden voorwerpen, raad ik aan om als vertrekpunt niet te ingewikkelde vormen te bedenken, want vind maar eens de juiste producten en materialen om het mogelijk te maken. Werk zoveel mogelijk met standaardelementen en doe dit zo gedisciplineerd en zorgvuldig mogelijk. Tegelijkertijd betekent deze aanpak niet dat het geen verrassende architectuur kan opleveren. Integendeel zelfs. De gevel van de fietsenstalling in Eindhoven had ik nooit zo bedacht. Doordat ik zocht naar grote partijen herbruikbare producten en vervolgens de afgeronde treinramen vond, is er iets ontstaan dat beter is dan ik van tevoren had kunnen bedenken.**

tip 10

# Be aware that circular design leads to a different aesthetic – but not inferior quality

**As you are designing with found objects, I recommend not devising anything too complicated as a starting point, as you'll find the right products and materials that will make it possible. Work as much as possible with standard elements, and do so with as much discipline and caution as you can. This approach does not mean that you cannot deliver surprising architecture – quite the opposite, in fact. I could never have imagined the façade of the bicycle parking facility in Eindhoven. Because I searched for large batches of reusable products and then found the rounded train carriage windows, I managed to create something that is better than I could have imagined beforehand.**

## Afvinklijstje voor een succesvol circulair ontwerpproces

- ❑ **Breng het kennisniveau van alle samenwerkingspartners op gelijk niveau.** Dit kan bijvoorbeeld door bijscholing en kennisuitwisseling.
- ❑ **Stel een circulair einddoel vast.** Hoever ga je in de circulariteit van het gebouw? 100% is nu nog onmogelijk, maar hoever kun en wil je wel gaan?
- ❑ **Stel duidelijke randvoorwaarden op,** zoals het beschikbare budget en de periode waarin het gebouw gerealiseerd moet worden.
- ❑ **Zorg voor een flexibel en aanpasbaar Programma van Eisen.** Afhankelijk van de beschikbare materialen en producten kunnen er bepaalde aanpassingen noodzakelijk zijn.
- ❑ **Bepaal de totale levensduur van het gebouw.** Dit heeft gevolgen voor de materiaal- en productkeuze.
- ❑ **Breng alle risico's in kaart en draag ze gezamenlijk.** Bij de inkoop van herbruikbare en circulaire materialen kan het bijvoorbeeld voorkomen dat het meer tijd kost om ze te verwerken.
- ❑ **Neem samen de belangrijkste beslissingen** die van grote invloed zijn op het eindresultaat, zoals de materiaalkeuze. Daarmee ontstaat een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle betrokkenen.
- ❑ **Geef elke samenwerkingspartner genoeg vrijheid** om op hun eigen manier het gestelde circulaire doel te bereiken.



## Checklist for a successful circular design process

- ❑ **Make sure that the level of knowledge of all partners in the collaboration is at the same level.** This can be achieved with additional training and exchange of knowledge.
- ❑ **Set a common circular objective.** How far will the circularity of the building go? 100% is still unattainable, but how far can and do you want to go?
- ❑ **Set clear boundary conditions** such as the budget that is available and the period in which the building should be completed.
- ❑ **Make sure that you have a flexible and adaptable design brief.** Certain amendments might be needed depending on the materials and products that are available.
- ❑ **Determine the total service life of the building.** This will impact the choice of materials and products and is a joint responsibility of all stakeholders.
- ❑ **Map the risks and take joint responsibility for them.** When purchasing reusable and circular materials, it may take more time to actually process them.
- ❑ **Make the most important decisions jointly** – those that will have a big impact on the end result, such as the choice of materials.
- ❑ **Give each collaboration partner enough freedom** to attain the set circular objective in their own way.

# Praktijkvoorbeeld
# Business Case

## EDGE Olympic

**Opdrachtgever Client:**
**EDGE Technologies**

# Van statisch gebouw naar levend organisme

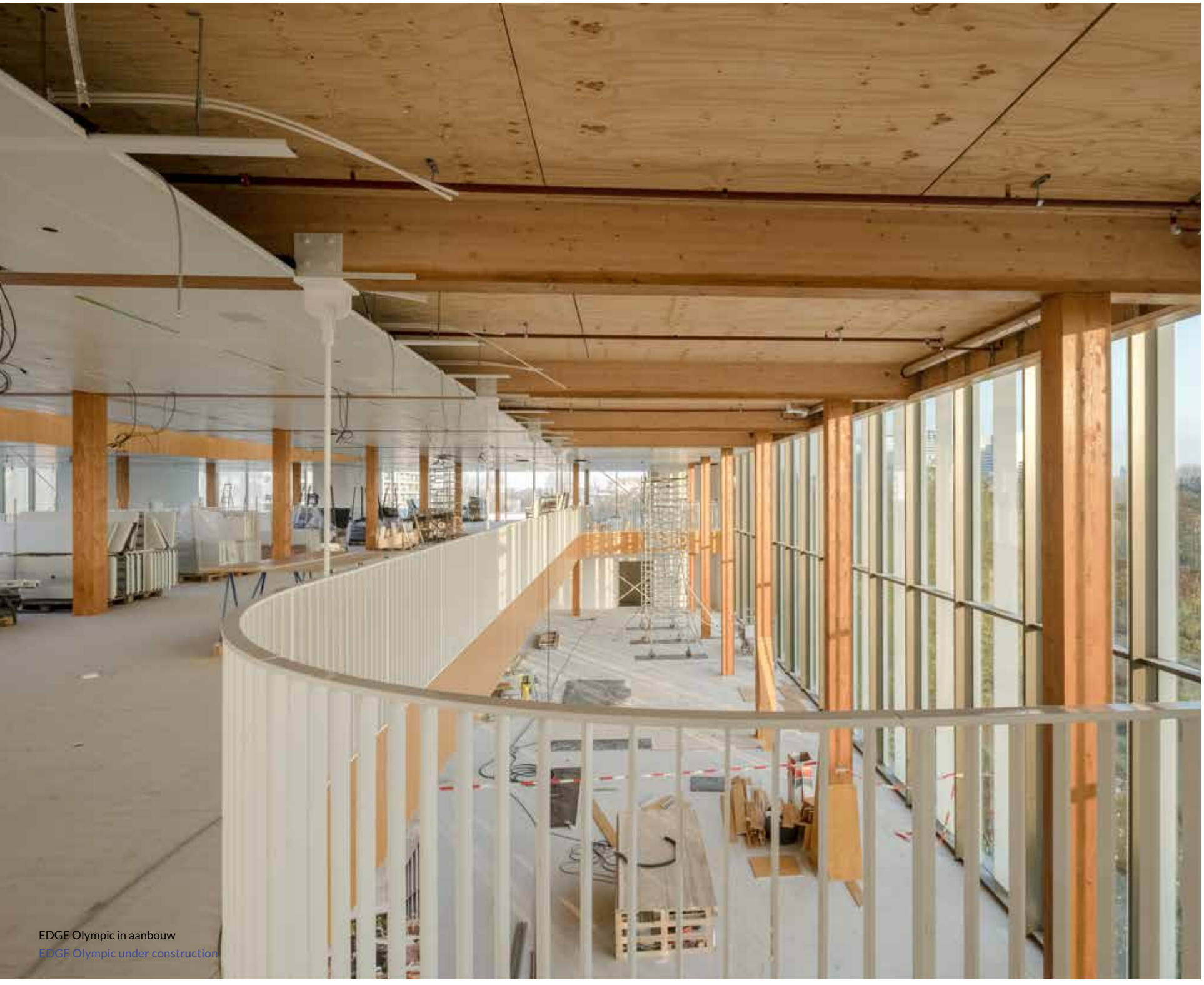
**Projectontwikkelaar EDGE Technologies wil met haar projecten bijdragen aan het terugdringen van $CO_2$ uitstoot, het besparen van energie en het verminderen van afval. Daarnaast gelooft zij dat het gebruik van technologie en doordacht ontwerp ook kan bijdragen aan de productiviteit en het voorkomen van ziekteverzuim. de Architekten Cie. is door EDGE gevraagd het kantoorgebouw, waar ook EDGE haar hoofdkantoor heeft, te herontwikkelen volgens deze filosofie.**

Het kantoorgebouw uit 1990 nabij het Olympisch Stadion in Amsterdam voldeed niet meer aan de eisen van deze tijden de renovatie is daarom op alle facetten ingrijpend geweest. Bovenop het bestaande gebouw zijn twee extra verdiepingen gemaakt. Dankzij de houten draagconstructie is de opbouw licht van gewicht waardoor er geen extra ingrepen in de bestaande constructie nodig waren om het gewicht van deze uitbreiding op te vangen.

# From static building to living organism

**Project developer EDGE Technologies seeks to use its projects to contribute to a reduction in $CO_2$ emissions, an increase in energy savings, and a reduction in waste. In addition, it also believes that use of technology and carefully considered design can contribute to health and productivity and help to prevent absence due to illness. de Architekten Cie. was asked by EDGE to redesign the office building, which also serves as its head office, according to this philosophy.**

The office building from 1990, which is close to Amsterdam's Olympic Stadium, had ceased to meet today's requirements. The renovation has been far-reaching in every respect. Two new storeys have been added to the top of the existing building. Thanks to a timber bearing structure, the structure is lightweight – this also meant that no additional intervention was needed in the existing structure to cope with the weight.



EDGE Olympic in aanbouw
EDGE Olympic under construction

Daarnaast draagt de houten constructie, die in het zicht is gelaten, bij aan een duurzame en gezonde uitstraling van het gebouw. Ook andere materialen die tijdens de renovatie zijn toegepast komen uit duurzame bronnen en zijn bij toekomstige sloop opnieuw te gebruiken.

De opdrachtgever wilde een gebouw dat aan alle technische eisen voldoet, maar ook ruimtelijk en programmatisch bijdraagt aan de ontplooiing van de werknemers en bedrijven in het pand. de Architekten Cie. heeft dit opgelost door het gebouw te ontwerpen rondom twee grote vides die als ontmoetingsplekken voor de gebruikers functioneren. Het gebouw is verder vrij indeelbaar door slim ontworpen kernen en de open werkvloeren.

Een netwerk van 7.000 bGrid sensoren geeft direct inzicht in de gestelde doelen qua gezondheid, licht en energieverbruik, waardoor het beheer direct daarop kan inspelen. Werknemers kunnen bijvoorbeeld via een smartphone-app het klimaat op hun eigen werkplek regelen en zien waar in het gebouw hun collega's aan het werk zijn. Daarnaast maken de sensoren het beheer van het gebouw gemakkelijker en duurzamer. Zo wordt bijvoorbeeld bijgehouden welke delen van het gebouw zijn gebruikt en dus moeten worden schoongemaakt. Ook slijtage wordt inzichtelijk, waardoor onderhoudsbeslissingen tijdig kunnen worden genomen. Het gebouw is hiermee meer een levend organisme geworden dan een statische ondergrond voor bedrijven.

## Praktijkvoorbeeld

Opdrachtgever EDGE wil door de renovatie van het kantoorgebouw haar medewerkers en medehuurders een zeer hoogwaardig product aanbieden. EDGE blijft eigenaar en beheert het gebouw ook zelf. Zij zet daarbij het digitale gebouwpaspoort in voor doelmatig beheer en goede verhuurservice. Dit levert een onderscheidende architectuur op en uiteindelijk een hogere verhuurbaarheid en hogere restwaarde.

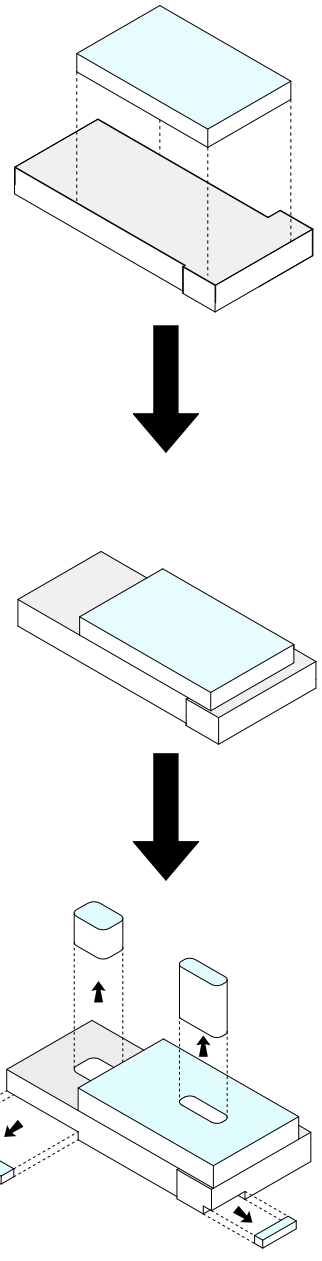
In addition, the wooden structure, which is visible, contributes to the healthy, sustainable appearance of the building. Other materials that were used as part of the renovation originate from sustainable sources and will be reusable when the time for dismantling comes.

The client wanted a building that satisfied all technical requirements, but that spatially and programmatically contributed to the development of employees and businesses. de Architekten Cie. reconciled this by designing the building around two major atriums, which act as meeting spaces for employees. Moreover, the building can be flexibly partitioned thanks to cleverly designed cores and open workplaces.

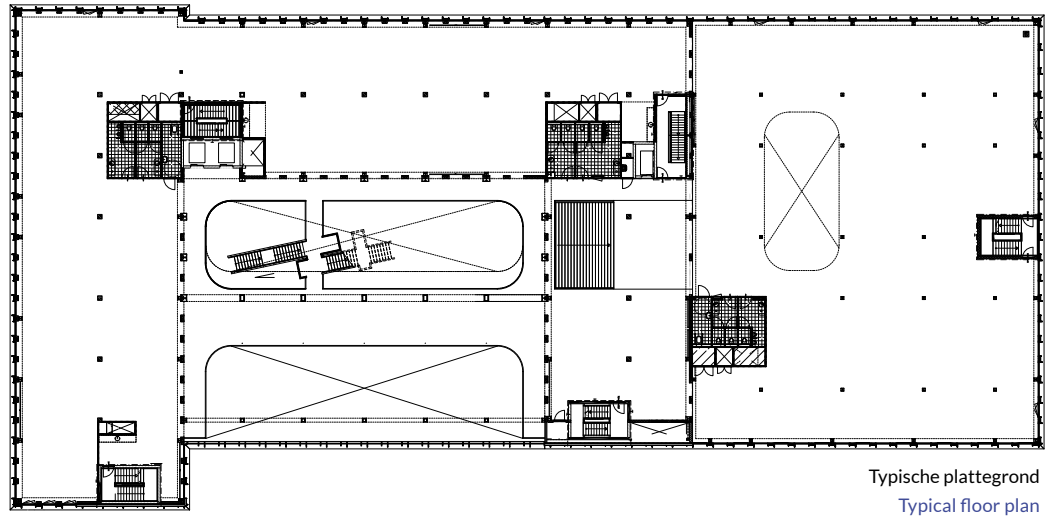
A network of 7000 bGrid sensors provides direct insight into the set objectives in terms of health, light, and energy consumption, allowing the management to respond with targeted interventions. For example, employees can adjust the climate in their own workplace via a smartphone, as well as see where their colleagues are currently working. In addition, the sensors make building management easier and more sustainable – a log is maintained of which parts of the building are in use and need to be cleaned. Wear is also monitored, so that decisions concerning maintenance can be taken in advance. All of this makes the building a living organism much more than merely a static base for businesses.

## Business Case

By having the office building renovated, client EDGE is seeking to give its employees and co-tenants a high-quality product. EDGE will remain the owner of the building, and manage it as well. This includes use of the digital Building Passport for purposeful management and good rental service. Above all, this delivers distinctive architecture and ultimately, maximum rentability and a higher residual value.



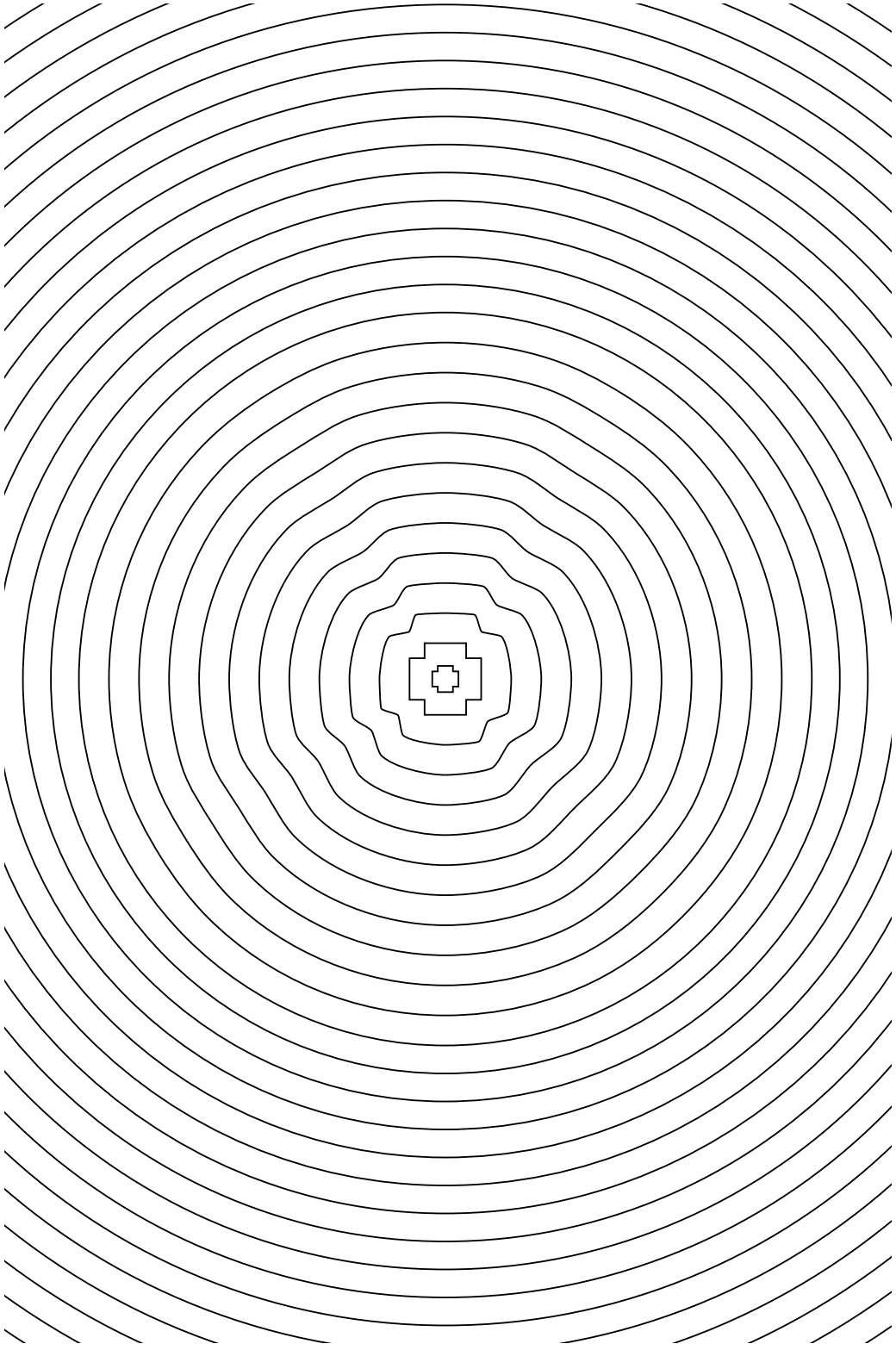
Toevoegingen en ingrepen
Additions and interventions



Typische plattegrond
Typical floor plan

EDGE Olympic oude situatie EDGE Olympix existing situation

EDGE Olympic nieuwe situatie EDGE Olympic new situation



# 3.

# Samenwerken

Bij circulair bouwen is samenwerken heel belangrijk, maar het zit allemaal anders in elkaar dan in een traditioneel bouwproces.

# Collaboration

In circular construction, collaboration is extremely important, but is completely different to a traditional construction process.

# De rollen veranderen omdat we steeds meer inzien hoe waardevol grondstoffen zijn

# The roles are changing as we're more able to recognize how valuable raw materials are

Er is niet alleen behoefte aan andere kennis maar ook aan andere modellen en producten. Bovendien vraagt circulair bouwen om procedures en regelgeving die gebaseerd zijn op de schaarste van grondstoffen en het hergebruik van materialen en producten. De realiteit van een circulair bouwproject kan in de huidige situatie weerbarstig zijn. de Architekten Cie. ontwierp Circl in Amsterdam en werkt nu aan een circulaire fietsenstalling in Eindhoven. Een goede samenwerking blijkt in alle gevallen van cruciaal belang, evenals transparantie en gedrevenheid. Een gesprek met Kees Anemaet (projectmanager bij Ingenieursbureau Movares, gespecialiseerd in infrastructuur), Petran van Heel (Teamlead Development bij Eteck, werkend aan de energietransitie, hiervoor als bankier bij ABN AMRO betrokken bij de totstandkoming van Circl, en hiervoor ontwikkelaar),Nick Jaring (directeur bouwbedrijf HBB groep, hiervoor werkvoorbereider van Circl bij BAM) en Hans Hammink (Associate Architect bij de Architekten Cie.).

Door Catja Edens

It demands not only a different kind of knowledge, but different models and products. Most importantly, circular construction requires procedures and legislation that are based on the scarcity of raw materials and the reuse of materials and products. In the current situation, the reality of a circular construction project might seem unmanageable. de Architekten Cie. designed Circl in Amsterdam and is now working on a circular bicycle parking facility in Eindhoven. Proper collaboration is crucial, whatever the design, together with transparency and passion. A discussion with Kees Anemaet (project manager at engineering firm Movares, specializing in infrastructure), Petran van Heel (development team lead at Eteck, working on the energy transition, previously a banker at ABN AMRO and involved in the creation of Circl as a developer), Nick Jaring (director of construction for the HBB Group, previously a work planner for Circl at BAM), and Hans Hammink (associate architect at de Architekten Cie.).

By Catja Edens

**Catja Edens (CE): Hans, ik heb begrepen dat jouw allereerste project als architect al circulair was.**

Hans Hammink (HH): Dat klopt, het ging om een woonhuis in Almere naar aanleiding van een prijsvraag. Ik studeerde nog en had weinig geld dus het lag ook daarom voor de hand om gebruikte materialen in te zetten zoals balken en steigerpijpen. Gecombineerd met lijnolieverf en goede isolatie, werd het voor die tijd – het was 1987 – een heel circulair gebouw.
Het was eigenlijk vooral boerenverstand, de term circulair bestond nog niet eens. Maar ook toen begrepen we de noodzaak wel, al was de situatie niet zo nijpend en urgent als die nu is. Iedereen is inmiddels wel doordrongen van de eindigheid van grondstoffen en we zien allemaal hoe het klimaat verslechtert. Circulariteit is echt geen hype meer.

Nick Jaring (NJ ): Maar circulariteit wordt natuurlijk wel vaak gehypet. En dat is een risico want een hype is iets wat weer overgaat, terwijl circulariteit echt moet blijven. Ik vind ook dat het allemaal wel erg lang duurt. Zes jaar geleden raakte ik betrokken bij Circl. Circulariteit kreeg toen veel aandacht van de overheid met plannen om de bouw op termijn honderd procent circulair te krijgen. Maar er is sindsdien maar weinig veranderd. Misschien moet het allemaal in kleinere stapjes en in concrete en haalbare doelen: niet vijftig of honderd procent circulair op termijn, maar tien procent binnen een paar jaar.

