



Bouwen aan de CIRCULAIRE ECONOMIE

"Een betere wereld begint bij het stellen van een betere vraag"

Werner Loppies
April 2015

Bouwen aan de CIRCULAIRE ECONOMIE

“Een betere wereld begint bij het stellen van een betere vraag”

Een afstudeerscriptie voor de Technische Universiteit Delft
Faculteit Bouwkunde afdeling Real Estate & Housing, TU Delft, Delft, Nederland

Naam: W.W. (Werner) Loppies
Studienummer: 1520148
Contact: +31 6 83 25 84 48
w.w.loppies@gmail.com

Eerste mentor:	Ir. A.J. (Alijd) van Doorn	Alijd.vanDoorn@tudelft.nl
Tweede mentor:	Prof.mr.dr.ir. S.C. (Sicco) Santema	S.C.Santema@tudelft.nl
Gecommitteerde:	drs. C.P. (Kees) Dol	C.P.Dol@tudelft.nl
Praktijkbegeleiders:	Niel Slob	n.slob@tudelft.nl
	Saman Mohammadi	s.mohammadi@tudelft.nl
Bedrijfsbegeleiders:	Noor Huitema-Hellemans	huitema@copper8.nl
	Anouk van der Have	vanderhave@copper8.com

April 2015

Aan hen die mij tijdens mijn studie en in het bijzonder gedurende het afstudeertraject een duwtje in de goede richting hebben gegeven. Zonder de steun, begeleiding, hulp, inspiratie, liefde en vriendschap die jullie mij gegeven hebben had ik dit nooit kunnen doen.

*"It is not the strongest or the most intelligent who will survive
but those who can best manage change"*

-
Charles Robert Darwin

*"We cannot solve our problems with the same thinking we used when we
created them"*

-
Albert Einstein

*"The people who are crazy enough to think they can change the world are
the ones who do"*

-
Steve Jobs

Voorwoord

Een van de grote uitdagingen van de 21^{ste} eeuw zijn grondstoffenefficiëntie en grondstoffenschaarste. Het dynamisch en wereldwijd proces van ongelimiteerde bevolkingsgroei, gekenmerkt door snelle verstedelijking en snel consumerende economieën, zal leiden tot een explosieve vraag naar grondstoffen in de komende aantal decennia. Het huidige 'lineaire' economisch model (we halen grondstoffen uit de grond, maken daar producten van, gebruiken die producten en gooien het weer weg, oftewel 'take-make-waste') slurpt grondstoffen, creëert afval en overheerst al eeuwenlang. Onze economie draait eenmaal om productie, productie en productie. En dit terwijl de aarde eindig is! Grondstoffen raken op en de snelheid waarmee de natuur zich kan herstellen is begrensd. Er is dus een disbalans tussen wat de aarde kan bieden en wat de mensheid verbruikt (The Hague Centre for Strategic Studies, 2011).

Dat kan anders. Het verduurzamen van de huidige productieketens is niet de oplossing, want dat is het optimaliseren van het huidige systeem. We zullen juist het systeem fundamenteel moeten veranderen, transformeren en verder gaan dan alleen optimaliseren. En daar ligt voor mij de sleutel. Een revolutionaire verandering van ons economisch systeem.

Het concept van de circulaire economie belooft een duurzame toekomst door systeeminnovatie dat gericht is op het denken in waardeketens, het terugdringen van de uitputting van grondstoffen en de transitie in de richting van een duurzame economie gericht op veerkracht en het sluiten van kringlopen. Aangezien we in Nederland afhankelijk zijn van de import van grondstoffen begint het begrip door te dringen in het bedrijfsleven. Het rijk en andere overheden in Nederland hebben besloten om het initiatief te nemen in het stimuleren van de transitie richting een circulaire economie en inmiddels zijn er genoeg marktpartijen die willig zijn om anders te gaan denken.

Een van de sleutels om de transitie richting een circulaire economie aan te jagen ligt bij het inkoopproces. Inkopers stimuleren en creëren de vraag naar circulair geproduceerde goederen. En het begint allemaal bij die het stellen van die vraag. We zullen een andere vraag moeten stellen om verandering en innovatie in onze huidige economie te faciliteren. Zoals Einstein ooit zei: *"we cannot solve our problems with the same thinking we used when we created them."* Oftewel: als je doet wat je deed krijg je wat je kreeg.

Dit afstudeeronderzoek heeft de titel 'Bouwen aan de circulaire economie'. Bouwen, omdat het gericht is op de bouwsector. Bouwen, omdat elk individu in deze maatschappij en samenleving een steentje kan bijdragen aan de bouw van een mooie toekomst. De ondertitel 'een betere wereld begint bij het stellen van een betere vraag' legt de nadruk bij opdrachtgevers die innovatie omtrent de circulaire economie een kans kunnen geven door het stellen van een betere vraag naar de markt.

Durf anders te vragen!

Werner Loppies

Delft,
April 2015

"A better world starts by asking better questions"

-
Cecile van Oppen

Inhoudsopgave

Voorwoord	4
Inhoudsopgave	5
Summary.....	6
Leeswijzer.....	14
HOOFDSTUK 1: Onderzoeksdesign	15
Introductie.....	16
1.1 Motivatie	19
1.2 Onderzoeksveld	20
1.3 Probleembeschrijving.....	22
1.4 Onderzoeksvragen	23
1.5 Onderzoeksmethodologie	24
1.6 Onderzoeksdesign	29
HOOFDSTUK 2: Circulaire economie in de bouw.....	30
Inleiding	31
2.1 Waarom circulaire economie in de bouw?.....	36
2.2 Hoe werkt circulaire economie in de bouw?.....	39
2.3 Wat is circulair bouwen?	51
Deelconclusie.....	67
HOOFDSTUK 3: Het stellen van de juiste vraag	69
Inleiding	70
3.1 Waarom een andere vraagspecificatie?	71
3.2 Hoe wordt de vraag naar circulaire economie in de bouw gespecificeerd?.....	75
3.3 Wat is er binnen een vraagspecificatie nodig om tot een circulair bouwproject te komen?	84
Deelconclusie.....	86
CONCLUSIE	87
Conclusies:	87
DISCUSSIE	91
Discussie	91
Reflectie, belemmeringen, relevantie en aanbevelingen	93
Uitvoering.....	93
Belemmeringen:.....	94
Wetenschappelijke relevantie en originaliteit.....	95
Maatschappelijke relevantie.....	96
Praktische relevantie	96
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	97
Bijlagen	98
Bijlage 1: Model voor circulaire economie in de bouw	98
Bijlage 2: Circulaire economie, een synthese van bestaande theorie.	103
Bijlage 3: Praktische voorbeelden van de circulaire economie.....	106
Bijlage 4: Referentielijst.....	108
Bijlage 5: Mentoren en begeleiders.....	112
Bijlage 6: Afstudeerorganisatie en afstudeerbedrijf	113
Bijlage 7: Semi-gestructureerde interviews.....	114
Interview aantekeningen René de Klerk, Rendemint (Casus TenneT).....	133
Bijlage 8: Bijeenkomsten circulaire economie	141
Bijlage 9: Terminologie	142
Bijlage 10: Dankwoord.....	143

Summary

BUILDING THE CIRCULAR ECONOMY

"A better world starts with asking better questions"

W.W. (Werner) Loppies

MSc. student Real Estate and Housing, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Delft, the Netherlands, Design & Construction Management graduation project on the subject of Circular Economy in the built environment

Abstract

Since the beginning of industrial evolution, industrialization has created a dominating unilateral production- and consumption model. This one-way model of production, also described as a linear model, encompasses a 'take, make, waste' pattern in which natural resources are extracted from the Earth, manufactured into goods, used and eventually discarded as waste. It is characterized by a shift in responsibility from the producer of products or goods towards the user in which the consumer has to take care of disposal. Without any incentive to do otherwise, waste will be the final stage of products or goods. The linear economy has proven to be successful in providing affordable products for consumers and material welfare. However, since the publication of 'limits to growth' by the Club of Rome during the 70's, we have witnessed a rising deliberation due to this model's paradox. The world is finite. The exponential growth in resource extraction due to population growth and shifting consumption patterns in a linear economy is putting stress on our planet. As a result, resource efficiency and resource depletion will become one of the main challenges during the 21st century.

One of the difficulties in developing the circular economy has been related to the topic of procurement. This research focuses on the procurement of circular buildings, specifically on how it should be specified during tender processes. It focuses on the main research question: how can clients (or commissioning companies) of construction projects specify their need/demand order to stimulate circular building? In order to answer this question explorative and unstructured research has been employed on three main themes: circular economy, circular building and tender specification.

The circular economy is an economic and industrial system, regenerative by design that aims to maximize the reuse of products and materials and minimizes or eradicates waste by 'system thinking'. In this research, system thinking is portrayed in form of seven 'loops': biochemical feedstock; cascades; maintenance; reuse; remanufacture/refurbish; recycle, which allow materials to flow between the economy and user without becoming waste.

Literature study and interviews have led to the formulation of three main principles for circular building: 1) using materials that undermine the circular economy; 2) design for circularity; and 3) safeguarding circularity. In order to find out how these principles can be translated to the built environment and how it can be specified during tendering, four case studies have been conducted on construction projects that include circular economy as one of the main concepts. These case studies concluded that the involved parties did their best in attempting circularity, but that circular economy in the built environment needs to be further developed in order to fully achieve these principles.

The lack of knowledge and measuring tools makes it difficult to specify the circular economy in tender specifications. All four cases had included innovative and new ways of procurement methods. The research concludes the following five steps for clients to stimulate circular building using tender specification: 1) Defining a clear formulation of the client's ambition; 2) Translating these ambitions to performance-based requirements and possible circular solutions; 3) Determine where to put the emphasis. The more detailed the specification, the more the market parties will be limited; 4) Involving a consortium; 5) Willingness, trust and transparency between the involved parties are key to stimulate innovation and circular solutions.

Keywords

Circular Economy; Linear Economy; Sustainability; Global Resource Depletion; Built Environment; Construction Sector; Procurement; Tender Specification.

1. Research Design

The circular economy is an upcoming phenomenon. In recent years, Dutch governments have started initiating 'Green deals' to enhance collaboration with private parties to stimulate developments in the circular economy. The market is also responding by developing new businessmodels, collaboration models and other initiatives. In order to further stimulate the transition towards a circular economy, Schuurman, Van Assen, Padding, and Braam (2013) state that the key lies within the buyer's market. Buyers stimulate and create the demand for circular produced goods or services. This brings up another question: how do clients have to define their specification in order to stimulate the circular economy? This sums up the following problem statement: there is a controversy on what a circular building is, how clients can specify their demand for circular buildings and how vendors can meet these demands. The main research question is: how can clients (or commissioning companies) of construction projects specify their need/demand order to stimulate circular building?

This research includes two main chapters: one focusing on circular economy in the built environment and the other focusing on circular economy within tender specifications. Due to the upcoming nature and lack of tangible knowledge of the circular economy as main topic, this research is executed in an explorative and unstructured manner. This means it analyzes unexplored grounds while the research methods (literature-study, expert-interviews, and brainstorm-sessions) are used freely depending the particular the sub question. The two main chapters are elaborated using Simon Sinek's 'Golden Circle' (why?, how? and what?) as sub-questions (Sinek, 2009).

Though circular economy aims to tackle all three perspectives of sustainability (social fairness, economy and ecology), this research focuses more on the technical side of construction projects. Emphasis will be put on material use, excluding topics such as energy, water, CO₂, finance and social fairness. In terms of procurement, this research focuses on the role of the client during the specification phase.

2. Circular Economy in the Dutch built environment

Introduction

In the past 150 years, industrialization has created a 'linear production- an consumptionmodel': resources are extracted from the Earth, made into products, used and eventually discarded as waste. This 'take, make, waste' pattern, where the end user is responsible for the disposal of the products was successful in providing affordable products and global welfare, however accountable for resource depletion and the creation of waste. Instead of optimizing this linear model, redesign on system level is needed to fully tackle these challenges in the long run. The circular economy is a compelling response towards these challenges (Ellen MacArthur Foundation, 2013b).

The Ellen MacArthur Foundation, established in 2010 is a British NGO (non-governmental organisation) that together with companies, educational institutions and scientist strives to accelerate the transition towards a circular economy. The Ellen MacArthur Foundation defines the concept as a deep rooted syntheses of several pioneering concepts such as 'Cradle to Cradle'; 'Natural Capitalism'; 'Biomimicry'; 'performance economy' and 'Industrial Ecology' (MacArthur, 2013). This means the circular economy is more of a merge between existing theories in the fields of sustainability and system innovation rather than a new concept, which has enjoyed successful propagation largely due to the Ellen MacArthur Foundation (MacArthur, 2013).

Synthesis of literature-study and experts interviews have resulted in the following definition of the circular economy: *"an economic and industrial system, ecologic and economic regenerative by design, intended to maximize value creation and minimize value destruction while aiming to preserve the quality of life and its accessibility for as many people as possible"*

The circular economy is a broad concept because it takes into account a change of the economic system. In order to translate the circular economy to the built environment, this research focuses solely on the technical aspects of circular building.

Synthesis of literature-study and results from expert-interviews have resulted into three main principles for circular building:

- 1) *Using materials that facilitate the circular economy.* Stewart Brand (1994) distinguishes six different layers within buildings. Each layer and the components within have their own technical, functional and economic lifespan. In order to comprehend to circularity, only materials that are well suited to be reused using the six loops as described in chapter two should be selected.
- 2) *Design for circularity.* Modular or standardized components, design for disassembly, design for pure material-flow and optimization in production processes to reduce waste will become main topics in designing a building within the circular economy.
- 3) *Safeguarding circularity.* Each product should be safeguarded for circularity in order to fully secure the recovery the used materials in the future. Product-service systems provide a new relationship between the manufacturer, user and product in order to sustain the materials within the economy.

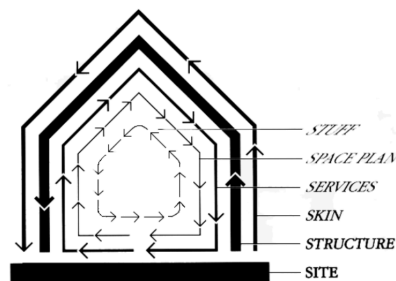


Figure 2: Shearing layers (Brand, 1994 p. 13)

What is circular building?

Synthesis of literature research and expert-interviews has resulted in the following definition of a circular building: *“A building in which the co-operation with all involved partners aims to maximize value and reusability of resources within the supply chain, minimize waste and that fully supports the goals of a circular economy.”* From a technical point of view this means that the three main principles should be taken into consideration. In order to better understand this definition, four case studies have been conducted on construction projects that include circular economy as one of the main concepts. First, a model has been designed based on the concept of ‘context-mapping’, a design method that allows experts to express their product or service in a model. It classifies all circular solutions in a matrix (see figure below). This ‘discovery matrix’ has two axes: the x-axis distinguishing the circular economy loops (as described earlier) and the y-axis distinguishing the six layers a building consists of (derived from Brand’s Shearing layers concept (1994)). Together with the help of the interviewees, the circular solutions of each case have been plotted into this matrix. Next, each case study elaborates and reflects on the three main principles within one of the circular solutions.

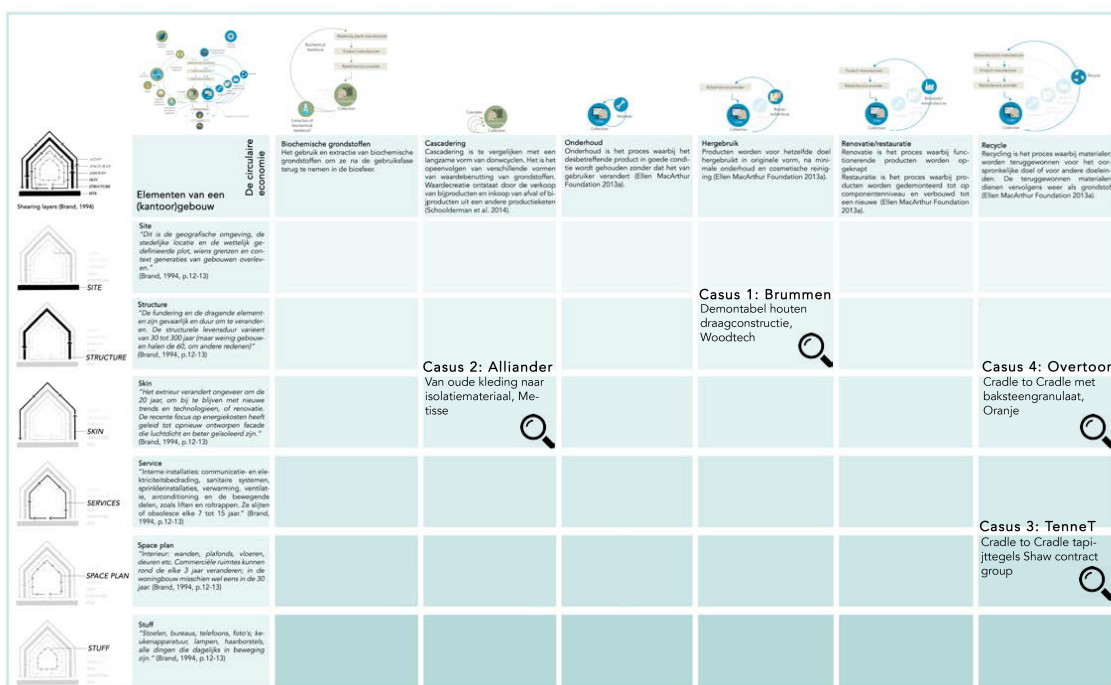


Figure 3: Circular economy discovery matrix with four chosen circular solutions (own figure)

The following cases and circular solutions were examined using the three main principles for circular building:

1. Municipality of Brummen: dismantlable wooden support structure by Woodtech houtconstructies BV

- *Principle 1:* use of FSC-certified wood which is a renewable resource.
- *Principle 2:* designed for disassembly, avoiding permanent connections such as using glue.
- *Principle 3:* use of a resource passport, stating what materials were used, where they are used and how they can be extracted.

2. Alliander Offices, Duiven: recycling old work clothing into insulating material by Metisse

- *Principle 1:* use of recycled work clothing as isolation material.
- *Principle 2:* not designed for disassembly.
- *Principle 3:* use of a resource passport, stating what materials were used, where they are used and how they can be extracted.

3. Tennet main office, Arnhem: Cradle to Cradle carpet tiles by Shaw contract group

- *Principle 1:* use of polyolefine, a recyclable synthetic material.
- *Principle 2:* designed for disassembly using 'LokDots' instead of glue.
- *Principle 3:* takeback and recycling are safeguarded using an innovative contract with the supplier.

4. Overtoomse Veld, Amsterdam: Cradle to Cradle brick granulate by Oranje

- *Principle 1:* granulate of the old bricks are recycled into new ones.
- *Principle 2:* not designed for disassembly.
- *Principle 3:* not safeguarded for circularity.

These case studies show that only one out of four circular solutions (case 3, Cradle to Cradle carpet tiles by Shaw contract group) meets with all of the three main principles for circular building. The results from the interviewees were unanimous; the four case studies indicate the circular economy is just beginning to develop. Circular solutions that include all three of the described principles are scarce. The involved parties did their best in achieving circularity, however circular building needs to be further developed in order to achieve all three principles. The next section elaborates on how circular building can be specified.

3. Asking the right question

Why ask a different question?

The specification phase is the first phase of a traditional procurement process. Specifying means describing the client's demand of the procurement in a specification document. The way in which the client's desired requirements and wishes are specified into the specification document determines how and if the vendors or contractors can fulfill the client's demand. The advantages in terms of sustainability are the largest during this phase, which is why it is most important to take into account the circular economy during this phase.

Within the current transition phase, there is a lack of generic definition and measuring/rating systems focusing on circular economy in the built environment. The previous section already concluded the newfangled nature of the circular economy. Measuring or rating systems should include the earlier discussed three principles.

In traditional tender specifications, the client or tendering actor constructs a detailed description of the desired end result. This is a dilemma as the client or tendering actor does not know what to specify in terms of circular economy. Pianoo (2012) distinguishes two traditional types of specification:

1. *Technical specification.* A technical specification, also known as a program of requirements, provides a detailed description of the scope of the project.
2. *Functional specification.* This type of specification gives market parties more freedom to use their knowledge, experience and inventiveness. The specifications are described using the required functions that the end-product needs to instill.

A third type of specification that has enjoyed growing popularity can be added:

3. *Performance-based specification.* This type of specification focuses even more on the expertise of market parties. Rather than describing a product or function, the problem for which a solution is needed is described. The last principle discussed in section 2, safeguarding circularity showed a shift from selling products to the customers to providing product-service combinations. These product-service combinations are mainly focused on performances, thus requiring performance-based specifications. An important game changer that addresses this movement is Best Value Procurement (BVP) in which clients specify the goals of the project rather than a possible solution. Vendors or contracting parties experience freedom to use their expertise in search for the best answer to those goals (Van de Rijt & Santema, 2013a).

How is the demand for circular buildings specified in practice?

The four case studies discussed in section 3 have been analyzed by their tender specifications.

1. Municipality of Brummen. The municipality of Brummen had big ambitions in terms of sustainability which they translated into the tender specification. The tender specification consisted of a combination between technical, functional and performance-based specification, however not mentioning the circular economy at all. A combination of a temporary use of the building, high ambitions in terms of sustainability and cost-efficiency as performance-based requirements had led to an entry by BAM (European construction-service company) and RAU (Dutch architecture company) in which the circular economy was offered as a possible solution. The tender was based on a 'Design and Build' contract. The application of a new product-service system called Turntoo was supported by the municipality, however not further developed due to financial and legal restrictions. These restrictions were not further analyzed within this research
2. Alliander offices, Duiven. Alliander had translated their ambitions in terms of sustainability, circular building and circular process into a tender specification. Alliander allowed market parties to help with the making of the tender specification thus expressing their willingness and trust in these market parties to develop something innovative. The tender specification consisted of well-defined ambitions and performance-based requirements. The client and market parties collaborated in order to further define the specifications and determine common interests. This way of working requires willingness, intensive collaboration and complete trust in the expertise of other actors. However, according to one of the interviewees, the vulnerable position of the client brings upon a risk that market parties could take advantage of this situation. The tender was based on a 'DBMO' contract (Design, Build, Maintain and Operate)
3. TenneT office, Arnhem. This case involved a rather detailed but innovative tender specification using 'Pre Returnable Procurement'. The client's ambitions were defined and made measurable in the form of performance-based requirements. In contrast to the case studies of Brummen and Alliander, the emphasis in this case lies with the commissioning companies. The involved consultant Rendemint was a well-known frontrunner in the field of Cradle to Cradle and circular economy and was given a larger role within the tender process.
4. Overtoomse Veld, Amsterdam. Like Alliander, housing association Eigen Haard also decided to ask an 'open' question to the market. The specification document translated their ambitions for sustainable innovations and integral cooperation into six main principles. In collaboration with the marketparties, Eigen Haard had further defined these six principles into Key Performance Indexes (KPI's) and an innovative cooperative business model in which all actors have a common interest in achieving technical as financial goals.

What is needed within the tender specification to stimulate circular building?

Knowledge and experience gained over the course of this research have led to the formulation of the following five steps clients can take to stimulate circular building via their tender specification.

1. *A clear formulation of the client's ambitions.* Each project starts with a clear formulation of the client's ambitions. Expressing well-defined ambitions allows vendors to understand the client's need for a new building and enable them to come up with solutions that meet those ambitions. All of the analyzed cases included well-defined ambitions by the clients.
2. *Translating the client's ambitions to performance-based requirements and possible circular solutions.* The ambitions need to be further translated into performance-based requirements. Specifically in the case of TenneT, a 'program of performances' had been made instead of a traditional 'program of requirements'. This allowed market parties to further use their knowledge and expertise to come up with the best solutions. Appointing the concept circular economy and related references can give vendors directions when developing their circular solutions. The 'circular economy discovery matrix' tool developed in this research gives vendors an insight in some of these solutions.
3. *The more detailed the specification, the more market parties will be limited in developing circular solutions.* Defining performance-based specifications allow vendors to experience more freedom to fully utilize their knowledge, experiences and inventiveness. However, an open-minded, entrusting and cooperative attitude by the client is needed.
4. *Involve a consortium.* Depending on the project, the client defines the type of consortium needed. The three principles of circular building should be taken into consideration when selecting the type of consortium. When anticipating the third principle (safeguarding circularity) one should know that product-service systems require new business-models, taking into account future take back by the market parties.
5. *Willingness, trust and transparency between the involved parties to pursue common interests are crucial factors.* In all case-studies, intensive cooperation and/or innovative collaboration models were crucial for success. The results of the interviews were unanimous: to stimulate circular solutions we should change the way we use resources, the way we build and our business-models. This means that market parties should experience the freedom to pioneer and develop new solution. Eventually it is not about the type of specification but the willingness, trust and transparency between involved parties to pursue common interests. These factors allow innovations to be developed because market parties can experience the freedom to fully utilize their expertise while clients can express their willingness to pioneer.

Conclusion

Understanding the circular economy and its application in the built environment is important for any client who has ambitions in circular building. However, due to the lack of generic definition and measuring systems within the current transition phase, it is difficult for clients to specify their needs in terms of circular economy. In order to fully stimulate circular economy, clients should provide market parties freedom to experiment and use their knowledge, experience and inventiveness to develop circular solutions. This means clients will have to ask different questions. Performance-based procurement can stimulate and provide innovation.