Petran van Heel (PvH): Het ongeduld dat jij ervaart heeft een reden. Wij lopen namelijk voor. En als je aan kop gaat, dan is het logisch dat je vindt dat het peloton achter je niet genoeg meters maakt. Maar die omslag is lastig in een markt waar partijen op een lineaire manier hun geld verdienen met kleine marges die vaak onder druk staan. Je hebt de overheid nodig om via stimuleringsmaatregelen een level playing field te creëren en een duidelijk perspectief te bieden. Waar gaan we naartoe en welke stappen zijn daarvoor nodig?

**CE: Maar wat is er dan zo anders in de circulaire bouw ten opzichte van de huidige bouw?**

Kees Anemaet (KA): Traditioneel bouwen is het inkopen van diensten en materialen om vervolgens mensen georganiseerd aan het werk te zetten op de bouwplaats. De uurtarieven zijn hoog en daarom is alles erop gericht het aantal manuren zo laag mogelijk te houden. Materialen zijn relatief goedkoper. Dit heeft geleid tot een situatie waarin zuinig wordt omgegaan met manuren en veel nonchalanter met materiaal. Je ziet dat nog altijd container na container met afval de bouwplaats verlaat. We gooien ook liever weg dan dat we hergebruiken, want dat is ingewikkeld en vergt meer arbeid.

PvH: Voor circulair bouwen is een systeemwijziging nodig. Juist die verschuiving van hoge kosten voor manuren naar hoge kosten voor materialen en grondstoffen is belangrijk. Je ziet dat de Ex'tax, gebaseerd op het gedachtengoed van Eckart Wintzen, weer onderwerp van gesprek is. Het idee is dat als de belasting op arbeid hoog is, bedrijven zullen proberen om het aantal werknemers laag te houden. Als de belasting op energie en natuurlijke grondstoffen hoog is, zullen juist deze efficiënter gebruikt worden. Op die manier zal welvaart minder gebaseerd zijn op het gebruik van natuurlijke hulpbronnen en meer op de voordelen van menselijke hulpbronnen. Dan slepen we niet meer lukraak grondstoffen aan en kunnen er veel mensen aan het werk. En dan is grootschalig hergebruik mogelijk en logisch.

**CE: Wat stuwt de ontwikkeling van circulair bouwen het hardst vooruit: de vragende partij of juist de partijen die het kunnen bedenken en kunnen maken?**

PvH: We leven in een consumptiemaatschappij en de consument vraagt om de laagste prijs. Dat is ook hoe we zijn gekomen waar we nu zijn. Het is belangrijk dat mensen zich bewust worden van de echte kosten van wat ze kopen en gebruiken. Dan heb je het dus ook over verborgen kosten zoals kinderarbeid, $CO_2$, schade aan de natuur en schade aan de biodiversiteit. Je hoopt dat mensen en partijen andere keuzes gaan maken als ze dat weten.

NJ: Ik vind de vragende of regulerende kant hierin heel belangrijk. De overheid zou duurzaamheid en circulariteit actiever moeten belonen, bijvoorbeeld via die Ex'tax.

**Catja Edens (CE): Hans, I understand that your very first project as an architect was a circular project.**

Hans Hammink (HH): That's right. It was a house in Almere. It came about following a competition. I was still studying and didn't have a lot of money, so it seemed logical to opt for used materials such as beams and scaffolding pipes. Combined with linseed oil paint and good insulation, it was a very circular building for the time – it was 1987. Really, it was mostly common sense; the term circular did not yet exist. But, even then, we understood the need, although the situation was not quite as pressing and urgent as it is now. Since then, everyone has become fully aware of the finite nature of raw materials, and we can all see how the climate is deteriorating. Circularity is no longer just a hype.

Nick Jaring (NJ ): But, circularity is still hyped up an awful lot – and that's a risk, because hype has an expiry date, whereas circularity needs to endure. I think it will all take a long time. Six years ago, I became involved in Circl. At that time, circularity was getting a lot of attention from the government, with plans to ultimately make construction 100% circular. But since then, very little has changed. Perhaps everything needs to happen in smaller steps and in concrete, achievable goals – not 50% or 100% circular in time, but ten per cent circular within a year.

Petran van Heel (PvH): There's a reason for the impatience you're experiencing. We are ahead, and if you're the one taking the lead, it's only logical that you feel that those behind you are not doing enough. But that turnaround is tricky in a market in which parties earn their money in a linear fashion, with small margins that are often squeezed. You need the government to implement stimulation measures to create a level playing field and offer a clear perspective. Where are we heading, and what steps do you need to take to get there?

**CE: But what is so different about circular construction compared with the current approach construction?**

Kees Anemaet (KA): Traditional construction is the purchase of services and materials and, subsequently, getting people to work in an organized fashion on the construction site. Hourly rates are high, so everything is designed to keep the number of labour hours to a minimum. Materials are relatively cheap. This has led to a situation in which there is a frugal approach to labour hours and a much more nonchalant approach to material. You see container after container of waste leaving construction sites – we prefer to throw things away rather than reuse, because that's complicated and it requires more work.

PvH: For circular construction, there needs to be a system change. Particularly, the shift from high costs for labour hours to high costs for materials and raw materials is important. The Ex'tax, based on the rationale of Eckart Wintzen, has become a talking point once again. The idea is that if taxes on labour are high, businesses will do whatever they can to keep the number of employees down. If taxes on energy and natural raw materials are high, they will be used with greater efficiency. This way, prosperity will be based less on the use of natural resources and more on the benefits of human resources. It will force us to stop exploiting raw materials haphazardly, and more people will be able to work. Only then will large-scale reuse become feasible and logical.

**CE: What is the fastest driver in the development of circular construction – the requesting party or the parties that can devise it and make it?**

PvH: We live in a consumer society, and consumers demand the lowest price. That is how we have ended up where we are today. It is important that people become aware of the true cost of the things that they purchase and use. This includes hidden costs such as child labour, $CO_2$, damage to the environment, and biodiversity. The hope is that if people know this, they will make different choices.

NJ: I think that the demand or regulatory side is very important here – the government should be more active in rewarding sustainability and circularity, such as through the Ex'tax.

PvH: But the supply side also has an important

Groepsinterview via MS Teams.
Van links naar rechts Petran van Heel,
Hans Hammink, Niek Jaring,
Catja Edens, Kees Anemaet
MS Teams group interview.
From left to right Petran van Heel,
Hans Hammink, Niek Jaring,
Catja Edens, Kees Anemaet

PvH: Maar ook de aanbodkant speelt een belangrijke rol. Die moet het goede voorbeeld geven en zorgen voor transparantie. Circl heeft bij ABN AMRO echt een ripple effect gehad in de organisatie. Mensen gingen zien dat het wel mogelijk was. Het zorgde voor gelovers, voor identiteit en enthousiasme. Dan zie je de kracht van civic boosterism.

**CE: Je komt met circulair bouwen in een andere wereld terecht met andere beginselen, afspraken en termijnen. Hoe krijg je die transitie voor elkaar?**

PvH: ABN AMRO wordt natuurlijk elk kwartaal afgerekend op de resultaten. Dan zie je dat een circulair project niets toevoegt in ouderwets geld op de balans. Als je de circulaire economie echt waar wilt maken, dan is het belangrijk om

role to play. It needs to set an example and ensure transparency. At ABN AMRO, Circl has had a ripple effect within the organization – people have seen that it is possible. It has created believers, identity, and enthusiasm. That's when you can see the power of civic boosterism.

**CE: In circular construction, you find yourself in a different world with different principles, agreements, and deadlines. How can you achieve that transition?**

PvH: ABN AMRO is judged on its results every quarter. That's when you see that a circular project adds nothing to be balance sheet in 'old-fashioned money'. If you really want to make a circular economy real, then it's important to

grondstoffen langjarig te volgen, dan zul je heel duidelijk moeten vastleggen wat je hebt en van wie het is en wanneer het voor welke prijs weer weggaat. Zeker een bank zoekt naar zo'n heel systematische benadering.

HH: Kees en ik zitten nu midden in een circulair project, een fietsenstalling bij het station in Eindhoven. Daar zie je de worsteling die ontstaat als de oude lineaire wereld en de nieuwe circulaire wereld bij elkaar komen. Zo is het echt lastig om de strikte en risicomijdende eisen van ProRail te combineren met de experimentele en flexibele uitgangspunten die wij hanteren.

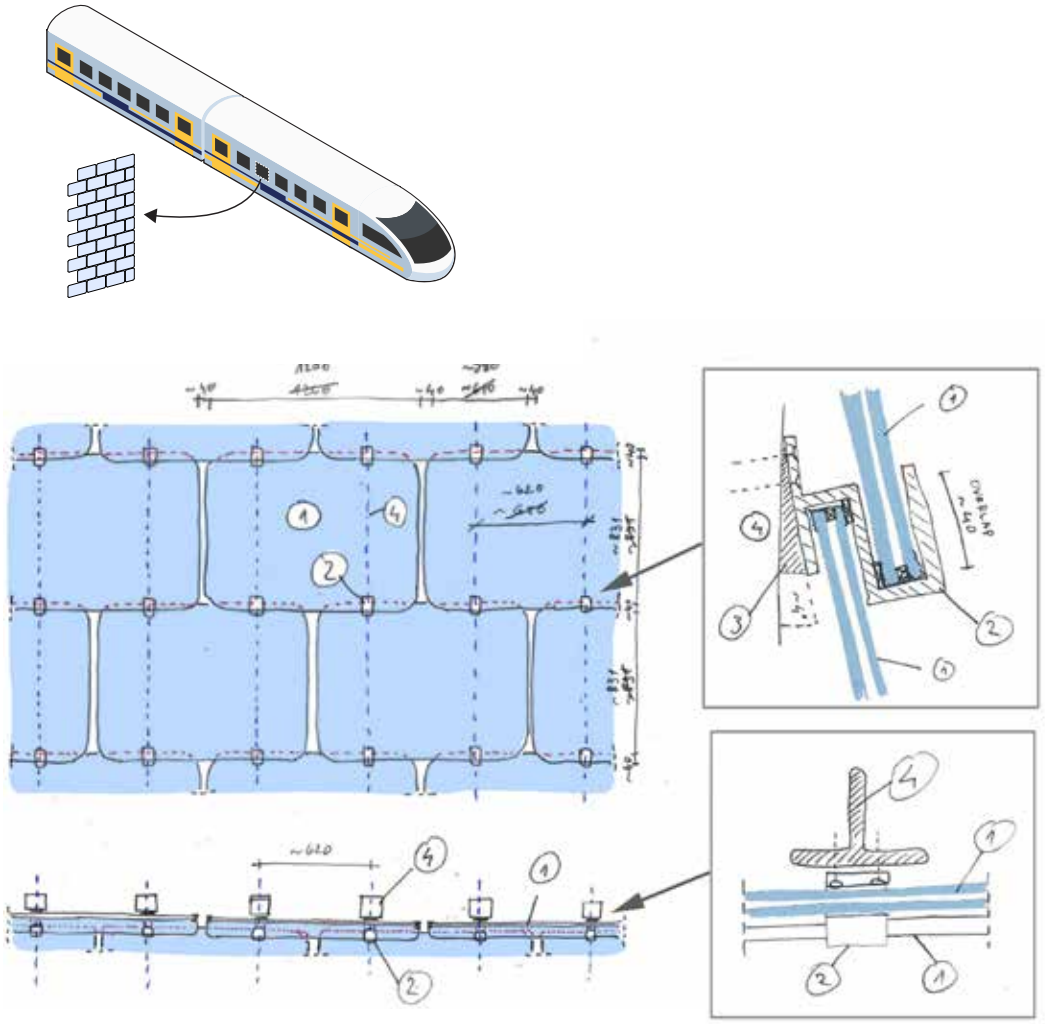
KA: Alles wat wij doen druist aardig in tegen de oude cultuur van zekerheid en garanties, van projecten die decennia mee gaan en moeten voldoen aan de duizend-en-een procesregels van ProRail, NS en Gemeente. Je ziet dat het beleid

monitor raw materials in the long term; you need to define very clearly what you have, whom it's from, and when it will leave again at what price. A bank will certainly be looking for a systematic approach like this.

HH: Kees and I are currently in the middle of a circular project – a bicycle parking facility at the railway station in Eindhoven. You can see the struggle going on when the old linear world collides with the new circular world. It is proving difficult to reconcile the strict and risk-avoiding requirements of ProRail with the experimental, flexible principles that we use.

KA: Everything that we do flies in the face of the old culture of certainty and guarantees, of projects that last for decades and need to comply with the thousands of procedural rules of ProRail, NS, and the local authority. ProRail's

Geveldetail fietsenstalling, Eindhoven
Facade detail Bicycle parking facility, Eindhoven




elementen:
1 gebruikte treinruitenca. 1200 x 871 of ca. 600 x 871 mm (hoeken)
2 geextrudeerde aluminium klem met raam overlap ca. 40 mm
3 rubber vulstuk met helling ca. 2-4 graden
4 stalen of aluminium achterconstructie

elements:
1 Used train windows approx. 1200 x 871 or approx. 600 x 871 mm (corners)
2 Extruded aluminium clamp with window overlap approx. 40mm
3 Rubber angled filling-in piece approx. 2-4 deg.
4 Steal or aluminium supporting structure



van de directie van ProRail wel heel erg gericht is op verduurzaming, maar dat het in de projecten en op de werkvloer nog anders ligt. De mannen die de producten moeten controleren schieten bij een experimenteel project in de stress. Op het voorlopig ontwerp (VO) kregen we maar liefst 380 review opmerkingen. En ook bij Welstand vonden ze onze manier van werken lastig omdat aspecten van het ontwerp nog niet vast liggen. Wij spreken dan over een steenachtige wand. Welk materiaal dat wordt is afhankelijk van de beschikbaarheid ten tijde van de uitvoering. Maar Welstand wil van tevoren precies weten wat voor baksteen het wordt. Daar zijn de regels en procedures op ingesteld.

HH: Ik heb er twee jaar over gedaan om bij ProRail iemand te spreken te krijgen over het hergebruik van oude spoorrails als kolommen voor die fietsenstalling. Er moeten kilometers van die spoorrails zijn waar je nog prima een kolom van kan maken, maar ProRail is helemaal niet op zo'n vraag ingericht. Binnen die organisatie draait het allemaal om veiligheid en om het uitbannen van risico's in het vervoer. En dat is ook logisch en begrijpelijk. Maar er wordt dus nog niet nagedacht over de waarde van gebruikte onderdelen.

NJ: Wie circulair bouwt, werkt ook met heel andere principes. Het kan zijn dat je bijvoorbeeld geen lampen koopt, maar een bepaalde hoeveelheid lux huurt van de leverancier. Dat maakt dat die leverancier belang heeft bij een degelijk product dat lang meegaat en weinig energie gebruikt want daarmee kan hij het meeste rendement halen.

PvH: In de circulaire bouw zie ik belangrijke kansen voor de aannemer. Die kan zich gaan ontwikkelen tot regisseur van het hele bouwproces. In plaats van de partij die aan de voorkant wat spullen bij elkaar mag voegen en dan weer naar het volgende project hobbelt, wordt de aannemer dan de bewaker van grondstoffen die via langjarige betrokkenheid van leveranciers worden ingezet en heringezet. Voor de aannemer is dit een belangrijke kans om zich te herpositioneren.

HH: Je ziet dus al die rollen veranderen. Vroeger waren de leveranciers van materialen de minder

management clearly has a policy in place to stimulate sustainability, but in projects and on the shop floor, things are quite different. Those tasked with checking products just end up under stress when the project is an experimental one. For the preliminary design, we received no fewer than 380 review remarks. The Building Aesthetics department found our way of working difficult to get to grips with because aspects of the design were not yet firmly defined. Take a brick wall – the material that you use depends on availability at the time of its implementation. But the Building Aesthetics department wanted to know exactly what type of brick we were going to use beforehand. It's what the rules and procedures dictate.

HH: It took me two years to get someone at ProRail to talk to me about reusing old rails as columns for the bicycle parking facility. There must be kilometres and kilometres of those rails that we could make a column out of, but ProRail just doesn't have the mechanism to handle that kind of request. Everything that the organization does revolves around safety and avoiding of any kind of risk from transport. That's logical, and understandable, but it also means that no thought ever goes in to the value of used parts.

NJ: Those of us working in circular construction have completely different principles. It may be that you don't purchase lights, but rent a certain number of lux from the supplier. This means that the supplier has an interest in providing a robust product that will last and use as little energy as possible, as that's how he'll achieve the greatest return.

PvH: You see important opportunities for contractors in circular construction. A contractor could evolve to become the director of the overall construction process, rather than the party that is allowed to arrange a few things at the front and then move on to the next project. The contractor can become the guardian of raw materials that are used and reused through long-term involvement of suppliers. It's an important opportunity for contractors to reposition themselves.

HH: We're seeing roles change. In the past,

belangrijke partijen, maar nu we steeds beter begrijpen hoe waardevol grondstoffen zijn, zitten die leveranciers op goud. Met hen wil je in een vroeg stadium aan tafel om afspraken te maken. Als ik bijvoorbeeld een baksteenfabriek hebt gevonden die de bakstenen na twintig jaar terugkoopt voor een afgesproken prijs, dan zijn dat ook de stenen die ik wil voorschrijven in een circulair ontwerp.
Ook wil ik graag met een sloper aan tafel want die kan mij – als theoretisch ontwerper – vertellen hoe je iets uit elkaar haalt. Die kennis helpt mij een ontwerp te maken dat op den duur goed gerecycled kan worden. Het is dus belangrijk om je als architect niet uit het veld te laten slaan en gewoon door te gaan. Daar heb je trouwens wel een onverbeterlijk optimisme bij nodig.

PvH: Jullie zijn ook de crux van deze hele ontwikkeling. Het is de architect met al zijn innovaties en doorzettingsvermogen die constant op zoek gaat naar nieuwe en andere oplossingen. Als iémand ons hier doorheen kan slepen dan is het wel de architect!

**CE: Wat zijn voor jullie tot nu toe de grootste verrassingen geweest bij het circulair bouwen en hoe heeft het jullie persoonlijk veranderd?**

KA: Ik sta echt versteld van hoeveel we met zijn allen in korte tijd kunnen leren. Dat komt omdat we zo ongelooflijk makkelijk en snel wereldwijd informatie kunnen uitwisselen. Er zijn circulaire ontwikkelingen in Azië, in Rusland, in Europa, en dat wordt allemaal gedeeld.
Dat ook gaat gepaard met een fundamenteel andere blik op bouwen. Bij mezelf merk ik dat heel duidelijk. Als ik nu naar een station kijk, dan zie ik een verzameling elementen met een verschillende levensduur: het spoor dat is gebouwd om honderd jaar mee te gaan, een overkapping voor zeventig jaar, een winkel voor vijftien en een fietsenrek voor twaalf. Het gaat om levenscycli.

PvH: Wat mij de afgelopen jaren heeft verrast is hoeveel mensen de intrinsieke motivatie hebben om een betere kant op te gaan, te blijven proberen het beter te doen voor zichzelf, de wereld en het klimaat. Je zit nu ook heel jonge

materials suppliers were the party of lesser importance, but today, now that we have a better understanding of the value of raw materials, suppliers are sitting on gold mines. You want to get round the table with them earlier on and make agreements. For example, if I find a brick factory that takes its bricks back after twenty years for an agreed price, those are the bricks that I want in a circular design. I'd also want to be sitting down with a demolition firm because they're the ones who can tell me, as a theoretical designer, how to dismantle something. That knowledge will help me to create a design that I know can eventually be recycled. As architects, it's important not to be discouraged and to just keep on going. That requires unsurpassable optimism.

PvH: You are the crux of this entire development. It is architects, with all of their innovations and perseverance, who are constantly on the lookout for new and different solutions. If anyone can get us through it, it will be architects.

**CE: What have been the biggest surprises in circular construction, and how has it changed you on a personal level?**

KA: I'm truly astonished at what we have been able to learn together in such a short space of time. That's come about because of the unbelievable ease and speed at which we can exchange information globally. There are circular developments in Asia, in Russia, in Europe, and they are all being shared.
That is also being accompanied by a fundamentally different view of construction. I really notice that. When I look at a railway station now, I see a collection of elements with different service lives – the track that has been built to last a century, a canopy for 70 years, a shop for fifteen, and a bicycle rack for twelve. It's all about life cycles.

PvH: What has surprised me in recent years is the extent to which people possess the intrinsic motivation to seek a better direction, to continue trying to do things better for themselves, the world, and the climate. You see young entrepreneurs with fantastic

Eigen huis Hans Hammink, De Realiteit, Almere, gebouwd volgens circulaire principes
Private house Hans Hammink, De Realiteit, Almere, built according to circular principles

ondernemers met een ontzettende drive de circulaire route kiezen. Dat geeft vertrouwen, daar zit kracht achter.
Zelf ben ik inmiddels van baan veranderd. Bij ABN AMRO kon ik impact hebben, maar ik wilde het nog concreter doen, nog concreter het verschil maken. Daar was ik zes jaar geleden nog niet zo mee bezig.

NJ: Een belangrijk en verrassend inzicht is geweest dat het gemeenschappelijk belang boven het eigen belang gaat. Bij Circl zag je dat iedereen zijn eigen belangen opzij heeft gezet en de samenwerking heeft opgezocht. Ik geloof dat ik nog nooit zo hard aan een project gewerkt heb, maar ik heb het ook nog nooit zo leuk gehad. Iedereen gaat mee in een bepaalde flow en dan kom je echt verder.
Mijn eigen houding is ook veranderd. In de aannemerij ben ik toch een beetje opgevoed met

determination to choose the circular route. That produces confidence; there's power behind it.
I myself have since changed jobs. At ABN AMRO, I had impact, but I wanted things to be more concrete, to make an even more concrete difference. I wasn't really into that six years ago.

NJ: An important and surprising insight has been the fact the common interest takes precedence over own interest. At Circl, you saw people set their own interests aside to seek out collaboration. I don't think I have ever worked so hard on a project, but I've never enjoyed one as much either. Everyone got into a certain flow, and that really helps you to progress.
My own attitude has changed too. When I was contracting, the idea was instilled in me that everyone disliked us and we had to fight for our own lives. I don't do that now – I've become more open. So many things work better if we actually

het idee: iedereen heeft een hekel aan ons en we moeten voor ons eigen hachje vechten. Maar dat doe ik niet meer. Ik ben opener geworden. Heel veel dingen gaan beter als we echt samenwerken. Wees open over je eigen belang, dan liggen de kaarten ook open op tafel.

HH: Toen ik via Circl in aanraking kwam met het begrip circulariteit was dat een vrij technisch en abstract verhaal. Het ging om grondstoffen, om het beschermen van bronnen. De grote verrassing was dat je op basis van circulariteit heel mooie gebouwen kunt maken. Ik weet nog dat toen het hoogste punt van Circl was bereikt en het gebouw wind- en waterdicht was, ik samen met de aannemer stond te kijken. Die zei spontaan: “Goh, wat een mooi gebouw is dit.” Dat was echt bijzonder.
Zelf heb ik geleerd om altijd weer door te gaan. Mijn houding is: geef die energie maar, geef dat vertrouwen, het komt wel weer terug. Soms moet je je daarbij kwetsbaar opstellen en gewoon toegeven dat je het ook nog niet precies weet. Mensen begrijpen wel dat je aan het zoeken bent. Dat doe je dan gewoon samen.

collaborate. Be open about your own interests, because then you have your cards on the table.

HH: When I first came to be involved in circularity through Circl, it was a fairly technical and abstract idea – it was about raw materials, protecting sources of materials. The big surprise was the beautiful buildings that you can create off the back of circularity. I remember when the topping out of Circl had been reached and the building was wind and waterproof, I stood with the contractor just to look, and he said, out of the blue, “Wow, what a beautiful building.” That was really special.
I have learned that you have to just keep going. My attitude is this – if you give that energy, that confidence, it’ll repay you. Sometimes you need to be vulnerable and admit that you don’t quite know yet. People understand that you’re still looking – you do it together.

Afbeelding rechts: Circl, Amsterdam
Image to the right: Circl, Amsterdam

# Praktijkvoorbeeld
# Business Case

## Fietsenstalling Eindhoven
## Bicycle parking facility Eindhoven

**Opdrachtgever: Gemeente Eindhoven, ProRail, NS**
Client: Municipality of Eindhoven, ProRail, NS

# Van fietsenstalling naar verblijfsruimte

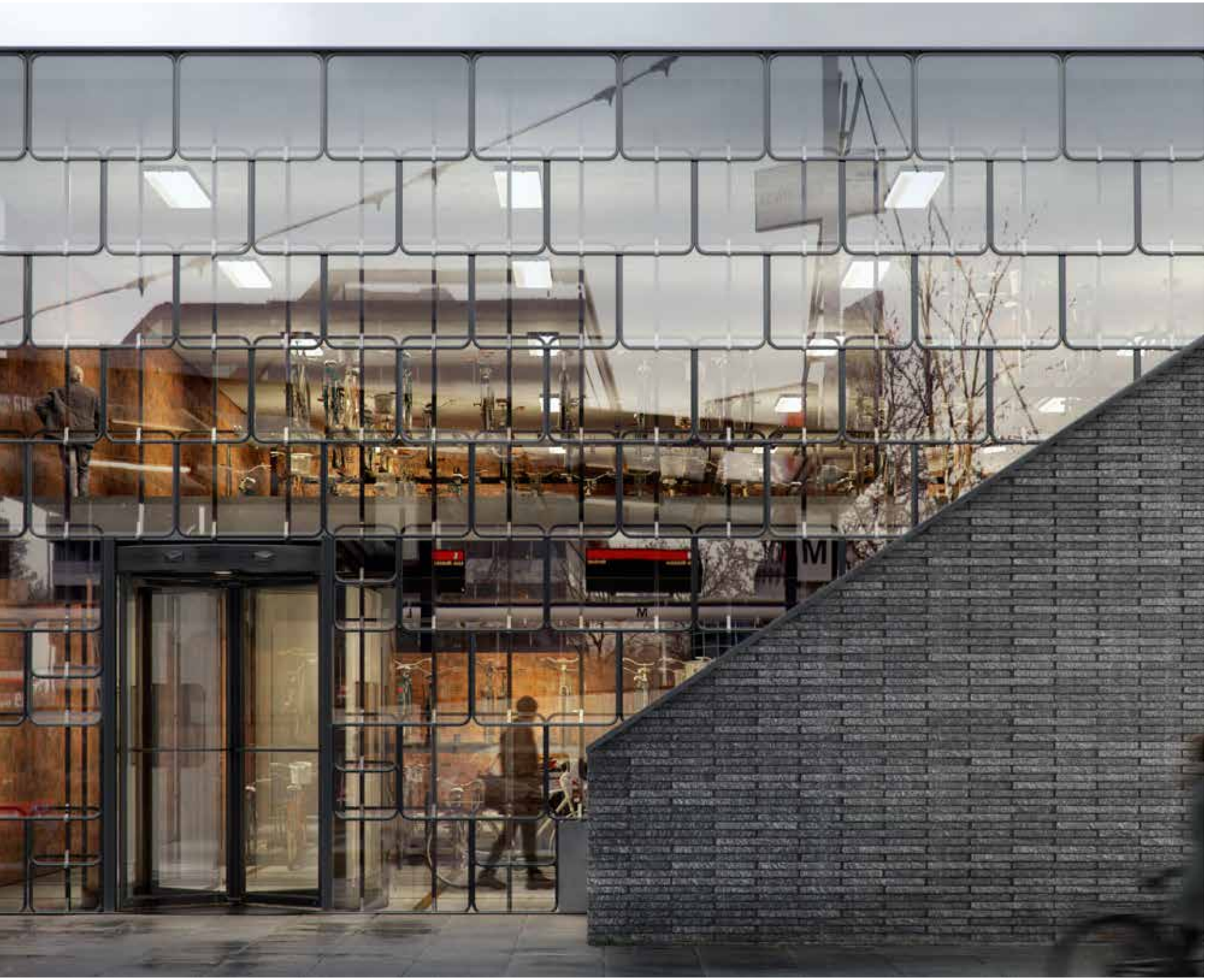
**ProRail werkt in heel Nederland aan de uitbreiding van het aantal fietsparkeerplaatsen nabij de stations. Zo ook in Eindhoven, waar zij samen met de NS en de gemeente een fietsenstalling voor 5000 fietsen realiseert. de Architekten Cie. is gevraagd een ontwerp te maken voor deze fietsenstalling aan de Noordwestzijde van het Centraal station. Binnen vijftien tot twintig jaar is deze locatie ook interessant voor de ontwikkeling van hoogbouw vanwege de centrale ligging bij het station. Daarom is bij het ontwerpen van de fietsenstalling rekening gehouden met de demontage ervan binnen afzienbare tijd.**

Intern is de fietsenstalling helemaal ingericht voor de fiets en de fietser. Duidelijke routes, overzicht voor de gebruiker en efficiënte positionering van de in- en uitgangen zorgen voor een optimaal gebruik van de beschikbare stallingsruimte. Omdat de Architekten Cie. zich realiseerde dat het gebouw er niet voor de eeuwigheid zou blijven staan is in het ontwerp juist de tijdelijkheid omarmd.

# From bicycle parking facility to occupied space

**ProRail is working to expand bicycle parking facilities across the Netherlands. In Eindhoven, it is working with NS (Dutch Railways) and the Eindhoven local authority to provide parking for 5000 bicycles. de Architekten Cie. was asked to create a design for the new bicycle parking facility on the north-western side of the main railway station. Over the next fifteen to twenty years, the location is expected to see considerable development of high-rise buildings thanks to its central location close to the station. Consequently, the design of the bicycle parking facility also takes into account its dismantling in the not-too-distant future.**

On the inside, the facility is designed entirely around the needs of bicycles and cyclists. Clear routes, clarity for users, and smart positioning of entrances and exits for optimal use of the parking space that is available.



Dat komt op drie manieren tot uiting. Allereerst biedt het ontwerp de mogelijkheid tot uitbreiden van de publieke ruimte aan deze kant van het station. In het ontwerp is de toegang tot en het ontwerp van het dak als verblijfsruimte meegenomen. Men hoeft slechts wat hekken weg te halen en het dak is openbaar toegankelijk.

Ten tweede heeft de Architekten Cie. niet alleen samengewerkt met de opdrachtgever en de aannemer, maar ook met een sloper. Dankzij de inbreng van zijn expertise is het gebouw nog beter demontabel. Hergebruik na sloop is zo nu al goed geregeld. Door de toegepaste grondstoffen en producten zo goed mogelijk hun waarde te laten behouden, hoeven bij toekomstige nieuwbouwprojecten slechts beperkt nieuwe grondstoffen te worden aangesproken.

Tenslotte is vanaf het begin van het ontwerpproces gezocht naar de toepassing van gebruikte materialen. Dat is best lastig want het is niet altijd zeker dat een onderdeel, dat in de ontwerpfase is gevonden, tijdens de bouw nog steeds beschikbaar is. Gelukkig konden in dit geval de opdrachtgevers zelf gebruikte materialen beschikbaar stellen: de gemeente Eindhoven had nog bestratingsmateriaal liggen, ProRail had rails beschikbaar die als kolommen zijn gebruikt en treinramen uit de Sprintertreinen van de NS zijn gebruikt als gevelmateriaal.

## Praktijkvoorbeeld

Er zijn voor de drie opdrachtgevers (ProRail, NS en Gemeente Eindhoven) verschillende redenen om te kiezen voor een circulair ontwerp. Het biedt een grotere restwaarde omdat de materialen na demontage opnieuw bruikbaar zijn. Het ontwerp biedt flexibiliteit omdat het dak gemakkelijk toegankelijk kan worden gemaakt als dat nodig is, en het ontwerp is een prototype voor het uitoefenen van een nieuwe wijze van ontwerpen. Het is daarmee voor de betrokken partijen ook een statement naar de toekomst.

As Architekten Cie. understood that the building would not need to last forever, they incorporated impermanence into the design. This manifests in three ways.

In the first instance, the design offers the opportunity to expand the public space on this side of the station. In the design, access to and the design of the roof is incorporated as occupied space – a set of fences merely needs to be removed to provide access to the roof.

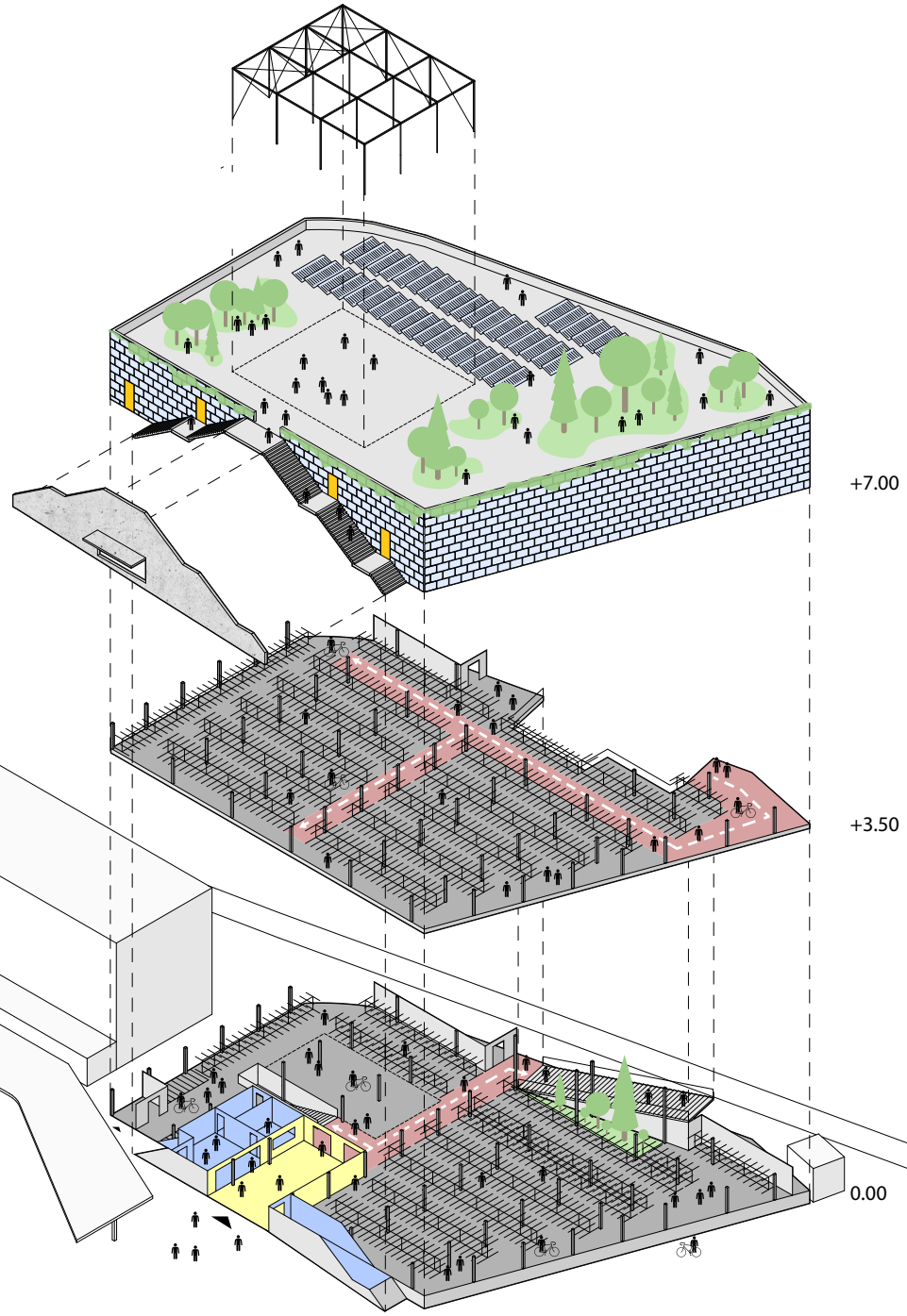
Secondly, de Architekten Cie. not only worked with the client and contractor, but with a demolition firm as well. With its expertise, the building is now much more capable of being dismantled, and reuse after demolition has already been carefully arranged. By ensuring that the raw materials and products retain as much of their value as possible, only a limited amount of new raw materials will need to be obtained for new-build projects.

Finally, the use of used materials was a part of the design process from the very outset. This is quite a difficult task because there is never any certainty that a component found during the design phase will still be available at the time of construction. Thankfully, in this case, the clients were able to provide used materials: the Municipality of Eindhoven had paving materials available, ProRail had rails available that have been used as columns, and NS provided windows from Sprinter trains that were used as façade material.

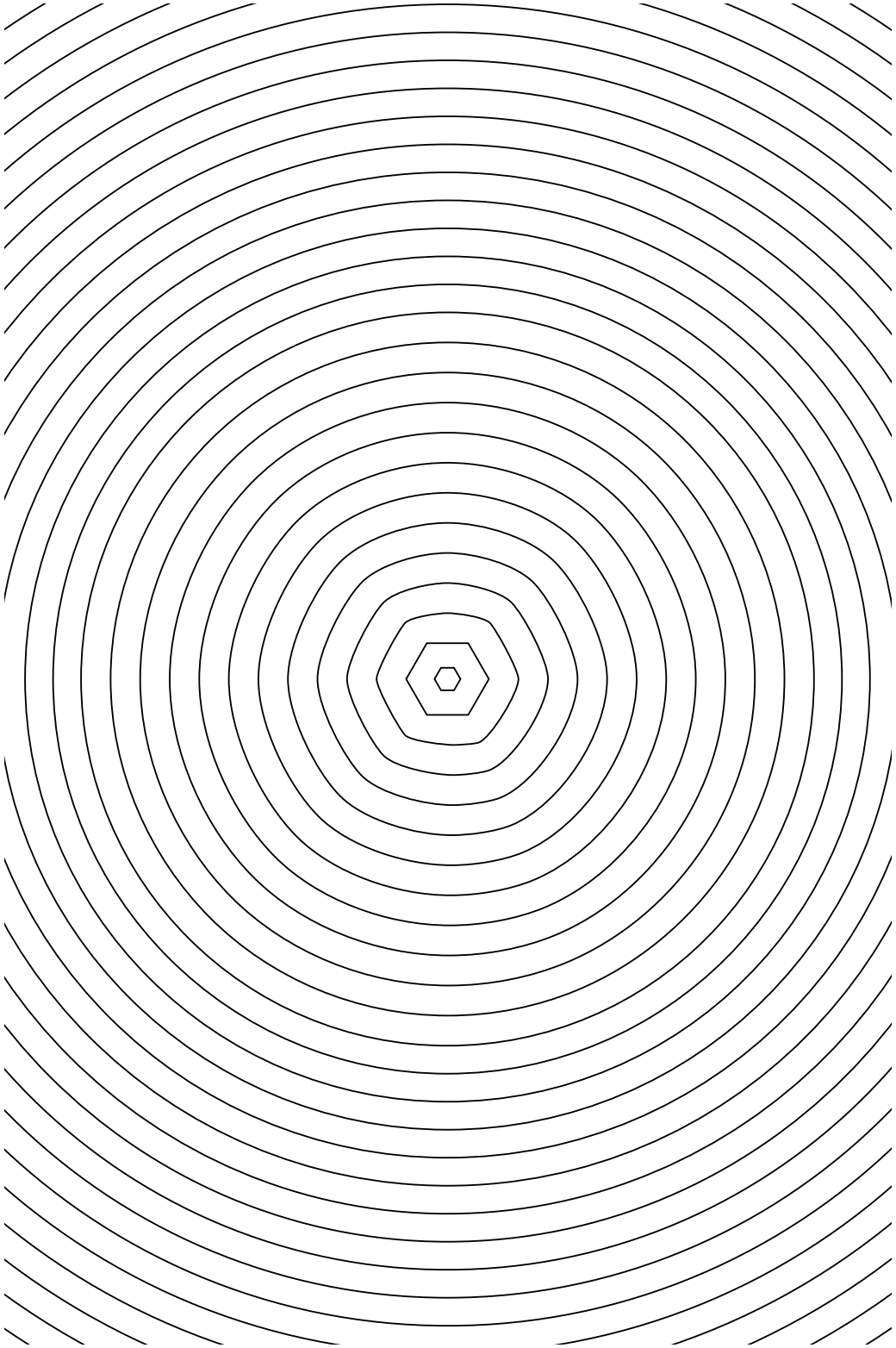
## Business Case

There are a number of reasons for the clients (ProRail, NS, and the Municipality of Eindhoven) to opt for a circular design. Firstly, it provides greater residual value, as the materials can be reused after dismantling. Secondly, the design offers flexibility, as the roof can be made accessible easily, should it be needed. And finally, the design is a prototype for a new way of designing. The latter also makes it into a ‘statement’ for the future for parties involved.

Gebruikte spoorrails als draagconstructie voor de fietsenstalling Eindhoven
Used railroad tracks as structural elements for the Bicycle parking facility, Eindhoven




Exploded view fietsenstalling Eindhoven
Exploded view Bicycle parking facility Eindhoven



# 4.

# Gegevens

Voor een circulaire economie is het belangrijk
om te weten uit welke materialen en producten
onze gebouwen bestaan

# Data

For a circular economy, it's important to know what
materials and products are in our buildings

# Circulair bouwen kan niet zonder BIM-model

# Circular construction isn't possible without a BIM model

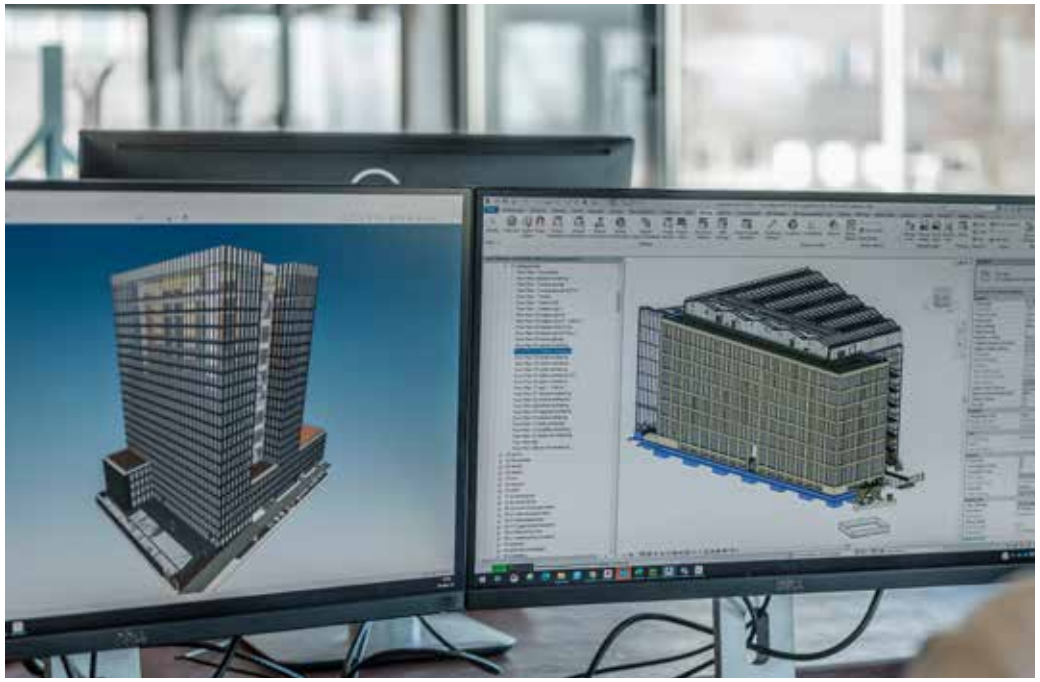
Andrew Page

**"Deze informatie is alleen op een inzichtelijke en slimme manier bij elkaar te brengen door middel van een BIM-model", vertelt Andrew Page. Opgeleid als architect heeft hij zich bij de Architekten Cie. ontwikkeld als BIM-manager. "Je kunt ook naar een gebouw toe gaan en in een notitieblok noteren welke materialen en producten je ziet, maar dat is nooit volledig. Je kunt immers niet zien wat er achter een wand zit of in de fundering. Ook weet je niet wat er in de loop van de tijd is gebeurd."**

Door Merel Pit

**"You can only collect all of this information in one place clearly and smartly with a BIM model," explains Andrew Page. Educated as an architect, he has trained as a BIM manager at de Architekten Cie. "You can also go to a building with a notepad and record every material and product that you see, but that will never be comprehensive enough. You can't see what's behind the walls or in the foundation, and you don't know what has happened over time."**

By Merel Pit



Building Information Modelling
Building Information Modelling

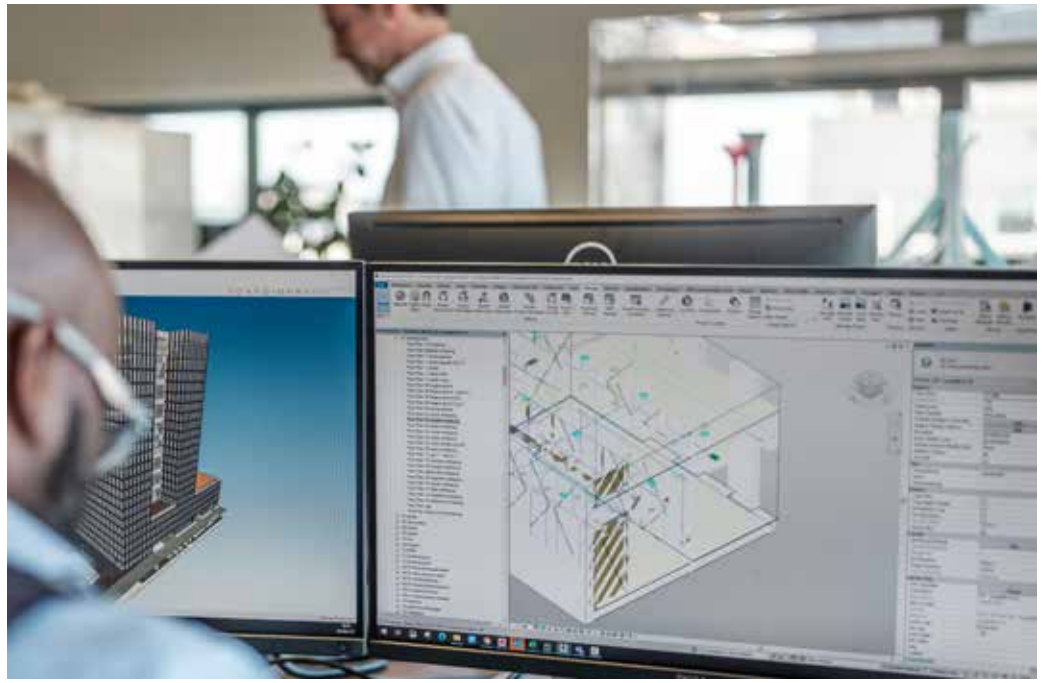
Andrew Page maakt graag de vergelijking met de auto-industrie om uit te leggen hoe belangrijk een goed BIM-model is. “Wanneer een auto uit de fabriek komt, weet je precies welke materialen en producten zijn toegepast. Dat is duidelijk omschreven. Wanneer er iets kapotgaat en vervangen moet worden, dan weet je precies welk onderdeel je nodig hebt. Idealiter weet je dit ook van een gebouw, of het nu net is opgeleverd of al is verbouwd. Allereerst om een goede vervanging of reparatie te organiseren, maar ook om toegepaste materialen of producten te hergebruiken in een volgend project.”