With the knowledge and experiences gained over the course of this research the answer to the main research question (*how can clients (or commissioning companies) of construction projects specify their need/demand order to stimulate circular building?*) can be answered by the following five points:

1. *A clear formulation of the client's ambitions.*
2. *Translating the client's ambitions to performance requirements and possible circular solutions.*
3. *The more detailed the specification, the more market parties will be limited in developing circular solutions.*
4. *Involve a consortium.*
5. *Willingness, trust and transparency between the involved parties to pursue common interests are crucial factors.*

Discussion

The circular economy is not a new concept

As discussed in the beginning of chapter two, the circular economy is more of a merge between existing theories in the fields of sustainability and system innovation rather than a new concept, which has enjoyed successful propagation largely due to the Ellen MacArthur Foundation.

The circular economy is a utopia

The concept of the circular economy is based on an ideal image of a waste-free economy. In my opinion, creating the best solutions to tackle future resource scarcity is far more important than discussing the way it should look like and if it will ever be established.

Circular economy is not always the most sustainable solution

Thinking in terms of circularity will not always lead to the most sustainable solution. Endless discussion can be made in terms of what material is the most sustainable and how it should be used. Clients of construction projects should rather search for the most fitting solution to their ambitions rather than finding a perfect answer to those questions. Blindly thinking in terms of circular economy can also exclude solutions that may be even more sustainable.

Circular economy is more than solely engineering

This research focuses on the technical aspects of circular building. However the concept of circular economy also takes into account financial, organisational, legal and aesthetical aspects that are just as important.

Circular procurement goes further than the specification phase

This research focuses on the specification of circular economy of construction projects. However, steps taken before and after the specification phase are just as important.

Circular building does not exist yet

The four case studies within this research showed that the Dutch built environment is pioneering with the concept of circular economy. When asking each interviewee if the buildings were circular their answers were unanimous: none of the buildings are circular, however best efforts have been made. 100% circularity does not exist yet and might never be accomplished. *"If you want to reach 100% recycling rate, don't make your Coca-Cola cans out of aluminium, make them out of gold"* (Walter Stahel in Stouthuysen, 2014a).

Circular economy goes beyond the possibilities of a project

The circular economy requires a system change. This means that any development in terms of circular economy will face certain limitations within the old (or current) system. As an example: the development of product-service system Turntoo within the case study Brummen was hindered by political and legal boundaries. The pro-active attitude by the Dutch government towards the circular economy can help the development of innovations by creating Green-deals with public parties.

Reflection

Scientific research on a broad and abstract topic such as the circular economy demands a clear scope of the research field and its focus. In this research, scoping down can also be interpreted as a limitation. In hindsight, focusing on the technical part of circular building eventually appears to be not the most important aspect in answering the main research question. This research concludes that not so much defining the technical aspects are determining the success of circular building, but the attitude of clients and market parties. Eventually a common willingness, trust and transparency between the involved actors can lead to circular innovations.

Leeswijzer

Dit onderzoek richt zich op een exploratieve studie naar circulaire economie in relatie tot de bouw, specifiek de wijze waarop opdrachtgevers hun vraag kunnen specificeren om circulair bouwen te stimuleren. Om te komen tot de kern van dit onderzoek en de beantwoording van de centrale hoofdvraag is dit rapport opgesteld in drie aaneensluitende hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk richt zich op het onderzoeksdesign. Hoofdstuk twee gaat in op de circulaire economie in de bouw en hoofdstuk drie op het specificeren van circulaire economie in de bouw.

Hoofdstuk 1: Onderzoeksdesign

Dit hoofdstuk beschrijft de opzet en wijze waarop dit onderzoek is uitgevoerd. Het behandelt ten eerste de motivatie, relevantie, en keuze voor het onderwerp 'circulaire economie'. Vervolgens worden de probleembeschrijving, onderzoeksvragen, onderzoeksontwerp en -methoden toegelicht.

Hoofdstuk 2: circulaire economie in de bouw

Dit hoofdstuk gaat in op de vertaalslag van de circulaire economie naar de gebouwde omgeving. Hierbij worden de volgende deelvragen behandeld:

- Waarom circulaire economie in de bouw?
- Hoe werkt circulaire economie in de bouw?
- Wat is circulair bouwen

Hoofdstuk 3: het stellen van de juiste vraag

In dit hoofdstuk wordt de vraagspecificatie voor circulaire economie in de bouw behandeld:

- Waarom is een andere vraagspecificatie nodig voor circulaire economie in de bouw?
- Hoe wordt de vraag naar circulaire economie in de bouw gespecificeerd?
- Wat is er binnen een vraagspecificatie nodig om tot een circulair gebouw te komen?

Conclusie

In de conclusie wordt gereflecteerd op de hoofdvraag om deze middels de kennis uit de voorgaande hoofdstukken te beantwoorden.

Discussie en aanbevelingen

Dit deel gaat in op enkele discussiepunten omtrent de onderzoeksresultaten en aanbevelingen voor vervolgonderzoek en de (bouw)praktijk.

Reflectie

Beschrijft een reflectie op de manier waarop die onderzoek is uitgevoerd.

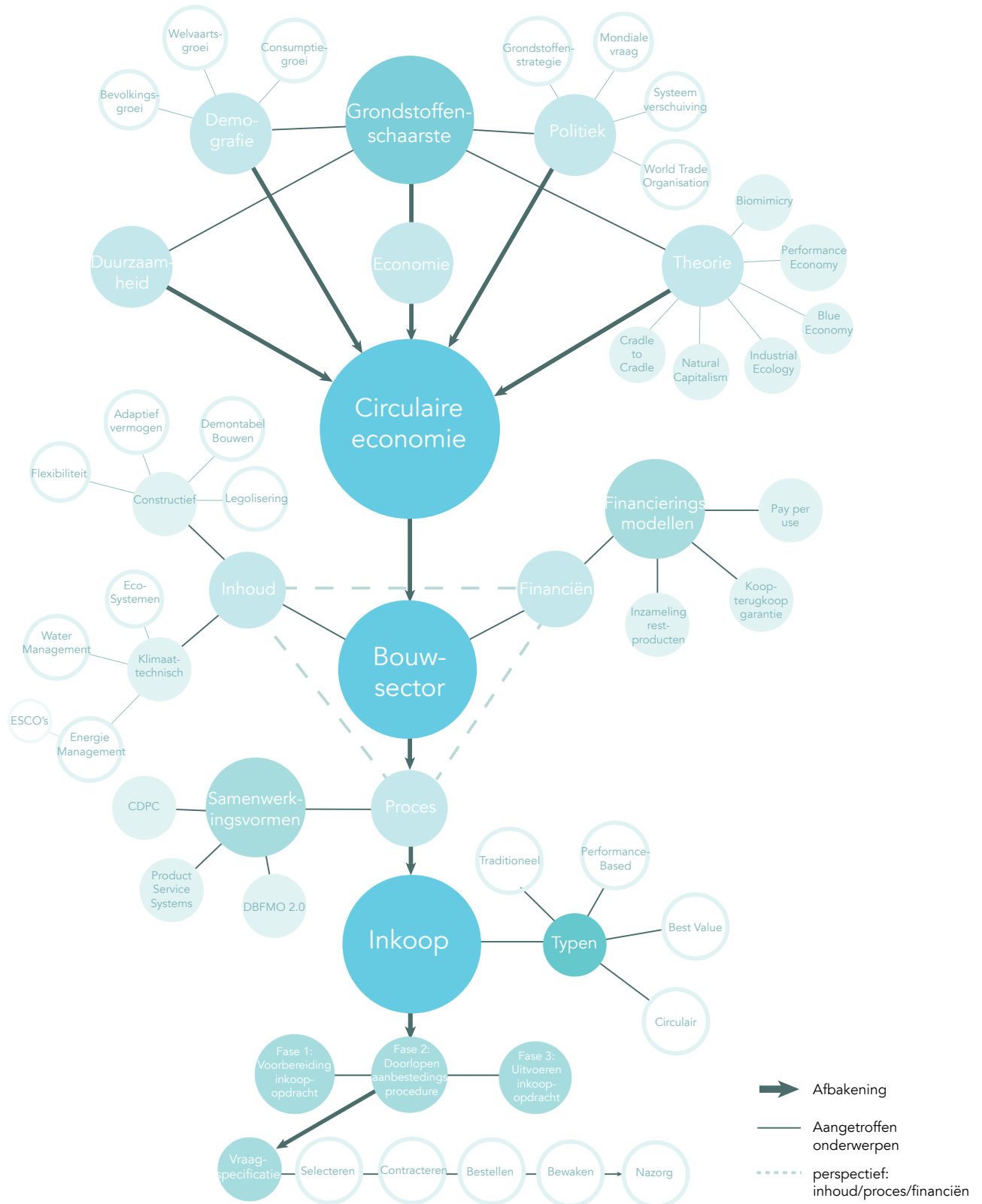
Bijlagen

In de bijlagen kan onder andere gevonden worden: de planning, de interviewvragen, interview aantekeningen, beschrijving van de betrokken partijen en personen.

HOOFDSTUK 1: Onderzoeksdesign

Een afstudeeronderzoek aan de faculteit bouwkunde TU Delft neemt gemiddeld een heel studiejaar in beslag. Dit hoofdstuk gaat in op de motivatie, relevantie, en keuze voor het onderwerp 'circulaire economie' in dit afstudeeronderzoek. Vervolgens worden de probleembeschrijving, onderzoeksvragen, onderzoeksontwerp en methodologie toegelicht.

Onderstaand figuur is een mindmap, een grafische begrippendiagram opgesteld naar aanleiding van tegengekomen onderwerpen die tijdens het vooronderzoek gevonden zijn. Het laat zien hoe breed het concept van de circulaire economie is en hoe de afbakening is verlopen richting vraagspecificatie.

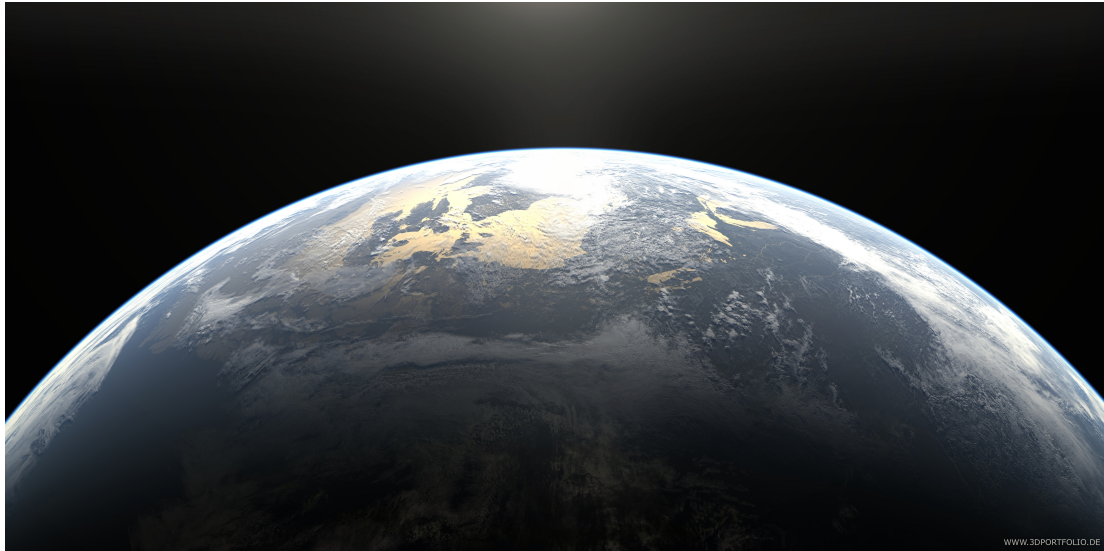


Figuur 1: mindmap (eigen figuur)

Introductie

“Stel dat ik mijn ervaringen kan overbrengen op jullie. Dan zouden jullie op de aarde neerkijken en zouden jullie de blauwe hemel zien. Niet de blauwe hemel die je hier buiten ziet, maar in de ruimte die je ziet wanneer je alleen bent. Er is één planeet, er is geen reserve en dus moet je voor deze enige planeet zorgen”

- Wubbo Ockels 2014



Figuur 2: Earth (foto door: 3dportfolio)

Bovenstaande quote is een uitspraak van Wubbo Ockels tijdens zijn laatste toespraak vanaf zijn sterfbed. De natuurkundige, ruimtevaarder, piloot en hoogleraar maakte in 1985 als eerste Nederlander een vlucht door de ruimte. Tot aan zijn dood in 2014 was hij hoogleraar Aerospace for Sustainable Science and Technology aan de faculteit Lucht en Ruimtevaart aan de TU Delft. De voormalige ruimtevaarder gaf aan dat hij voelde dat zijn missie niet in de ruimte lag maar op aarde, die door onnadenkendheid van de mens vernietigd wordt.

In zijn toespraak doet Ockels een oproep om zuinig om te gaan met de planeet: *“Als iemand dezelfde instelling en dezelfde houding zou hebben als een astronaut, zou hij of zij van de aarde gaan houden zoals anderen niet kunnen”*. Ockels noemde de mens astronaut van ruimteschip aarde. Astronauten moeten goed voor hun schip zorgen, anders gaan ze dood. Immers, buiten het schip is geen leven en dus is het tijd voor actie (Ockels, 2014).

Vanuit deze gedachtegang richt dit afstudeeronderzoek zich op de circulaire economie, een concept dat als mogelijke systeemoplossing tracht de balans tussen economie en ecologie op aarde in stand te houden. Dit vraagt om een andere houding en een andere manier van denken. Dit afstudeeronderzoek is uitgevoerd met een bepaalde mindset en overtuiging dat het anders kan en anders moet, in lijn met de visie van Ockels: *“Laten we 'het menselijke tijdperk' begroeten. Laten we stoppen met de vernietiging van de aarde, van de mensheid; van ons. Laat het voor iedereen duidelijk zijn: we moeten een nieuwe houding vinden, een nieuwe cultuur, een nieuwe instelling, een nieuwe eenheid van de mensheid, voor ons voortbestaan”* (AD, 2014)

Vanuit een soortgelijke visie en motivatie voor duurzaamheid, circulaire economie en de instandhouding van de aarde heeft dit onderzoek vorm gekregen. Als we de aarde willen doorgeven aan toekomstige generaties zullen we er (nu) zuinig mee moeten omgaan. Want de aarde, zoals Ockels beschrijft, heeft kanker (Ockels, 2014).

Een van de grootste uitdagingen voor de mensheid in de loop van de 21^{ste} eeuw worden grondstoffenschaarste en grondstoffenefficiëntie. Bevolkingsgroei, consumptiegroei, een mondiale vraag naar grondstoffen en lineaire business modellen (grondstoffen worden uit de grond gehaald, gefabriceerd tot producten, gebruikt en weggegooid) leggen druk op de grondstoffenvoorraden die eindig zijn (The Hague Centre for Strategic Studies, 2011). Om deze uitdagingen het hoofd te bieden schetst het concept van de circulaire economie een oplossingsrichting in de vorm van systeeminnovatie: een economisch en industrieel systeem, ecologisch en economisch regeneratief van ontwerp, gericht het maximaliseren van de waardebehoud en het minimaliseren van waardevernietiging met als doel de kwaliteit van leven en toegankelijkheid daarvan voor zoveel mogelijk mensen in stand te houden.

De bouwsector is een grondstofintensieve en vervuilende sector. In Nederland neemt de bouwsector 50% van het nationale grondstoffenverbruik voor zijn rekening en heeft 40% van al het afval betrekking tot bouw- en sloopafval (Schoolderman et al., 2014, p. 54). Traditionele bouwmethoden houden weinig tot geen rekening met de uitputting van primaire grondstoffen. Circulair bouwen kan vervuiling en de toekomstige grondstoffenschaarste het hoofd bieden. Om dat te kunnen doen zal men moeten afstappen van traditionele bouwmethoden en op zoek moeten gaan naar nieuwe bouwmethoden die aansluiten bij de circulaire economie.

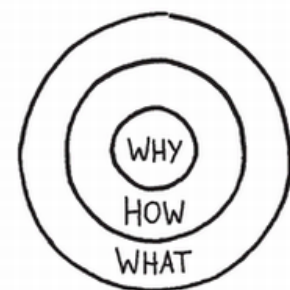
In het MVO rapport 'ondernemen in de circulaire economie' noemen Schoolderman et al. (2014) de inkoper de sleutel voor het aanjagen van de circulaire economie. Zij stimuleren immers de vraag naar circulair geproduceerde goederen. Met de opkomst van de circulaire economie staat de inkoper nu voor een kennisgap. Bij een traditionele uitvraag beschrijft de inkoper zo zorgvuldig mogelijk wat de opdrachtgever wilt hebben. In de huidige transitiefase, waar weinig praktijkvoorbeelden zijn, generieke definitie ontbreekt en (nog) geen meetsystemen bestaan is het lastig voor de inkoper om die vraag te definiëren. Een bekende uitspraak: als je doet wat je deed, krijg je wat je kreeg. Maar wanneer je iets nieuws wilt hebben zal je dit op een andere manier moeten verkrijgen.

Dit onderzoek is binnen het thema inkoop afgebakend tot vraagspecificatie, de eerste fase binnen een aanbesteding is het opstellen van de vraagspecificatie. In deze fase valt de grootste winst te behalen en dat begint bij het stellen van de juiste vraag. Om te komen tot de vraagspecificatie is exploratief onderzoek gedaan naar het centrale hoofdthema 'circulaire economie' en vervolgens circulaire economie in de bouw.

In de huidige theorie en bouwpraktijk is onenigheid over wat een circulair gebouw is, hoe opdrachtgevers hun vraag naar circulaire gebouwen moeten specificeren en hoe aanbiedende marktpartijen daar vervolgens een invulling aan kunnen geven. De circulaire economie is anno 2014 een nieuw en hot item waar veel over wordt gesproken, maar waar weinig goede praktijkvoorbeelden of concreet onderzoek over te vinden is. Kennis over hoe opdrachtgevers hun vraag moeten specificeren om circulair bouwen te stimuleren is nihil.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt als volgt: hoe kunnen opdrachtgevers hun vraag specificeren om circulair bouwen te stimuleren? Omdat het een nieuw onderwerp is blijft de intentie exploratief. Dit onderzoek brengt in kaart waar de huidige bouwpraktijk omtrent circulaire economie nu staat en genereert nieuwe theorieën en hypotheses voor vervolgonderzoek.

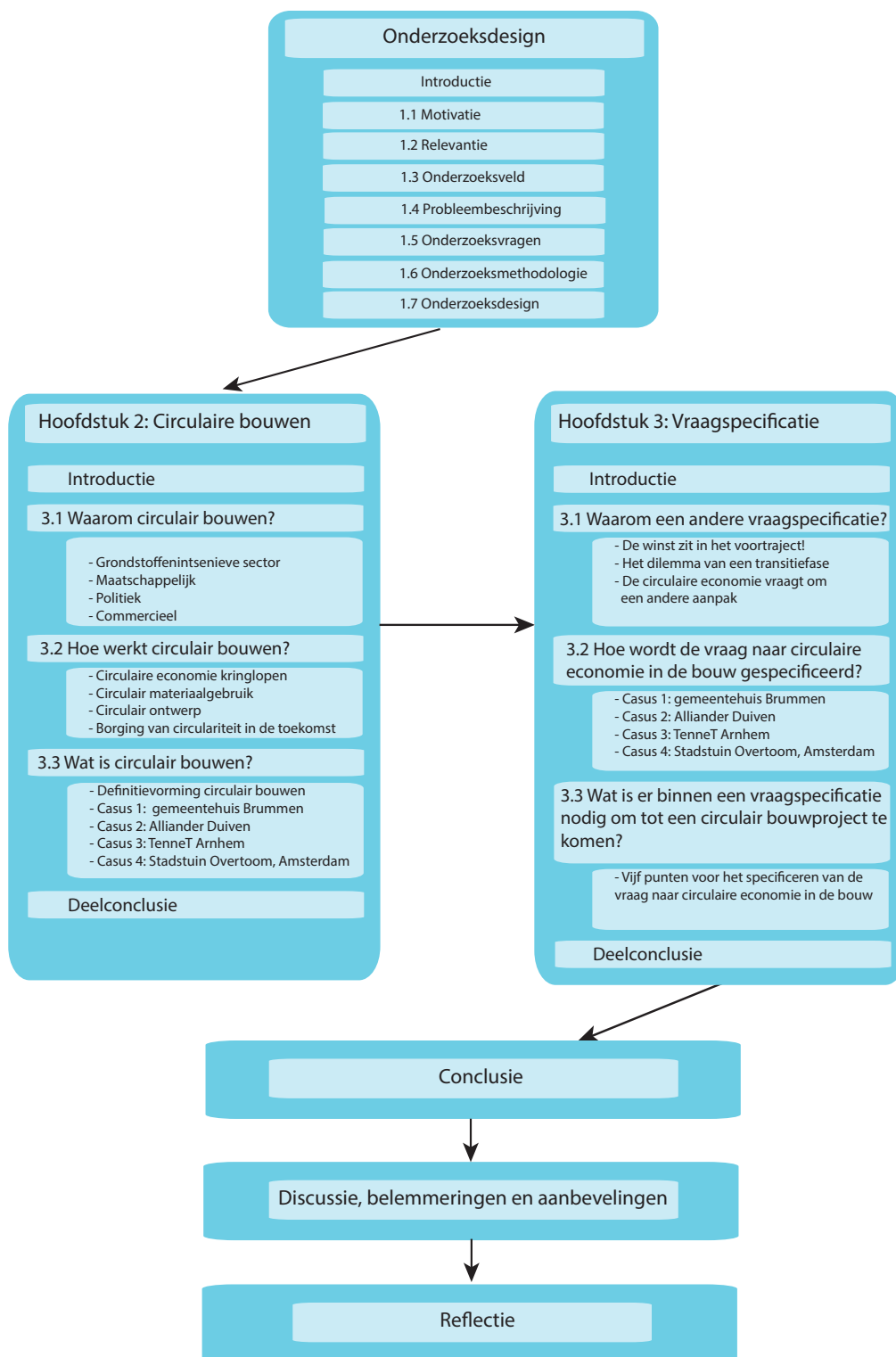
Hoofdstuk twee en drie gaan in op de theoretische en empirische onderzoeksresultaten die zijn opgedaan ten behoeve van de beantwoording van de hoofdvraag. Deze hoofdstukken zijn gestructureerd naar aanleiding van Simon Sinek's 'Golden Circle' (Sinek, 2009) en zal ingaan op de opeenvolgende subvragen: why?, how? en what? In 'Start with why' beschrijft Sinek (2009) dat de meeste bedrijven weten 'wat' ze doen en 'hoe' ze het doen. Maar, de meest succesvolle en inspirerende bedrijven en mensen altijd beginnen met de 'waarom' vraag: het doel, de overtuiging en geloof waaruit ze werken en waarmee ze hun klanten weten te overtuigen.



Figuur 3: the Golden Circle (Sinek, 2009, p. 37)

Naar aanleiding van de Golden Circle gaat hoofdstuk twee in op de circulaire economie in de bouwsector. Waarom circulair bouwen nodig is (why?), hoe circulaire economie in de bouw werkt (how?) en wat circulair bouwen is (what?).

Hoofdstuk drie richt zich vervolgens op het stellen van een andere vraag om circulaire economie te stimuleren. Waarom een andere vraagspecificatie nodig is (why?), hoe de vraag naar circulaire economie in de bouw wordt gespecificeerd (how?) en wat er binnen een vraagspecificatie nodig is om tot een circulair gebouw te komen (what?).



Figuur 4: Outline van het onderzoek (eigen figuur)

1.1 Motivatie

Zoals mijn medestudent Irma van Bergen Bravenboer het in een enkele zin zou omschrijven: *“om de wereld te redden.”*

Ik begon bouwkunde te studeren met de intentie om architect te worden. De creativiteit, expressie, enthousiasme en doorzettingsvermogen die elke student in zich zou moeten hebben om de opleiding te kunnen afronden ontwikkelde ik snel en het duurde niet lang of ik begon mijn kijk op de wereld aanzienlijk te verbreden. Mijn kijk op de bouw verschoof van de ontwerpateliers naar een breder maatschappelijk perspectief: cultuur, geschiedenis, economie, politiek etc. Ik begon het allemaal ontzettend interessant te vinden.

Tegen het einde van de bachelorfase begon ik elke ontwerpogave dan ook te benaderen vanuit de vraag: waarom bouwen we? Waarom is de opgave überhaupt gesteld en wat is de toegevoegde waarde van architectuur in de maatschappelijke context waarin de desbetreffende opgave zich bevindt? Vanuit deze gedachtegang werd architectuur dan ook niet meer de allesomvattende sleutel, maar een middel om een doel te bereiken. Hoewel ik met veel plezier en voldoening met architectuur bezig was besloot ik voor een vervolgopleiding te kiezen die aan mijn nieuwsgierigheid naar een bredere context kon voldoen: de masteropleiding Real Estate & Housing.

Eenmaal in het afstudeertraject van de masteropleiding heb ik de vrijheid gevonden waarmee ik terug kon vallen op 'de missie om de wereld te redden'. Gedreven door mijn nieuwsgierigheid en fascinatie voor grondstoffenproblematiek ben ik in februari 2014 het afstudeertraject gestart in het Design & Construction Management (D&CM) lab van de afdeling Real Estate & Housing. Hier kon ik overlapping vinden met een van de zeven beschikbare afstudeerthema's: *'Integrated procurement; managing sustainability'* begeleid door Alijd van Doorn. Dit thema richt zich op het behalen van duurzaamheid in architectuur en bouwprojecten.

Gedurende de eerste weken van het afstudeertraject ben ik op een steeds abstractere manier naar het grondstoffenprobleem te kijken. Vanuit het vertrekpunt 'Urban Mining' is de context van het onderzoek gaan verschuiven naar gerelateerde thema's zoals: grondstoffenschaarste, grondstoffenstrategieën, Cradle to Cradle, afvalmanagement en uiteindelijk de 'circulaire economie'.

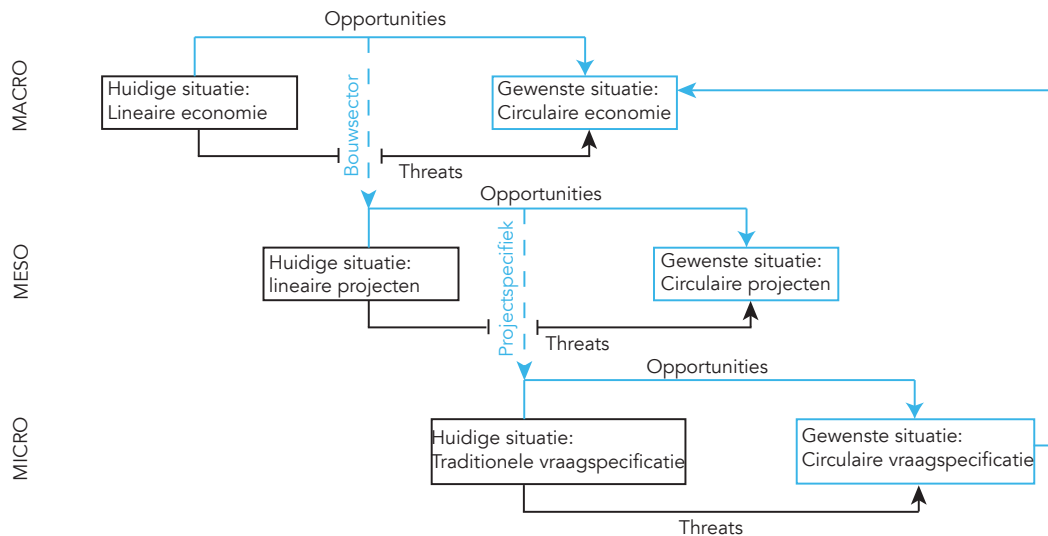
Mijn fascinatie en enthousiasme omtrent de circulaire economie vormt de motor van mijn motivatie voor dit onderzoek. Motivatie vanuit het geloof dat de ontwikkeling van de circulaire economie oplossingen kan bieden om ons welvaartsniveau in de toekomst te bewaken en de menselijke invloed op moeder Aarde te beheersen. Motivatie vanuit het geloof dat dit onderzoek een bijdrage kan leveren aan de ontwikkeling van circulaire inkopen, een van de sleutels voor het aanjagen van de circulaire economie. Motivatie vanuit het geloof dat verandering nodig is en het concept van de circulaire economie oplossingen biedt die ik met beide handen wil aanpakken en vooruitbrengen.

***“The people who are crazy enough tot think they can change the world
are the ones who do”***

- Steve Jobs (1955-2011)

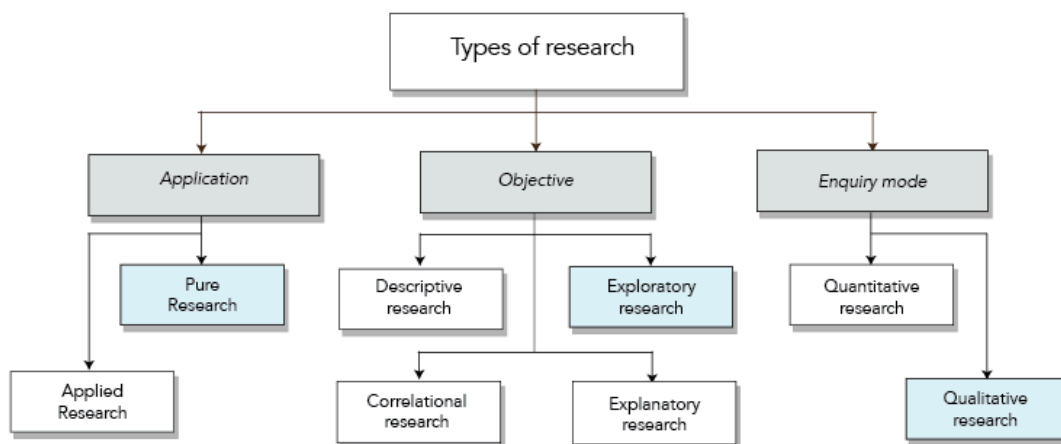
1.2 Onderzoeksveld

Het onderzoek richt zich op drie centrale hoofdthema's: circulaire economie, circulair bouwen en vraagspecificatie. Onderstaand figuur is een schematische weergave van het onderzoeksveld middels het 'IST-Soll' model, een model afkomstig uit het corporate performance management en verandermanagement (Kleijn & Rorink, 2007). Dit model schetst de verhouding en afbakening tussen de drie hoofdthema's. In de transitie van de lineaire naar circulaire economie ontstaan kansen (opportunities) en bedreigingen (threats) op macro-niveau. Een van de kansen ligt daarbij in de bouwsector, in de overgang van lineaire naar circulaire bouwprojecten op meso-niveau. Om deze verandering te laten plaatsvinden is een andere vraagspecificatie nodig. De veronderstelling binnen dit onderzoek is dat de resultaten een bijdrage kunnen leveren aan de ontwikkeling van de circulaire economie.



Figuur 6: IST-Soll model (eigen figuur)

Typologie



Figuur 7: Type onderzoek gebaseerd op Kumar (2011, p. 9)

In het boek 'Research Methodology, a step-by-step guide for beginners' (2011) beschrijft Kumar onderzoekstypologieën vanuit drie perspectieven: 'application', 'objectives' en 'enquiry mode' (zie bovenstaand figuur). De toebehorende typen zijn niet 'mutually exclusive', hetgeen betekent dat ze elkaar niet per definitie uitsluiten. Dit onderzoek kan gecategoriseerd worden als (Kumar, 2011, pp. 9-11):

- *'Puur' onderzoek* (pure research). Bij 'puur onderzoek' ontwikkelt en test de onderzoeker intellectueel uitdagende theorieën en hypothesen die (geen) praktische toepassingen hebben in het heden of in de toekomst. Dit type onderzoek is gekenmerkt door analyse van vrij abstracte en gespecialiseerde concepten.
- *Exploratief en verkennend onderzoek* (exploratory research). Dit type onderzoek tracht een nieuw concept of fenomeen te verduidelijken. Gezien de geringe mate van praktijkvoorbeelden en literatuur over circulaire economie in de bouw is dit onderzoek exploratief van karakter. Het tracht de huidige Nederlandse bouwindustrie te analyseren en in kaart te brengen wat bekend is over circulaire economie in de bouw, waar de huidige bouwpraktijk nu staat, en aanbevelingen te doen voor praktijk en vervolgonderzoek om daarmee een steentje bij te dragen aan de ontwikkeling van de circulaire economie.
- *Ongestructureerd kwalitatief onderzoek* (qualitative research). Door de exploratieve aard van dit onderzoek is gekozen voor een ongestructureerde vorm van onderzoek waarbij de onderzoeksmethoden (literatuurstudie, expert-interviews en brainstormsessies, zie paragraaf 1.5) per deelvraag afhankelijk zullen worden toegepast. In paragraaf 1.4 zijn de beoogde methoden per deelvraag in schema uiteengezet.

1.3 Probleembeschrijving

De circulaire economie maakt, in Nederland en mondiaal, snel een opmars. Overheden haken aan met het initiëren van samenwerkingen met de markt zoals bijvoorbeeld het 'Green Deal Circulair Inkopen' traject: een samenwerking met MVO Nederland (de nationale kennis- en netwerkorganisatie voor maatschappelijk verantwoord ondernemen), Pianoo (expertisecentrum aanbesteden), Circle Economy (platform circulaire economie) en NEVI (inkooporganisatie). Marktpartijen haken aan met het ontwikkelen van nieuwe business modellen, samenwerkings-initiatieven en producten gebaseerd op de circulaire economie. Reuring in de (bouw)praktijk kan ervaren worden tijdens bijeenkomsten omtrent het thema. In het laatste kwartaal van 2014 zijn hierover al zoveel bijeenkomsten en congressen georganiseerd om een agenda mee vol te plannen (zie bijlage 8).

Hoewel er een groeiend draagvlak ontstaat voor circulaire economie blijkt het onderwerp nog abstract en breed interpreteerbaar te zijn. Hierdoor ontstaat onenigheid over de betekenis van het concept en de toepassing ervan. In de bouwpraktijk wordt gezocht naar circulaire oplossingen, maar de meningen zijn verdeeld.

In het 'Green Deal Circulair Inkopen' dossier noemen Schuurman et al. (2013) de inkoper de sleutel voor het aanjagen van de circulaire economie. Zij stimuleren immers de vraag naar circulair geproduceerde goederen. Door de onenigheid over het concept van de circulaire economie staat de inkoper nu voor een kennisgap. In een traditionele uitvraag beschrijft de inkoper zo zorgvuldig mogelijk wat de opdrachtgever wilt hebben. In de huidige transitiefase, waar weinig praktijkvoorbeelden zijn, generieke definitie ontbreekt en (nog) geen meetsystemen bestaan is het lastig voor de inkoper om die vraag op deze manier te definiëren. Een bekende uitspraak: als je doet wat je deed, krijg je wat je kreeg. Maar wanneer je iets nieuws wilt hebben (zoals in dit geval circulaire economie in de bouw) zal je dit op een andere manier moeten verkrijgen.

Dit onderzoek is binnen het thema inkoop afgebakend tot vraagspecificatie, de eerste fase binnen een aanbesteding is het opstellen van de vraagspecificatie. In deze fase valt de grootste winst te behalen en dat begint bij het stellen van de juiste vraag. De vraag is nu: hoe moeten opdrachtgevers die vraag naar circulaire economie stellen? Om te komen tot de vraagspecificatie is een exploratief onderzoek gedaan naar het centrale hoofdthema 'circulaire economie' in de context van de bouw om vervolgens te komen tot de vraagspecificatie.

Probleemstelling:

In de huidige bouwpraktijk is onenigheid over wat een circulair gebouw is, hoe opdrachtgevers van bouwprojecten hun vraag naar circulaire gebouwen moeten specificeren en hoe aanbiedende marktpartijen daar vervolgens een invulling aan kunnen geven.

Onderzoeksdoel:

Het verschaffen van duidelijkheid in de definitievorming en werking van het fenomeen 'circulaire economie' vanuit het perspectief van de bouw om daarmee inzichtelijk te maken hoe opdrachtgevers van bouwprojecten dit kunnen specificeren.

1.4 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag die ten grondslag ligt aan en voortvloeit uit de probleemstelling luidt:

Hoe kunnen opdrachtgevers van bouwprojecten hun vraag specificeren om daarmee circulair bouwen te stimuleren?

Om de centrale hoofdvraag te kunnen beantwoorden zal worden ingegaan op de volgende twee thema's: 'circulaire economie in de bouw' en 'het stellen van de juiste vraag'. Deze onderzoeksvragen bestaan uit drie sub-vragen die zijn gerangschikt op basis van Simon Sinek's Golden Circle: Why?, How? en What? (Sinek, 2009)

Hoofdstuk 2: Circulaire economie in de bouw

- 2.1 Waarom circulaire economie in de bouw?
- 2.2 Hoe werkt circulaire economie in de bouw?
- 2.3 Wat is circulair bouwen?

Hoofdstuk 3: Het stellen van de juiste vraag

- 3.1 Waarom is een andere vraagspecificatie nodig voor circulaire economie in de bouw?
- 3.2 Hoe wordt de vraag naar circulaire economie in de bouw gespecificeerd?
- 3.3 Wat is er binnen een vraagspecificatie nodig om tot een circulair bouwproject te komen?

Beoogde methoden:

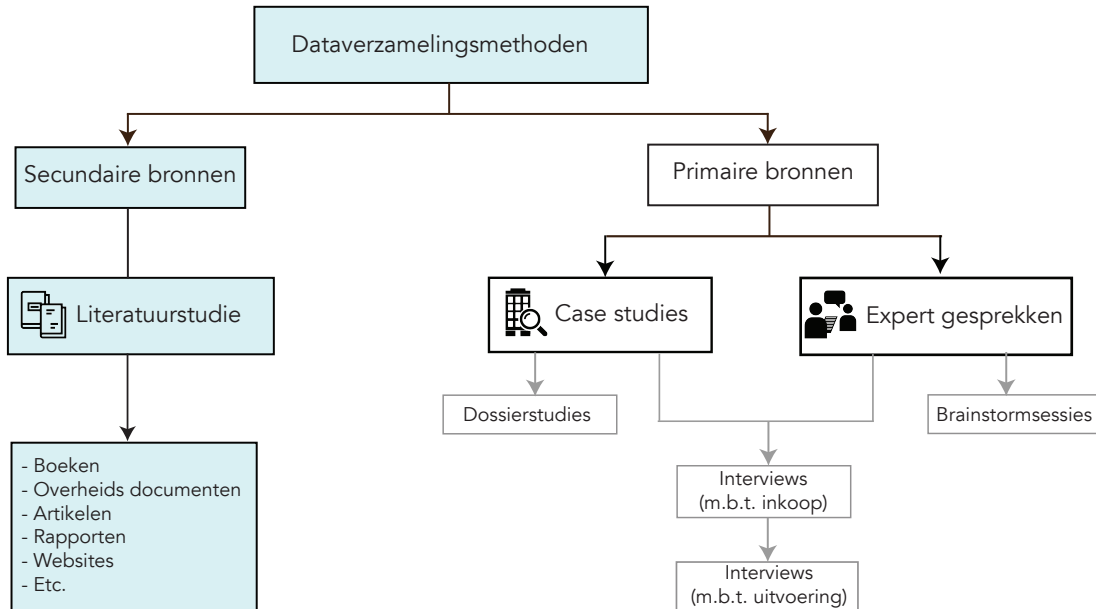
Onderzoeksvragen	Literatuurstudie	Casestudies (dossieranalyse)	Casestudies (interviews)	Brainstormsessies met experts
2.1	X	X	X	X
2.2	X	X	X	X
2.3		X	X	X
3.1	X	X		X
3.2		X	X	X
3.3		X	X	X

Tabel 1: onderzoeksmethoden

1.5 Onderzoeksmethodologie

Dataverzamelmethode

Onderstaand figuur weergeeft de dataverzamelmethode die in dit onderzoek zullen worden gebruikt. In deze paragraaf wordt de toepassing van deze dataverzamelmethode stuk voor stuk beschreven.



Figuur 8: Dataverzamelmethode, gebaseerd op Kumar (2011, p. 139).

Literatuurstudie en theoretisch kader

In 'Research Methodology, a step-by-step guide for beginners (2011, p. 139) beschrijft Kumar twee hoofdgroepen van dataverzamelmethode: dataverzameling van primaire en secundaire bronnen. De dataverzameling van secundaire bronnen (literatuurstudie) is een belangrijk onderdeel in elk onderzoek. Systematische studie op basis van literatuur en andere verwante bronnen geeft inzicht in wat al bekend is. Door de inzichten uit literatuur te koppelen aan de onderzoeksvragen zal de geloofwaardigheid en relevantie van het onderzoek worden versterkt. Ook helpt de literatuurstudie bij het definiëren van begrippen, wat zeer noodzakelijk is bij een breed thema als circulaire economie.

Casestudie

De casestudie is een veelgebruikte en bijzondere vorm van kwalitatief onderzoek. Bij een casestudie staat één onderzoekseenheid, bijvoorbeeld een individu, groep, evenement, object etc. centraal (Kumar, 2011). De term 'case-study' wordt gebruikt wanneer één of een (beperkt) aantal cases worden bestudeerd. In 'Case study's: Wat, wanneer en hoe?' legt Swanborn (2008) expliciet nadruk op het woord 'beperkt' waarbij hij beschrijft dat zelden meer dan vier of vijf cases worden geanalyseerd. Wat betreft de methodologische literatuur en de invulling van het begrip 'case-study' onderscheidt hij drie groepen van oriëntaties (Swanborn, 2008, pp. 114-117):

1. *Het onderzoek van organisaties-in-verandering.* Hoofdzakelijk wordt deze oriëntatie gedomineerd door het werk van Robert K. Yin (1994).
2. *Diverse kwalitatieve tradities.* Bekende auteurs zijn Glaser en Strauss, Wester, Maso, Silverman, Bryman en Burgess.
3. *Denken in termen van grafische representaties en de vertaling naar analyse en rapportage van kwalitatief materiaal.* De benadering van de auteurs (Miles & Huberman, 1994)

In dit onderzoek wordt de term 'case-study' benaderd vanuit de tweede oriëntatie, gericht op kwalitatieve tradities. Swanborn beschrijft de volgende centrale kenmerken van deze oriëntatie (Swanborn, 2008, p. 115):

- Sterke nadruk op een inductieve, explorerende aanpak.
- De veronderstelling dat bij het bestuderen van een case één of enkele centrale begrippen 'uit de waarneming' oprijzen.
- De hantering van 'theorie' in de definiëring, uitwerking en samenhang van centrale begrip(pen).

De praktijkcases zullen in dit onderzoek inzicht geven in de ontwikkelingen op het gebied van circulaire economie in de bouwpraktijk. Aangezien de circulaire economie pas in de afgelopen paar jaren lading heeft gekregen zijn er nog maar een klein aantal projecten die als 'circulair bouwen' kunnen worden erkend. Ten behoeve van dit onderzoek is onderstaande longlist met projecten opgesteld. De volgende vier cases zijn geselecteerd op basis van wat de markt omschrijft als 'circulaire gebouwen': gemeentehuis Brummen; kantorencomplex Alliander in Duiven; inbouwpakket van Tennet's hoofdkantoor in Arnhem en woningbouwproject Overtoomse Veld te Amsterdam. De selectie is gemaakt door 'circulair bouwen' als selectiecriteria te nemen.

Casus	Selectie (verantwoording)	Keuze
Gemeentehuis Brummen, Brummen	Ja, actueel en voldoende circulaire elementen: "ontworpen als een circulair gebouw" (Interview Maartje)	Casus 1
Kantorencomplex Alliander, Duiven	Ja, actueel en voldoende circulaire elementen: circulaire economie in de uitvraag	Casus 2
Hoofdkantoor Tennet, Arnhem (inbouw)	Ja, actueel en voldoende circulaire elementen: hoge Cradle 2 Cradle eisen, 'design for disassembly' in de uitvraag	Casus 3
Cogreen project Overtoomse Veld, Amsterdam	Ja, actueel en voldoende circulaire elementen,	Casus 4
Alliander kantoor Bellevu, Arnhem	Nee, het project is in te vroeg stadium (voorbereidingsfase)	
Park 2020, Hoofddorp	Nee, te breed (gebiedsontwikkeling)	
UMC Polikliniek, Utrecht (inbouw)	Nee, het project is in te vroeg stadium (voorbereidingsfase, keuze gaat naar TenneT)	
Provinsjehûs Fryslân Gemeente Eindhoven (inbouw)	Nee, achterhaald (keuze gaat naar TenneT)	
Duurzaamheidsfabriek Dordrecht (inbouw)	Nee, achterhaald (keuze gaat naar TenneT)	
Stadskantoor Venlo	Nee, niet in verdiept	
Gemeentehuis Hardenberg	Nee, circulair was niet het uitgangspunt	
Zwembad Hardenberg	Nee, te weinig circulair	
Hotel Amstelkwartier, Amsterdam	Nee, het project is in te vroeg stadium	
De Ceugel, Amsterdam	Nee, niet in verdiept	

Tabel 2: Caseselectie (eigen figuur)

Interviews

Bij een individueel diepte-interview vindt een één-op-één gesprek plaats waarbij in diepgang motivaties, gedachtegang en specifieke kennis van de interviewee wordt achterhaald middels een gestructureerde gesprekspuntenlijst en/of vragenlijst (Alan Bryman, 2008).

In dit onderzoek zullen de interviews voor twee doeleinden worden gehanteerd:

- Ter ondersteuning van elke casestudie zullen twee interviews worden gehouden, één met betrekking tot inkoop en één met betrekking tot de uitvoering.
- Ter ondersteuning van het te ontwikkelen model.

Brainstormsessie

De wetenschappelijke validatie zal middels brainstormsessies met experts worden uitgevoerd. De experts zijn gekozen naar aanleiding van ervaring op het gebied van circulair inkopen en circulair bouwen. De volgende partijen worden geraadpleegd:

Copper8

“Een bijdrage leveren aan duurzame doorbraken – dat is waar Copper8 voor staat. Het realiseren van vooraanstaande duurzame concepten vraagt om een andere manier van werken, een andere manier van samenwerken, en een andere manier van rekenen. Copper8 begeleidt organisaties in het behalen van hoge ambities ten aanzien van duurzaamheid binnen beperkte financiële kaders.”(Copper8)

Praktijkervaring: Serviceflat Utrechtse Heuvelrug, Utrecht; Co-Green Overtoomse veld, Amsterdam; Duurzame herontwikkeling Alliander, Duiven; Circulaire Bedrijfsvoering; Fairmeter; Duurzame zorglocaties voor Cordaan, Amsterdam; Energie neutrale kantoorrenovatie met Energiesprong | Platform 31.

Niel Slob en Saman Mohammadi

Niel Slob & Saman Mohammadi zijn promovendi aan de Faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit Delft en oprichters van re-born bv, een bedrijf dat zich richt op het initiëren, ontwikkelen en exploiteren van gebieden en gebouwen volgens evolutionaire (aanpasbare) en circulaire (duurzame) principes. Binnen de TU Delft promoveren ze op de toepassing van circulaire economie binnen de vastgoedmarkt met de focus op circulaire businessmodellen. Van hieruit spreken zij regelmatig op nationale en internationale congressen. Daarnaast zijn ze als leden van de raad van toezicht betrokken bij BuildingtheCE, een stichting die zich inzet op het koppelen van wetenschap en praktijk op het gebied van evolutionair en circulair bouwen. (Duurzaam Gebouwd Congres, 2014)

Praktijkervaring: Nieuwbouw Kliniek Dimence, Almelo; Uitbreiding International School of Amsterdam, Amstelveen; Her(ontwikkeling) en verduurzaming Hogeschool Utrecht Campus De Uithof, Utrecht; Nieuwbouw Johnson & Johnson, Amersfoort; Nieuwbouw Zwembad Hardenberg, Hardenberg; Circulaire renovatie ROC Gilde Opleidingen; Leisure-dome Venlo (circulair financieren)

Contextmapping

Contextmapping is een ontwerpmethode die zich focust op de gebruiker als 'expert in zijn of haar ervaringen'. De ontwerper biedt de gebruiker een generieke tool (of tools) aan waarmee de gebruiker zijn of haar persoonlijke ervaringen met producten of diensten kan uitdrukken. De gebruikers worden gevraagd om hun doelen, motivatie en praktische toepassing van het product of service toe te lichten (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, & Van der Schoor, 2013).

Ten behoeve van dit onderzoek is een model op basis van 'contextmapping' gecreëerd waarmee aanbiederende marktpartijen hun circulair product of dienst kunnen toelichten. De interactieve versie van deze tool is te vinden op www.buildingthece.com onder de naam: 'circular economy discovery matrix'.

Bij het moduleren wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten volgens Van Boeijen et al. (2013, p. 41):

- De term 'context' wordt gedefinieerd als de situatie waarin een product of dienst wordt gebruikt. Alle aspecten dat het gebruik beïnvloeden worden erkend als waardevol.
- De term 'contextmap' geeft aan dat de verworven informatie wordt beschouwd als inspiratiebron en niet als validatie.

Onderstaand figuur weergeeft het proces waarmee de 'discovery matrix' tot stand is gekomen en hoe deze werd gehanteerd gedurende het onderzoek:

1. Vanuit literatuurstudie zijn twee modellen genomen die de basis vormen: model A, het 'circular system interactive diagram' van de Ellen MacArthur Foundation (2013a, p. 24) en model B, het zes S'en model van Brand (1994). Deze worden verder toegelicht in paragraaf 2.2.
2. Op basis van de twee modellen is een matrix opgesteld: de x-as onderscheidt de zes kringlopen uit model A en de y-as weergeeft de zes bouwlagen uit model B.
3. Vervolgens is de matrix gebruikt om de circulaire oplossingen uit de vier case studies in kaart te brengen. Per casus zijn twee interviewees gevraagd om het model in te vullen. De case studies en invulling van de matrix worden verder toegelicht in paragraaf 2.2 en bijlage 1.