Building Information Modelling (BIM) is een digitale representatie van alle fysieke en functionele kenmerken van een gebouw. Een BIM-model is een gedeelde kennisbron of bestand met informatie over het gebouw dat dient als een betrouwbare basis voor het nemen van besluiten tijdens de gehele levenscyclus van het gebouw. Dus van het eerste ontwerp, gedurende de bouw, tijdens het beheer en tot de sloop van het gebouw. Gebouwonderdelen worden digitaal gemodelleerd: het zijn objecten met een vorm, positie en eigenschappen.

Andrew Page likes to make a comparison with the automotive industry to explain the importance of a good BIM model. “When a car leaves the plant, you know exactly what materials and products have been used, as they’re clearly detailed. If anything goes wrong and needs to be replaced, you know exactly what part you need. Ideally, the same would also be true for a building, whether it’s one that has just been built or has been refurbished. This information helps to ensure proper replacement or repair, but also helps in the reuse of materials and products in a subsequent project.”

Building Information Modelling (BIM) is a digital representation of all physical and functional characteristics of a building. A BIM model is a shared source of knowledge or file of information about the building that serves as a reliable foundation for making decisions about the entire life cycle of the building – from the first design, through construction and management, to demolition. Building elements are digitally modelled – objects with a shape, position, and properties.





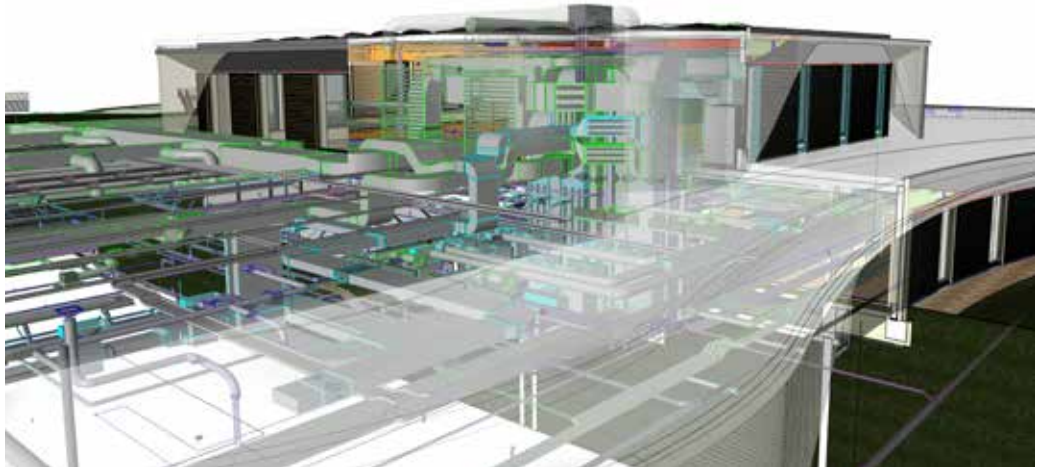
Building Information Modelling
Building Information Modelling

Een zogenoemd materialenpaspoort is de basis van circulair bouwen volgens Andrew. “Nu halen we nog herbruikbare materialen uit gebouwen door middel van urban mining. Vlak voor de sloop loopt iemand door het gebouw die kijkt wat hergebruikt kan worden. Tijdens de sloop wordt daar dan rekening mee gehouden door er voorzichtig mee om te gaan. Maar het is veel efficiënter en volledig wanneer alle informatie over de gebruikte materialen en producten van tevoren bekend zou zijn.”

De overheid heeft als ambitie om in 2050 over te gaan op een volledig circulaire economie. Hiervoor is het essentieel dat alle gebouwen beschikken over een materialenpaspoort en dat kan alleen in een BIM-model. “Een BIM-model is een representatie van de fysieke en functionele kenmerken van een gebouw. Veel mensen denken dat BIM een softwarepakket is, maar dat klopt niet. Het is een werkmethode waarbij in een 3D-model alle bouwpartners samenwerken en informatie delen.”
Zo beschouwd zou je zelfs een BIM-model kunnen bouwen in Excel, maar dan mis je wel de 3D-component die juist veel voordelen

According to Andrew, a material passport is the basis for circular construction. “We’re now getting reusable materials from buildings through “urban mining”. Shortly before demolition, someone takes a walk through the building to see what can be reused. Then, during demolition, those materials are handled with greater care. It’s much more efficient and complete if you have all of the information about the materials and products used beforehand.”

The government has set the target of a fully circular economy by 2050. An essential component of that will be ensuring that every building has a material passport, and the only way to do that is with a BIM model. “A BIM-model is a representation of the physical and functional characteristics of a building. Many people assume that BIM is a software package, but that’s not what it is. BIM stands for Building Information Modelling, a digital representation of all physical and functional characteristics of a building and a working method in which all construction partners work together and share information in 3D model.”



BIM model Noorderparkbad, Amsterdam
BIM model Noorderparkbad, Amsterdam

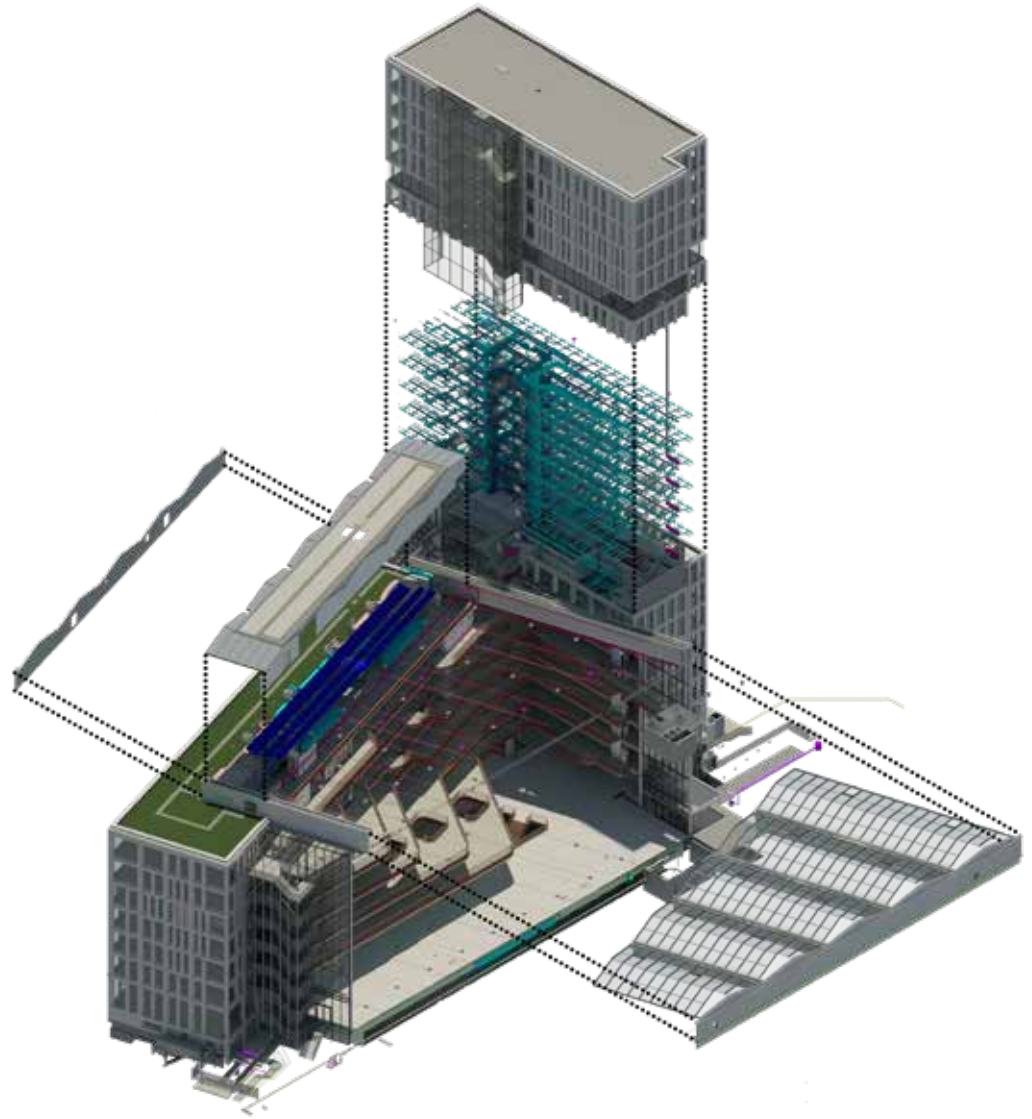
heeft. Andrew: “Doordat je het gebouw driedimensionaal simuleert en zichtbaar maakt, kun je veel fouten voorkomen. Je ziet waar en hoe verschillende gebouwonderdelen bij elkaar komen. Daarnaast is het een mooi instrument om mee te communiceren. Doordat het een 3D-model is kun je er met de opdrachtgever virtueel doorheen lopen, zodat je een veel beter beeld van het eindresultaat krijgt.” Andrew gebruikt zelf bij voorkeur het softwareprogramma Revit om een BIM-model in te bouwen, maar er zijn ook alternatieven zoals Archicad en Vectorworks. “En je kunt tegenwoordig zelfs een BIM-model light bouwen in SketchUp”.

Na oplevering is het BIM-model volgens Andrew niet af. “Dan zou iedereen die wijzigingen aan het gebouw doorvoert het BIM-model moeten inzetten als een notitieblok. Elke aanpassing die aan het gebouw wordt gedaan, zelfs een nieuwe kleur verf op de kozijnen, kun je erin verwerken. Hiermee weet de huidige en toekomstige eigenaar van het gebouw, precies wat er in het gebouw zit. Zo kun je inschatten wanneer bepaalde elementen aan vervanging toe zijn en

Considered this way, you could create a BIM model yourself in Excel, but that would lack the 3D component, which offers a number of benefits. Andrew continues, “By simulating and visualizing the building in 3D, you can avoid a good many errors. You can also see where and how different building elements come together. In addition, it is also a useful tool for communicating. Being a 3D model, you can go through it virtually with your client, giving you a much better impression of the end result.” Andrew prefers to use the Revit software program for modelling, but alternatives such as Archicad and Vectorworks are also available. “Plus today, you can also construct your own BIM model in Sketch-up.”

Once delivery is complete, it’s not the end of the BIM model, explains Andrew. “Anyone who makes changes to the building should then use the BIM model as a notebook. Every modification that is made, even if it’s just a new colour of paint on the window frames, should be entered into it. That way, the current and future owner of the building will know exactly what’s in the building. They can then assess





BIM model Hogeschool van Amsterdam
BIM model Hogeschool van Amsterdam

welke materialen en producten geschikt zijn om te hergebruiken mocht het worden gesloopt. Zelfs het beheer en het onderhoud van een gebouw kan dus door BIM efficiënter. Kortom, een circulair gebouw kan niet zonder BIM-model.”

when certain elements are due for replacement and what materials and products can be reused if the building is demolished. A BIM can even make management and maintenance of a building more efficient. In a nutshell, it’s impossible to have a circular building without a BIM model.”

# Praktijkvoorbeeld
# Business Case

## Het Gebouwpaspoort
## The Building Passport

**Opdrachtgever Client:**
**de Architekten Cie.**

# Digitale tweeling voor beheer

**Tijdens de ontwikkeling van Circl zag de Architekten Cie. dat er een kloof is tussen de ontwerp- en bouwfase van het gebouw en het leven ervan na oplevering. De eigenaar en/of beheerder moet het gebouw dan helemaal opnieuw leren kennen. Dit is niet alleen dubbel werk, ook gaat kostbare informatie verloren. Als reactie hierop ontwikkelde het bureau een digitale tweeling: Het Gebouwpaspoort.**

Circulariteit betekent ook zo min mogelijk grondstoffen gebruiken door te kiezen voor hergebruik en door hergebruik mogelijk te maken gedurende de totale levensduur van het gebouw. Tijdens de ontwerpfase wordt veel circulaire kennis opgebouwd. Het is essentieel om die kennis na de bouw over te dragen aan diegene die verantwoordelijk is voor het beheer. Deze informatie komt nu terecht in Het Gebouwpaspoort.

Het Gebouwpaspoort is een digitale tweeling van het gebouw gebaseerd op het BIM-model dat al tijdens het ontwerpproces wordt gemaakt. In deze virtuele driedimensionale weergave staat alles wat nodig is om het gebouw te bouwen of te verbouwen. Voor de fase na de bouw voegt de Architekten Cie. daar informatie aan toe, op basis van de behoeften van de opdrachtgever. Dit kunnen de eigenschappen van de elementen zijn, zodat de elementen bij demontage gemakkelijker opnieuw te gebruiken zijn, maar het kunnen ook de schoonmaakinstructies of de voorziene levensduur zijn.

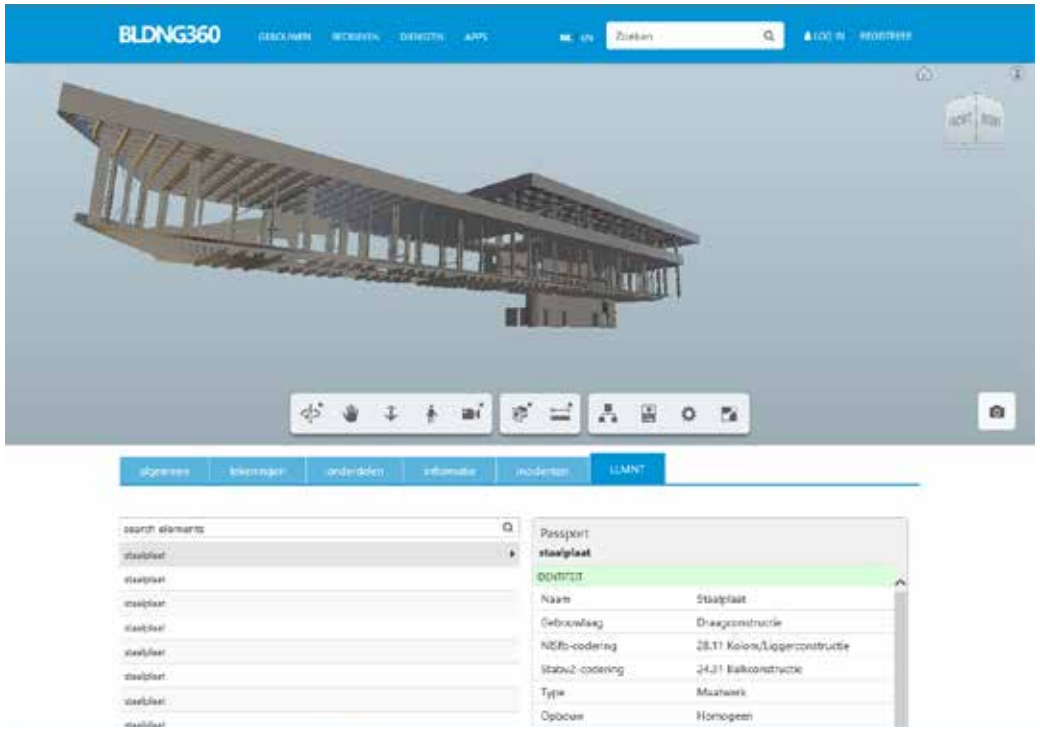


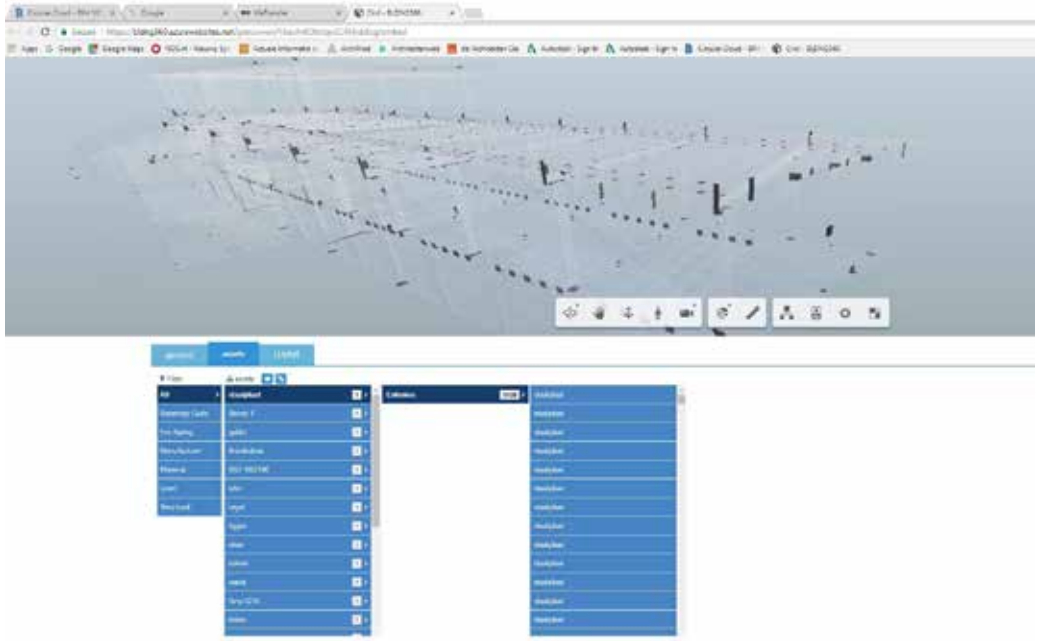
# Digital twin for facility management

**During development of Circl, de Architekten Cie. noticed the gap between the design and construction phase of the building, and the life of the building after delivery. As a result, the owner and/or facility manager must get to know the building again from scratch. This not only means twice the work, but also the loss of precious information. As a response, de Architekten Cie. has developed a digital twin – The Building Passport.**

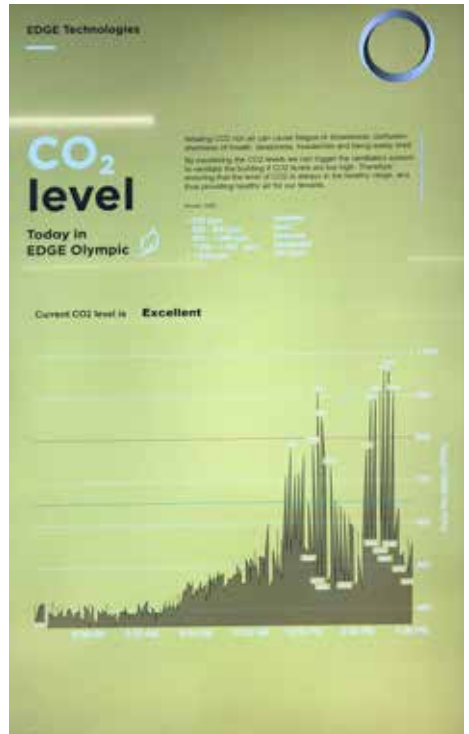
Circularity also means using as few raw materials as possible by opting for reuse and facilitating reuse throughout the service life of the building. A vast quantity of circular knowledge is amassed during the design phase. It is essential that this knowledge is passed on to those who are ultimately responsible for management once construction is complete. This information is now retained in The Building Passport.

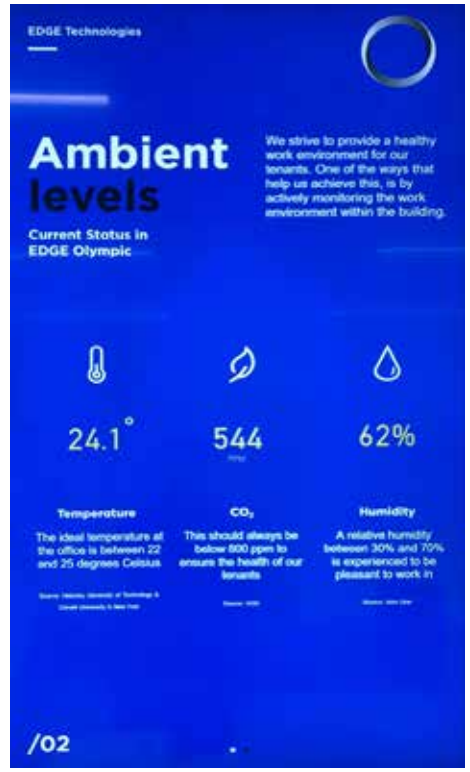
This is a digital twin of the building, based on the BIM model, which is already created during the design process. This virtual, three-dimensional representation includes everything that is needed to construct or renovate the building. For the phase following construction, de Architekten Cie. adds information based on the needs of the client. This could include the properties of individual elements, so that the elements can be reused more easily during dismantling, as well as cleaning instructions, or the intended service life.



Gebouwpaspoort Circl
Building passport Cirl




Displays in EDGE Olympic met real time gegevens over temperatuur, $CO_2$ productie en luchtvochtigheid
Displays in EDGE Olympic with real time data on temperature, $CO_2$ production and humidity

Het Gebouwpaspoort is te vergelijken met een onderhoudsboekje van een auto. Daarin staat o.a. bij hoeveel kilometer de v-snaar moet worden vervangen of hoe vaak de remmen moeten worden gecontroleerd. Tegelijkertijd kan je hierin ook opschrijven wat er aan reparaties of onderhoud is uitgevoerd. Door dit overzicht is inzichtelijk welke materialen en producten zich in de auto bevinden. Voordeel hiervan is dat de auto beter verkoopbaar is, omdat een nieuwe eigenaar niet voor verrassingen komt te staan. Op eenzelfde manier zorgt ook een gebouwpaspoort voor een hogere restwaarde.

Hoe Het Gebouwpaspoort geformaliseerd moet worden in de regelgeving, is nu nog onduidelijk en in ontwikkeling. Er zijn nog (te) veel vormen hoe het digitale model kan worden gevuld en dus welke informatie beschikbaar wordt gesteld. In het ideale geval is Het Gebouwpaspoort een brug tussen ontwerp, bouw en gebruik, waardoor waardevolle informatie uit de verschillende fasen (en van verschillende betrokkenen) in één model worden opgeslagen en de hele levensduur van het gebouw toegankelijk blijft.