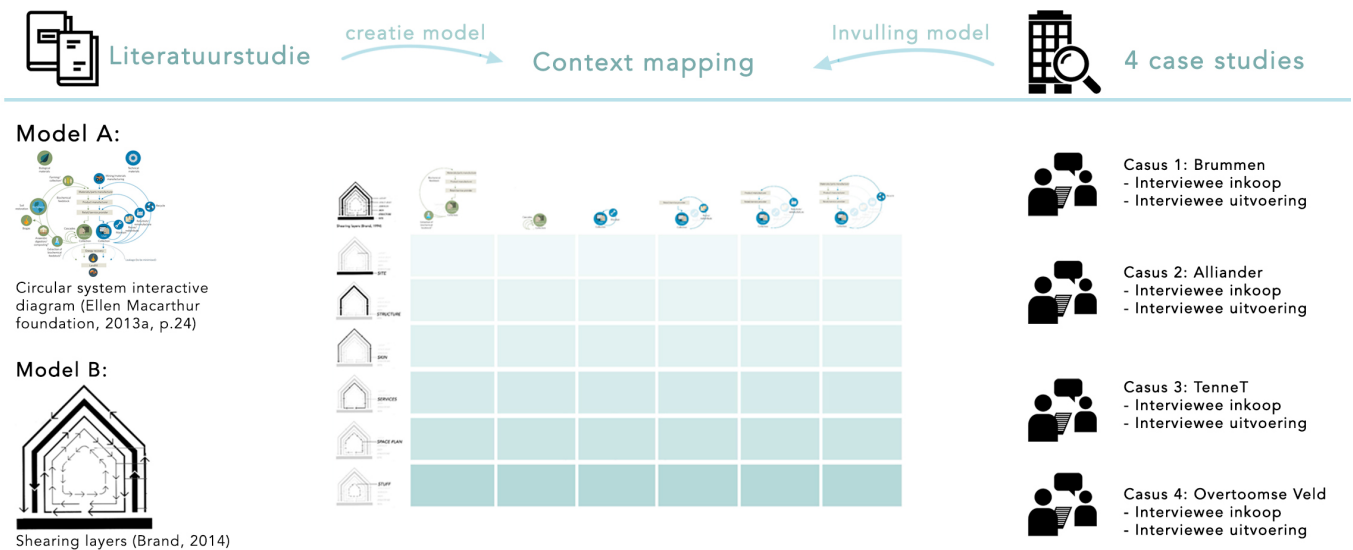


Figure 9: creatie en toepassing van het model in het onderzoek (eigen figuur)

4. Als laatste stap wordt binnen dit onderzoek één circulaire oplossing per casus verder geanalyseerd. De vier geselecteerde oplossingen zijn in de 'discovery matrix' op de volgende pagina te zien.

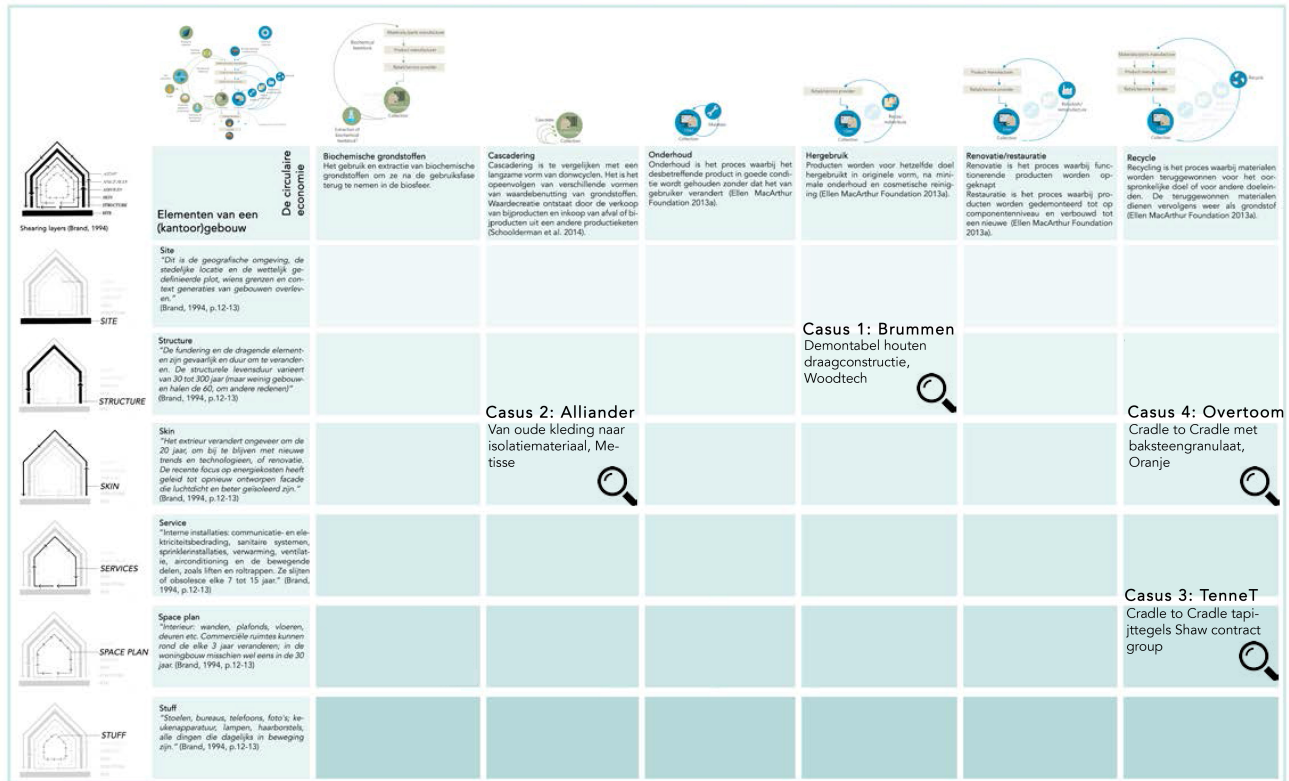


Figure 10: circular economy discovery matrix (own figure)

Fasering

Dit onderzoek kent drie hoofdfases: de aanloopfase, verkenningsfase, en verdiepfase.

Fase 1: de aanloopfase (pre p2)

Staat in het teken van literatuuronderzoek, voorbeeldprojecten explorerende interviews en de creatie van een degelijk onderzoeksvorstel: theoretisch kader en strategie.

Fase 2: de verkenningsfase (pre p3)

Case-study's en gesprekken met experts zullen de eerste onderzoeksresultaten opleveren. In deze fase staan vier stappen centraal die cyclisch (meerdere malen) zijn doorlopen:

- **Stap 1: Plan**
Het inplannen en voorbereiden van de uit te voeren onderzoeksmethode: dossier- en literatuurstudies, case studies of expert-interviews.
- **Stap 2: Act**
Het uitvoeren van de geselecteerde onderzoeksmethode.
- **Stap 3: Observe**
Het rapporteren en observeren van de onderzoeksresultaten, komen tot conclusies en beantwoorden van de deelvragen.
- **Stap 4: Reflect**
Een reflectie en verwerking van de doorlopen stappen, en mogelijke aanpassing van de onderzoeksmethode om vervolgens weer bij stap 1 te beginnen.

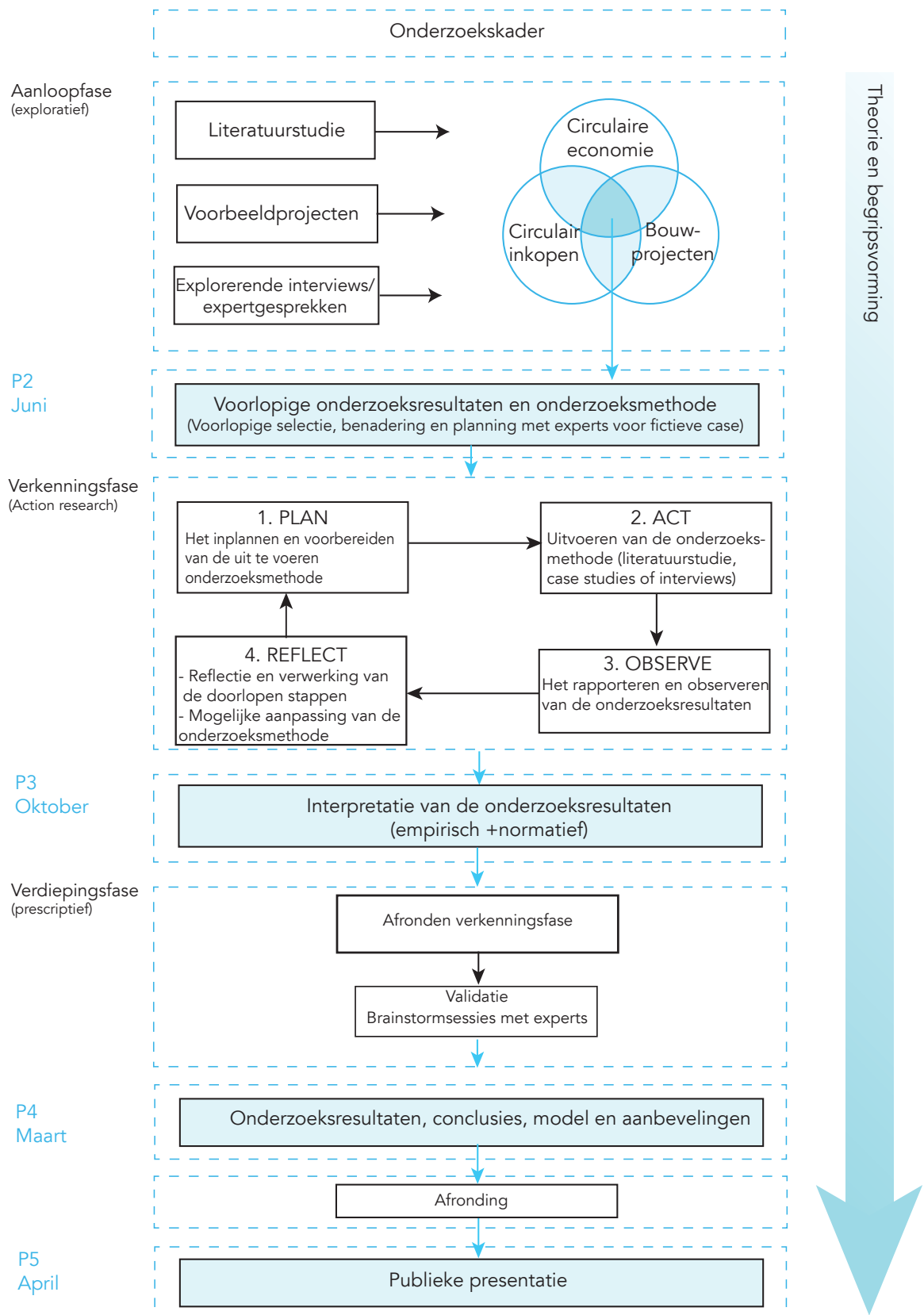
Fase 3: de verdiepfase

Deze fase staat in het teken van validatie en uitwerking van de onderzoeksresultaten. Brainstormsessie zijn uitgevoerd om de onderzoeksresultaten te valideren.

1.6 Onderzoeksdesign

Een onderzoeksdesign is een structureel ontworpen plan dat tracht een zo accuraat mogelijk, valide en objectief antwoord te geven op de onderzoeksvragen. Het weergeeft een operationaliseerbaar plan, al dan niet visueel, waarin de verschillende methoden en taken aan bod komen (Kumar, 2011).

Onderstaand figuur is een visuele weergave van het onderzoeksdesign voor dit onderzoek.



Figuur 11: Onderzoeksdesign (eigen figuur)

HOOFDSTUK 2: Circulaire economie in de bouw

In de afgelopen jaren heeft het concept van de circulaire economie steeds meer draagvlak gekregen. Het belooft een oplossing voor de toekomstige grondstoffenschaarste en grondstoffenefficiëntie problematiek in de vorm van systeeminnovatie.

De bouwsector is een grondstofintensieve sector. In Nederland neemt de bouwsector 50% van het nationale grondstoffenverbruik voor zijn rekening en heeft 40% van al het afval betrekking tot bouw- en sloopafval (Schoolderman et al., 2014, p. 54). Dit hoofdstuk gaat in op het 'why', 'how' en 'what' achter circulair bouwen

Onderstaand figuur is een door RAU Architectenbureau opgestelde render van het circulair ontworpen gemeentehuis Brummen.

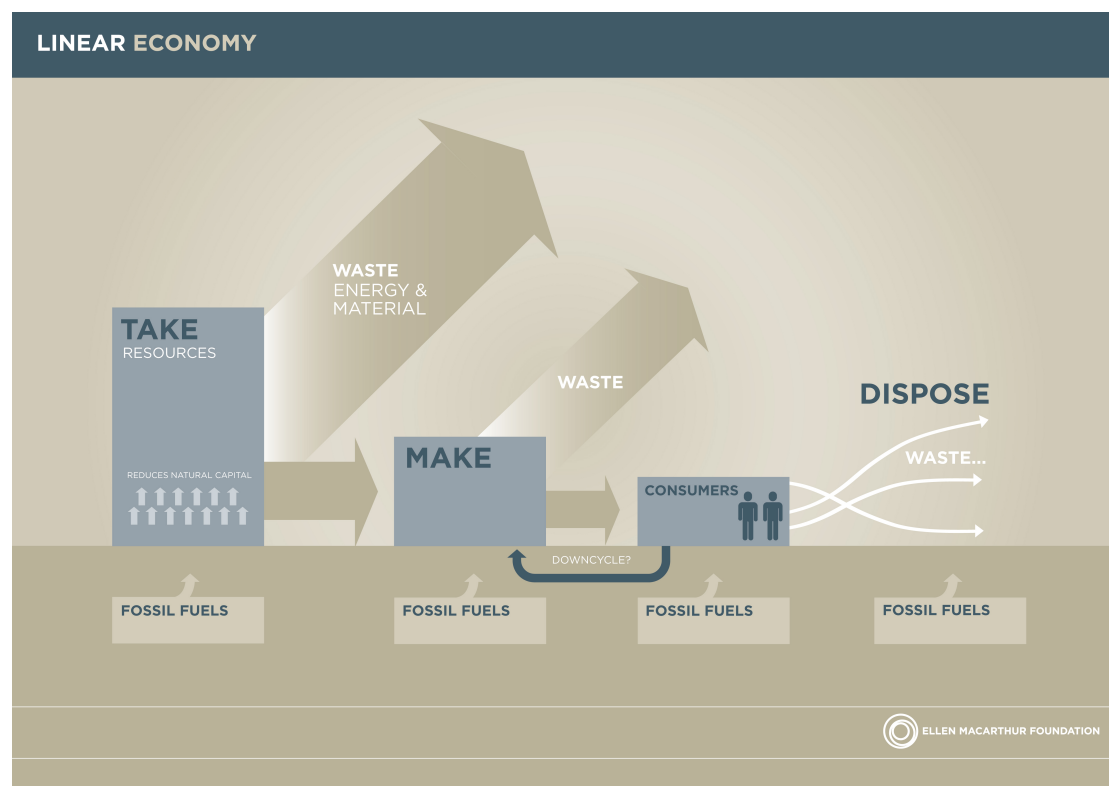


Figure 12: Impressie Brummen (Bron: http://www.rau.eu/wp-content/uploads/RAU_Brummen_01.jpg)

Inleiding

Lineaire economie

In de afgelopen 150 jaar heeft de industrialisatie, wat in de literatuur wordt genoemd, een 'lineair productie- en consumptiemodel' gecreëerd. Dit lineaire model gaat uit van een 'take, make, waste' patroon waar met inzet van energie, arbeid en kapitaal producten worden gemaakt uit natuurlijke grondstoffen met een eenmalige levenscyclus. Grondstoffen worden uit de aarde onttrokken (take), daar worden producten van gemaakt (make) die na de gebruiksfase worden weggegooid (waste). Braungart and McDonough (2002) noemen dit het 'cradle-to-grave' model. Dit lineaire consumptiepatroon, waarbij de eindgebruiker verantwoordelijk wordt voor de afvoer van het product, bleek succesvol in het voorzien van betaalbare producten en mondiale welvaart, maar ligt volledig ten grondslag aan grondstoffenverspilling en de creatie van afval (Ellen MacArthur Foundation, 2013b).



Figuur 13: Lineaire Economie (Webster, 2012)

Een lineaire economie is afhankelijk van grote hoeveelheden toegankelijke grondstoffen en energie waar de aarde, door bevolkingsgroei en consumptiegroei, niet eeuwig in kan voorzien. Bestaande pogingen om de Nederlandse economie los te koppelen van grondstoffenafhankelijkheid zijn voornamelijk gericht op lineaire efficiëntie zoals het reduceren van grondstoffen en fossiele brandstoffen per productie eenheid. Hoewel er binnen de lineaire economie ruimte is voor geografische uitbreiding en een hogere efficiëntie zijn deze oplossingen op de lange termijn onhoudbaar. Het model is verspillend aan de voorkant (beperkte voorraad grondstoffen) en vervuilend aan de achterkant (creatie van afval). De circulaire economie kan hier mogelijk een oplossing voor bieden.

Voorstanders van de circulaire economie beweren dat efficiëntie de schaarste van natuurlijke grondstoffen niet zal kunnen stoppen maar hoogstens kunnen vertragen. We bevinden ons op een potentiële consumptietijdboom en een systeeminnovatie is noodzakelijk om dit probleem het hoofd te bieden. De transitie naar grondstoffenonafhankelijkheid is inmiddels al begonnen en een van de centrale standpunten is het concept van de circulaire economie (Ellen MacArthur Foundation, 2013b).

Circulaire economie

De Ellen MacArthur Foundation, opgericht in 2010 is een Britse NGO (niet-gouvernementele organisatie) die samen met bedrijven, onderwijsinstellingen en wetenschappers (waaronder een aantal van de hiervoor beschreven pioniers) probeert om de transitie naar een circulaire economie te versnellen. Met de baanbrekende rapportenreeks 'Towards the circular economy' (volume 1: economic and business rationale for an accelerated transition; volume 2: opportunities for the consumer goods sector; volume 3: accelerating the scale-up across global supply chains) en meer dan zeventig partners wereldwijd (waaronder Phillips, Renault, Unilever, HP, Royal DSM, Royal BAM) heeft de Ellen MacArthur Foundation zich weten te positioneren als een van de grote koplopers. Zij definiëren het concept als een diep gewortelde synthese van verschillende ideeën door pioniers zoals William McDonough en Michael Braungart met 'Cradle to Cradle'; Armory B Lovins en 'Natural Capitalism'; Janine Benyus en 'Biomimicry'; Walter Stahel en de 'performance economy' en Thomas Graedel met 'Industrial Ecology' (verder toegelicht in bijlage 2). Hiermee is de circulaire economie eerder een samensmelting van bestaande theorieën op het gebied van duurzaamheid en systeemverandering dan een nieuw concept dat dankzij succesvolle marketing weer nieuwe aandacht heeft gekregen, grotendeels aangevoerd door de Ellen MacArthur Foundation (MacArthur, 2013).

Volgens de Ellen MacArthur Foundation is de circulaire economie een generieke term voor een economie die regeneratief is van ontwerp. Dit houdt in dat de circulaire economie is gericht op het maximaliseren van herbruikbaarheid van producten en grondstoffen en het minimaliseren van waardevernietiging. Dit is anders dan het lineaire systeem, waarbij grondstoffen worden omgezet in producten die na gebruik op de afvalhoop belanden of worden vernietigd. Volgens de Ellen MacArthur Foundation vindt een verschuiving plaats naar het gebruik van hernieuwbare energie, het elimineren van toxische chemicaliën die hergebruik belemmeren en het elimineren van afval door beter ontwerp van materialen, producten, systemen en business modellen (Ellen MacArthur Foundation, 2013a, p. 7).

In Nederlandse bronnen definiëren Bastein et al. (2013) in het rapport 'Kansen voor de circulaire economie in Nederland' de circulaire economie als een economisch en industrieel systeem dat gericht is op het hergebruiken van producten of ruwe materialen en de regeneratieve capaciteit van natuurlijke bronnen. In 'ondernemen in de circulaire economie' geven Schoolderman et al. (2014) een overeenkomende definitie: een industriële economie die veerkracht als intentie heeft en waarbij verbruik mogelijk plaats neemt voor gebruik. Hierbij gaat het om het sluiten van ketens en het, waar mogelijk eindig, verlengen van cycli.

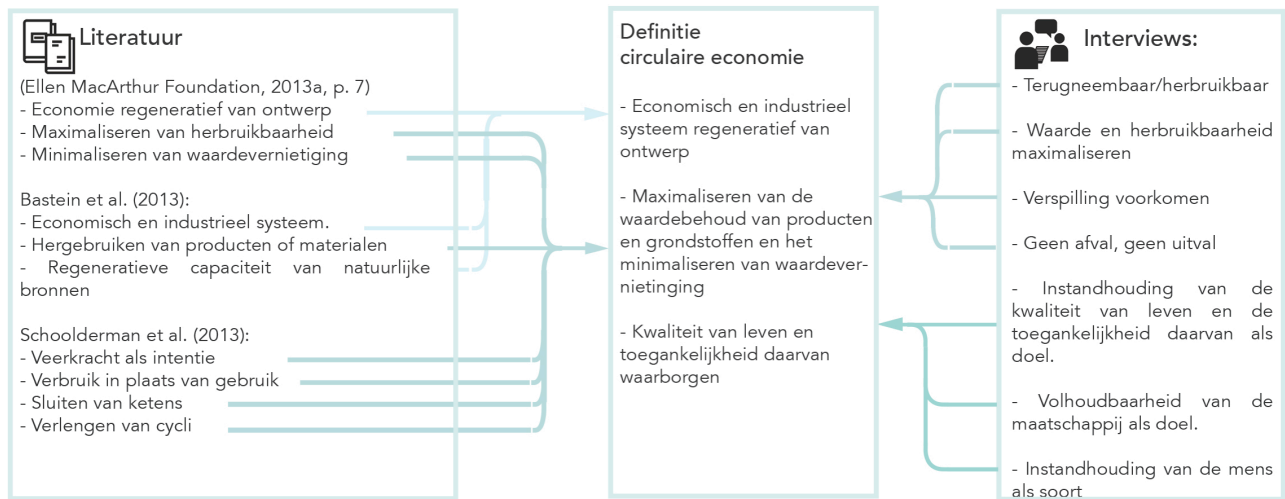
Om meer grip te krijgen op de term 'circulaire economie' en om de gegeven definities uit de literatuur te valideren zijn acht experts gevraagd om een definitie. In de onderstaande tabel staan de gegeven definities op een rijtje.

Expert	Perspectief	Definitie
Maartje van den Berg; Casus Brummen	Opdrachtgeverskant: Advies en projectmanagement; Aanbesteding Design & Built	<i>"Het acteren vanuit de ketengedachte waarbij alles wat je gebruikt weer duurzaam teruggebracht kan worden in de keten. Dus het moet terugneembaar zijn, herbruikbaar in dezelfde keten op een duurzame manier."</i>
Marijn Emanuel; Casus Brummen	Opdrachtnemerskant: Architect bij RAU architecten	<i>"Circulaire economie dat is het hele maatschappelijke systeem om te zorgen dat je als maatschappij op deze aarde uiteindelijk jezelf in stand kan houden. Het behoud van de kwaliteit van leven en de toegankelijkheid daarvan voor zoveel mogelijk mensen. Het economische systeem waar het als maatschappij om draait en het in stand houden ervan. Performance-based denken is een middel waar aan gedacht wordt."</i>

Hendrik van Zandvoort; Casus Alliander	Opdrachtgeverskant: Manager inkoop zakelijke diensten bij Alliander	<i>"Bedrijfsvoering waarbij in samenwerking met ketenpartners de levensduur, waarde en herbruikbaarheid van grondstoffen en energie in productketens wordt gemaximaliseerd en verspilling wordt voorkomen met inachtneming van ecologische, economische en sociale waarden"</i>
Onno Dwars; Casus Alliander	Opdrachtnemerskant: Manager duurzaamheid en vastgoedontwikkelaar bij VolkerWessels	<i>"De circulaire economie heeft als doel de volhoudbaarheid van de maatschappij waarborgen. Hoe kunnen wij de levensstandaard die wij nu allemaal ambiëren borgen voor toekomstige generaties. "</i>
Maarten Epema; Casus TenneT	Opdrachtgeverskant: Adviseur duurzaam waarde creëren bij Draaijer + Partners	<i>"Circulaire economie is (als je het plat slaat) proberen alles in kringlopen te organiseren waarbij je de hele productie van goederen en diensten zo inricht dat er geen afvalfase meer is en waarbij ook geen ongewenste neveneffecten ontstaan. In de circulaire economie moeten veel blue economie elementen zitten: dat je het systeem organiseert, verschillende waardestromen creëert, niet meer focust op een coreproduct maar probeert om breder te kijken. Uiteindelijk moet je naar een systeem gaan waarbij je kijkt hoe ook die individuele producten in de cirkel blijven zitten. Nog steeds een ruime omschrijving."</i>
Rene de Klerk; Casus TenneT	Opdrachtgeverskant: Adviseur en begeleiding aanbesteding bij Rendemint	<i>"De circulaire economie is een economie die voldoet aan de definitie: "an economy which meets the needs of current generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs. Het draait om de instandhouding van de mens als soort tot in het oneindige."</i>
Jurgen van de Laarschot; Casus Overtoomse Veld	Opdrachtgeverskant: Projectleider bij Eigen Haard	<i>"Het gaat om het voorkomen van verspilling. Gebruik is niet erg, als je er maar voor zorgt dat je niet te veel te maken hebt met verspilling. Hoe kun je voorkomen dat er zo min mogelijk energie wordt ingezet en als het zijn functie verliest dusdanig hergebruiken dat het niet verloren gaat. Een circulaire economie zit ook in hoe je een gebouw inzet. "</i>
Gert-Jan de Gier; Casus Overtoomse Veld	Opdrachtnemerskant: Directeur Commercie bij Oranje B.V.	<i>"De definitie van de circulaire economie is eigenlijk een economie waarin de doelstelling ligt op het behalen van het resultaat: 100% geen afval, geen uitval. Afval is de materialenstroom en uitval zijn eigenlijk mensen. Dus zoveel mogelijk dat doen met mensen die in de WW zitten inzetten."</i>

Tabel 3: Definitievorming interviewees (eigen figuur)

Veel van de definities van de geïnterviewde experts liggen in het verlengde van de definities uit literatuur. Opvallend zijn de reacties van interviewees Marijn Emanuel, Onno Dwars, en René de Klerk die -naast het geven van een definitie- ook stilstaan bij het doel van de circulaire economie. Marijn Emanuel noemt expliciet de instandhouding van de maatschappij en het behoud van kwaliteit van leven en toegankelijkheid voor zoveel mogelijk mensen. Ook Onno Dwars noemt de volhoudbaarheid van de maatschappij en het behoud van de geambieerde levensstandaard voor toekomstige generaties. René de Klerk noemt de instandhouding van de mens als soort.



Figuur 14: Synthese literatuuronderzoek en interviews t.b.v. definitievorming (eigen figuur)

Om daadwerkelijk te begrijpen wat circulaire economie inhoudt is het belangrijk om verder te kijken dan een generieke definitie. Het concept van de circulaire economie is ontwikkeld met een doel. In de transitiefase van een lineaire economie naar een circulaire economie moet dat doel niet vergeten worden. Bij elke oplossing zal nagedacht moeten worden wat de mogelijke impact op de aarde is of in de toekomst zal kunnen zijn en hoe de oplossing kan bijdragen aan de instandhouding van de maatschappij, een balans tussen economie en ecologie.

In dit onderzoek wordt door synthese van de gegeven definities uit literatuur en expertinterviews de volgende definitie van circulaire economie gehanteerd:

“De circulaire economie is een economisch en industrieel systeem, ecologisch en economisch regeneratief van ontwerp, gericht op het maximaliseren van de waardebehoud van producten en grondstoffen en het minimaliseren van waardevernietiging met als doel de kwaliteit van leven en toegankelijkheid daarvan voor zoveel mogelijk mensen in stand te houden”

Met het geven van deze definitie kan geconcludeerd worden dat het concept van de circulaire economie eigenlijk bestaat uit meerdere pionierende theorieën op het gebied van duurzaamheid en nieuwe verdienmodellen (gegeven aan het begin van deze paragraaf) en die zich richt op een verandering van het economisch systeem. Lineaire productie- en consumptiemodellen die de economie domineren zullen in een circulaire economie plaats maken voor nieuwe business modellen die gericht zijn op het maximaliseren van waardebehoud door het sluiten van kringlopen. Zo een verschuiving kan enorme impact hebben op meerdere invalshoeken. Enkele vragen die daarbij gesteld kunnen worden binnen de bouw zijn bijvoorbeeld:

- *Organisatorisch:* in een circulaire economie zal een verschuiving plaatsvinden van verkoop naar product-dienst combinaties (verder toegelicht in paragraaf 2.2) waarin het gaat om het sluiten van kringlopen. Binnen bouwprocessen zullen de rollen van de actoren daarbij veranderen. Hoe gaan de rollen van de actoren veranderen? werkt de reverse logistiek wanneer de materialen teruggaan?
- *Financieel:* na een levenscyclus zal de restwaarde of zelfs meerwaarde (het gebouw is meer waard aan het einde van de levenscyclus dan aan het begin) van een grondstoffen en materialen een grotere rol spelen. Hoe verandert daarmee het financiële model? Hoe kunnen partijen daarmee omgaan?
- *Juridisch:* in een circulaire economie gaat verantwoordelijkheid voor grondstoffengebruik en -verbruik een belangrijkere rol spelen. Wie wordt verantwoordelijk voor wat en hoe gaat dit samen met eigendomsrecht?
- *Esthetisch:* bouwen met oog op het eindresultaat (de oplevering) verschuift naar het bouwen met het idee dat grondstoffen en materialen na gebruik weer opnieuw ingezet moeten worden. Wat voor invloed heeft dat op architectuur en ontwerp?
- *Technisch:* materialen worden na het doorlopen van een levenscyclus zo efficiënt mogelijk verzameld en opnieuw ingezet. Hoe werkt circulair bouwen?

De circulaire economie is dus een breed concept. Het gaat immers om een verandering van het economisch systeem. Om de vertaalslag te maken naar circulaire economie in de bouw is binnen dit onderzoek afgebakend naar de technisch/inhoudelijke kant van bouwprojecten.



Figuur 15: Integrale ketensamenwerking (Van Oppen & Eising, 2013) en samenhang technische, functionele en esthetische duurzame kwaliteit (Van Doorn, 2012)

In hoofdstuk 1 werd de volgende hoofdvraag beschreven: hoe kunnen opdrachtgevers van bouwprojecten hun vraag specificeren om daarmee circulair bouwen te stimuleren? Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt binnen dit onderzoek gekeken naar de technisch/inhoudelijke kant van bouwprojecten. Immers: wanneer de definitie van circulaire economie en de wijze waarop circulair gebouwd kan worden bekend zijn kan de vraag naar een circulair bouwproject simpelweg gespecificeerd worden. De hypothese: wanneer duidelijk is wat circulair bouwen is en hoe circulair bouwen werkt kan de vraag naar een circulair bouwproject gespecificeerd worden.

De volgende paragrafen binnen dit hoofdstuk gaan in op de 'waarom', 'hoe' en 'wat' achter circulaire economie in de bouw. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens ingegaan op de wijze waarop opdrachtgevers dit kunnen uitvragen en wordt gereflecteerd op de hypothese.

2.1 Waarom circulaire economie in de bouw?

De bouwsector is een grondstofintensieve sector die verantwoordelijk is voor een hoop grondstofverbruik en afvalcreatie. Het rapport 'Sustainable Energy for All: Opportunities for the Construction Industry' (Abood et al., 2012), opgesteld door United Nations Global Compact en Accenture (in samenwerking met meer dan zeventig bedrijven over negentien industrieën) wijst uit dat zo'n 50% van alle uit de aarde onttrokken materialen naar de bouwsector gaan. Daarnaast zou de bouw verantwoordelijk zijn voor 50% van al het gegenereerde afval. In Nederland neemt de bouwsector 50% van het nationale grondstoffenverbruik voor zijn rekening en heeft 40% van al het afval betrekking tot bouw- en sloopafval (Schoolderman et al., 2014, p. 54). Het dynamische en wereldwijde proces van ongelimiteerde groei, eveneens gekenmerkt door snelle verstedelijking en snel consumerende economieën, zal bovendien leiden tot een explosieve vraag naar bouwmaterialen in de komende decennia (Van Timmeren, 2013).

Naast de noodzaak om vervuiling en de toekomstige grondstoffenschaarste tegemoet te komen kan de circulaire economie ook andere voordelen opleveren in deze sector. In het MVO rapport 'Ondernemen in de circulaire economie' wordt de bouwsector nadrukkelijk getoetst op de geschiktheid voor het implementeren van circulaire verdienmodellen. In het rapport wordt bijvoorbeeld de impact van de circulaire economie op de utiliteitsbouw benadrukt aan de hand van de door Price Waterhouse Coopers (PwC) ontwikkelde 'Total Impact Measurement & Management' methodiek. De volgende tabel illustreert het verschil tussen de traditionele lineaire bouw en de bouw volgens de principes van de circulaire economie (Schoolderman et al., 2014, p. 52 en 53):

	LINEAIR	CIRCULAIR (EINDBEELD)	TOELICHTING
MILIEU-IMPACT			
fossiele energie	83 kWh/m ² elektriciteit 20 m ³ /m ² aardgas (fossiel en uit hernieuwbare bronnen)	0 kWh/m ² elektriciteit 0 m ³ /m ² aardgas (behoudens energie uit volledig hernieuwbare bronnen)	bron: Agentschap NL (2012) Kwantitatief data onderzoek Energie-innovaties CE uitgangspunt is puur duurzame energie
afval	500.000 ton bouw- en sloopafval (uitgezonderd huishoudelijk verbouwingsafval), uitgaande van 25 miljoen ton bouwafval bij 98% recycling	0 ton bouw- en sloopafval	bron: Kamerbrief 'Meer waarde uit afval' Closing the loop betekent 'the end of waste' en dus het ontbreken van afval
ECONOMISCHE IMPACT			
werkgelegenheid	400.000 arbeidsjaren	stijging in werkgelegenheid	bron: EIB 2012
Kapitaalbeslag gebouwgebruiker	totale gebouw- en grondkosten belasten bij de gebruiker de balans (in geval van eigendom)	jaarlijkse gebruiksvergoeding aan producenten en grondeigenaar, lager dan de nu gebruikelijke huur, door behoud van materiaalwaarde	
SOCIALE IMPACT			
gezondheid	Negatieve impact op welzijn gebruikers a.g.v. biologische en chemische vervuiling, alsook onvoldoende ventilatie ('Sick Building Syndrome')	daling van gezondheidsklachten a.g.v. uitbannen van chemische vervuiling	bron: US Environmental Protection Agency (1991)
onderwijs	-	verbetering van in opleidingen nodig, waaronder ontwerp voor hergebruik	

Tabel 4: Total Impact Measurement & Management (Schoolderman et al., 2014, p. 53)

Hoewel de tabel uitgaat van een ideaalbeeld geeft het aan dat de circulaire economie voordelen biedt op milieu-, economisch-, en sociale aspecten in de bouwsector. Toch is de vergelijking tussen lineair en circulair kort door de bocht: het generaliseert en bestempelt de huidige utiliteitsbouw als lineair en voorspelt een ideaal 'circulair' eindbeeld. Ook worden enkele thema's onderbelicht zoals bijvoorbeeld de nationale consumptie aan bouwmaterialen en aantasting van ecosystemen door mijnbouw. De circulaire economie is een ideaalbeeld en de bouwsector is nog lang niet circulair. Voorlopig kan men dan ook alleen maar gissen wat voor voordelen het kan opleveren.

Dit onderzoek gaat in op materiaalgebruik en de toepassing daarvan in de bouw in tegemoetkoming van toekomstige grondstoffenschaarste.

Maatschappelijk

De circulaire economie heeft de afgelopen jaren haar intrede gedaan en dat is te merken, de bouwsector is in beweging en de markt vraagt erom. In maart 2013 is het op circulaire economie ontworpen gemeentehuis Brummen opgeleverd en sindsdien volgen er steeds meer initiatieven. In paragraaf 3.3 zullen vier cases aan bod komen waarin circulair bouwen is toegepast.

In november 2014 tekenden ruim veertig organisaties op het Green Buildings Congres 2014 de green deal circulaire gebouwen. Het initiatief is samen met het ministerie van Binnenlandse Zaken en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland ontwikkeld door Corporate Facility Partners (CFP) en richt zich op de vertaalslag van circulaire economie naar de gebouwde omgeving door samenwerking tussen bedrijven en overheden. Het initiatief zal op een aantal pilot-gebouwen worden toegepast waaronder voor ABN Amro en KPN (kantoorgebouwen), de provincie Utrecht (monumentaal gebouw) en HEVO (onderwijsgebouw) (Schootstra, 2014).

Roering in de bouwpraktijk kan tevens ervaren worden tijdens bijeenkomsten over de circulaire economie. In het laatste kwartaal van 2014 werd op gemiddeld één bijeenkomst of congres per week gehouden (zie bijlage 8). Met de komst van de circulaire economie vind een verschuiving plaats binnen duurzaam bouwen van een nadruk op CO₂- en energiereductie naar grondstoffenproblematiek.

Politiek

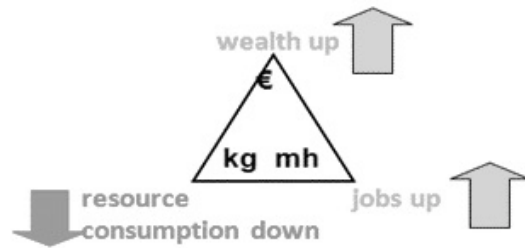
Parallel aan de economische- en mondiaal-demografische ontwikkelingen heeft grondstoffenschaarste gevolgen op het internationaal-politieke niveau. De toenemende zorg om grondstoffenvoorzieningszekerheid heeft geleid tot een systeemverschuiving binnen deze internationaal-politieke context in de richting van een 'multipolair systeem'. Dit multipolair systeem wordt gekenmerkt door meerdere politieke en economische machten. Simpelweg, waar voorheen Europa en de Verenigde Staten de grootste spelers waren op de grondstoffenmarkt moeten zij nu op strategisch vlak rekening houden met andere partijen zoals de BRIC landen (Brazilië, Rusland, India en China). In het multipolair systeem zullen landen zich minder laten leiden door internationale instituties zoals de Wereldhandelsorganisatie (WTO) en in toenemende mate handelen vanuit het nationale belang. De consequentie van deze ontwikkeling leidt tot onzekerheid, instabiliteit en ad-hoc oplossingen en internationale frictie tussen marktkapitalistische- en staatskapitalistische economieën. (The Hague Centre for Strategic Studies, 2011).

In 'Op weg naar een Grondstoffenstrategie' hebben The Hague Centre for Strategic Studies, TNO en CE Delft de handen ineengeslagen om een beleidsaanbeveling te doen voor de ontwikkeling van een grondstoffenstrategie. De transitie naar een multipolair systeem, gekarakteriseerd door verschuivingen in de mondiale grondstoffenmarkt vereist een herziening van het grondstoffenbeleid als strategisch nationaal belang. In Nederland, een grondstoffenarm land, zal de druk op grondstoffenvoorzieningszekerheid leiden tot een toenemende rol van de overheid om de internationale spanningen en instabiliteit te mijden (The Hague Centre for Strategic Studies, 2011).

Commercieel

Naast de ecologische voordelen zoals de tegemoetkoming van toekomstige grondstoffenschaarste kan de circulaire economie ook economische voordelen met zich meebrengen. Zo heeft de Ellen MacArthur foundation een jaarlijks kostenbesparing berekend van 340 tot 380 miljard dollar in de Europese Unie (Ellen MacArthur Foundation, 2013a). TNO heeft in het rapport 'Kansen voor de circulaire economie in Nederland' de potentie van de circulaire economie voor de Nederlandse economie geschat op een jaarlijks besparingseffect van €7.3 miljard euro en een werkgelegenheidscreatie van 54.000 banen. Daarnaast beschrijft het rapport ook indirecte baten als grondstoffenvoorzieningszekerheid, ontwikkeling van nieuwe economische activiteiten, ontwikkeling van nieuwe kennis en de creatie van nieuwe bedrijvigheid (Bastein et al., 2013).

Volgens Walter R. Stahel, een van de grondleggers van de circulaire economie zal het potentiële kostenbesparingseffect en banencreatie ontstaan door een verschuiving van het grondstoffenparadigma. Volgens Stahel zal grondstoffenschaarste gedurende de 21^{ste} eeuw leiden tot stijgende grondstoffenprijzen en politieke conflicten.



Figuur 16: verschuiving van grondstoffenconsumptie naar welvaart- en banencreatie (Stahel, 2010, p. 2)

Het managen van grondstoffengebruik zal leiden tot grondstoffenvoorzieningszekerheid voor bedrijven en landen. Door materialen niet te verkopen maar aan te bieden als diensten zullen producenten en leveranciers zorgvuldiger met hun grondstoffen omgaan, aangezien die in de toekomst weer nodig zijn. Groei, welvaart en banencreatie zal ontkoppeld worden van grondstoffenverbruik en verschuiven naar grondstoffengebruik in de dienstensector (Stahel, 2010).

Hoewel deze potentiële voordelen zijn onderzocht door grote kennisinstituten blijven het voorspellingen. Maar dit geeft niet weg dat er kansen vrij liggen. En die kansen ogen groot.

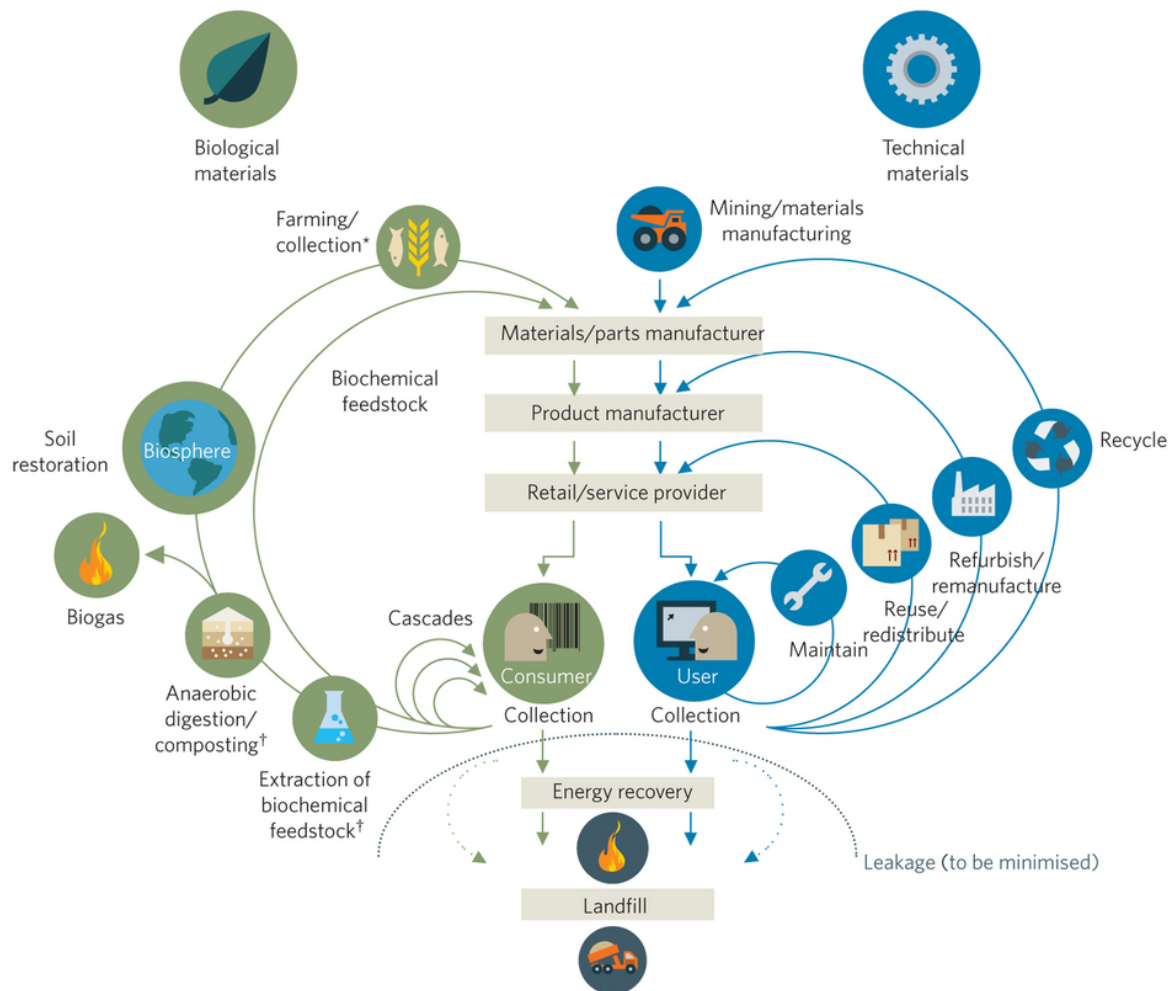
In de afgelopen decennia hebben diverse bedrijven zoals Xerox, Patagonia en Interface de mogelijkheden laten zien waarop de circulaire economie op een succesvolle manier en plek in kan nemen in het businessmodel. Tapijttegelfabrikant Interface bespaarde zo'n \$450 miljoen met het in 1995 opgezette terugnameprogramma 'ReEntry' en het 'Evergreen Lease Concept'. Deze 'product-service systemen' zijn gebaseerd op systemen in de natuur – biomimicry – waarbij de producten na gebruik weer worden teruggekomen door de fabrikant voor hergebruikt en recycling. Dergelijke systemen zijn niet alleen duurzaam, maar leiden ook tot een beter leverancier-klant relatie. De volgende paragraaf gaat hier dieper op in (Van Arkel, 2014).

Een ander voorbeeld is de Britse multinational B&Q UK ontwikkelde een herbruikbaar verpakkingssysteem voor grote keukenapparatuur. De nieuwe methode verminderde beschadigingen tijdens de levering vijfvoud en bespaarde meer dan een miljoen euro en 2,500 ton verpakkingsmateriaal per jaar. De beschermende verpakkingen zijn voor meer dan 25% gemaakt van gerecycled plastic en ontworpen voor hergebruik: de bezorgers leveren de producten bij de klant, halen het uit de verpakking en nemen de verpakking weer mee voor de volgende bezorging. De verpakkingen worden na tachtig keer gebruik ingezameld en naar recycling partners gestuurd waar ze opnieuw worden ingezet.

De gegeven voorbeelden laten zien dat de circulaire economie in verschillende industrieën succesvol kan worden toegepast. In de Total impact Measurement & Management tabel van Schoolderman et al. (2014) werd duidelijk gemaakt dat de circulaire grote voordelen kan bieden op milieu-, economisch-, en sociaal aspect in de bouwsector. In de volgende paragrafen zal worden aangetoond hoe de circulaire economie in de bouwsector kan worden toegepast en worden aan de hand van casestudies voorbeelden gegeven van circulair bouwen.

2.2 Hoe werkt circulaire economie in de bouw?

De circulaire economie draait zoals beschreven in de vorige paragraaf om het sluiten van kringlopen. Om dit te verduidelijken wordt stilgestaan bij onderstaand figuur, het 'circular system interactive diagram': een visualisatie van het circulaire systeem volgens de Ellen MacArthur Foundation. Dit systeemdiagram laat zien hoe grondstoffen - biologische materialen (groen) en technische materialen (blauw) - elk met eigen karakteristieken via verschillende cirkels door het economische systeem kunnen vloeien. Het onderscheid tussen biologische materialen en technische materialen komt voort uit het eerder besproken 'Cradle to Cradle' filosofie (verder toegelicht in bijlage 2).

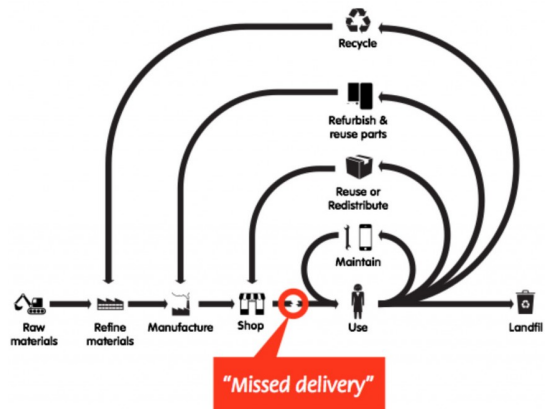


Figuur 16: 'Circular system interactive diagram' (Ellen MacArthur Foundation, 2013a, p. 24)

Vergelijkbare systeemdiagrammen zijn het 'four design models' van de Britse innovatiedenk tank RSA Action and Research Centre (2013) en het 'missed delivery model' van (Maslin & Shayler, 2015). In dit onderzoek wordt het diagram van de Ellen MacArthur Foundation gebruikt om aan te geven op welke wijze materialen door de economie kunnen vloeien. Het gaat hierbij niet zozeer om de werking van het diagram maar de zes kringlopen die het model beschrijft, generiek aan de modellen van RSA Action and Research Centre en Maslin & Shayler. Ter beantwoording van de deelvraag 'hoe werkt de circulaire economie in de bouw' zal worden ingegaan op elk van deze kringlopen waarbij het draait om het denken in cirkels.



Figuur 17: Four design models (RSA Action and Research Centre, 2013)



Figuur 18: Missed delivery (Maslin & Shayler, 2015)

Om te komen tot de kern van dit onderzoek, hoe opdrachtgevers hun vraag moeten specificeren om circulair bouwen te stimuleren, wordt in deze paragraaf stilgestaan bij de werking van de circulaire economie middels een beschrijving van de kringlopen. In deze paragraaf wordt vanuit de eerder beschreven systeemdiagrammen stilgestaan bij de zes typen kringlopen waarmee in een circulaire economie materialen in het systeem behouden kunnen blijven. De diagram weergeeft verschillende kringlopen (ook wel loops of cirkels) die in dit onderzoek als methoden/manieren van de circulaire economie worden gehanteerd. De kringlopen worden naar aanleiding van het 'circular system interactive diagram':

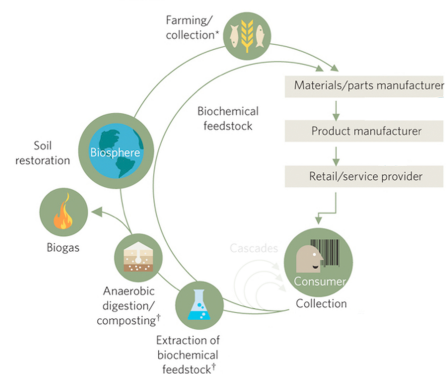
- Biologische kringloop
- Cascades
- Levensduurverlenging
- Hergebruik
- Renovatie/ herfabricage
- Recycle

Biologische kringloop

Zoals de 'circular system interactive diagram' laat zien zijn er kringlopen in de biosfeer (groen) en technosfeer (blauw). De biosfeer onderscheidt zich van de technosfeer in de composteerbaarheid: de grondstoffen en nutriënten komen uit de natuur en kunnen na gebruik ook weer terug de natuur in. Ze zijn non-toxisch en kunnen uiteindelijk in de eindfase worden gecomposteerd. Producten die op deze wijze zijn gemaakt worden ook wel bio-degradable genoemd. In deze kringloop worden de componenten dus na gebruik weer omgezet in bio-degradables waarna ze kunnen terugkeren in de biosfeer of direct worden ingezet als nutriënten voor een nieuwe loop (Schoolderman et al., 2014).

Er zijn twee categorieën van producten in de biologische kringloop te onderscheiden: producten van bio-degradeble materialen en producten van bio-renewable materialen:

- Bio-degradable producten
Bio-degradable wil zeggen dat de materialen op natuurlijke manier zijn verkregen en in de natuur composteerbaar zijn zoals hout en hennep.



- Bio-renewable materialen
Bio-renewables zijn materialen van natuurlijke oorsprong die door bioraffinage zijn geproduceerd zoals biofoam isolatie.