## Praktijkvoorbeeld

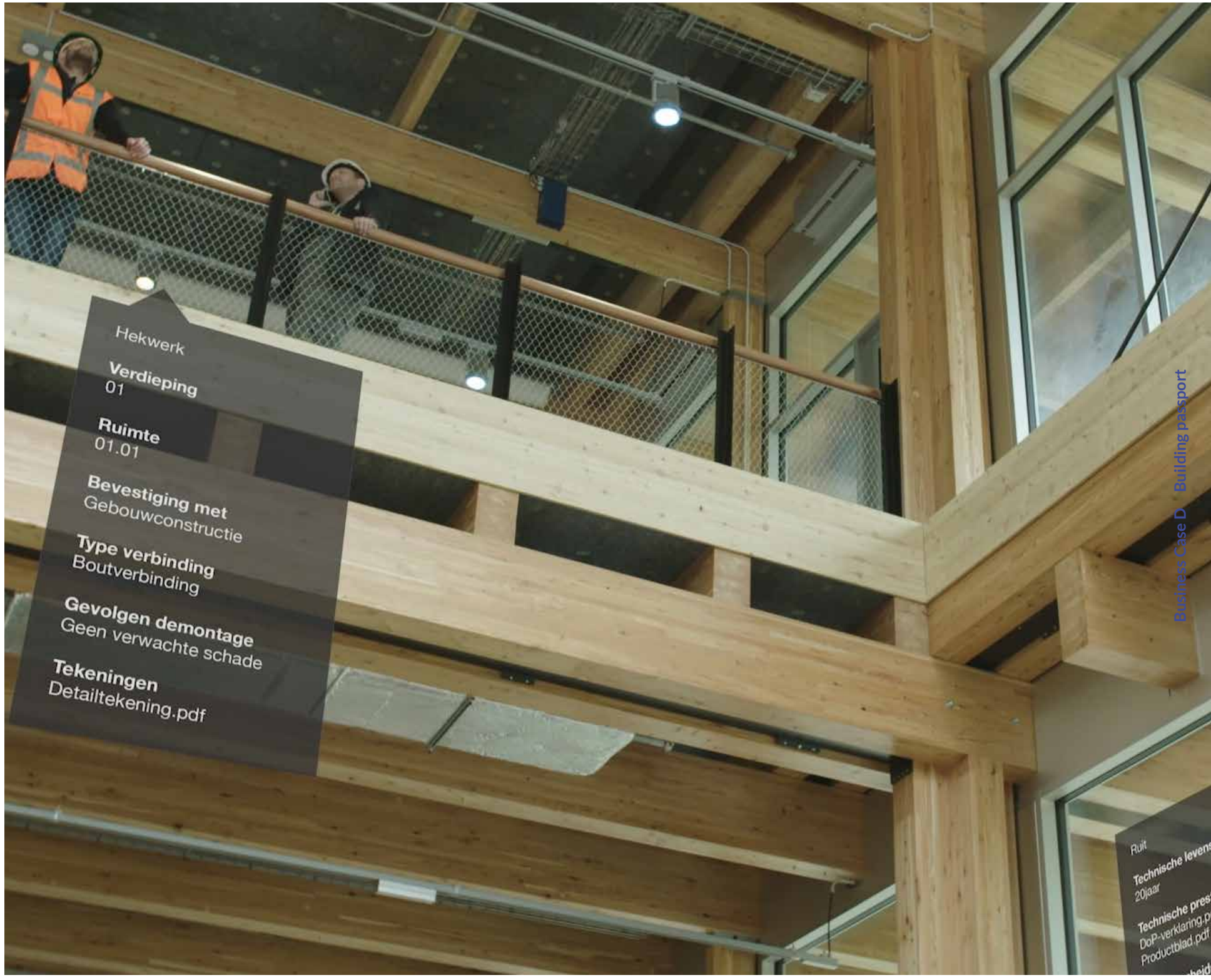
Het Gebouwpaspoort wordt door opdrachtgevers verschillend ingezet. Voor ABN AMRO, de opdrachtgever van Circl, biedt Het Gebouwpaspoort een methode om de staat van het onderhoud bij te houden, waardoor de restwaarde van het gebouw hoger is. In het geval van ontwikkelaar EDGE Technologies is Het Gebouwpaspoort de basis van het dynamische gebruik en beheer van een gebouw. Tot slot was het Rijksvastgoedbedrijf vooral geïnteresseerd om te experimenteren met het vastleggen van de eigenschappen van elementen in Het Gebouwpaspoort om zo hergebruik mogelijk te maken.

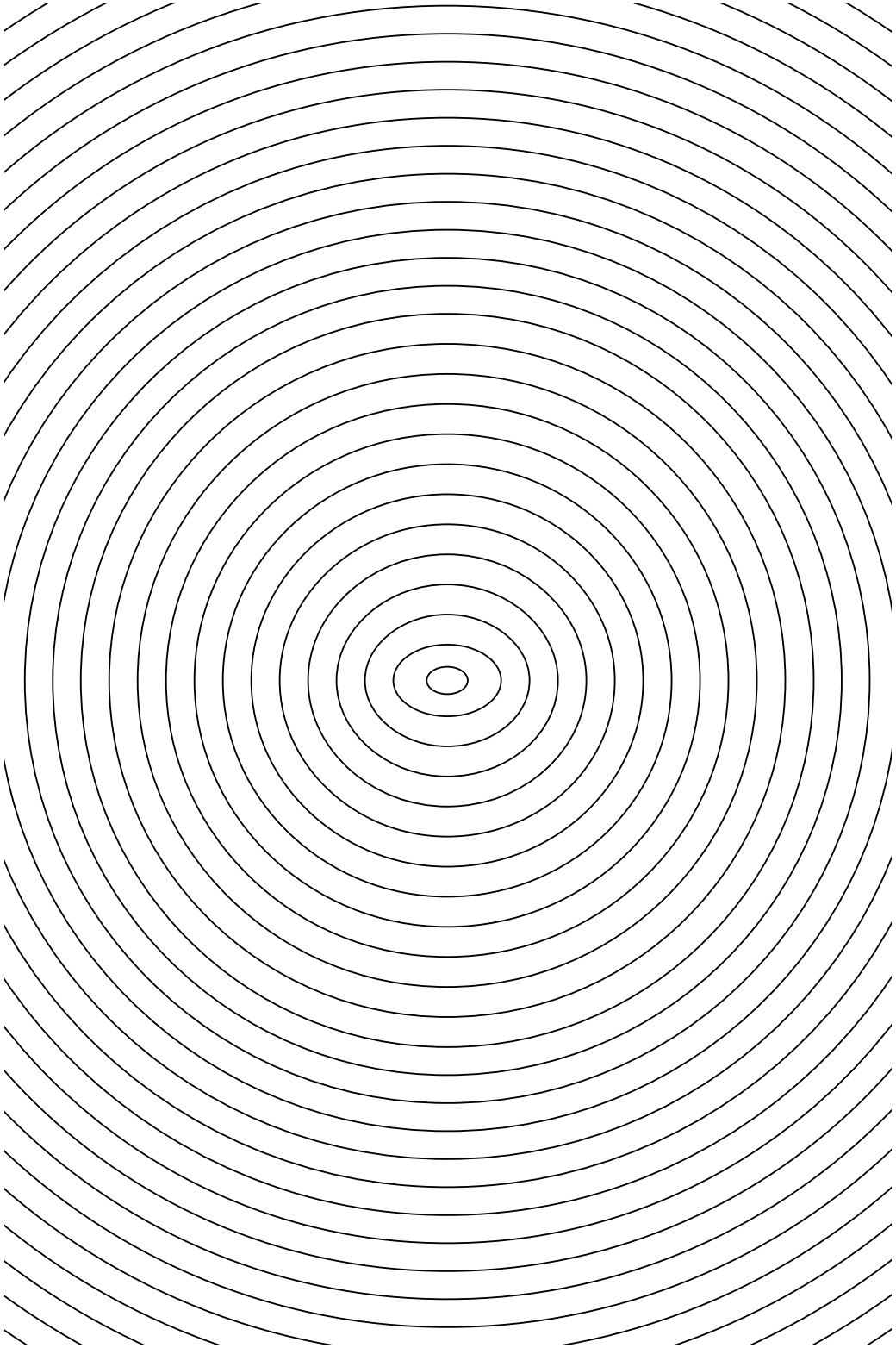
The Building Passport could be compared with the service history of a vehicle, which has details such as after how many kilometres the drive belt should be replaced or when the brakes should be checked. In addition, it can also be used to record the repairs and maintenance that have been completed. This overview gives a clear picture of the materials and products that are in the vehicle. The benefit of this is that the car is more saleable, as the new owner is unlikely to encounter any surprises. In the same way, The Building Passport ensures a higher residual value.

How The Building Passport should be formulated in legislation remains unclear and is still being developed. There are currently a number of versions of how the digital model can be populated – too many – and which information is available. Ideally, The Building Passport would act as a bridge between the design, construction, and use, with valuable information from each phase, and those involved, stored in a single model, thus making the building's entire service life accessible.

## Business Case

The Building Passport is used by clients in different ways. For ABN AMRO, the client for Circl, The Building Passport offers a method of recording the state of maintenance in order to ensure a higher residual value. For developer EDGE Technologies, The Building Passport is the basis for dynamic use and management of a building. Finally, the Netherlands Central Government Real Estate Agency was primarily concerned with defining the properties of elements in The Building Passport in order to facilitate reuse.





# 5.

# Praktijk-voorbeelden

‘Circulariteit is leren
door het te doen’

# Business Cases

‘Circularity is
learning by doing’

# Praktijkvoorbeeld
## Business Case
# Galileo Reference Center, Noordwijk

**Opdrachtgever Rijksvastgoedbedrijf**
Client Netherlands Central Government Real Estate Agency

# Innoveren met verbindingen

**Het Galileo Reference Center is een nieuwbouwproject in Noordwijk voor de kantoren van het Galileo satellietnavigatiesysteem. In opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf en de Green Building Council is onderzocht hoe de demontage van het gebouw mee kan worden genomen in het ontwerp en de duurzaamheidscertificering. Hiervoor ontwikkelde de Architekten Cie. de losmaakbaarheidstool.**

Het Galileo Reference Center is een langwerpig volume, twee verdiepingen hoog en rondom voorzien van een cassettegevel met een horizontale geleding. De cassettes zijn er in drie soorten: transparant, translucent en gesloten. Hierdoor wordt in elke gevel aangesloten op de functie binnen en de situatie buiten.

Bij keuze van de materialen was hergebruik leidend. Zo heeft het ontwerp een houten draagconstructie, waardoor het totale gewicht van het gebouw beperkt is en het geheel op zand wordt gefundeerd. Daarnaast is van tevoren onderzocht hoe het gebouw uit elkaar kan worden gehaald, zodat de gedemonteerde onderdelen opnieuw kunnen worden gebruikt.



# Innovate with connections

**The Galileo Reference Center is a new-build project in Noordwijk, the Netherlands, accommodating the offices of the Galileo satellite navigation system. An investigation was carried out on behalf of the Netherlands Central Government Real Estate Agency and the Green Building Council to determine how dismantling of the building could be incorporated into the design and sustainability certification. To support this, de Architekten Cie. developed the releasability tool.**

The Galileo Reference Center is an elongated construction volume with two storeys and fitted with a cassette façade system on all sides with a horizontal articulation. There are three types of cassette: transparent, translucent, and closed, with each façade linked to the function on the inside and on the outside.

Reuse was a key consideration in the choice of materials. Consequently, the design features a timber bearing structure, limiting the overall weight of the building; the volume is situated on a foundation of sand. In addition, preliminary investigations also looked at how the building could be dismantled to allow disassembled components to be reused.

In aanbouw
During construction

Een duurzaam streven, maar de huidige duurzaamheidskeurmerken hebben onvoldoende aandacht voor in hoeverre een gebouw demontabel is. Dit wordt niet meegeteld in de duurzaamheidsscore, terwijl het gebruik van nieuwe bouwmaterialen een zeer belastend onderdeel is van de $CO_2$ uitstoot en hergebruik van elementen daarom de voorkeur heeft.

de Architekten Cie. startte daarom in opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf en de Green Building Council een onderzoek naar de demonteerbaarheid van het gebouw en welke duurzaamheidsscores daaraan kunnen worden gekoppeld. Het bureau spitste zich hierbij toe op de gevel. Het was relatief eenvoudig om aan alle verschillende materialen in de gevel een score te koppelen op basis van het type verbinding. Droge verbindingen scoren daarbij beter dan de natte (lijm of kit), omdat ze gemakkelijker te demonteren zijn. Ook keek het bureau naar de uitzonderingen, bijvoorbeeld de plekken waar andere elementen, zoals wanden, de gevel raken.

Dit onderzoek resulteerde in de losmaakbaarheidstool die het bureau samen met Alba Concepts heeft ontwikkeld. Met deze tool kan aan de demonteerbaarheid van gebouwelementen een score worden toegekend wat het op termijn mogelijk maakt om dit aspect van circulair bouwen mee te nemen in certificaten en regelgeving. Weer een stap op weg naar een bouwwereld zonder afval.

## Praktijkvoorbeeld

Het Rijksvastgoedbedrijf, opdrachtgever voor het Galileo Reference Center, beheert 12 miljoen $m^2$ vastgoed. Vanuit de overheid is er ingezet op verduurzaming en circulair maken van al haar bezit. Om te onderzoeken hoe dit het beste kan, doet het Rijksvastgoedbedrijf experimenten en voert het pilots uit, zoals de Losmaakbaarheidstool.

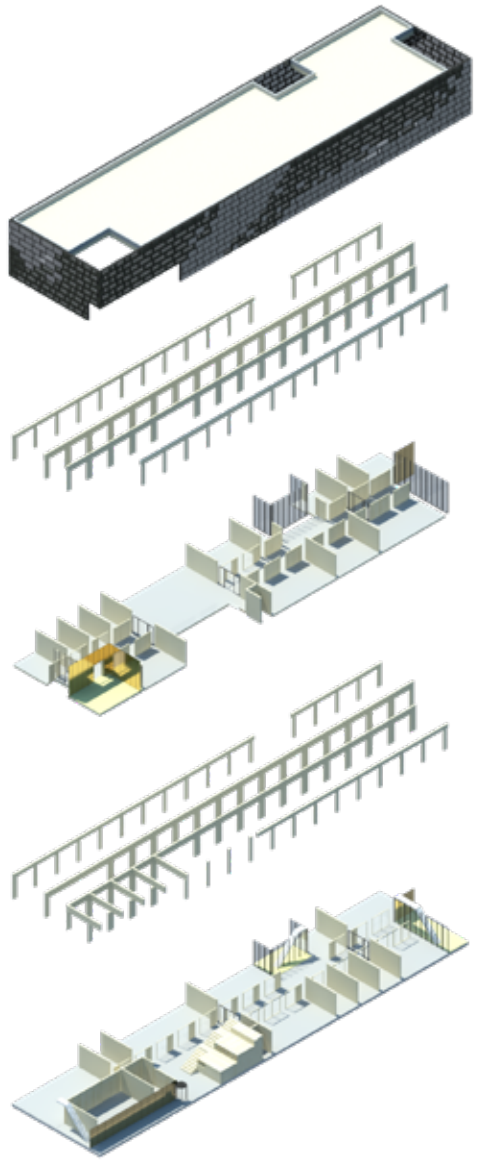
It is a sustainable aim, but the current sustainability labels do not pay sufficient attention to the extent to which a building can be dismantled. This is not accounted for in the sustainability score, whereas the use of new construction materials accounts for a high proportion of $CO_2$ emissions, thus making the reuse of elements the preferred option.

As such, de Architekten Cie. began an investigation into the extent to which the building could be dismantled, and the sustainability scores that could be associated with it as a result. The focus was on the façade. It was relatively straightforward to associate a score with each of the different materials based on the type of attachment. Dry attachments achieve a higher score than wet attachments, such as glue and adhesive, as they are easy to dismantle. de Architekten Cie. also looked at the exceptions – the locations where other elements, such as walls, come into contact with the façade.

This investigation produced a releasability tool, developed by de Architekten Cie. in co-operation with Alba Concepts. The tool allows a score to be assigned to the dismantling capability of individual building elements, thus making it possible to incorporate this aspect of circular construction into certification and legislation in the future. It represents another step towards a construction world that is free of waste.

## Business Case

The Netherlands Central Government Real Estate Agency, client for the Galileo Reference Center, manages a property portfolio of 12 million $m^2$. The government is committed to making all of its property more sustainable and circular. To investigate the most effective way of making this possible, the Agency is conducting experiments and pilots, including the releasability tool.



Exploded view Galileo Reference Center
Exploded view Galileo Reference Center

Dwarsdoorsnede Galileo Reference Center
Cross section Galileo Reference Center

Interieur Galileo Reference Center
Interior Galileo Reference Center

# Praktijkvoorbeeld
## Business Case
# Winclove Probiotics

**Opdrachtgever Client:**
**Winclove Probiotics**

**de Architekten Cie.**







**Circulariteit is geen hype** Circularity is not a hype

# Een duurzaam familiebedrijf

**Winclove Probiotics onderzoekt, ontwikkelt en maakt producten die de gezondheid versterken. Zij maakt hierbij gebruik van zogenaamde goede bacteriën: levende voedingsingrediënten die een positief effect hebben op ons lichaam. de Architekten Cie. is door het familiebedrijf gevraagd om een zo gezond mogelijk gebouw te realiseren nu het bestaande gebouw te klein is geworden.**

In Amsterdam Noord heeft de Architekten Cie. voor Winclove Probiotics een gebouw ontworpen waarin productieruimte, diverse laboratoria, kantoren en een ontvangstruimte zijn opgenomen. Bovenop het gebouw is een ruime daktuin gepland. Het gebouw laat veel daglicht toe en ademt de relaxte sfeer van een huiskamer. Daarnaast dragen prominente trappen bij aan het verbinden van de verschillende verdiepingen en uiteenlopende functies.

Door de toepassing van groen in de gevels en op het dak komt het gebouw gezond en duurzaam over. Winclove wil echter meer: ook onzichtbare onderdelen zijn daarom zo duurzaam mogelijk uitgevoerd. Een goed voorbeeld zijn de vloeren.



# Maximum sustainability for a family business

**Winclove Probiotics researches, develops, and produces products to strengthen people's health. This involves the use of good bacteria – living food ingredients that contribute positively to a healthy body. de Architekten Cie. was asked by the family business to design as healthy a building as possible to replace the existing building, which the business had outgrown.**

de Architekten Cie. developed a 6000 $m^2$ building for Winclove Probiotics in the Amsterdam Noord district, incorporating factory space, a laboratory, offices, and a reception area. A spacious rooftop garden was included on the roof. The building lets in plenty of light. In addition, prominent staircases help to link the different floors of the building.

Green has been used in façades and on the roof to give the building a healthy, sustainable appearance. Still, Winclove was looking for more. Concealed elements of the building have been designed to be as sustainable as possible – including the floors, which have been made from wood – which is as sustainable as it comes.

Interieur Winclove Probiotics
Interior Winclove Probiotics

Het uitvoeren van de vloeren in hout is het meest duurzaam, maar dat is echter ook de meest kostbare optie en na oplevering zie je daar niks meer van. Toch kiest Winclove hiervoor. Zij wil niet alleen duurzaamheid uitstralen, maar is ook bereid de extra kosten van een compleet duurzaam gebouw te dragen.

Deze beslissingen zijn mogelijk omdat deze opdrachtgever zelf het gebouw financiert en laat bouwen. Ook kunnen investeringen over een langere termijn worden uitgesmeerd dan de gebruikelijke termijnen van tien, twintig of dertig jaar omdat er sprake is van een familiebedrijf met een lange termijn visioen.

Zo'n betrokken opdrachtgever geeft kansen om verder te denken en te ontwikkelen. de Architekten Cie. maakt tijdens het ontwerpproces een BIM-model, de digitale tweeling van het echte gebouw. Dit model geeft inzicht in allerlei zaken die ook na het ontwerpproces handig zijn, bijvoorbeeld als het gaat om het beheer.

Tegelijkertijd liepen de opdrachtgever en de Architekten Cie. tegen bepaalde problemen aan door hun hoge duurzaamheidsambities. Zo blijkt de regelgeving voor productie-omgevingen en laboratoria nog niet voldoende aangepast om die ook volledig duurzaam te kunnen bouwen. Daarvoor zijn de eisen soms te streng en te eenzijdig gericht op niet-duurzame materialen. Zonder een betrokken opdrachtgever als Winclove waren deze twee zaken niet naar voren gekomen in het ontwerpproces. Nu had de Architekten Cie. de kans verder te werken aan de verdieping en de uitwerking van circulair bouwen.

## Praktijkvoorbeeld

Winclove wil het beste bedrijf voor de wereld zijn door niet alleen producten te maken die bijdragen aan welzijn en gezondheid, maar ook door een circulair gebouw neer te zetten, dat grondstoffen zo minimaal mogelijk uitput. Daarnaast is het gebouw voor de opdrachtgever ook een middel om die visie invoelbaar te maken voor klanten.

Wood is also the most expensive option, and after delivery, the floors are no longer visible – nevertheless, it was what Winclove opted for. The business wanted more than just to appear sustainable, and was fully prepared to pay extra for a fully sustainable building.

These decisions were possible as the client financed the building itself and arranged construction. Investments can also be spread out over a longer term than the typical 10, 20, or 30 years.

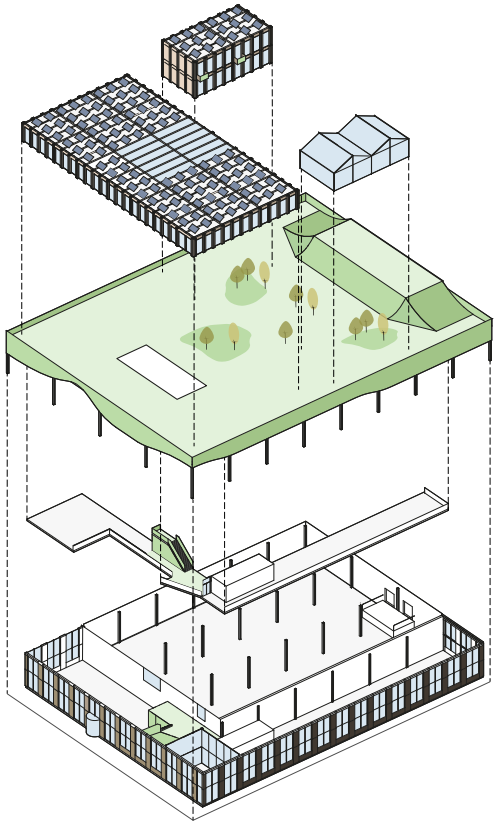
A committed client like this opens up opportunity to think and develop in more depth. As part of the design process, de Architekten Cie. created a BIM model, the digital twin of the actual building to provide insight into aspects that are relevant after the design process, such as building management.

At the same time, the client and de Architekten Cie. ran into specific problems that were caused by the sustainability ambitions. The legislation regarding production environments and laboratories, for example, has not been sufficiently adapted to account for sustainable construction. The requirements are too strict and focused on non-sustainable materials.