Bio-plastics zijn wel van biologische herkomst, maar vragen een lange termijn voor compostering, waardoor zij grotendeels in de technologische cirkel gecategoriseerd kunnen worden. Bouwmaterialen zoals isolatiematerialen – veelal gezien als technische producten – kunnen bijvoorbeeld gemaakt worden van biologisch afbreekbare materialen zoals hennepvezel en dus in de biologische cirkel terechtkomen. Niet alle bioplastics zijn 'bio-degradable'. (Schoolderman et al., 2014).

Cascadering

Cascaderen is een vorm van recycling in de biosfeer waarbij materialen en componenten na gebruik op verschillende manieren worden ingezet in andere waardeketens of kan worden verbrand t.b.v. energie- en warmteopwekking. Daarmee is het te vergelijken met een langzame vorm van downcyclen. Afval is voedsel! Waardecreatie ontstaat door de verkoop van bijproducten en inkoop van afval of bijproducten uit een andere productieketen (Schoolderman et al. 2014).



Bij cascadering is het belangrijk om na te denken over vertaling van toegevoegde waarde van het product naar een financieel rendement. De ver- en inkoop van reststromen en bijproducten voor hergebruik, vervolg of andere ketens biedt mogelijkheden voor kostenreductie en een onderscheidende positie. Door een doordachte route en/of vervolg van cascadering uit te stippelen (waar gaan de reststromen naartoe?) zal men de doorstroom en de effectiviteit van cascadering faciliteren. Daarnaast is het bepalen van de gebruiksfase (tijd) en het gebruik van chemicaliën en ingrediënten conform de richtlijnen (product specifiek) belangrijk (Schoolderman et al., 2014).

Levensduurverlenging door onderhoud

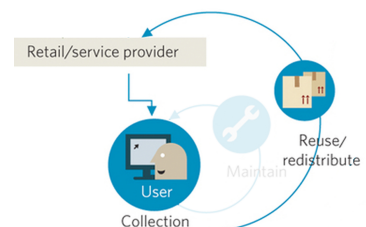
In het systeemdiagram van de Ellen MacArthur Foundation vormt onderhoud de kleinste cirkel aan de technologische zijde. Deze cirkel is gericht op levensduurverlenging van producten door onderhoud en reparatie en door het de toepassing van upgrades als gevolg van innovatie. Schoolderman et al. (2014, p. 38) spreken hierbij over 'de kracht van de lange cycli': "een vorm van waardecreatie die steunt op het maximaliseren van het aantal opeenvolgende cycli en het maximaliseren van de levensduur van elke cyclus".



Levensduurverlenging van het product kan worden bewerkstelligd door slim design en het duurzaam verhogen van de kwaliteit van materialen. Hierbij gaat het om het creëren van producten die zichzelf onderscheiden door kwaliteit en prestaties. (Schoolderman et al., 2014). Tegelijkertijd is een goed onderhoudsplan nodig om de producten van een langere levensduur te verzekeren. Het ontwerp dient daarbij onderhoud, reparatie en updates gemakkelijk te maken. (Ellen MacArthur Foundation, 2013b).

Hergebruik

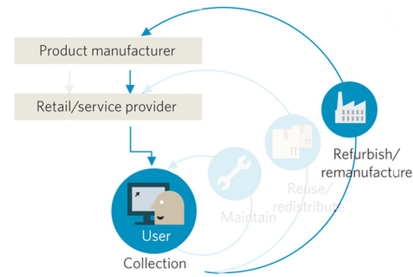
In het vlindermodel van de Ellen MacArthur Foundation wordt deze loop in de technosfeer omschreven als 'reuse' ofwel hergebruik. Het gaat hierbij om het sluiten van kringlopen door het ontwerp van producten te sturen op hergebruik voor een vervolg cyclus. Middels 'design for reuse' ofwel ontwerp op hergebruik kan waardecreatie ontstaan door besparing op materiaal, arbeid, energie en kapitaal. Een product dat makkelijker uit elkaar te halen is, zal de mate van hergebruik faciliteren (Schoolderman et al., 2014).



Renovatie en herfabricage

Renovatie is het proces waarbij een product wordt hersteld naar de huidige maatstaven en normen door het vervangen of repareren van componenten die niet meer voldoen. Kortom: upgraden (Ellen MacArthur Foundation, 2013a).

Herfabricage is het proces waarbij producten worden gedemonteerd en waarbij de herbruikbare vrijgekomen componenten weer worden ingezet om een nieuw product te maken. Bij herfabricage worden niet alleen de materialen hergebruikt, maar wordt ook de toegevoegde productiewaarde behouden (de producten zijn immers al bewerkt). Daarmee is herfabricage een erg groene manier van produceren, die daardoor hoog op de politieke (EU-)agenda staat (Caner Bulmus, 2013).

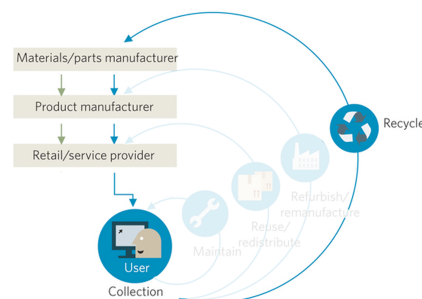


Recycling

Recycling vormt de buitenste cirkel van het systeemdiagram van de Ellen MacArthur Foundation in de technosfeer. Bij recycling gaat het om het herwinnen van grondstoffen uit diffuse materiaalstromen. In Nederland werd in 2010 ongeveer 60 miljoen ton afval geproduceerd, waarvan 80% werd hergebruikt, gerecycled of gecomposteerd. Dit kan op een hoger niveau worden gebracht. (Schoolderman et al., 2014).

Recycling gaat in de circulaire economie een andere betekenis krijgen. Het opruimen van het gecreëerde afval uit de lineaire economie door meer recycling is niet de oplossing tot efficiëntere hergebruik van materialen. In de circulaire economie gaat het om een grotere aandacht voor product- en ontwerpprocessen waarbij grondstoffenconsumptie, duurzaamheid en design voor hergebruik en recycling belangrijke rollen spelen. Dit zal ervoor zorgen dat reststromen geen afval meer zullen zijn maar voedsel (of bouwstenen) voor nieuwe kringlopen.

Onder recycling kan een onderscheid gemaakt worden tussen downcycling (de herwonnen grondstoffen zijn van mindere kwaliteit dan het oorspronkelijke materiaal) en upcycling (de kwaliteit van technische materialen neemt toe na verwerking).



Circulair bouwen

Nu is aangetoond dat de circulaire economie draait om het sluiten van kringlopen (circulariteit) kan gekeken worden naar de bouw. In de inleiding werd al aangegeven dat binnen dit onderzoek de focus ligt op de inhoudelijk/technische kant van het bouwen.

In de literatuur (met name de in paragraaf 2.3 beschreven rapportenreeks van de Ellen MacArthur Foundation, TNO en Schoolderman et al.) wordt de toepassing van de circulaire economie middels diverse basisprincipes beschreven.

Zo noemt de Ellen MacArthur Foundation vijf basisprincipes:

1. *Design voor hergebruik*: biologische componenten zijn non-toxisch en biodegradeerbaar. Technische componenten worden in het ontwerp zo toegepast dat hergebruik kan plaatsvinden met minimale energie en behoud van zo hoog mogelijke kwaliteit.
2. *Veerkracht door diversiteit*: modulariteit, toepasbaarheid en adaptief vermogen gaan een belangrijke rol spelen.
3. *Gebruik van energie uit oneindige bronnen*: energiegebruik uit bronnen die niet gebaseerd zijn op verbranding zoals bijvoorbeeld zonne-energie en geothermie.
4. *Denken in systemen*: feedbackloops, het denken over relaties en (materiaal)stromen in de tijd, gaan een belangrijke rol spelen.
5. *Afval is voedsel of een component*

In 'Ondernemen in de circulaire economie' voegen Schoolderman et al. (2014) daar nog twee principes aan toe:

6. *De biobased benadering*: biologische materialen zullen in toenemende mate worden gebruikt.
7. *Ondernemen als basis*: de circulaire economie zal draaien om nieuwe verdienmodellen en samenwerkingsvormen.

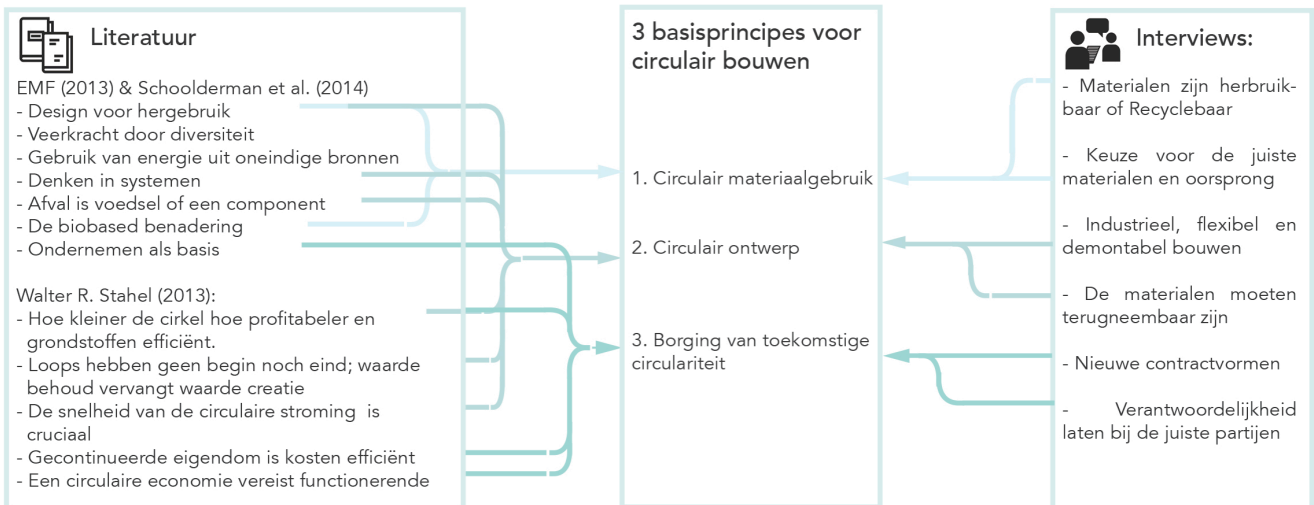
In 'The business angle of a circular economy' noemt Walter R. Stahel (2013) de volgende basisprincipes:

1. *Hoe kleiner de cirkel hoe profitabeler en grondstoffen efficiënt.*
2. *Loops hebben geen begin noch eind; waardebehoud vervangt waardecreatie.*
3. *De snelheid van de circulaire stroming is cruciaal; de efficiëntie van materiaalbeheer in de circulaire economie groeit met afnemende snelheid van de stroming.*
4. *Gecontinueerde eigendom is kostenefficiënt; hergebruik, herstel, en reconstructie zonder eigendomsverandering bespaart dubbele transactiekosten.*
5. *Een circulaire economie vereist functionerende markten.*

De basisprincipes uit de literatuur zijn opgesteld als spelregels voor een circulaire economie op macro-niveau. Om deze principes te vertalen naar de bouw is aan acht experts gevraagd om hun visie over circulair bouwen. Op interview vraag A (zie bijlage 7), "Wat is volgens u de definitie van een circulair gebouw" werd gelijkwaardig gereageerd (zie paragraaf 2.3).

Uit de interviews kwamen daarbij de volgende speerpunten over circulair bouwen aan bod:

1. Industrieel, flexibel en demontabel bouwen.
2. Materialen zijn herbruikbaar of recyclebaar.
3. Keuze voor de juiste materialen en oorsprong.
4. Nieuwe contractvormen.
5. Verantwoordelijkheid laten bij de juiste partijen.
6. De materialen moeten terugneembaar zijn.



Figuur 19: synthese literatuuronderzoek en interviews (eigen figuur)

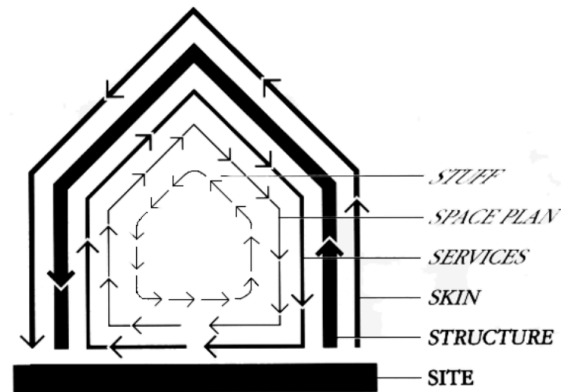
Door synthese van de genoemde principes uit de literatuur en speerpunten uit de interviews, en met een focus op de technische kant van de bouwsector, zijn drie basisprincipes opgesteld voor circulair bouwen. Deze drie principes staan centraal in dit onderzoek en zullen één voor één worden behandeld:

1. **Circulair materiaalgebruik:** de producten (of bouwelementen) worden gekozen op basis van circulariteit. Dat wilt zeggen: gebruik maken van pure non-toxische materialen die hernieuwbaar zijn of in de toekomst goed herbruikbaar. Vanuit het principe 'waste is food' van de Ellen MacArthur Foundation kan gekeken worden naar de toepassing van gebruikte materialen uit de economie.
2. **Circulair ontwerp:** producten (of bouwelementen) worden zo ontworpen en gemaakt dat deze aan het eind van de gebruiksfase makkelijk weer te demonteren zijn en (via de in paragraaf 2.2 besproken kringlopen) opnieuw ingezet kunnen worden.
3. **Borging van de circulariteit voor de toekomst:** om ervoor te zorgen dat de producten ook daadwerkelijk in de toekomst in de economie blijven en geen afval worden, zal dit op de een of andere manier moeten worden geborgd.

Principe 1: Circulair materiaalgebruik

In de ontwikkeling van bouwprojecten (nieuwbouw en verbouw) speelt levensduur een belangrijke factor. In de vakliteratuur worden verschillende levensduren onderscheiden. Vanuit de faculteit bouwkunde in Delft onderscheiden Geraedts, Vande Putte, Vercouteren, and Binnenkamp (2007) in 'vastgoedmanagement' drie verschillende levensduren: technische levensduur; functionele levensduur en economische levensduur. Deze levensduren zijn binnen een bouwproject of object voor elk onderdeel of element anders. Het is daarom belangrijk om elk gebouw als object onder te verdelen in een aantal lagen. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van het 'shearing layers' model van Brand (1994), die onderscheid maakt tussen de volgende zes lagen:

1. Site: de geografische locatie waar het object op staat
2. Structure: de draagstructuur
3. Skin: het exterieurs (gevels)
4. Services: ondersteunende functies als bekabeling, watersysteem etc.
5. Space plan: het interieur
6. Stuff: meubilair en spullen



Figuur 20: shearing layers (Brand, 1994 p. 13)

Zoals eerder beschreven gaat het in een circulaire economie om het maximaliseren van waardebehoud van grondstoffen en materialen. Om circulair te kunnen bouwen zal men daarom per bouwproject moeten nadenken welke bouwmaterialen het meest geschikt zijn om deze doelstelling te bereiken. De keuze voor circulair materiaalgebruik zal dus gekeken moeten worden naar a) waar de materialen vandaan komen, b) hoe ze zo efficiënt mogelijk gedurende de levenscyclus kunnen worden behouden en c) waar de materialen naartoe gaan na de levenscyclus.



Figuur 21: circulair materiaalgebruik, gebaseerd op Copper8 (2014)

Diverse certificeringsmethoden zoals Cradle to Cradle doen een poging om hier handen en voeten aan te geven. In 'Cradle to Cradle en duurzaam inkopen' worden zeven aandachtspunten beschreven waarop goede en gezonde materialen gekozen kunnen worden (Agentschap NL, 2010):

- De samenstelling van de geleverde producten is bekend tot op 100 ppm (parts per million), ook als het gaat om gerecycled materiaal;
- Voor producten is gedefinieerd voor welk gebruik en gebruikperiode het product ontworpen is en voor welke kringloop de onderdelen bedoeld zijn;
- Het product bevat geen bekende toxische materialen in de beoogde specifieke toepassing. Hiervoor aansluiten bij kennis/expertise/criteria uit erkende keurmerken;
- De impact van de ingrediënten uit het product op de mens en milieu is bekend en onafhankelijk getest. Voor ingrediënten met ontoelaatbare impact is er een plan voor uitfasering;
- Producten bestemd voor een technische kringloop bevatten zoveel mogelijk materialen die goed recyclebaar zijn, en gezond tijdens de gebruikperiode;
- Producten bestemd voor de biologische kringloop bevatten zoveel mogelijk materialen die veilig biologisch afbreekbaar/ composteerbaar zijn onder gedefinieerde condities;
- Een zo groot mogelijk deel van de materialen in het product is recyclebaar of composteerbaar en gerecycled of snel hernieuwbaar.

Principe 2: Circulair ontwerp

Om ervoor te zorgen dat de gehanteerde materialen van een gebouw middels de in paragraaf 2.2 besproken kringlopen (biologische kringloop, cascades, levensduurverlenging, hergebruik, herfabricage en recycling) weer opnieuw ingezet kunnen worden, dienen deze ook circulair te worden ontworpen. In 'Towards the Circular Economy, economic and business rationale for an accelerated transition' noemt de Ellen MacArthur Foundation (2013a, p. 9) 'circulair ontwerp' als volgt: *"improvements in material selection and product design (standardisation/modularisation of components, purer material flows, and design for easier disassembly) are at the heart of a circular economy"*. Waar het eerste principe zich focust op materiaalgebruik en selectie gaat principe twee in op verbeteringen in de ontwerpfase. Modulaire of gestandaardiseerde componenten, ontwerp voor toekomstige demontage, ontwerp op pure materiaalstromen en optimalisatie in productieprocessen om afval te minimaliseren gaan belangrijke rollen spelen (Ellen MacArthur Foundation, 2013a, p. 59).

Bouwen met modulaire of gestandaardiseerde componenten

In het boek 'Legalisering van de bouw' gaat de Ridder (2011) uitgebreid in op het bouwen met modulaire of gestandaardiseerde componenten. Volgens de Ridder kunnen bouwwerken net zoals auto's, computers, televisies en vliegtuigen evolutionair worden ontwikkeld. Zowel voor nieuwbouw als renovatie. Het centrale standpunt is 'survival of the fittest'. De bouwwerken die zich het makkelijkst en snelst kunnen aanpassen aan de veranderende wereld zullen overleven. Modulair of met gestandaardiseerde componenten ontworpen gebouwen zijn hiervoor een randvoorwaarde. Net zoals met Lego dienen bouwcomponenten makkelijk monteer- en demonteerbaar te zijn om opnieuw ingezet te kunnen worden.

Ontwerp voor toekomstige demontage

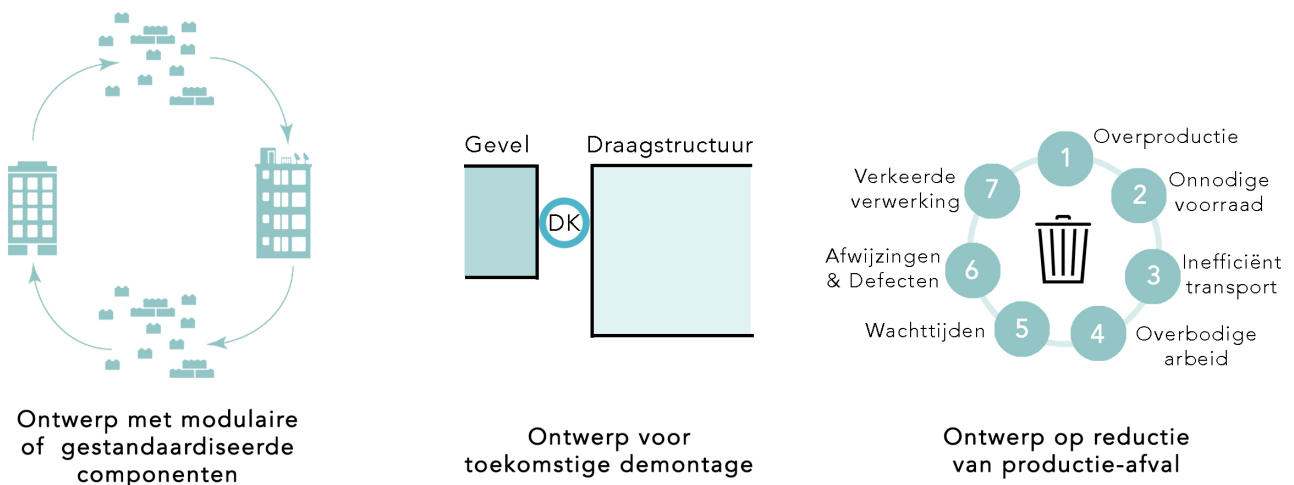
Ontwerp voor toekomstige demontage, Design for Disassembly (DfD) in het Engels, is het ontwerpen van gebouwen voor toekomstige verandering en eventuele ontmanteling (in geheel of in delen) voor de herwinning van materialen. Het ontwerpproces zal zich richten op het ontwikkelen van koppelingen, componenten, materialen, bouwtechnieken en informatie- en management systemen om deze doelstelling te behalen. Herwinning van materialen biedt mogelijk economische voordelen en minimaliseert milieueffecten door hergebruik, reparatie, herfabricage en recycling. In 'Design for Disassembly in the built environment, a guide to closed-loop design and building' noemen Guy and Ciarimboli

(2005) tien aandachtspunten voor DfD. Om overlap met het eerste principe, circulair materiaalgebruik, te vermijden worden de volgende zeven aandachtspunten toegelicht.

1. Ontwerp koppelingen die toegankelijk zijn.
2. Minimaliseer of elimineer chemische koppelingen.
3. Gebruik geschroefde en gespijkerde koppelingen.
4. Ontwerp gescheiden mechanische, elektrische en sanitaire systemen.
5. Ontwerp op gemakzucht in arbeid.
6. Ontwerp met eenvoud van structuur en vorm.
7. Ontwerp op veilige deconstructie.

Optimalisatie in productieprocessen om afval te minimaliseren

In de bouw zal men productieprocessen moeten optimaliseren om afval te minimaliseren. In de literatuur wordt veelal verwezen naar 'Lean' bouwen. Het Lean concept is een managementfilosofie die erop gericht is om maximale waarde voor de klant te realiseren door zaken die geen toegevoegde waarde leveren te minimaliseren. Lean productie is gebaseerd op Japanse productieprocessen, maar werd bekend door het Toyota Productie Systeem (TPS) van autobedrijf Toyota. Het Japanse woord 'Muda' was een van de sleutelconcepten en verzamelwoord van zeven soorten afval waarop productieprocessen kunnen worden geoptimaliseerd: overproductie, wachttijd, onnodig transport, procesmatige fouten, inventarisatie en opslagkosten, overbodige arbeid en beschadigingen (Liker, 2004).



Figuur 22: circulair ontwerpen, gebaseerd op De Grauw (2014); Chebli (2015) en Liker (2004)

Principe 3: Borging van de circulariteit voor de toekomst

De huidige industriële economie is bedreven in massaproductie. In lineaire businessmodellen streven producenten naar een zo groot mogelijke omzet door de verkoop van producten wat verspilling en vervuiling genereert (zie introductie en bijlage 2). Dat kan anders.

Om ervoor te zorgen dat grondstoffen en materialen ook daadwerkelijk circulair worden – dat wil zeggen: na de levenscyclus middels de in paragraaf 2.2 besproken kringlopen opnieuw inzetten - dienen deze te worden geborgd. In de huidige transitiefase is men nog op zoek naar manieren waarop men die circulariteit (het terugbrengen van materialen in de economie voor een vervolgbestemming) kan borgen. In deze paragraaf worden een aantal vormen behandeld waarop circulariteit kan worden geborgd.

Walter R. Stahel, grondlegger van de circulaire economie en auteur van 'Performance economie', beschrijft product-dienst combinaties als onderdeel van of voorwaarde voor de circulaire economie (Stouthuysen, 2014a). In product-dienst combinaties zal de producent in toenemende mate eigenaar blijven van het product en zal de gebruiker deze gaan afnemen als een dienst zonder daarbij het product te bezitten. Producent, gebruiker en product zullen in een nieuwe relatie terecht komen. Tussen het aanschaffen van producten en het aanschaffen van diensten ligt een groot spectrum aan combinaties open. Bastein et al. (2013) en Schoolderman et al. (2014) beweren dat nieuwe (op diensten gerichte) businessmodellen moeten worden ontwikkeld met oog op de circulaire economie. Hierbij zal de relatie tussen aanbieder en afnemer (producent en consument) heroverwogen worden.

In 'Eight types of product-service system: eight ways to sustainability?' rapporteert SusProNet, (een tijdelijk Europees netwerk dat van 2002 tot 2004 onderzoek deed naar Sustainable Product Service Development) diverse product-dienst combinaties. SusProNet onderscheidde daarbij drie hoofdcategorieën (Stouthuysen, 2014b): 1) Productgeoriënteerde diensten, 2) gebruiksgeoriënteerde diensten en 3) resultaat georiënteerde diensten.



Figuur 23: product-dienst combinaties gebaseerd op Stouthuysen (2014b, p. 37)

In bovenstaande tabel worden de drie vormen van product-dienstcombinaties in kaart gebracht. Om een voorbeeld te geven uit de bouw wordt een situatie geschetst waarin de gebruiker/consument behoefte heeft aan warmte in zijn gebouw.

- Productgeoriënteerde dienst: de gebruiker koopt een verwarmingselement en ontvangt een product gerelateerde dienst zoals een recycleprogramma.
- Gebruiksgeoriënteerde dienst: de gebruiker kiest een verwarmingselement maar betaalt enkel voor het tijdelijke bezit en gebruik. Het verwarmingselement blijft in eigendom van de producent.

- Resultaatgeoriënteerde dienst: de gebruiker betaalt voor een afgesproken resultaat zonder dat er een afspraak bestaat over welk specifiek product nodig is om het resultaat te behalen.

1. Productgeoriënteerde diensten.

Hierbij gaat het om het verkopen van producten met bijkomende diensten zoals onderhoudscontracten, terugname-overeenkomsten en consultancy.

Een bekend voorbeeld van een productgeoriënteerde dienst zijn koop-terugkoop overeenkomsten. In dergelijke business modellen wordt een overeenkomst gesloten dat de leverancier het product aan het einde van de levensduur terugkoopt tegen vooraf afgesproken voorwaarden. Dit is te vergelijken met een statiegeld-constructie op PET flessen of het terugnameprogramma van Apple. Het risico van het gebruik ligt bij de afnemer/gebruiker. In de bouw kan als voorbeeld genomen worden het 'PRP' concept. PRP, wat staat voor Pre Returnable Procurement, is onafhankelijk van financieringsvorm, wordt geborgd in een wettelijk contract en is volledig integreerbaar in elk inkooptraject van rechtstreekse inkoop tot (Europese) aanbesteding. PRP, ontwikkeld door Rendemint BV in 2010, borgt behoud van grondstoffen, energie en de eliminatie van toxische stoffen en emissies op projectniveau. In overeenkomst met leveranciers en opdrachtgevers worden onder andere afspraken gemaakt over ontwerp, gebruik en hoe hergebruik kan worden gegarandeerd (zie paragraaf 3.2).

Een ander voorbeeld is het grondstoffenpaspoort. Dit is een instrument om de gebruikte grondstoffen in een product herkenbaar, efficiënt en herinzetbaar te maken als zijnde een soort label (vergelijkbaar met een voedingsetiket) waar in staat wat er in het product zit, in welke hoeveelheden en in welke samenstelling. Het staat daarbij voor het geven van een identiteit aan grondstoffen, want zonder identiteit heeft het geen waarde. De Groene Zaak is een ondernemersplatform bestaande uit (duurzame) koplopers die de verduurzaming van de Nederlandse economie willen versnellen. Samen met haar partners ontwikkelt de Groene zaak het grondstoffenpaspoort en de implementatie ervan. Het grondstoffenpaspoort werd gehanteerd bij de casus gemeentehuis Brummen en hoofdkantoor Alliander te Duiven (zie paragraaf 2.3).

Ook de inzameling van producten is een voorbeeld van productgeoriënteerde diensten. In de wegwijzer 'Circulair inkopen' wordt deze constructie beschreven als een restcategorie. Verbruiksproducten worden na de levensduur naar homogeniteit ingezameld om vervolgens te worden verwerkt en als grondstof opnieuw aangeboden aan producenten. Denk aan het verzamelen van bijvoorbeeld papier en glas voor recycling.

2. Gebruiksgeoriënteerde diensten.

In 'Wat is een product-dienstcombinatie, Nieuwe businessmodellen in de circulaire economie' beschrijft Peter Stouthuysen drie vormen van resultaat georiënteerde diensten (Stouthuysen, 2014b): product lease, huur en product pooling. In gebruiksgeoriënteerde diensten sluiten aanbieder en gebruiker een contract af voor de levering van een bepaald product, maar blijft dit product in eigendom van de aanbieder. De aanbieder blijft verantwoordelijk voor het onderhoud, herstel en beheer en de gebruiker/consument betaalt voor het gebruik van het product.

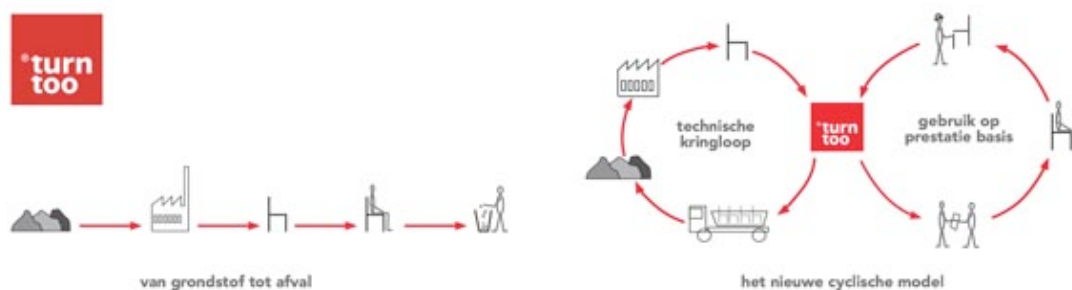
3. Resultaatgeoriënteerde diensten.

Bij resultaatgeoriënteerde diensten sluiten aanbieder en klant een akkoord over een bepaald resultaat zonder dat er een afspraak bestaat over welk specifiek product nodig is om het resultaat te bereiken. Het resultaat kan eerder abstract zijn, zoals het aanbieden van comfort, licht en mobiliteit. De aanbieder staat volledig vrij in hoe hij dit resultaat zal bereiken.

In de bouw gaan innovatieve samenwerkingsvormen een steeds belangrijkere rol spelen. Opdrachtgevers kiezen steeds vaker voor geïntegreerde contracten zoals DBFMO (Design, Build, Finance, Maintain, Operate). Hierin brengt de opdrachtgever naast ontwerp en uitvoering van de huisvesting ook onderhoud en facilitaire diensten onder bij één marktpartij. De circulaire economie gaat een stapje verder. De producten en grondstoffen zullen in gebruiksgeoriënteerde product-service modellen in bezit blijven van de leverancier

die een huur- of leasecontract aangaat met de opdrachtgever. Aan het einde van de levensduur krijgt de desbetreffende leverancier zijn product of grondstof terug. De leverancier behoudt het eigendom en gaat een prestatiecontract aan met de opdrachtgever: de opdrachtgever betaalt daarbij voor het gebruik en de geleverde prestaties en niet voor het eigendom.

Een goed voorbeeld hiervan is het door Thomas Rau ontwikkelde Turntoo. Thomas Rau stelt performance-based consumeren als een van de belangrijkste spelregels voor de circulaire economie. Bij Turntoo draait het om de implementatie van nieuwe businessmodellen gericht op grondstofproblematiek en het voorkomen van waardevernietiging van producten. Een product op Turntoo-basis wordt ontwikkeld als een 'grondstoffendepot', hetgeen betekent dat samenstelling van de gebruikte materialen bekend blijft en de producent of leverancier zowel verantwoordelijke als eigenaar blijft van het product. Het product wordt zo ontworpen dat de materialen aan het einde van de levenscyclus kunnen worden teruggewonnen voor een volgend productieproces. De kostprijs van de materialen die op de grondstoffenmarkt betaald zou moeten worden is daarmee irrelevant geworden. Producten worden daarbij dus zowel een materieel als een financieel depot. De producent is daarmee onafhankelijk geworden van de toekomstige prijsstijging van grondstoffen zolang hij gebruik kan maken van de teruggewonnen materialen. Doordat de consument geen eigenaar meer wordt van het product hoeft er ook niet langer meer betaald voor de materialen. Er ontstaat een scheiding tussen materiele kosten en gebruikskosten waarbij de consument dus alleen nog maar betaalt voor de prestatie. Betalen voor lichturen in plaats van lampen, en wasbeurten in plaats van wasmachines. (Turntoo, 2013)



OUDE LINEAIRE ECONOMIE → NIEUWE CIRCULAIRE ECONOMIE

Figuur 24: Turntoo, van lineair naar circulair (Van Geffen, 2013)

In circulaire resultaatgeoriënteerde diensten ontstaat dus een directe relatie tussen aanbieder en gebruiker. De aanbieder blijft verantwoordelijk voor de prestaties van het product en krijgt het product retour na gebruik en kan de grondstoffen weer inzetten voor een andere of volgende cyclus. Wanneer de aanbieder inzet op betere prestatie tegen lagere kosten zal een product-servicecontracten hogere opbrengsten kunnen genereren voor de producent. Om een sterke en duurzame band met afnemers te bouwen zal de aanbieder moeten blijven innoveren en bewust moeten worden van grondstofmanagement en slimmer design (Schoolderman et al., 2014).

Discussie:

In deze paragraaf zijn drie vormen van product-dienst combinaties beschreven die ervoor kunnen zorgen dat grondstoffen en materialen ook daadwerkelijk circulair worden (het terugbrengen van materialen in de economie voor een vervolgbestemming). Hierbij ontstaan nieuwe producent-gebruiker relaties waarbij de gebruiker in toenemende mate zal betalen voor diensten in plaats van eigendom. Echter maakt dit facet de product-dienst combinaties nog niet circulair. Pas wanneer de producent de teruggewonnen grondstoffen en materialen na de levenscyclus weer gaat her-inzetten kan men spreken van circulariteit

2.3 Wat is circulair bouwen?

In paragraaf 2.1 werd de volgende definitie gegeven van circulaire economie: *“De circulaire economie is een economisch en industrieel systeem, economisch en ecologisch regeneratief van ontwerp, gericht op het maximaliseren van waardecreatie van producten en grondstoffen en het minimaliseren van waardevernietiging met als doel de kwaliteit van leven en toegankelijk daarvan voor zoveel mogelijk mensen in stand te houden”*. Wanneer deze definitie gekoppeld wordt aan het begrip ‘bouwproject’ kan onder een ‘circulair bouwproject’ worden verstaan: *“een bouwproject waarin getracht wordt om herbruikbaarheid van de elementen en grondstoffen van het gebouw te maximaliseren en waardevernietiging te minimaliseren”*.

Om deze definitie te valideren en aan te vullen zijn acht experts de ‘wat’ vraag gesteld: wat is nou eigenlijk een circulair bouwproject?

De geïnterviewde experts gaven de volgende definities van een circulair gebouw:

Expert	Perspectief	Definitie
Maartje van den Berg; Casus Brummen	Opdrachtgeverskant: Advies en projectmanagement; Aanbesteding Design & Built	<i>“Een circulair gebouw, als ik het heel snel mag uitleggen en dat doe ik best vaak, dan zeg ik het is industrieel flexibel en demontabel. Want je maakt eigenlijk verschillende partners verantwoordelijk voor hun stukje van het gebouw. En het moet uit elkaar te halen zijn. En het moet bekend zijn wat er in zit.”</i>
Marijn Emanuel; Casus Brummen	Opdrachtnemerskant: Architect bij RAU architecten	<i>“Een gebouw dat in al haar facetten die doelstellingen (van circulaire economie) ondersteund. Daar komen allerlei middelen bij kijken en uiteindelijk zorgt het gebouw dat de middelen die eindig zijn hergebruikt kunnen worden en de middelen die niet eindig zijn zoals menselijke energie dat je die op die manier gebruikt. Maar de focus is dat je de middelen die eindig zijn zo inzet dat ze honderd procent hergebruikt kunnen worden.</i>
Hendrik van Zandvoort; Casus Alliander	Opdrachtgeverskant: Manager inkoop zakelijke diensten bij Alliander	<i>“Een gebouw waarbij in samenwerking met ketenpartners de levensduur, waarde en herbruikbaarheid van grondstoffen en energie in productketens wordt gemaximaliseerd en verspilling wordt voorkomen met inachtneming van ecologische, economische en sociale waarden”</i>
Onno Dwars; Casus Alliander	Opdrachtnemerskant: Manager duurzaamheid en vastgoedontwikkelaar bij VolkerWessels	Circulair bouwen is grondstoffen toepassen die we kunnen hergebruiken met nul verlies. Daarin kan je verschillende getraptheid toepassen. Energie moet duurzaam gewonnen worden, als je maar aan de drie stappen volgt: 1. Hergebruik van gewonnen grondstoffen 2. grondstoffen toepassen die een korte cyclus hebben. Zoals biobased. Dat is een vereiste voor de circulaire economie. Bio-based economie is ook niet makkelijk omdat je lijm gebruikt. Je hebt overal beperkingen. 100% is de opgave. 3. Borging voor hergebruik
Maarten Epema; Casus TenneT	Opdrachtgeverskant: Adviseur duurzaam waarde creëren bij Draaijer + Partners	• Vanuit gebruiksoptiek: een gebouw dat lang in de circulatie blijft. Waar verschillende gebruiksgroepen, verschillende functiemixen, makkelijk kan meebewegen met veranderende eisen in de loop van de tijd. Een gebouw dat heel snel functioneel verouderd en dan niet meer bruikbaar is, is per definitie geen circulair gebouw. Dat is voor een doel gebouwd, kort bruikbaar en daarna

		<p>verliest. Dus aanpasbaar, aantrekkelijk voor verschillende gebruiksgroepen en een leefbaar gebouw.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische zin: een demontabel, aanpasbaar en uitbreidbaar gebouw waarin veel bouwcomponenten zijn verwerkt die op een hoogwaardig toevoegingsniveau hergebruikt kunnen worden. Alles terugbrengen naar grondstoffenniveau is leuk maar het liefst wil je dat je allerlei componenten makkelijk kan hergebruiken zonder het al te ver terug te brengen naar een grondstoffenniveau.
Rene de Klerk; Casus TenneT	Opdrachtgeverskant: Adviseur en begeleiding aanbesteding bij Rendemint	<ul style="list-style-type: none"> - Toxisch vrij - Recyclebaar - Kijken naar social fairness - Start het proces en neem de verantwoording voor alles wat er mee te maken heeft. - Je gaat kijken waar komt het vandaan - Kijken naar reutilization (hergebruik op hoogste niveau en juiste manier). <p><i>"Als je dat allemaal gedaan hebt kan je zeggen heb je alles fysiek binnen de circulaire criteria en via het proces circulair geborgd mag je zeggen: ik ben nog steeds niet circulair maar heb ik de beste poging gedaan die er bestaat."</i></p>
Jurgen van de Laarschot; Casus Overtoomse Veld	Opdrachtgeverskant: Projectleider bij Eigen Haard	<p><i>"Een circulaire economie zit ook in hoe je een gebouw inzet. Dat het inbouwen van flexibiliteit (aanzetten voor toekomstig ander gebruik).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Flexibiliteit/ adaptief vermogen</i> • <i>Locatie gebonden</i> • <i>Materialen inzetten die geen aanslag hebben gepleegd op het schaarse van grondstoffen (vanuit hergebruik).</i> • <i>Technische, functionele en economische levensduren dusdanig modificeren dat die met elkaar gelijk gaan lopen. Hoeveel ingrepen en geld heb je nodig dat met elkaar te krijgen"</i>
Gert-Jan de Gier; Casus Overtoomse Veld	Opdrachtnemerskant: Directeur Commercie bij Oranje B.V.	<p><i>"Uit een project geen afval genereren. Alles inzetten aan het zij hergebruik het zij inzetten als halffabricaat. Één op één hergebruiken is natuurlijk het mooiste. Maar op een gegeven moment is een materiaal op of het wordt minder kwalitatief of het past niet. Maar ik zie het meer als de som van hergebruik en secundair gebruik"</i></p>

Tabel 5: Definitievorming interviewees (eigen figuur)

De gegeven definities uit de interviews komen redelijk overeen met de ervoor opgestelde definitie. Elementen die buiten de gegeven definitie vallen (bijvoorbeeld industrieel, flexibel en demontabel, juiste materialen en oorsprong, nieuwe contractvormen) zijn in paragraaf 3.1 als speerpunten voor circulair bouwen behandeld. Uit synthese van het literatuuronderzoek en de hierboven beschreven definities uit de interviews wordt de volgende definitie van een circulair bouwproject gehanteerd:

"Een gebouw waarbij in samenwerking met ketenpartners de levensduur, waarde en herbruikbaarheid van grondstoffen in productketens wordt gemaximaliseerd, verspilling wordt geminimaliseerd en dat in al haar facetten de doelstellingen van de circulaire economie ondersteunt"

In technische zin betekent dit dat voor elk component in een circulair bouwproject nagedacht dient te worden over drie principes (zie paragraaf 2.2):

1. Circulair materiaalgebruik;
2. Circulair ontwerp;
3. Borging van de circulariteit voor de toekomst.

Om deze definitie te ondersteunen en om meer grip te krijgen op wat circulair bouwen kan zijn kan gekeken worden naar de huidige bouwpraktijk. In hoofdstuk 1 is beschreven hoe vanuit een longlist vier cases zijn geselecteerd voor verdere analyse: het gemeentehuis van Brummen; het kantorencomplex van Alliander in Duiven; het inbouwpakket van hoofdkantoor van Tennet in Arnhem en woningbouwproject Overtoomse Veld te Amsterdam.

Ter ondersteuning van de case studies is een model ontwikkeld om de (technische) circulaire oplossingen per casus te inventariseren. Per casus zijn twee interviewees gevraagd om een matrix in te vullen met alle circulaire oplossingen. Vervolgens is bij elke casus één circulaire oplossing uit de desbetreffende matrix geselecteerd en uitgewerkt (zie onderstaand figuur). Deze circulaire oplossingen worden getoetst aan de eerder beschreven drie principes.

Elementen van een (kantoor)gebouw		De circulaire economie	Biochemische grondstoffen	Cascadering	Onderhoud	Hergebruik	Renovatie/restauratie	Recycle
Site "De site is de geografische omgeving, de stedelijke locatie en de wettelijk gedefinieerde plek, wiens grenzen en context generaties van gebouwen overleven." (Brand, 1994, p.12-13)			Het gebruik en extractie van biochemische grondstoffen om ze na de gebruiksfase terug te nemen in de bioeconomie.	Cascadering is te vergelijken met een langzame vorm van downcycling. Het is het opneemgen van verschillende vormen van waardeberutting van grondstoffen. Waardecreatie ontstaat door de verkoop van bijproducten en inkoop van afval of bijproducten uit een andere productieketen (Schooldeman et al. 2014).	Onderhoud is het proces waarbij het desbetreffende product in goede conditie wordt gehouden zodat het niet wordt gebruikt (Ellen MacArthur Foundation 2013a).	Producten worden voor hetzelfde doel hergebruikt in originele vorm, na minimale onderhoud en cosmetische reiniging (Ellen MacArthur Foundation 2013a).	Renovatie is het proces waarbij functionerende producten worden opgeknapt. Restauratie is het proces waarbij producten worden gedemonteerd tot op componentniveau en verbouwd tot een nieuwe (Ellen MacArthur Foundation 2013a).	Recycling is het proces waarbij materialen worden teruggewonnen voor het oorspronkelijke doel of voor andere doeleinden. De teruggewonnen materialen dienen vervolgens weer als grondstof (Ellen MacArthur Foundation 2013a).
Structure "De fundering en de dragende elementen zijn gewaarsij en duur om te veranderen." "De structurele levensduur varieert van 30 tot 300 jaar (maar weinig gebouwen halen de 60, om andere redenen)" (Brand, 1994, p.12-13)								
Skin "Het exterieur verandert ongeveer om de 20 jaar, om bij te blijven met nieuwe trends en technologieën, of renovatie. De recente focus op energieefficiëntie heeft geleid tot opnieuw ontworpen facade die luchtdicht en beter geïsoleerd zijn." (Brand, 1994, p.12-13)				Casus 2: Alliander Van oude kleding naar isolatiemateriaal, Metisse		Casus 1: Brummen Demontabel houten draagconstructie, Woodtech		Casus 4: Overtoom Cradle to Cradle met baksteengranulaat, Oranje
Service "Interne installaties communicatie- en elektriciteitsbedrading, sanitaire systemen, sprinklerinstallaties, verwarming, ventilatie, airconditioning en de bewegende delen, zoals liften en roltrappen. Ze zijn of obsoleet elke 7 tot 15 jaar." (Brand, 1994, p.12-13)								
Space plan "Interieur: wanden, plafonds, vloeren, deuren etc. Commerciële ruimtes kunnen rond de alle 3 jaar veranderen; in de woningbouw misschien wel eens in de 30 jaar." (Brand, 1994, p.12-13)								Casus 3: TenneT Cradle to Cradle tapijttegels Shaw contract group
Stuff "Stoelen, bureaus, telefoons, foto's, keukengeradus, lampen, haardborstels, alle dingen die dagelijks in beweging zijn." (Brand, 1994, p.12-13)								

Figuur 25: circular economy discovery matrix (eigen figuur)

Casus 1: Gemeentehuis Brummen, Brummen



Figuur 26: Gemeentehuis Brummen, gebouw als grondstoffendepot (Van Geffen, 2013)

Projectgegevens

Opdrachtgever(s):	Gemeente Brummen
Locatie:	Engelenburgerlaan, Brummen
Omvang:	3000 m2 BVO
Oplevering:	Maart 2013

Marktpartij(en):	RAU Architecten, BAM Utiliteitsbouw, Turntoo
Uitvoeringscontract:	Design & Build (D&B)

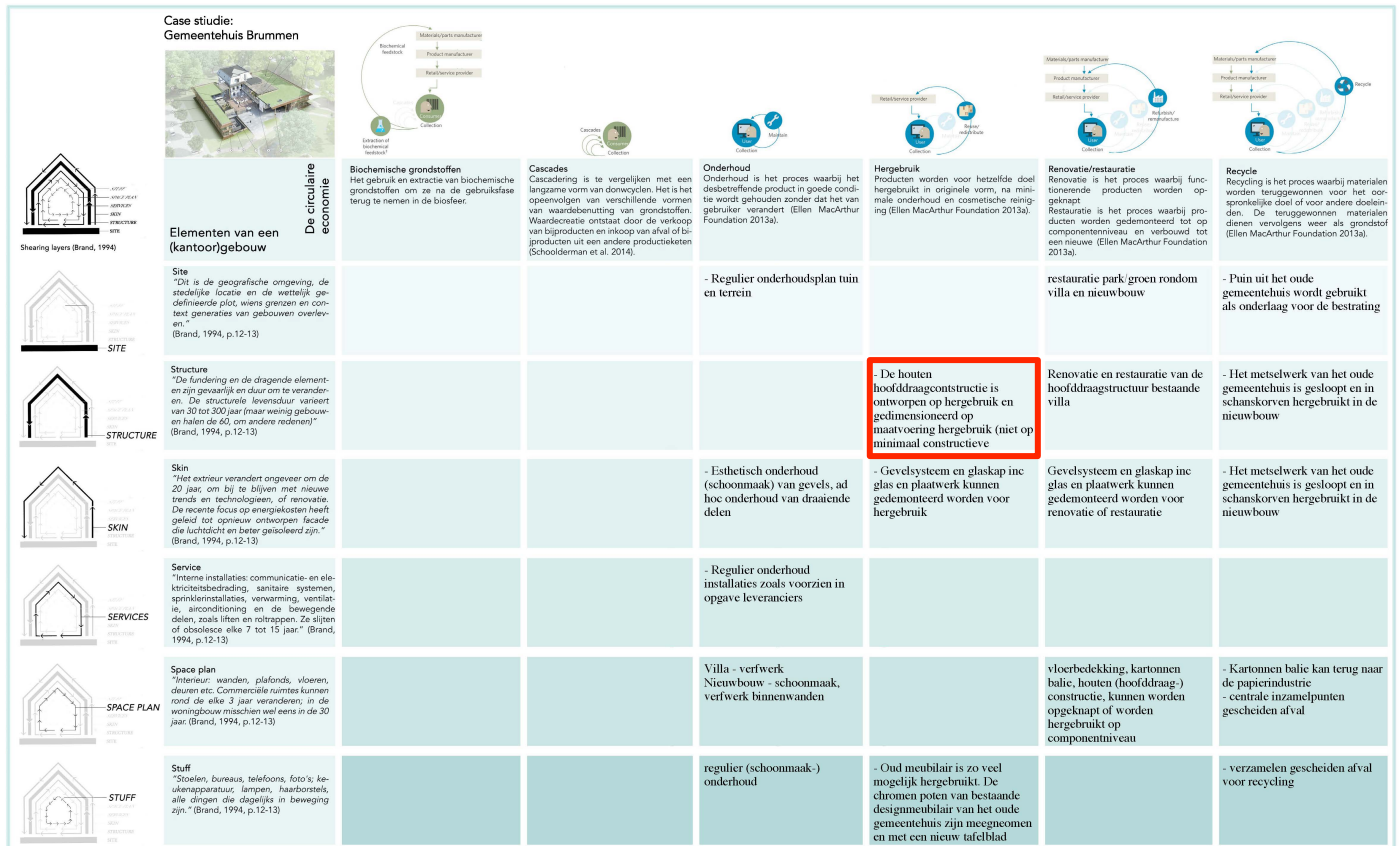
Circulair product:	Demontabel houten draagconstructie
Leverancier en engineering:	Woodtech houtconstructies BV
Houtmontage:	HBC Nederland bv, Rijssen
Houtconstructeur:	Raadgevend Ingenieursburo IBZ, Nijverdal
Gevel:	Oskomera, Deurne
Glasdak atrium:	Brakel Atmos, Uden

Project

In maart 2013 is de aanbouw van het semi-permanente gemeentehuis opgeleverd. Een noodgebouw dat meer dan vijftien jaar in gebruik werd genomen nam plaats voor een U-vormige aanbouw dat een monumentale villa omsluit. Ontworpen als 'een circulair gebouw' heeft architectenbureau RAU een radicale stap weten te zetten op het gebied van circulaire economie. Met de inzending gemeentehuis Brummen heeft RAU de Gouden Kikker Award 2013 gewonnen, de award die wordt toegekend aan innovatieve bouwprojecten op het gebied van duurzaamheid.