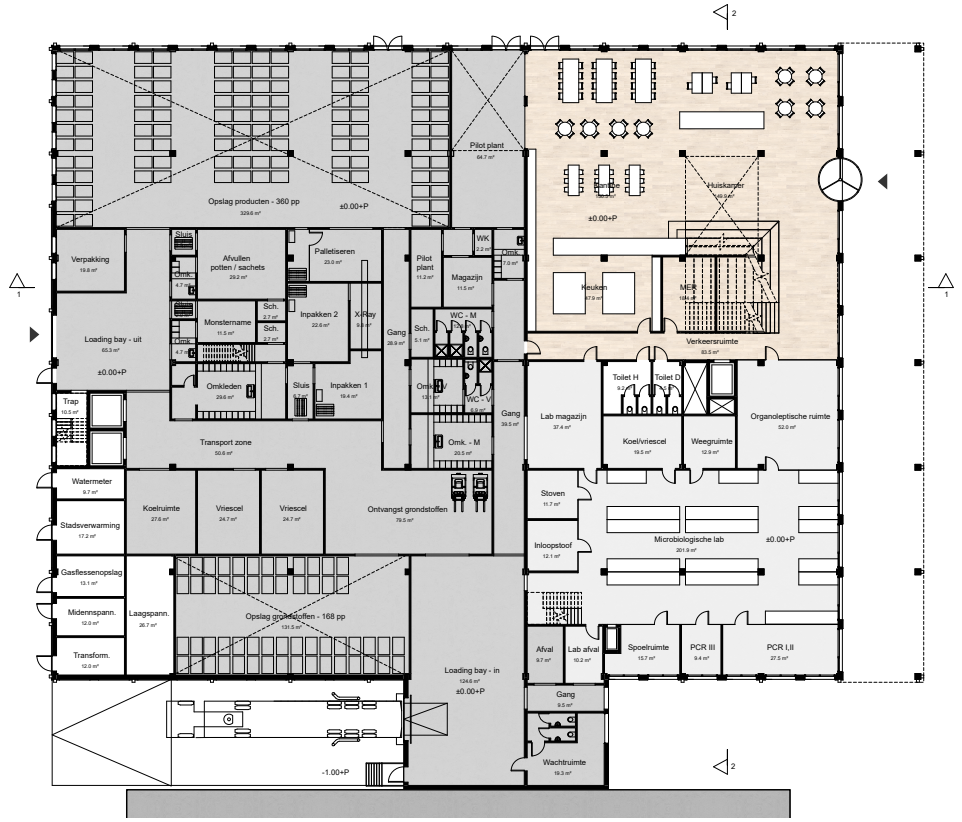
Without a client as committed as Winclove, these two issues would not have been highlighted during the design process, but as they were, de Architekten Cie. had the opportunity to go deeper into and further develop circular construction.

## Business Case

Winclove wants to be the best business for the world – not just by developing products that help boost well-being and health, but with a circular building that keeps virgin materials utilization to a minimum. Furthermore, for the client, the building is also a means of making the vision tangible for customers.



Exploded view Winclove Probiotics
Exploded view Winclove Probiotics



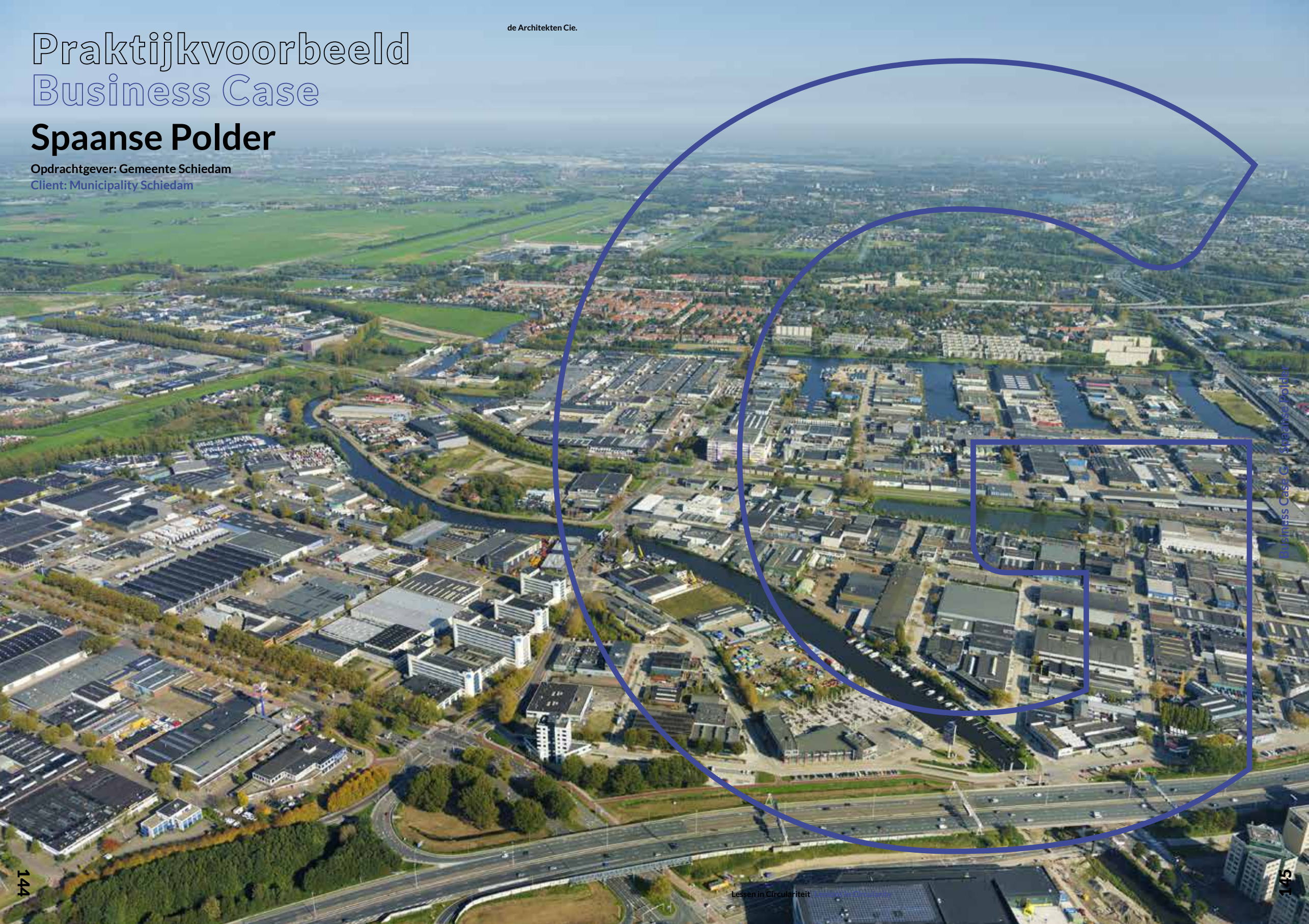

Begane grond Winclove Probiotics
Ground floor Winclove Probiotics

Doorsnede Winclove Probiotics
Section Winclove Probiotics

de Architekten Cie.

# Praktijkvoorbeeld
# Business Case
# Spaanse Polder

**Opdrachtgever: Gemeente Schiedam**
Client: Municipality Schiedam



# Hoe maak je een bestaand bedrijventerrein duurzaam?

**’s Gravenlandse Polder is een groot bestaand bedrijventerrein onder de rook van Rotterdam, al ligt een groot deel in de gemeente Schiedam. Voor deze gemeente is de aflopende erfpacht in het gebied aanleiding om in te zetten op een flinke verduurzaming. de Architekten Cie. en Alba Concepts zijn door de gemeente gevraagd te onderzoeken hoe dat is te realiseren.**

Gemeente Schiedam zet hoog in. De Spaanse Polder moet op termijn het duurzaamste bedrijventerrein van Nederland zijn. Door aan de nieuwe erfpachtuitgiften strenge eisen te stellen qua duurzaamheid dacht de gemeente dat voor elkaar te krijgen, maar dit zou wel tot heel veel sloop van bestaande gebouwen leiden. Niet alle ondernemers in het gebied zitten daarop te wachten of hebben genoeg geld voor nieuwbouw. Daarbij is sloop niet altijd nodig of duurzamer dan renovatie.



# How do you make existing premises sustainable?

**’s-Gravenlandse Polder is a large, existing business park in the shadow of Rotterdam, although a large chunk of the site is under the Schiedam local authority. For the local authority, the expiring ground lease on the site is good cause to focus on substantial sustainability. The local authority asked de Architekten Cie. and Alba Concepts to look at how this could be achieved.**

The Schiedam local authority is aiming high. The ‘s-Gravenlandse Polder will ultimately be the most sustainable business park in the Netherlands. The local authority felt that one way to achieve this aim would be to attach stringent sustainability requirements to new leaseholds, even though this would lead to significant demolition of existing buildings. Not all business in the area are prepared to wait for this to happen, or have the money for the new build. Demolition is not always necessary or more sustainable than renovation.

de Architekten Cie. stelt, samen met Alba Concepts, een andere aanpak voor: een aanpak die niet alleen uitgaat van het doel, het meest duurzame bedrijventerrein in Nederland worden, maar ook kijkt naar wat er al is. Op welke manier kun je vanuit de bestaande situatie slim verduurzamen? Deze aanpak vraagt wel om maatwerk en innovatie. Bestaande methodieken kunnen de verschillende schaalniveaus en bijbehorende detaillering van maatregelen niet aan. In de methodiek moet gekeken worden naar drie schaalniveaus: gebied-, wijk- (bijvoorbeeld duurzame straten en verlichting) en gebouwniveau.

Daarnaast is er nog een ander probleem. De gemeente streeft naar het halen van het hoogst haalbare: een tien. Maar dit is alleen mogelijk als elk bedrijf overgaat tot nieuwbouw. Dat lijkt misschien een mooi streven, maar nieuwbouw is enorm belastend voor het milieu.

Door per eigenaar, kavel en gebouw te kijken naar de mogelijkheden die de oudbouw bieden voor duurzaamheid ontstaat een plan of paspoort voor de toekomstige ontwikkeling ervan. Daarbij kan renovatie op de langere termijn een gunstiger effect hebben dan sloop en nieuwbouw. Ook is voor sommige functies zoals opslag een uitgebreide renovatie of sloop niet eens nodig.

Om dit goed te kunnen beoordelen, is op basis van een bestaande methodiek - de GPR Stedenbouw methode - een digitale rekenmodule ontwikkeld. Daarin worden op vijf verschillende onderwerpen (Energie, Milieu, Gezondheid, Gebruikskwaliteit en Toekomstwaarde) een score toegekend aan een gebouw. In samenwerking met W/E Adviseurs (de makers van de GPR toets) wordt de GPR toets aangepast en aangevuld met circulaire onderwerpen.

De demonteerbaarheid van een gebouw wordt nu expliciet meegenomen in de duurzaamheidsscore. Daardoor krijgt een gebouw dat goed te demonteren is een hogere score dan een gebouw waarvan alle materialen bij sloop moeten worden afgevoerd. Daardoor zal er minder snel voor sloop worden gekozen bij het vergroten van de duurzaamheid in het gebied.
Tot slot hebben de Architekten Cie. en Alba Concepts een gebouwpaspoort voorgesteld. Door nu vast te leggen uit welke onderdelen een gebouw (bestaand of nieuwbouw) bestaat, is het in de toekomst veel gemakkelijker om te bepalen of hergebruik of renovatie mogelijk is.

Together with Alba Concepts, de Architekten Cie. has developed an alternative: an approach that is not only based on the aim of creating the most sustainable business park in the country, but one that considers what is already there. In what way can you achieve smart sustainability with the existing situation as a basis? The approach demands customization and innovation. Existing methodologies are unable to cope with the different scale levels and accompanying detailing of measures. The methodology needs to consider three scale levels – area, district (e.g. sustainable streets and lighting), and building level.

However, there's another problem. The local authority wants to achieve the maximum that is achievable, which is only possible if every business goes down the route of new build. It might seem like a noble objective, but new-build projects are as such harmful to the environment.

By looking at the options that the old building offers for sustainability for each owner, plot, and building, it is possible to create a plan or passport for future development. In that regard, renovation can, in the longer term, have a more favourable effect than demolition and new build. Moreover, for some functions, such as storage, a comprehensive renovation or demolition are not even needed.

To be able to assess this properly, a digital computation module was developed on the basis of existing methodology – the GPR urban planning module. This assigns a score to a building in five categories: energy, environment, health, quality of use, and future value. In liaison with W/E Adviseurs (the creators of the GPR test), the GPR test has been modified and supplemented to include circular categories.

The dismantling capability of a building is now explicitly included in the sustainability score, which means that a building that can be effectively dismantled attains a higher score than a building whose materials must all be disposed of during demolition. This will mean that demolition will become a less popular option when sustainability in the area is increased.
Finally, de Architekten Cie. and Alba Concepts proposed a material passport. By defining which components a building – whether existing or new-build – is composed of, it will be much easier to determine whether reuse or renovation are possible in the future.

## Praktijkvoorbeeld

Vanuit Europese en landelijke regelgeving moeten bestaande bedrijventerreinen duurzamer worden. De gemeente Schiedam is eigenaar van de grond in de 's Gravenlandse Polder en kan op die manier bestaande huurders en erfpachters bewegen te verduurzamen. Daarnaast biedt circulariteit een kans om nieuwe bedrijven aan te trekken, in te spelen op klimaatverandering en het bedrijventerrein toekomstbestendig te maken.

## Business Case

European and domestic legislation stipulates that existing business parks must increase their sustainability. The Schiedam local authority owns land in 's-Gravenlandse Polder, giving it the power to encourage existing tenants and leaseholders to increase sustainability. In addition, circularity offers opportunity to attract new businesses, to respond to climate change, and to make business parks more future-proof.

# Praktijkvoorbeeld
## Business Case

# EDGE Amsterdam West

**Opdrachtgever Client:**
**EDGE Technologies**

de Architekten Cie.

de Architekten Cie.

# Van 1970 naar 2020

**Ontwikkelaar EDGE Technologies wil met haar projecten bijdragen aan het terugdringen van $CO_2$ uitstoot, het besparen van energie en het verminderen van afval. Daarnaast gelooft zij dat het gebruik van technologie en doordacht ontwerp ook kan bijdragen aan de productiviteit en het voorkomen van ziekteverzuim. In Amsterdam West heeft de Architekten Cie. in opdracht van EDGE het kantoorgebouw EDGE Amsterdam West uit de jaren ’70 getransformeerd naar een hedendaags en duurzaam kantoor van 48.000 $m^2$.**

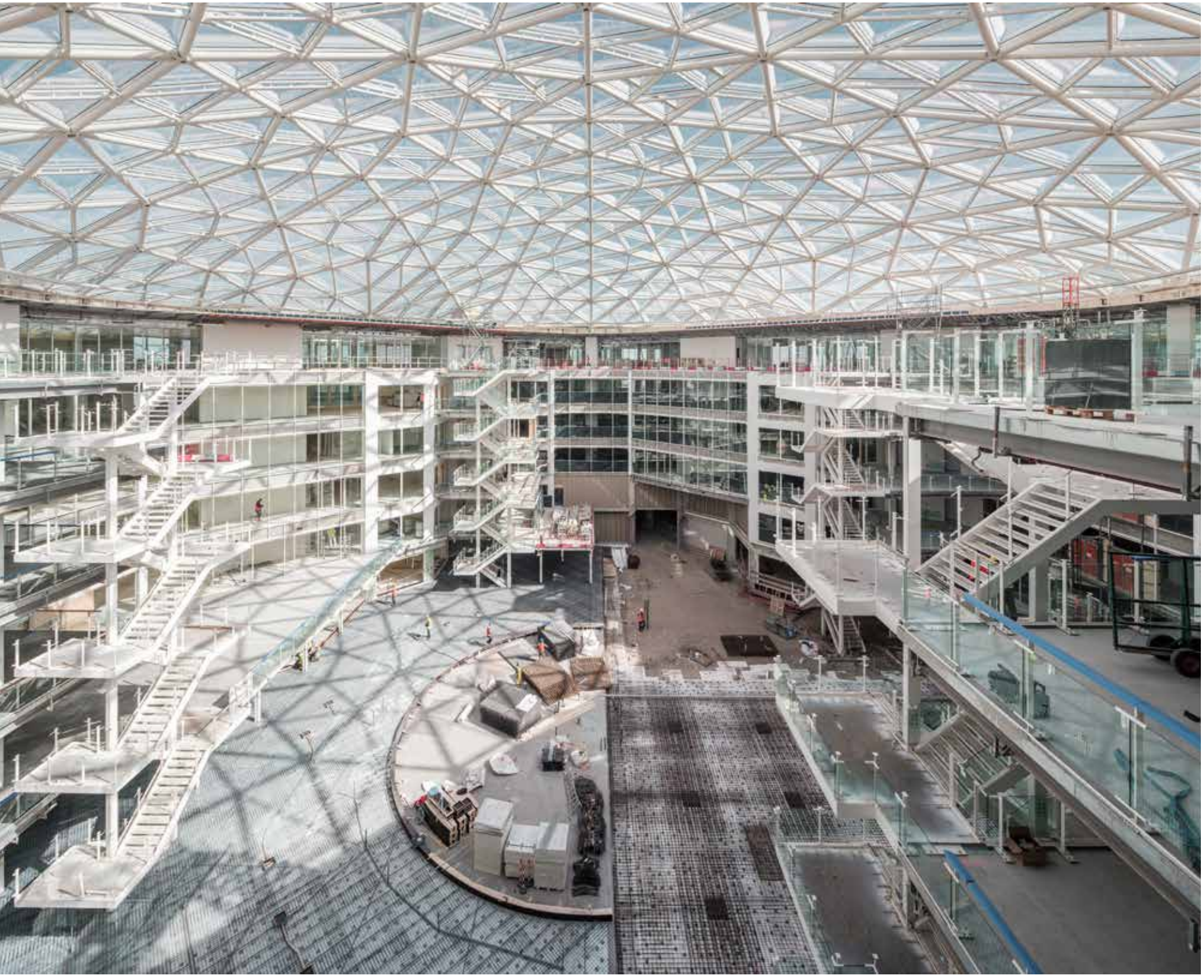
EDGE Amsterdam West is ingrijpend aangepakt. Eyecatcher is de voorheen ongebruikte binnentuin die is overdekt met een spectaculaire glazen koepel en nu functioneert als het nieuwe hart van het gebouw. Alle voormalige buitengevels aan dit nieuwe atrium zijn gestript en opnieuw vormgegeven, zodat zoveel mogelijk daglicht op de werkvloeren binnen valt. Het atrium wordt door ruime terrassen op de eerste verdieping en een open galerij op de topverdieping bij het leven in het gebouw getrokken.



# From 1970 to 2020

**Developer EDGE Technologies seeks to use its projects to contribute to a reduction in $CO_2$ emissions, an increase in energy savings, and a reduction in waste. In addition, it also believes that use of technology and carefully considered design can contribute to health and productivity and help to prevent absence due to illness. In Amsterdam West, de Architekten Cie., working on behalf of EDGE, transformed the EDGE Amsterdam West office building from the 1970s into a fully improved and sustainable office covering 48,000 $m^2$.**

EDGE Amsterdam West has had a far-reaching makeover. One of the most striking aspects is the previously unused courtyard, which has been covered with a spectacular glass canopy and which now serves as the new heart of the building. All former external façades overlooking this new atrium have been stripped and reshaped in order to bring as much daylight into the workspace as possible. The atrium has been integrated into the life of the rest of the building thanks to additional terraces on the first floor and an open gallery on the top floor.



In aanbouw
During construction

Zo krijgt werken in of aan het atrium een extra dimensie en zijn er informele ontmoetingsplekken voor de gebruikers gecreeërd.

Acht nieuwe lichthoven laten ook op andere plekken het daglicht tot diep in het gebouw binnendringen. Daarnaast is ook de buitengevel volledig vernieuwd met grotere raamopeningen voor meer licht.

Sinds 1970 is de opvatting over gezonde gebouwen sterk veranderd. Dit betekent voor EDGE Amsterdam West dat de trappen een veel prominentere plek hebben gekregen. Door de liften meer te verstoppen en uitnodigende trappen te maken - waar je ook anderen makkelijk kan ontmoeten - worden werknemers uitgedaagd meer te bewegen.

Het atrium onder de nieuwe koepel verandert het bestaande gebouw in één compact geheel en speelt daarmee een belangrijke rol in de duurzaamheidsambities. Samen met kwalitatief hoogwaardige beglazing en een geoptimaliseerde bouwkern is het energieverbruik daarmee aanzienlijk verkleind. Daarnaast wordt voor de opwekking van energie gebruik gemaakt van thermische energieopslag, zonnepanelen en een lucht-water warmtepomp zodat het gebouw energieneutraal is geworden.

## Praktijkvoorbeeld

Ook bij dit gebouw kiest EDGE ervoor eigenaar te blijven en het beheer zelf te doen. De ontwikkelaar kiest bewust voor herontwikkeling in plaats van nieuwbouw vanwege het feit dat hergebruik duurzamer is. Het duurzame ontwerp spreekt mensen en bedrijven aan en geeft hen een goed gevoel om daar te werken. Voor de opdrachtgever levert de synthese van 1970 en 2020 een onderscheidende architectuur op, met uiteindelijk een hogere verhuurbaarheid en hogere restwaarde.

This has given work in or overlooking the atrium an added dimension, plus there are now additional meeting spaces for employees.

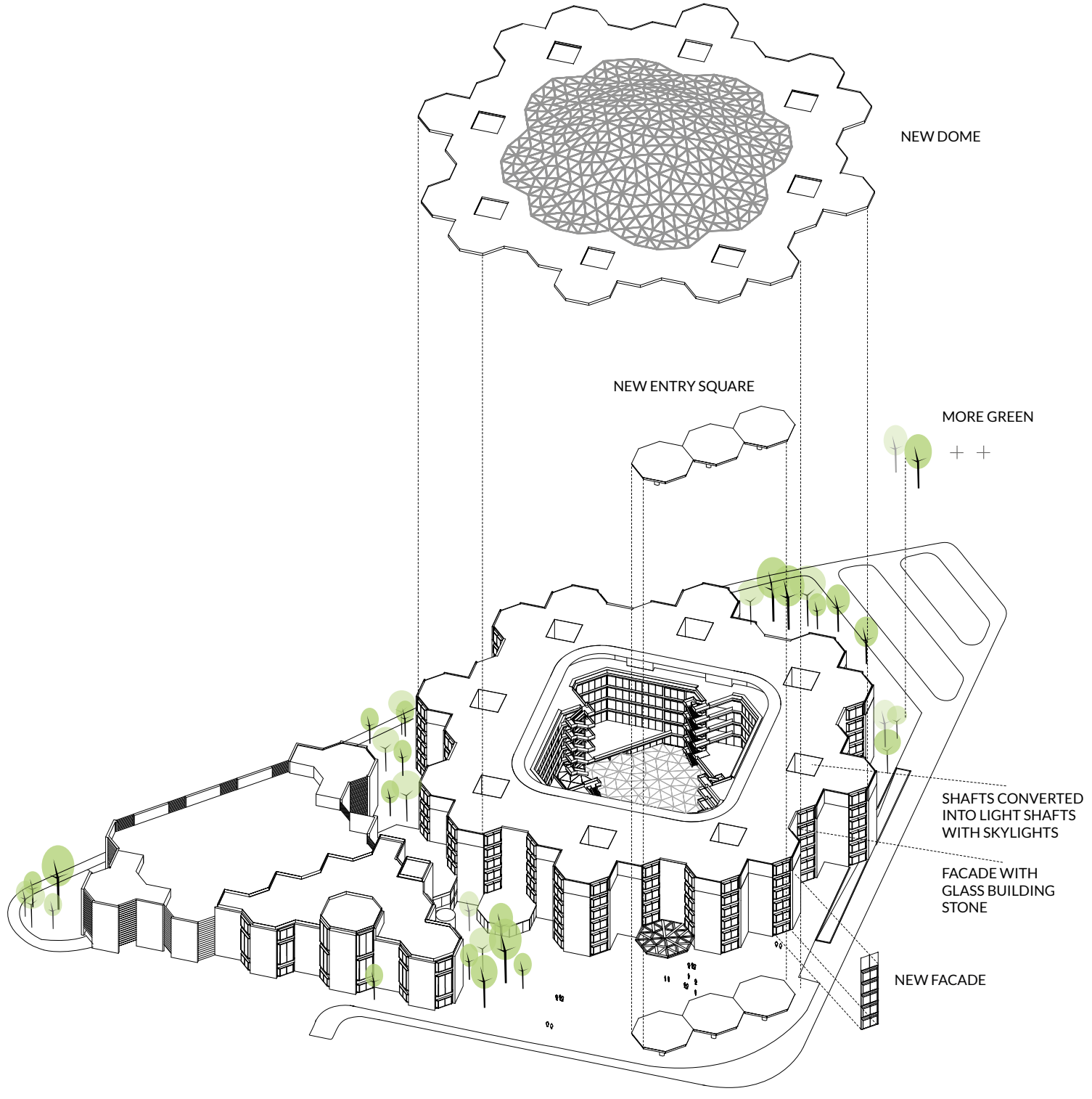
Eight new light wells in other locations also allow daylight to penetrate deep into the building. In addition, the external façade has been renovated, with larger window openings for more light.

Since 1970, ideas about healthy buildings have changed considerably. For EDGE Amsterdam West, this means that staircases now have a much more prominent place. The lifts have been concealed and the staircases made more inviting, giving employees more opportunity to move and meet others easily.

The new roof also plays a role in the building's sustainability ambitions. In conjunction with high-quality glazing and an optimized building core, energy consumption has fallen dramatically. Moreover, the building also makes use of thermal energy storage, solar panels, and an air/water heat pump for self-generated energy.

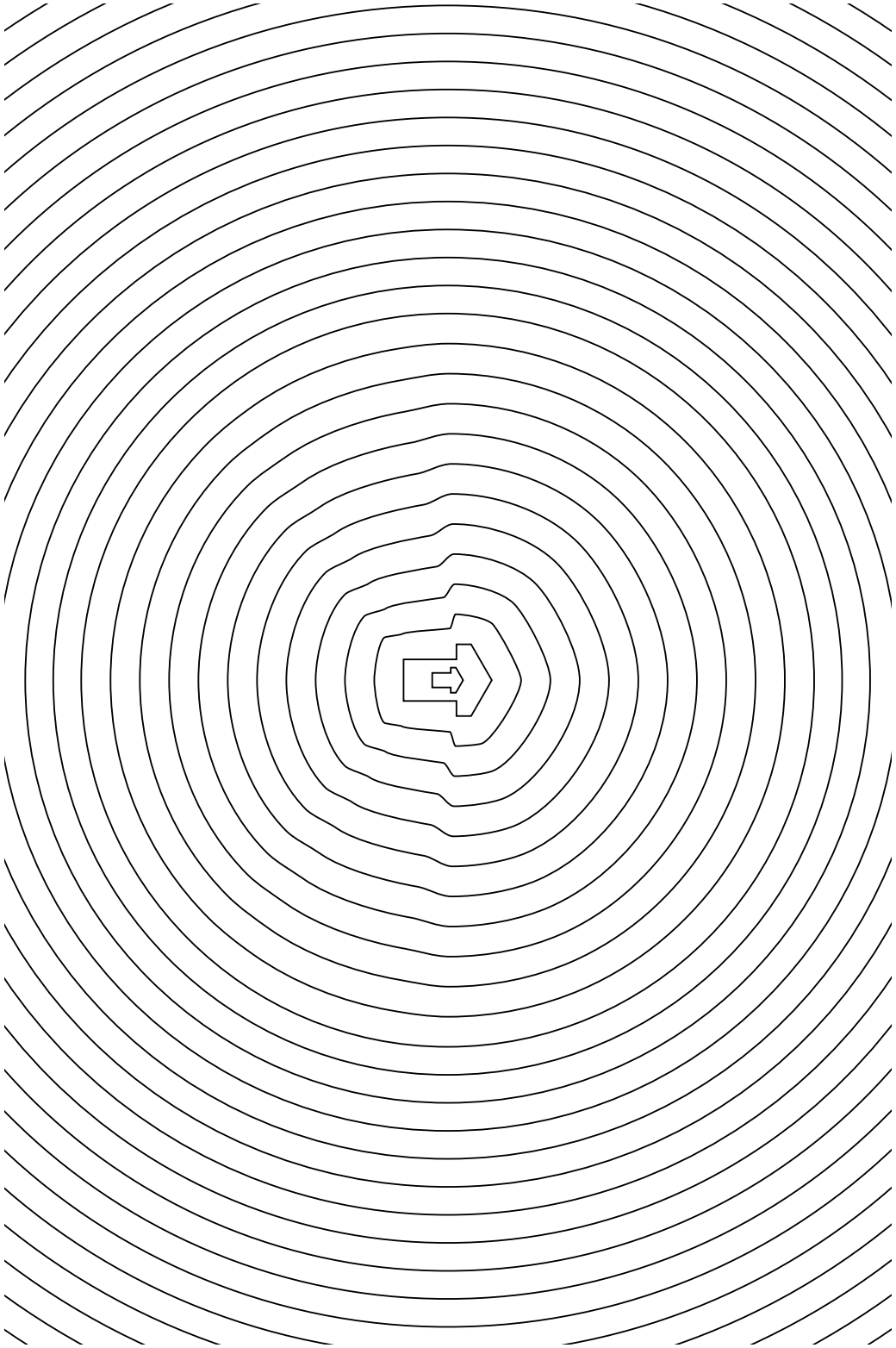
## Business Case

EDGE has opted to be both owner and manager of this building as well. The developer has consciously opted for redevelopment over new build as it views reuse to be more sustainable. The sustainable design appeals to people and businesses and makes them feel good working there. For the client, it delivers a distinctive architecture and, ultimately, maximum rentability and a higher residual value.




Exploded view EDGE Amsterdam West

Exploded view EDGE Amsterdam West



# 6.

# Toekomst

"We wilden de maan ontdekken,
maar ontdekten de aarde"

# The Future

"We set out to explore the moon
and instead discovered the Earth"

# Is het waar dat de toekomst niet langer iets is dat kan worden bereikt, maar iets dat moet worden voorkomen?

# Has the future really ceased to be something to be achieved and become something that needs to be prevented?

Igor Sladoljev



**In 1968 maakte Apollo 8-astronaut William Anders de beroemde foto “Earthrise”, een van de meest iconische en invloedrijke afbeeldingen van onze planeet. En zoals bij elke utopie van een eiland zou dit ene hemellichaam afgetekend tegen de zwarte diepte, hier gezien vanuit een specifieke positie op de maan, uitnodigen tot een holistisch ontwerp.[1]**

Door Igor Sladoljev,
architect en research lead bij de Architekten Cie.

**In 1968 Apollo 8 astronaut William Anders took the famous “Earthrise” photograph, which would become among the most iconic and influential portraits of the whole planet Earth, and as for any island utopia, the totality of a singular figure of the Earth against a black abyss, here seen from specific external position on the moon, would invite projects of total design.[1]**

By Igor Sladoljev,
architect and research lead at de Architekten Cie.

1 Earth Layer, The Stack: On Software and Sovereignty, Benjamin H. Bratton, 2016, MIT Press

‘Earthrise’ photograph, William Anders, Apollo 8, 1968
(source: NASA, no copyright)

Het is geen toeval dat dit fotografische portret ervoor zorgde dat de milieubeweging in een stroomversnelling kwam. De door de World Meteorological Organisation in 1966 voorgestelde term “klimatologische verandering” werd in het begin van de jaren zeventig vervangen door “klimaatverandering”. Hiermee werd de focus gelegd op de invloed van menselijk handelen. De foto werd talloze malen afgedrukt en werd een symbool van de aarde als een eiland, een gesloten systeem, een eindige hulpbron. Zoals de astronauten van de Apollo 8 zelf zeiden: *“We wilden de maan ontdekken, maar ontdekten de aarde.”* Een eiland omringd door de zee is een krachtig beeld. In *Het Contract met de Natuur* omschrijft Michel Serres de catastrofe van het milieu met nog meer urgentie: *“Op een boot heb je geen vluchthaven om een tent op te zetten, omdat het geheel wordt ingesloten door de strikte definitie van de veiligheidsreling: buiten deze afbakening wacht de verdrinkingsdood.”* Ellen MacArthur moet dezelfde zorgen hebben gehad toen zij in 2009 de Ellen MacArthur Foundation oprichtte, een van ‘s werelds voornaamste stemmen voor een transitie naar een circulaire economie. Als langeafstandszeiler en voormalig wereldrecordhouder voor de snelste solozeiltocht rond de wereld combineerde MacArthur als vanzelf systeemdenken met grondstoffenbeheer in de kern van een circulair systeem. Uiteindelijk definieerde ze de circulaire economie als *een missie om economische activiteit stapsgewijs los te koppelen van het gebruik van eindige grondstoffen en afval het systeem uit te ontwerpen.* Het huidige duurzaamheidsdebat speelt zich af binnen deze kaders, als we de doemscenario’s uit het befaamde rapport “De grenzen aan de groei” van de Club van Rome uit 1972 willen vermijden. Dit wisten we al ver voor het Kyotoprotocol of het Akkoord van Parijs, toen Greenpeace nog “Don’t make a wave committee” heette en de mensen die nu met pensioen zijn zo oud waren als Greta Thunberg. We zijn gewaarschuwd.

*“…de geschiedenis leert ons dat een waardeverandering wordt aangewakkerd door het vertellen van een verhaal over hoe we willen leven.”*

- Stewart Wallis, New Economics Foundation

The fact that our planet’s photographic portrait accelerated environmental movement is surely not a coincidence. The term “climatic change” proposed by World Meteorological Organization in 1966 was replaced with “climate change” in the early 1970s to draw focus to the change from anthropogenic causes. As the photographic image was printed and re-printed it became a symbol of our understanding of the Earth as an island, a closed system, a finite resource. This is best put by astronauts of Apollo 8 themselves: “We set out to explore the moon and instead discovered the Earth”.
As an image, an island surrounded by the sea is powerful. In The Natural Contract, Michel Serres describes the environmental calamity with even greater urgency: “On a boat, there’s no refuge on which to pitch a tent, for the collectivity is enclosed by the strict definition of the guardrails: outside the barrier is death by drowning.” This concern must have been familiar to Ellen MacArthur when she set out to establish the “Ellen MacArthur Foundation”, one of the world’s loudest voices advocating transition to a circular economy. As a long-distance yachtswoman herself and a temporary world record holder for the fastest solo circumnavigation of the globe to her name, MacArthur instinctively integrated systems thinking in resource management at the heart of the circularity. She would finally come to define the circular economy *as a mission which entails gradual decoupling of economic activity from the consumption of finite resources and designing waste out of the system*. It is along these lines that contemporary sustainability debate is framed if we are to evade the so-called “models of doom” scenarios famously modelled by 1972 groundbreaking report The Limits to Growth commissioned by Club of Rome. Long before Kyoto protocol or Paris agreement, when Greenpeace was still called “Don’t make a wave committee” and the people who are approaching retirement today were Greta Thunberg’s age, we’ve had this information. We have been warned.

*“…history tells us that a value shift is triggered by the creation of a story about how we want to live.”*

- Stewart Wallis, New Economics Foundation

Circulair denken is niet nieuw: de cirkel was altijd al rond en leende zich uitstekend voor het zoeken naar een uitgebalanceerd systeem via modellen uit de wetenschap, theologie en alchemie. Sinds “Earthrise” de publieke verbeelding heeft aangewakkerd en de milieubeweging van de jaren zeventig heeft versneld, zijn er talloze modellen geweest die zich richtten op verschillende aspecten van grondstoffenbeheer, vaak te abstract of te specifiek om wereldbreed te worden geïmplementeerd. In 2011 presenteerde econoom Kate Raworth een model voor de circulaire economie aan de VN met als bijnaam “De donut”. In dit model leek de balans te zijn gevonden tussen de zorgen over milieu- en sociale problematiek waarmee het, volgens Raworth zelf, “voldoet aan ieders behoefte binnen de grenzen van de planeet.”

Bijna een decennium nadat Raworth het donut-model opstelde, werd Amsterdam de eerste stad ter wereld waarin het in de praktijk werd gebracht[2]. Daarmee is de donut een kompas voor zowel wereldwijde als lokale actie. In het rapport Strategie Amsterdam Circulair heeft de stad zeventien ontwikkelrichtingen opgesteld voor een circulaire economie, verdeeld in drie “waardeketens”, sectoren waarin circulaire transitie de grootste impact heeft: Bouw, Biomassa & Voedsel en Consumptiegoederen. Het is waar dat Amsterdam al vele “circulaire” initiatieven kent.[3] Maar het is belangrijk om stil te staan bij de belemmeringen van een structurele opschaling van de circulaire economie en daarmee circulaire bouw. In hun rapport over circulaire transities op stadsniveau noemt een team onderzoekers onder leiding van het Copernicus Institute of Sustainable Development van de Universiteit Utrecht twee belangrijke soorten belemmeringen[4]:

- harde belemmeringen: technologisch, markt/financieel
- zachte belemmeringen: institutioneel/regelgeving, cultureel, systeemuitdagingen op stadsniveau.

2 “Amsterdam to embrace ‘doughnut’ model to mend post coronavirus economy” is een kop in The Guardian van 8 april 2020, de dag waarop Amsterdam het donut-model lanceerde als ‘een instrument voor verandering’
3 Building block for the new strategy, Amsterdam Circular 2020-2025, Gemeente Amsterdam
4 Barriers and limits in Amsterdam, Utrecht and The Hague, Kieran Campbell-Johnston et al. / Journal of Cleaner Production 235

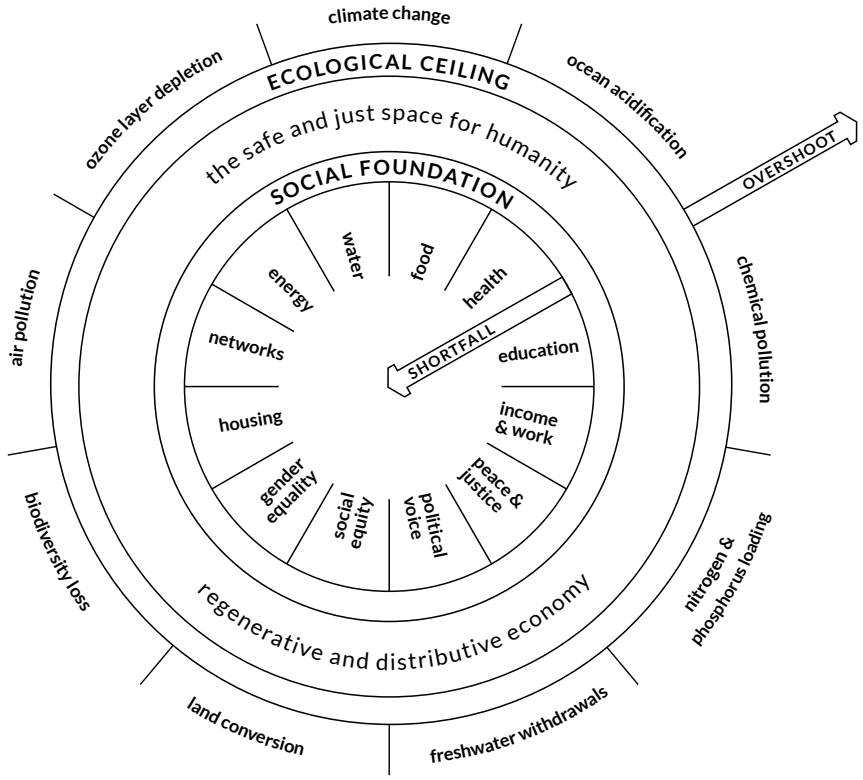
Circular thinking is not per se a new idea, arguably it has always been around in one ouroboros shape or another, lending itself to both scientific, theological and alchemical models signifying systems in equilibrium. Since “Earthrise” photograph ignited the public imagination and accelerated environmental movement of the 1970s the world has seen many diagrams focusing on various aspects of resource management, often too abstract or too specific to become globally adopted. In 2011, a circular economy model nicknamed “the doughnut” was proposed and presented to the UN by economist Kate Raworth that seemed to have found the balance between the environmental and the social concerns that would, as Raworth puts it: “meet the needs of all, within the means of the planet.”

Almost a decade since Raworth first drew the doughnut diagram, Amsterdam became the first city in the world to spearhead this circular model[2]. Thus doughnut becomes a compass for both planetary and local action. In the follow up circular strategy report, the City of Amsterdam has set itself seventeen directions for a circular economy that were sorted in three “value chains” - sectors where circular transition would have the greatest impact - Construction, Biomass and food, and Consumer goods. Although Amsterdam, to its credit[3] counts numerous “circular” initiatives it is important to understand the barriers to a systemic scale-up of circular economy and by extent to circular construction (the subject of this publication). In their report on city level circular transitions, a team of researchers lead by Copernicus Institute of Sustainable Development at Utrecht University point to two main barriers[4]:

- hard barriers: technological, market/financial
- soft barriers: institutional/regulatory, cultural, city-level system challenges.

2 “Amsterdam to embrace ‘doughnut’ model to mend post coronavirus economy” is a headline published by The Guardian on 8th of April 2020, the day Amsterdam launched the doughnut model as ‘a tool for transformative action’
3 Building block for the new strategy, Amsterdam Circular 2020-2025, City of Amsterdam
4 Barriers and limits in Amsterdam, Utrecht and The Hague, Kieran Campbell-Johnston et al. / Journal of Cleaner Production 235






De donut, Kate Raworth
De donut combineert de negen planetaire grenzen volgens de aardwetenschappen (de basis van de buitenste ring) met het sociale fundament (de binnenste ring). Gaan we buiten de buitenste ring, dan overschrijden we de grenzen van de aarde. Gaan we te ver naar binnen, dan heeft dat nadelige maatschappelijke gevolgen.

The doughnut, Kate Raworth
The doughnut combines the nine planetary limits according to earth sciences (the base of the outer ring) with the social fundament (the inner ring). If we move beyond the outer ring, we cross the borders of the earth. If we move too far towards the inner ring we experience adverse social consequences.

Wat deze belemmeringen betreft is de stad opnieuw de ideale schaal voor experimenten met de regelgeving, vanwege de mogelijkheid om nieuwe sociale waarden te creëren door strategische, economische en technologische pilots. Hoewel er niet één aanpak is voor de circulaire economie of circulaire stad, is het duidelijk dat we voor uitdagingen staan op het gebied van beleidsinnovatie. Architect Indy Johar refereert aan deze uitdagingen als “de saaie revolutie”, waarbij hij zegt: *“...deze toekomst vraagt van ons om een nieuwe vorm te geven aan de institutionele infrastructuren van regelgeving en het openbaar belang in een volledig digitaal, verbonden en datagestuurd tijdperk (maar ook aan onze instrumenten, middelen en capaciteiten om het te implementeren).”*[5]

5 The boring revolution, Indy Johar (Dark Matter Labs) https://provocations.darkmatterlabs.org

From the perspective of both hard and the soft barrier challenges, the city again emerges as an ideal scale for regulatory experimentation through its capacity to metabolise new social values through strategic, economic and technological pilots. Although there is no one single approach to the circular economy or circular city, it is clear that we face a rapport challenge taking place in the domain of policy innovation. Architect Indy Johar refers to the innovation challenges we are facing as “the boring revolution”, whereby he argues: *“…this future needs us to both reimagine the institutional infrastructures of regulation & public interest governance in a fully digital, connected and data-driven age (but also our tools, means and capacities to implement it on the ground).”*[5]

5 The boring revolution, Indy Johar (Dark Matter Labs) https://provocations.darkmatterlabs.org

# Technologie is het antwoord, maar wat was de vraag?

# Technology is the answer, but what was the question?

Cedric Price, 1966

In de 21e eeuw is “data” het pasklare antwoord op steeds meer vragen. Deze nieuwe hulpbron is de drijfveer achter technologieën die de digitale lagen van ons dagelijks leven versterken. Datagedreven processen zoals asset tagging, geospatiale informatie, big data management en grootschalige connectiviteit zijn allemaal instrumenten voor circulaire economische activiteiten in stedelijke gebieden[6].

Om deze processen op stedelijke schaal in te zetten, heeft een aantal Nederlandse gemeenten ambtenaren aangesteld als chief technology officers (CTO’s)[7], zowel om pilots met deze nieuwe stedelijke technologie op te zetten als verstoringen te beperken. Bij deze CTO’s ligt de grote verantwoordelijkheid om vertrouwen en legitimiteit op te bouwen bij het gebruik van gegevens als belangrijke stedelijke infrastructuur ten gunste van de bevolking. Tegenwoordig is het een uitdaging om weerstand te bieden aan dromen van een “slimme” toekomst en marktgestuurde tech-oplossingen van de Internet of Things (IoT). De vraag van de eigenzinnige Britse architect Cedric Price wordt zo steeds meer een voorspelling. De aanpak van steden varieert tot nu toe sterk, zowel op technologisch als democratisch vlak (met Barcelona[8] aan de

In the 21 st century, “data” becomes a ready answer to an increasing amount of questions. As a newly available resource, it fuels technologies which augment the digital layers of our daily lives. Data-driven processes such as asset tagging, geospatial information, big data management, and widespread connectivity have all been identified as enablers of circular economy activities in urban regios[6].

In order to deploy these processes in urban scale, many municipalities have institutionalised the office and appointed chief technology officers - CTOs[7] to pilot new urban technology, but also to curb its disruptions. Huge responsibility has been vested in these civil servants when it comes to building trust and legitimacy in harnessing data as a key urban infrastructure on behalf of the public. Resisting dreams of “smart” futures and the market-driven tech solutionism of the Internet of Things (IoT) is a challenge of the day, which makes the question posed by British maverick architect Cedric Price increasingly more prescient.

So far the approach cities have taken vary widely in terms of both technological and democratic sovereignty (from Barcelona[8]

6 Cities in the circular economy, Ellen MacArthur Foundation, 2017
7 https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/volg-beleid/innovatie/
8 Het wordt verondersteld dat 70% van het open data-gerelateerde beleid voor Barcelona afkomstig is van burgerinitiatieven. Francesca Bria, Chief technology officer in Barcelona

6 Cities in the circular economy, Ellen MacArthur Foundation, 2017
7 https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/volg-beleid/innovatie/
8 Allegedly 70% of open data related policy for Barcelona comes from citizen led proposals. Francesca Bria, Chief technology officer for Barcelona



ene kant van het spectrum en Toronto[9] aan de andere). Op de vraag hoe steden slim kunnen worden door hun technologische soevereiniteit te behouden, antwoordt Barcelona’s CTO Francesca Bria:
*“Steden kunnen de kracht van technologie en digitale innovatie benutten in het voordeel van alle burgers en de economische diversificatie verbeteren door de economie pluriformer, duurzamer en collectiever te maken. De introductie van netwerktechnologieën in de stedelijke omgeving gaat niet alleen over verbinding, sensoren en Artificial Intelligence in de stad, maar ook over een breder en ambitieuzer doel: het hervormen van de politieke en economische modellen die steden draaiende houden. Tegelijkertijd moet er aandacht zijn voor stedelijke uitdagingen op de lange termijn, zoals salariskloven, betaalbare huizen, duurzame mobiliteit en corruptie van de overheid. Ook moet de collectieve kennis van burgers worden gebundeld via deelname aan de politieke besluitvorming.”*

De gekozen aanpak zal een belangrijke rol spelen in de formulering van de digitale overheid en diens plek in de stad van de 21e eeuw. Het is moeilijk voor te stellen dat de breedste circulaire lus kan worden gesloten zonder een hoge mate van aansprakelijkheid in een vorm die alleen publieke digitale soevereiniteit kan bieden en behouden, in elk geval tot de markt voldoende is gestimuleerd om dat te doen.

*“Wij geven vorm aan onze instrumenten, en daarna geven onze instrumenten vorm aan ons.”*

John Culkin in een interview over Marshall McLuhan, 1967

Het blijkt dat instellingen en overheidsbeleid niet heel anders worden ontworpen dan digitale software; beide zijn effectief gecodeerd. Wanneer digitale interfaces een aanspreekpunt vormen tussen gebruikers en diensten, tussen steden en burgers, wordt hun ontwerp een zaak van publiek belang, zoals de architectuur van het gemeentehuis dat ooit was.

Elk instrument dat ooit is ontworpen (of het nu een geavanceerde digitale interface is of een simpele hamer) is door zijn ontwerpers verankerd in een waardesysteem. Dit systeem

on one side of the spectrum to Toronto[9] on the other). Sharing her thoughts on how the cities might be smart by retaining their technological sovereignty, Barcelona’s CTO Francesca Bria puts it like so:
*“Cities can harness the power of technology and digital innovation to benefit all citizens and improve the economy’s diversification, making it more plural, sustainable, and collaborative. Introducing network technologies in the urban environment is not just about providing the city with connectivity, sensors, and AI, but also adopting a wider and more ambitious goal for rethinking the political and economic models which make cities work, while taking on long term urban challenges such as wage gaps, affordable housing, sustainable mobility, public corruption, as well as aggregating the collective intelligence of citizens through participatory processes in political decision-making.”*

The approach taken will play a significant role in the formulation of digital governance and its place in 21st-century cities. It is hard to imagine closing the widest of the circular loops without a high degree of accountability, the kind only public led digital sovereignty can provide and maintain at least until the market is sufficiently incentivised to do so.

*“We shape our tools and thereafter our tools shape us.”*

John Culkin in an interview on Marshall McLuhan, 1967

As it turns out, the design of institutions and governmental policy is not dissimilar to the way digital software is designed - both are effectively coded. As digital interfaces become a point of contact between users and services, cities and citizens, their design becomes a matter of public interest as once an architectural layout of a town hall would have been.

Every tool ever designed (whether a sophisticated digital interface or as straightforward as a hammer) was embedded with a value system by its designers, which manifested themselves in the outcomes of

9 https://www.sidewalktoronto.ca/

9 https://www.sidewalktoronto.ca/

is zichtbaar in de resultaten van processen en producten. En, belangrijker nog: het systeem maakt inzichtelijk hoe problemen worden vastgesteld en vragen worden geformuleerd. De complexiteit van de technologische belemmeringen van circulair bouwen – de focus van deze publicatie en een belangrijke "waardeketen" om een omslag te maken naar een circulaire economie – wordt uitgelegd door Rijkswaterstaat [10]: *"...het begint met een ontwerp dat alle tien fasen van de levenscyclus van een gebouw in acht neemt en in de volgende cyclus doorgaat. De daaropvolgende levenscycli van bouwelementen, producten en materialen maken deel uit van dat ontwerpproces. De architect moet weten hoe de sloper werkt, en de recycler moet weten welke technische vereisten de circulaire aannemer aan de materialen stelt die hij gebruikt, zodat de recyclingtechnologie daarop kan worden ingesteld. De aannemer moet ervoor zorgen dat belangrijke informatie over de materialen die hij gebruikt beschikbaar komt voor de eigenaar/ manager van het gebouw en de manager moet ervoor zorgen dat de sloper ook toegang tot die informatie heeft – soms meer dan honderd jaar later."*

Wat als software deze technologische uitdaging aan kan gaan? Er zouden talloze factoren moeten worden gecodeerd – samenwerking, kennisuitwisseling, lokale normen, leveringsketens, transparantie van belanghebbenden... – en worden gekoppeld aan een interface die niet alleen deze complexiteit, maar ook de creativiteit van de menselijke factor in acht neemt. Is dat wat Autodesk wil bereiken, eerst met Computer-Aided Design (CAD) en daarna met Systems Information Modelling (SIM) en Building Information Modelling (BIM)? BIM is duidelijk een efficiëntere manier van ontwerpen en ook een instrument dat de harde belemmering van de circulaire eisen van de bouwsector kan overstijgen. Door materiaalstromen te classificeren en te traceren stapelt informatie over de levenscyclus zich op waar de status en kwaliteit van de bouwmaterialen in de economie zichtbaar moeten zijn.[11]

10 Circular economy in the Dutch construction sector: A perspective for the market and government 2015, Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
11 Salvaging building materials in circular economy: A BIM-based whole-life performance estimator, Akanbi, Oyedle, Akinade, Ajayi, Delgado, Bilal, Bello, Resources, Conservation & Recycling Journal 129

processes and products, but most importantly, offered a reading on how the initial problem was defined and the question articulated.

When it comes to technological barriers of circular construction (the focus of this publication), which is seen as a key "value chain" in turning the tide towards the circular economy, the complexity of the problem is well articulated by Rijkswaterstaat[10]: *"...it starts with a design that takes into account all of the phases in the lifecycle of a structure and continues in the following cycle. The following life cycles of construction elements, products and materials form part of that design process. The architect must know how the demolition contractor works, the recycler must know what technical requirements the circular constructor places on the materials that he uses so that the recycling technology can be adapted to suit. The contractor must ensure that important information concerning the materials that he uses is available to the owner/manager of the structure and the manager must ensure that the demolition contractor - sometimes more than a hundred years later - can also have access to the information."*

What if a software could take on this technological challenge? It would need to code in cooperation, knowledge sharing, local standards, track supply chains, stakeholder transparency (the list is endless) and pair it with an interface that would distil the complexity but account for the creativity of the human factor. Is this what Autodesk has set out to achieve, first with computer-aided design (CAD), followed by systems information modelling (SIM) and building information modelling (BIM)? To be sure, a more efficient way of designing BIM surely is, it is also a tool for overcoming those hard barriers of the circular requirements of the construction sector. By classification and tracking of material flows it accumulates life cycle information, where status and quality of the building materials in the economy must be known[11]. Material composition, modular design and design for disassembly, seen as main

10 Circular economy in the Dutch construction sector: A perspective for the market and government 2015, Rijkswaterstaat Ministry of Infrastructure and environment
11 Salvaging building materials in circular economy: A BIM-based whole-life performance estimator, Akanbi, Oyedle, Akinade, Ajayi, Delgado, Bilal, Bello, Resources, Conservation & Recycling Journal 129



Samenstelling van het materiaal, modulair ontwerp en ontwerp voor hergebruik – de belangrijkste circulaire criteria – hoeven niet de focus te zijn voor elke ontwerper. Maar gecodeerd in het instrument en ontwerp kunnen deze factoren misschien vanzelf circulair worden. De vraag is niet of dit vanuit technisch oogpunt haalbaar is (dat is het), maar of er genoeg wil van buitenaf is om de vereiste waarden in het instrument te coderen.

*"Hoe kunnen we holistisch denken? Als het waar is dat breder denken een langduriger effect heeft, moeten we de vraag stellen: hoe breed kunnen we denken?"*

Buckminster Fuller, Operating Manual for Spaceship Earth

De complexiteit en tegenstrijdigheid van de 21e eeuw worden in de donut-economie weergegeven als een balans tussen de ecologische grenzen en sociale fundamenten. Dat is een uitdaging voor elke maatschappij. Maar eerst zouden we als individu stil moeten staan bij de vraag wat de astronauten van de Apollo ons meer dan een halve eeuw geleden wilden zeggen. Is het waar dat de toekomst niet langer iets is dat kan worden bereikt, maar iets dat moet worden voorkomen? Nu, in 2020, worden we er hard aan herinnerd dat we een mondiale samenleving zijn, zij het een samenleving die niet naar de lange termijn kijkt. Een feit dat we niet kunnen negeren, en een gelegenheid die te belangrijk is om aan ons voorbij te laten gaan. De opgave is veranderd! Het is voor ons als ontwerpers van cruciaal belang om te streven naar een holistische aanpak waarmee we niet voor de hand liggende connecties ver buiten onze eigen professionele grenzen leren herkennen. Zo vinden we de werkende modellen die we zo hard nodig hebben voor de circulaire agenda.



circularity requirements, should not be the focus of interest of every designer, but coded in the tool and design could perhaps become waste-less by default. The question is not if this is possible from a technical point of view (which it is), but if there is enough external incentive to code the required values in the tool.

*"How do we think in terms of wholes? If it is true that the bigger the thinking becomes the more lastingly effective it is, we must ask, How big can we think?"*

Buckminster Fuller, Operating Manual for Spaceship Earth

Complexity and contradiction of the 21 st century as outlined by doughnut economics is a balance between the ecological boundaries and social foundations.Certainly a challenge for any society, yet we should first stop to reflect for ourselves, as individuals, what the Apollo astronauts were arguably trying to convey over half a century ago. Has the future really ceased to be something to be achieved and became something that needs to be prevented? This year, 2020, we find ourselves well reminded that we are a global society, albeit a short-term minded one - a fact, impossible to ignore and an opportunity too valuable to waste. The brief has changed! It is crucial, as designers, to strive for a holistic approach that might help us recognize uncanny connections well beyond our respective professional boundaries to find much-needed working models that could facilitate the circular agenda.

Oude bouwtekeningen van de Architekten Cie. als grondstof voor dit boek
Existing architectural drawings of de Architekten Cie. as resource for this book

## Grafisch ontwerpster Loes Sikkes over dit boek

Tijdens het ontwerpproces van dit boek namen we verschillende aspecten onder de loep om de meest passende keuze voor deze productie te kiezen. Welke drukinkten konden worden gebruikt, welke verschillende bindwijzen waren er mogelijk, welke afmetingen zouden voor het minste restafval zorgen, welke papiersoorten waren de meest bewuste keuze. Was het mogelijk om bestaand materiaal een nieuwe toepassing te geven (en op die wijze de levensduur ervan te verlengen)? En welke drukker was passend voor de productie van een publicatie als deze?

Het bleek geen eenvoudige zoektocht waarbij de papierleveranciers andere meningen hadden dan de drukkers en ook transport als belastend aspect voor het milieu om de hoek kwam kijken. Op een gegeven moment werd de hoeveelheid overwegingen (voor en tegens) duizelingwekkend.

Het proces gaf inzicht in de complexiteit van het duurzame papierlandschap. Papier is immers altijd een belasting voor ons milieu en is meestal gemaakt van het hout van bomen die tijdens hun groei $CO_2$ opnemen en zuurstof produceren. Bij het verwerken van hout naar papier blijft de $CO_2$ in het papier. In boeken zit dus $CO_2$ opgeslagen en boeken kunnen oud worden. De $CO_2$ komt pas vrij bij verbranding. Papier is maximaal zeven maal te recyclen en zal uiteindelijk dus altijd een afvalproduct worden.

Het lijkt leuk om gerecycled papier te gebruiken maar niet wanneer dit de halve wereld over moet reizen om hier te komen, of als arbeiders onder erbarmelijke omstandigheden de grondstoffen voor het papier moeten winnen. Het gaat om de totale voetafdruk die wordt achtergelaten. Wat is wijsheid bij het kiezen tussen papiersoorten als Magno Volume, Circle, SuperBrut, Rebello, PaperWise? Onze keuze voor Lessebo als duurzaam houtvrij papier is mede gemaakt op basis van advies van de leverancier die deze benoemt als een van de beste binnen de complete papiersector. Lessebo draagt het Cradle to Cradle Gold keurmerk, maar wat ook meeweegt is de uitstraling van het papier en de druk- en kleurresultaten die bij deze papiersoort prachtig zijn.

Het produceren van een boek blijft een belasting voor het milieu. De keuzes die wij maakten hebben wij zoveel mogelijk gebaseerd op het specialistisch advies van deskundigen binnen het vakgebied. Daarbuiten zijn we gaan zoeken naar hergebruikte materialen die binnen dit project de nieuwe bestemming van boekomslag zou kunnen krijgen. Het experimenteren hiermee blijkt een tijdrovende klus en in hoeverre is een gebrek aan efficiëntie dan ook weer een belasting voor onze omgeving? We vroegen proefmonsters aan van een foamachtig materiaal dat voor 100% gemaakt is van gerecyclede petflessen, vonden een bedrijf dat gebruikte denimstof als bronmateriaal gebruikt voor nieuwe toepassingen (als koffers, lampen, stoelen, e.d.), bekeken de restmaterialen die de NS te bieden had (in lijn met het project fietsenstalling in Eindhoven) en overwogen gebruikte stucloper als materiaal. Alle opties brachten hun eigen beperkingen met zich mee, of de vereiste voor een andere reproductietechniek. Uiteindelijk bleek de oplossing dichterbij huis te vinden: de Architekten Cie. heeft eigen materiaal beschikbaar gesteld in de vorm van oude tekeningen. Als stofomslag om de publicatie heen gevouwen, vertegenwoordigen ze waar deze publicatie over gaat.



## Graphic designer Loes Sikkes about this book

We tried different techniques throughout the process to find the most suitable option for production. We tested different printing inks and binding methods, we researched different sizes to see which would produce the least residual waste, we researched the most sustainable paper options, and we looked at which existing materials could be repurposed to extend their lifespan. We also wanted to find the best printer for a publication like this.

This process turned out to be harder than we expected. The paper manufacturers and the printers had different opinions and the transport process proved to have a negative impact on the environment. At a certain point, the sheer number of pros and cons became overwhelming.

The process gave me insight into the complexity of the sustainable paper landscape. The paper-making process has a negative impact on the environment. Paper is usually made from wood and trees absorb $CO_2$ and produce oxygen as they grow. When wood is processed into paper, the $CO_2$ is stored in the paper. Books therefore retain $CO_2$ and can last up to a hundred years. The $CO_2$ is only released when the books are burned. Paper can be recycled up to seven times, which means it will eventually become a waste product.

Using recycled paper is a great idea unless that paper has to be transported halfway around the world or if people are forced to work in appalling conditions to obtain the materials to make it. You have to look at the entire footprint. There are so many paper options to choose from, such as Magno Volume, Circle, SuperBrut, Rebello, and PaperWise. We chose to use Lessebo because it's a sustainable, wood-free paper that our supplier deemed one of the best in the whole paper sector. Lessebo has the Cradle to Cradlie Gold certification, but of equal importance is its appearance and the printing and colour results.

Producing a book puts a burden on the environment, there's no two ways around it. We consulted experts in the field as much as possible before making our decisions. We also looked for recycled materials that we could potentially use as a book cover. Experimenting is a time-consuming task that made us question the environmental impact of efficiency (or a lack thereof). We requested samples of a foam-like material made entirely out of recycled PET bottles, contacted a company that uses recycled denim as a source material for new products (suitcases, lamps, chairs, etc.), looked at residual materials used by NS (Dutch Railways) as part of its bicycle parking facility project in Eindhoven, and even considered using recycled floorsheeting for plastering jobs as a material. All of these options had their own limitations and requirements for reproduction. The solution turned out to be surprisingly close to home: de Architekten Cie. provided some of its own materials, old drawings which were folded around the books as a dust jacket representing what this publication is about.

**Projecten** Projects

**Circl** (p. 26)
Locatie Location: Amsterdam
Opdrachtgever Client: ABN AMRO
Bruto oppervlakte Gross surface: 3350 m²

**EDGE Olympic** (p. 80)
Locatie Location: Amsterdam
Opdrachtgever Client: EDGE Technologies
Bruto oppervlakte Gross surface: 12.500 m²

**Fietsenstalling Eindhoven** Bicycle parking facility Eindhoven (p. 102)
Locatie Location: Eindhoven
Opdrachtgever Client: ProRail
Bruto oppervlakte Gross surface: 5000 m²

**Het Gebouwpaspoort** (p. 118)
Opdrachtgever Client: de Architekten Cie.

**Galileo Reference Center** (p. 128)
Locatie Location: Noordwijk
Opdrachtgever Client: Rijksvastgoedbedrijf
Bruto oppervlakte Gross surface: 1500 m²

**Winclove Probiotics** (p. 136)
Locatie Location: Amsterdam
Opdrachtgever Client: Winclove Probiotics
Bruto oppervlakte Gross surface: 6000 m²

**Spaanse Polder** (p.144)
Locatie Location: Schiedam
Opdrachtgever Client: Gemeente Schiedam

**EDGE Amsterdam West** (p. 150)
Locatie Location: Amsterdam
Opdrachtgever Client: EDGE Technologies
Bruto oppervlakte Gross surface: 56.890 m²



**Colofon** Colophon

**Teksten** Texts
Merel Pit, Catja Edens, Igor Sladoljev, Hans Hammink

**Grafisch ontwerp** Graphic design
Loes Sikkes Visual Communication

**Foto's** Photos
Ernst van Raaphorst: p.13, 18, 38, 50, 54, 58, 62, 66, 80, 84, 99, 108, 113, 114, 115, 128, 134, 150, 154, 161, 170
Ossip van Duivenbode: p.26, 30, 42, 74, 87, 101
Hans Hammink: p.33, 70
Eric van Noord: p.46
Igor Sladoljev: p.132
Marco van Middelkoop: p.144
NASA: p.162

**Architectuur impressies** Architectural impressions
Absent Matter: p.102, 106, 136, 140
WAX: p.16

**Redactie** Editing
Ernst van Raaphorst, Hans Hammink

**Vertaling** Translation
Duo Vertaalburo

**Drukkerij** Printer
Tuijtel

**Met dank aan** Thanks to
Petran van Heel, Niek Jaring, Kees Anemaet, Tim de Boer, Andrew Page, Henk de Haas, Esther Krop,
Els Zijlstra, Guido Vermeer, Dolf Backer, Johannes Hedal Hansen, Lorna Gibson, Andrija Matotan, Patricia Moericke

**Uitgever** Publisher
de Architekten Cie.
Klaprozenweg 75A, 1033 NN Amsterdam
Postbus 576, 1000 AN Amsterdam
t: +31(0)20 5309 300

**www.cie.nl**

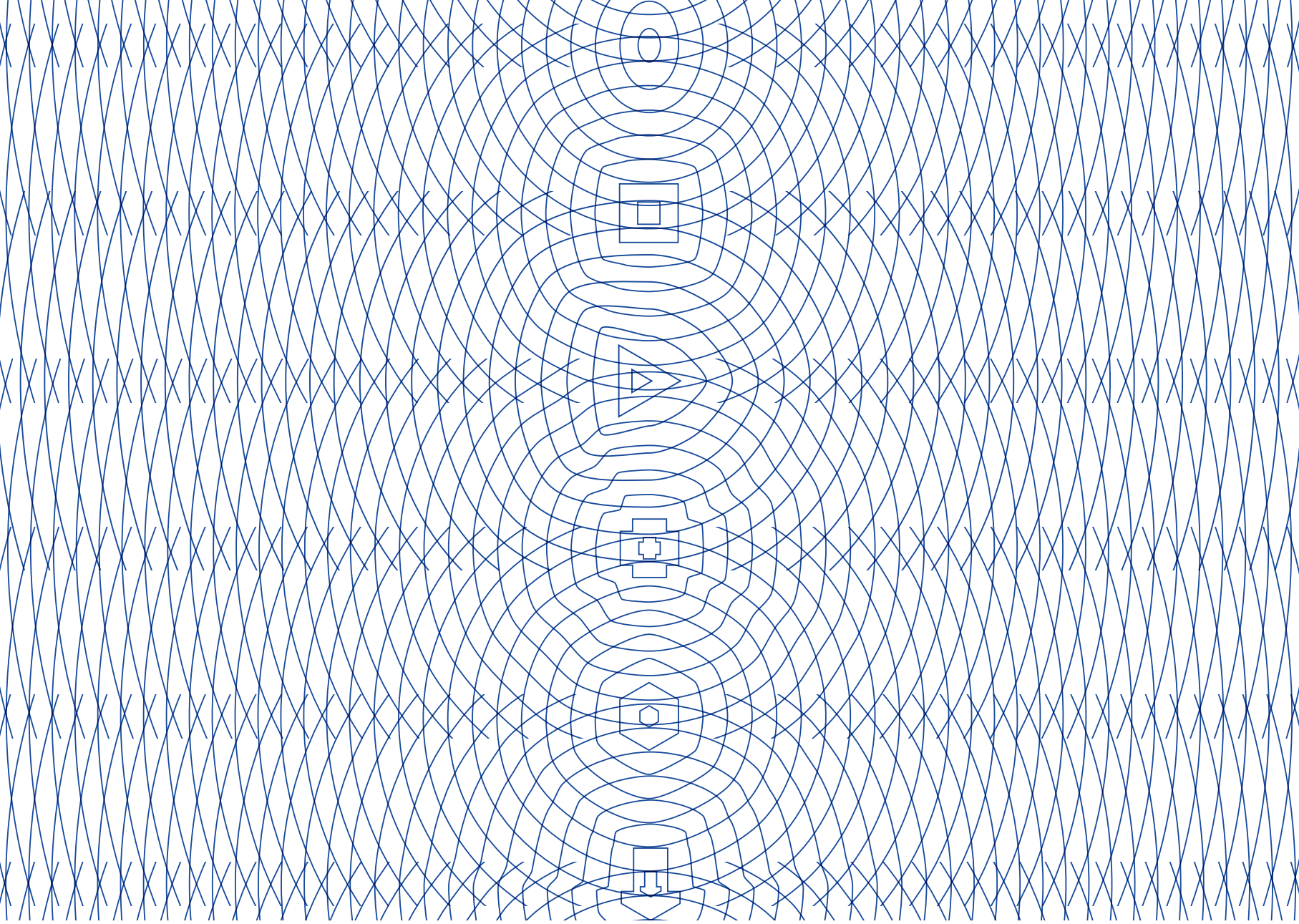
© de Architekten Cie.
2021, Amsterdam, The Netherlands

Cie.

ISBN/EAN: 978-90-9034818-6

FSC www.fsc.org MIX Papier van verantwoorde herkomst FSC® C007225

klimaatneutraal gedrukt | NL-001-KKKHE23 | www.natureOffice.com



Circulariteit is geen hype. Het blijft. Vroeger heette het energiezuinig, duurzaam of Cradle to Cradle, en waarschijnlijk gaat het in de toekomst weer anders heten, maar de noodzaak om veel duurzamer te werk te gaan in de bouw bestaat al een tijd. Die noodzaak blijft en wordt steeds groter. Omdat circulariteit alleen in een keten verwezenlijkt kan worden, betekent dit dat een circulaire aanpak altijd om nauwe samenwerking vraagt. Die samenwerking begint met kennis, en daarom willen wij graag onze circulaire praktijkervaringen delen.

Circularity is not a hype – it's here to stay. It used to be known as energy-conscious, sustainable, or Cradle to Cradle, and it'll probably take on a different name in the future, but the need to approach construction in a much more sustainable way is not going to disappear any time soon. The need will persist and grow. As circularity can only be achieved with chain partners, a circular approach will always require close collaboration. This starts with knowledge, which is why we would like to share our experiences of circularity in practice.

Cie.

ISBN/EAN: 978-90-9034818-6