Over de esthetische kwaliteiten valt niet te twisten, het is echter de totstandkoming van een proces op basis van het Turntoo-principe dat interessant is. Er is gebruik gemaakt van het puin uit het gesloopte bouwdeel, een over-gedimensioneerde demontabele hoofdconstructie van hout ten behoeve van toekomstige hergebruik, een kartonnen balie die teruggestuurd kan worden naar de papierfabriek, etc. Vanuit het Turntoo-principe hebben BAM en RAU de aanbouw ontworpen en ontwikkeld als een 'grondstoffendepot'. Er is gebruik gemaakt van een grondstoffenpaspoort, een document waarin nauwkeurig is geïndexeerd welke materialen en van welke kwaliteit in het gebouw zijn verwerkt met de oorspronkelijke producent en/of eigenaar. In het gebouw zijn de waardevolle materialen zo in het ontwerp samengevoegd dat ze na twintig jaar weer eenvoudig te demonteren en herbruikbaar zijn. Verder is vanuit Turntoo geprobeerd om samen met de gemeente en leveranciers als pilotproject een financieringsconstructie te realiseren waarin de leveranciers de producten na de levenscyclus zouden terugnemen. (Glitz, 2013)

Circulair bouwen (hergebruik): Demontabel houten draagconstructie, Woodtech houtconstructies BV



Figuur 27: Invulling model casus Brummen (eigen figuur)

Bovenstaand figuur weergeeft de invulling van de 'discovery matrix' voor de casus Brummen. Opvallend is dat de circulaire oplossingen zich binnen de technische kringlopen bevinden. De biologische kringlopen (biologische kringloop en cascades) zijn niet gehanteerd (voor uitvergrootte figuur zie bijlage 1).

De geselecteerde circulaire oplossing is de demontabele houten draagconstructie van leverancier Woodtech houtconstructies BV. In het model bevindt deze oplossing zich tussen de 'structure' laag en 'hergebruik' kringloop.



Figuur 28: demontabel hout in het gemeentehuis, fotografie: Wind (2013a)

De uitbreiding van het gemeentehuis is zo ontworpen dat deze na twintig jaar kan worden gedemonteerd. BAM Utiliteitsbouw en RAU hebben daarbij gekozen voor herbruikbare, natuurlijke materialen die de leveranciers in principe na twintig jaar kunnen terugnemen (zie kader over Turntoo). In de uitwerking werd gekozen voor houtbouw, met zoveel mogelijk geprefabriceerde elementen.

Principe 1: Circulair materiaalgebruik

Hout is een hernieuwbare grondstof. Er is gekozen voor duurzaam FSC-hout. Volgens FSC is de beste manier om bossen te behouden ze te gebruiken, maar wel op een verantwoordelijke manier. Dit betekent dat een zorgvuldig aanplant-, onderhouds- en kapbeleid wordt gevoerd, met respect voor ecologische, economische en sociale zaken. Volgens FSC garandeert het FSC-keurmerk volledige traceerbaarheid van in het bos tot aan het eindproduct (Forest Stewardship Council Nederland, 2014).

Principe 2: Circulair ontwerp

In het kader van de demontage is naast materiaalgebruik ook nagedacht over maatvoering om toekomstig hergebruik te bevorderen. Zo bestaat de houtconstructie van de kantoorvleugel uit gelamineerde houten kolommen van twee verdiepingen hoog in een stramien van 5,4 meter. De kolommen zijn vormgegeven als kruiskolommen door aan twee zijden van de kolommen flenzen te lijmen. Tussen de kolommen zijn – in één richting – gelamineerde houten balken bevestigd. Over deze balken heen zijn geprefabriceerde vloerelementen gelegd van 2,4 meter breed en 13,2 meter lang (Wind, 2013b).

De hoofdconstructie van het atriumdak bestaat uit kolommen en gelamineerde liggers op een stramien van 5,4 meter, net als in de kantoorvleugel. Daaroverheen liggen daksporen h.o.h. 1,2 meter. Dwars over de sporen liggen roedes h.o.h. 3 meter. Hierdoor hebben de glasruiten een vaste maatvoering van 1,2 x 3 meter. Woodtech houtconstructies BV heeft dit glasdak samen met HBC voorgemonteerd in een productiehal in Ruurlo. De elementen – met opstand – waren 2,4 meter breed en 15 meter lang. De roedes tussen twee geprefabriceerde elementen moesten uiteraard wel in het werk worden gemonteerd.

Ook voor de beganegrondvloer is hout gebruikt. De vloerdozen van gelamineerde vuren liggers zijn aan de onderkant dicht gemaakt met houtvezelbeplating en gevuld met isolatie. Het gebruik van hout voor de begane grond was mede mogelijk doordat de vloer 1,4 meter boven maaiveld ligt. De kruipruimte onder de houten vloer wordt afgeschermd met een plint van schanskorven. Deze schanskorven zijn overigens gevuld zijn met fijngemalen gevelstenen van de gesloopte oudbouw.

De houten draagconstructie is voor zover mogelijk ontworpen op hergebruik. 'Natte verbindingen' met lijm zijn zo veel mogelijk vermeden.

Principe 3: Borging van de circulariteit voor de toekomst

Al in een vroeg stadium van het project werd het business model Turntoo geïntroduceerd. In dit bedrijfsmodel worden producten beschouwd als als 'grondstof banken': producenten blijven eigenaar van de grondstof in het product en afnemers betalen op basis van gebruik. Vanuit deze gedachtegang is gekozen voor een houten draagconstructie en ontwerp op toekomstig hergebruik na de gebruikperiode van twintig jaar. Echter is het business model, waarbij Woodtech eigenaar zou blijven van de houtconstructie, bij oplevering niet gehanteerd. Daarentegen werd er wel gebruik gemaakt van een grondstoffenpaspoort.

Deelconclusie casus1: Brummen

In dit voorbeeld is rekening gehouden met alle drie de principes. Wat betreft circulair materiaalgebruik is expliciet gekozen voor de hernieuwbare grondstof hout waarvan de milieu-impact in kaart is gebracht middels het FSC-certificaat. Echter is de vraag in hoeverre de elementen daadwerkelijk herbruikbaar zijn in de toekomst.

Wat betreft het ontwerp is gekozen voor een vaste stramienmaat die veel wordt gehanteerd in de bouw. De houten draagconstructie is ontworpen op demontage. Natte verbindingen zijn zoveel mogelijk vermeden.

De uitbreiding is uiteindelijk niet opgeleverd met het Turntoo concept. Het gebouw is vooralsnog verkocht aan de gemeente. Uitgangspunt dat de leveranciers hun producten voor twintig jaar in eigendom houden en het vervolgens na de levenscyclus terugnemen voor hergebruik is niet gerealiseerd. In een interview met Maartje van den Berg (adviseur en begeleidende rol bij de aanbesteding en realisatie) gaf zij de volgende belemmeringen als

doorslaggevende factoren om niet voor Turntoo te kiezen: belastingtechnische nadelen, onduidelijkheid over risicodekking en het bestaansrecht na twintig jaar.

Voor hergebruik na de levenscyclus is een grondstoffenpaspoort opgesteld waarin staat welke grondstoffen in het gebouw verwerkt zijn, in welke hoeveelheid en hoe die door demontage verkregen kunnen worden. Dit document borgt de circulariteit echter niet contractueel, de leveranciers zijn hier niet verantwoordelijk voor. Wat er na de levenscyclus van het gebouw met de grondstoffen gebeurd moet nog maar blijken.

Casus 2: Kantorencomplex Alliander, Duiven



Figuur 28: Impressie huisvesting Alliander Duiven (RAU, 2012)

Projectgegevens

Opdrachtgever(s): Alliander N.V.
 Locatie: Dijkgraaf 4, Duiven
 Omvang: 21.000 m²
 Oplevering: planning eind 2014

Marktpartij(en): consortium VolkerWessels, Innax, Rau architecten, Boele & van Eesteren, Kuiper compagnons, Van Rossum Raadgevende Ingenieurs en Turntoo
 Uitvoeringscontract: Design, Build, Maintain, Operate (DBMO)

Circulair product: Métisse® isolatiemateriaal
 Producent: Le relais

Project

Alliander N.V. (een netwerkbedrijf dat is voortgekomen uit Nuon) ondergaat een groot herhuisvestingsproject dat uiteindelijk voor 1550 medewerkers ruimte moet bieden. Het gaat om een zeer innovatieve en duurzame transformatieopgave van vijf bestaande gebouwen op bedrijventerrein Nieuwgraaf in Duiven. Bijkerk (2013) benoemt naar aanleiding van de presentaties van Paul Wentink (Alliander), Onno Dwars (VolkerWessels) en Thomas Rau (Rau Architecten) de vernieuwde huisvesting, zowel in gebouw als proces, een primeur in de bouwwereld.

Bij de aanbesteding heeft het netwerkbedrijf met succes geëxperimenteerd met het opzetten van een duurzaam aanbestedingsproces. Het netwerkbedrijf had torenhoge ambities met deze renovatie geformuleerd in een aantal doelen: circulair gebouw, energiepositief, geschikt voor het Nieuwe Werken en verbinding met het omliggende gebied. Vervolgens is in samenwerking met marktpartijen gezocht naar een vertaling van die ambities naar een heldere (uit)vraag waarmee marktpartijen gestimuleerd werden om het meest duurzame aanbod te doen, in plaats van alleen een aanbod op laagste prijs. Twaalf consortia meldden zich aan.

Zo is in plaats van sloop en nieuwbouw gekozen om de vijf bestaande gebouwen te renoveren en met elkaar te verbinden door een golvende overkapping, die een atrium creëert van de tussenliggende ruimte. Naast zonnepanelen op het dak zorgt de golfing ervan dat de luchtstromen efficiënt kunnen worden benut als bron van energie.

Circulair bouwen (cascadering): Van oude werkkleding tot isolatiemateriaal , Métisse® door Le Relais

Elementen van een kantoorgebouw	De circulaire economie	Biochemische grondstoffen	Cascadering	Onderhoud	Hergebruik	Renovatie/restauratie	Recycle
<p>Site "Dit is de geografische omgeving, de stedelijke locatie en de wettelijk gedefinieerde plot, wiens grenzen en context generaties van gebouwen overlappen." (Brand, 1994, p.12-13)</p>							
<p>Structure "De fundering en de dragende elementen zijn duurzaam en van lange levensduur. De structurele levensduur varieert van 30 tot 300 jaar (maar weinig gebouwen halen de 60, om andere redenen)." (Brand, 1994, p.12-13)</p>							
<p>Skin "Het exterieur verandert ongeveer om de 20 jaar, om bij te blijven met nieuwe trends en technologieën, of renovatie. De recente focus op energiezuinig heeft geleid tot opnieuw ontworpen facades die luchtdicht en beter geïsoleerd zijn." (Brand, 1994, p.12-13)</p>			<p>- Oude werkkleding gecascadeerd tot isolatiemateriaal</p>				
<p>Services "Interne installaties: communicatie- en elektriciteitsbedrading, sanitair systemen, sprinklerinstallaties, verwarming, ventilatie, airconditioning en de bewegende delen, zoals liften en roltrappen. Ze slijten of obsolece elke 7 tot 15 jaar." (Brand, 1994, p.12-13)</p>				- Groenvoorziening samenwerking met gemeente en provisie door ecologische oever	- Hergebruik van betonklinkers tot hoogwaardige bestrating op het nieuwe parkeerterrein	- Renovatie/restauratie bestaande constructie	- Ophogen van de omgeving met afgegraven grond om transport te voorkomen
<p>Space plan "Interieur: wanden, plafonds, vloeren, deuren etc. Commerciële ruimtes kunnen rond de elke 3 jaar veranderen; in de woningbouw misschien wel eens in de 30 jaar." (Brand, 1994, p.12-13)</p>				- Licht wordt als dienst aanbesteed	- Hergebruik van bestaande toiletputten	- Refurbishment bestaande gevelden	- Verwerken sloopmateriaal in afbouw en nieuwbouw - Fundering van sloopmateriaal van bestaande gebouwen - 100% granulaat als grondvervangervoor in het werk
<p>Stuff "Stoelen, bureaus, telefoons, foto's, keukenuitrusting, lampen, haardrogers, alle dingen die dagelijks in beweging zijn." (Brand, 1994, p.12-13)</p>						- Refurbishment bestaande meubelvoorraad	- Sloophout van nabijgelegen afvalcentrale verwerkt tot gevel

Figuur 29: Invulling model casus kantorencomplex Alliander Duiven (eigen figuur)

Bovenstaand figuur weergeeft de invulling van de 'discovery matrix' voor de casus Alliander Duiven. In deze casus lag de nadruk op de lagen 'site', 'structure' 'skin' en 'services' omdat het inbouw pakket (stuff en spaceplan) apart werden aanbesteed (voor uitvergrootte figuur zie bijlage 1).

De geselecteerde circulaire oplossing is de toepassing van isolatiemateriaal gemaakt van oude werkkleding van het personeel. In het model bevindt deze oplossing zich tussen de 'skin' laag en 'cascadering' kringloop.



Figure 30: Metisse isolatiemateriaal

Voor de herhuisvestingsopgave van Alliander te Duiven werd oude werkkleding in combinatie met ander textiel ingezameld en verwerkt tot isolatiemateriaal van Metisse. Dit is een isolatiemateriaal van biologische oorsprong, gemaakt op basis van gerecycled katoen. Het isolatiemateriaal werd toegepast in metalen studwanden in een van de vijf gebouwen (Van Erne, 2010).

Principe 1: Circulair materiaalgebruik

Voor oude werkkleding van Alliander werd een beter alternatief gevonden dan de afvalberg: recycleren tot een hoogwaardig isolatiemateriaal genaamd Metisse. Metisse isolatiemateriaal wordt gemaakt van gerecyclede vezels afkomstig van oude kleding: 70% katoen, 15% wol en acryl en 15% bindende vezels. Het wordt geleverd als plaatmateriaal, heeft een hoge warmte opslag en reguleert vocht (bij vochtopname blijft de isolerende werking van Metisse ongeveer hetzelfde). Daarom is het uitermate geschikt als isolatiemateriaal zonder damprem of extra folie tegen vocht (Van Erne, 2010).

Principe 2: Circulair ontwerp

Metisse is veerkrachtig en flexibel en daarom makkelijk te verwerken. Bij het plaatsen of verwerken van Metisse komen geen schadelijke stoffen vrij. Dit product is echter niet ontworpen op hergebruik.

Principe 3: Borging van de circulariteit voor de toekomst

Om de circulariteit te borgen wordt net zoals in de casus Brummen gebruik gemaakt van een grondstoffenpaspoort. Echter is het product vooralsnog verkocht zonder product-dienst combinatie.

Deelconclusie casus 2: Alliander

Circulair materiaalgebruik komt in dit voorbeeld tot uiting door de recycling van oude werkkleding die vervolgens is verwerkt tot isolatiemateriaal. Verder is het isolatiemateriaal niet ontworpen met het idee om dit in de toekomst weer te hergebruiken. Wat betreft de borging zijn de toegepaste materialen in een grondstoffenpaspoort vermeld.

Casus 3: TenneT interieur, Arnhem



Figuur 30: TenneT 'circulair interieur' (Groen+Schild, 2014)

Opdrachtgever(s):	TenneT TSO
Locatie:	Mariëndaal Centre of Excellence, Utrechtseweg 310 Arnhem
Omvang:	24.000 m ² BVO
Oplevering:	juli 2013
Marktpartij(en):	Studio Groen+Schild, Rendemint, draaijer+partners, Ahrend, Shaw, Luceplan, Interontage BV, Bouwcombinatie BAM-Giesbers
Circulair product:	Cradle to Cradle tapijttegels
Producent:	Shaw Contract Group

Project

TenneT, nutsbedrijf en beheerder van hoogspanningsverbindingen in Nederland en een groot deel van Duitsland behoort tot de top 5 elektriciteitstransporteurs van Europa. Sinds eind 2013 is TenneT gevestigd in een nieuw duurzaam hoofdkantoor: het 'Mariëndaal Centre of Excellence' in Arnhem. Bijzonder is het circulair ingekochte inbouw pakket ondergebracht in een 'PRP-contract', een contract waarbij de leveranciers de aangeleverde materialen aan het einde van de levensduur terugnemen voor hergebruik (Bijsterveld, 2014). In dit project is voor het interieur de ambitie gesteld om een zo hoog mogelijk Cradle to Cradle niveau met terugname garantie van de levering voor 'alles binnen casco' te realiseren binnen de beperkingen van de Europese aanbestedingswetgeving. De waarborging van deze ambitie is middels een 'circulaire aanbestedingsmethode PRP' (Pre Returnable Procurement) gerealiseerd dat tracht handen en voeten te geven aan de handhaving van het begrip circulaire economie. Door circulair inkopen middels het PRP-contract wordt gewaarborgd dat de materialen aan het eind van de levensduur voor hergebruik terug gaan naar de leveranciers.

Alle gebruikte producten binnen casco worden met hoge mate van efficiëntie ingezet en middels het PRP systeem circulair gecontracteerd met juridische borging op het hoogst haalbare niveau van hergebruik. Voorbeelden zijn: de Cradle to Cradle tapijttegels van Shaw (gemaakt van nylon en polyolefine) en geschikt voor recycling; metalen plafonds in het entreegebied met een Cradle to Cradle poederafwerking; een mix van bestaande en nieuwe meubels; gebruik van pure materialen.

Circulair bouwen (recycling): Cradle to Cradle tapijttegels, Shaw contract group


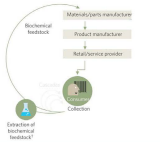





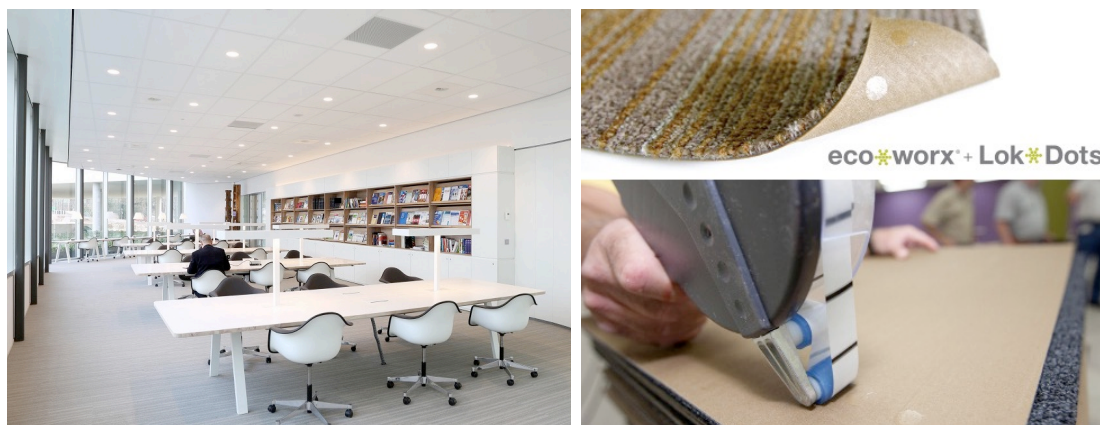
Case studie: Hoofdkantoor TenneT (Arnhem)		Biochemische grondstoffen		Cascadering		Onderhoud		Hergebruik		Renovatie/restauratie		Recycle	
													
Elementen van een (kantoor)gebouw Site "Dit is de geografische omgeving, de stedelijke locatie en de wettelijk gedefinieerde plot, wiens grenzen en context generaties van gebouwen overleven." (Brand, 1994, p.12-13) Structure "De fundering en de dragende elementen zijn gevaarlijk en duur om te veranderen. De structurele levensduur varieert van 30 tot 300 jaar (maar weinig gebouwen halen de 60, om andere redenen)" (Brand, 1994, p.12-13) Skin "Het exterieur verandert ongeveer om de 20 jaar, om bij te blijven met nieuwe trends en technologieën, of renovatie. De recente focus op energiekosten heeft geleid tot opnieuw ontworpen fasade die lichtdicht en beter geïsoleerd zijn." (Brand, 1994, p.12-13) Services "Interne installaties: communicatie- en elektriciteitsbedrading, sanitaire systemen, sprinklerinstallaties, verwarming, ventilatie, airconditioning en de bewegende delen, zoals liften en roltrappen. Ze slijten of obsolees elke 7 tot 15 jaar." (Brand, 1994, p.12-13) Space plan "Interieur: wanden, plafonds, vloeren, deuren etc. Commerciële ruimtes kunnen rond de elke 3 jaar veranderen, in de woningbouw misschien wel eens in de 30 jaar." (Brand, 1994, p.12-13) Stuff "Stoelen, bureaus, telefoons, foto's, keukenapparatuur, lampen, haarborstels, alle dingen die dagelijks in beweging zijn." (Brand, 1994, p.12-13)		Het gebouw en extractie van biochemische grondstoffen om ze na de gebruiksfase terug te nemen in de biosfeer.		Cascadering is te vergelijken met een langzame vorm van donrcyclen. Het is het opvolgen van verschillende vormen van waardebenutting van grondstoffen. Waardecreatie ontstaat door de verkoop van bijproducten en inkoop van afval of bi-producten uit een andere productieketen (Schoolderman et al. 2014).		Onderhoud Onderhoud is het proces waarbij het desbetreffende product in goede conditie wordt gehouden zonder dat het van gebruiker verandert (Ellen MacArthur Foundation 2013a).		Hergebruik Producten worden voor hetzelfde doel hergebruikt in originele vorm, na minimale onderhoud en cosmetische reiniging (Ellen MacArthur Foundation 2013a).		Renovatie/restauratie Renovatie is het proces waarbij functionerende producten worden opgeknapt. Restauratie is het proces waarbij producten worden gedemonteerd tot op componentniveau en verbouwd tot een nieuwe (Ellen MacArthur Foundation 2013a).		Recycle Recycling is het proces waarbij materialen worden teruggewonnen voor het oorspronkelijke doel of voor andere doeleinden. De teruggewonnen materialen dienen vervolgens weer als grondstof (Ellen MacArthur Foundation 2013a).	
De circulaire economie		- Mogelijk met ASCO-Timber en massief eiken, maar wordt niet benut vanwege benuten in technocycle.		koudschuim diverse meubelstoffen		- De gehele levering		- ASCO-Timber rubberwood massief eiken groot deel van de binnenwanden deel van de losse inrichting		- Geldt voor gehele losse inrichting met een contract voor 15 jaar.		<div style="border: 2px solid red; padding: 2px;"> - Het gaat hier veel om downcyclen ipv recyclen. Uiteindelijk worden alle grondstoffen gedowncycled in een van de cycli na gebruik. - Cradle to Cradle tapijttegels </div>	

Figure 31: Invulling model casus hoofdkantoor inbouw pakket TenneT (eigen figuur)

Bovenstaand figuur weergeeft de invulling van de 'discovery matrix' voor deze casus. Aangezien het hier ging om een aanbesteding van het inbouw pakket bevinden de circulaire oplossingen zich in de 'space plan' laag. De geselecteerde circulaire oplossing is de toepassing van cradle to cradle tapijttegels van Shaw Contract Group. In het model bevindt deze oplossing zich op de kruising tussen de 'space plan laag en 'recycling' kringloop (voor uitvergrootte figuur zie bijlage 1).



Figuur 32: cradle to cradle tapijttegels (Shaw contract group, 2013)

Het interieurontwerp van Studio Groen+Schild voor het hoofdkantoor van TenneT is circulair ontworpen en aanbesteed. Dit heeft geresulteerd in de keuze voor tapijttegels van fabrikant Shaw. Deze met 'Cradle to Cradle SILVER' gecertificeerde tegels kunnen na gebruik door Shaw worden teruggenomen om er nieuwe tapijttegels van te maken.

Principe 1: Circulair materiaalgebruik

De tapijttegels zijn gemaakt van polyolefine, een volgens TenneT oneindig recyclebare kunststof (TenneT, 2013).

Principe 2: Circulair ontwerp

Om demontage en hergebruik te faciliteren zijn de tegels vastgelegd met 'LokDots': zeer kleine, klevende puntjes die zich aan de tegel hechten en zo zijn samengesteld dat het niet verwijderd hoeft te worden van de tegels voor het recyclen. Er is minder materiaal nodig om de tegels te leggen en bovendien blijven er na verwijdering geen lijmresten zitten. Ook deze LokDots zijn cradle-to-cradle gecertificeerd.

Principe 3: Borging van de circulariteit in de toekomst

De Shaw tapijttegels komen met een zogenaamde milieugarantie voor gratis terugname en recycling. Elke tapijttegels is geprint met een 1-800 nummer op de achterkant om terugname van het product te faciliteren aan het einde van de levensduur zonder enige kosten voor de gebruiker. Volgens Shaw willen zij hun producten terug, omdat deze zijn gemaakt uit materialen die veilig voor oneindige levenscycli kunnen worden hergebruikt en hun waarde behouden. Door de keuze voor deze tapijttegels is na gebruik 12.000 m² tapijt weer grondstof voor nieuwe tegels in plaats van afval voor verbranding.

Middels het 'Pre Returnable Procurement' (PRP) contract wordt de circulariteit in contractvorm geborgd. Wanneer de gebruiksduur wijzigt wordt de levering of een deel ervan teruggenomen voor hergebruik of recycling.

Deelconclusie casus 3: TenneT

In de toepassing van Cradle to Cradle tapijttegels van Shaw zijn alle drie de principes tot uiting gekomen. De tapijttegels zijn gemaakt van polyolefine, een goed recyclebare kunststof. Door middel van LokDots is toekomstige demontage bevorderd. Circulariteit is geborgd door het PRP contract waarin hergebruik en recycling na de gebruiksduur contractueel is vastgelegd.

Casus 4: Overtoomse Veld, Amsterdam



Figuur 33: Overtoomse veld overtoom (Contour, 2014)

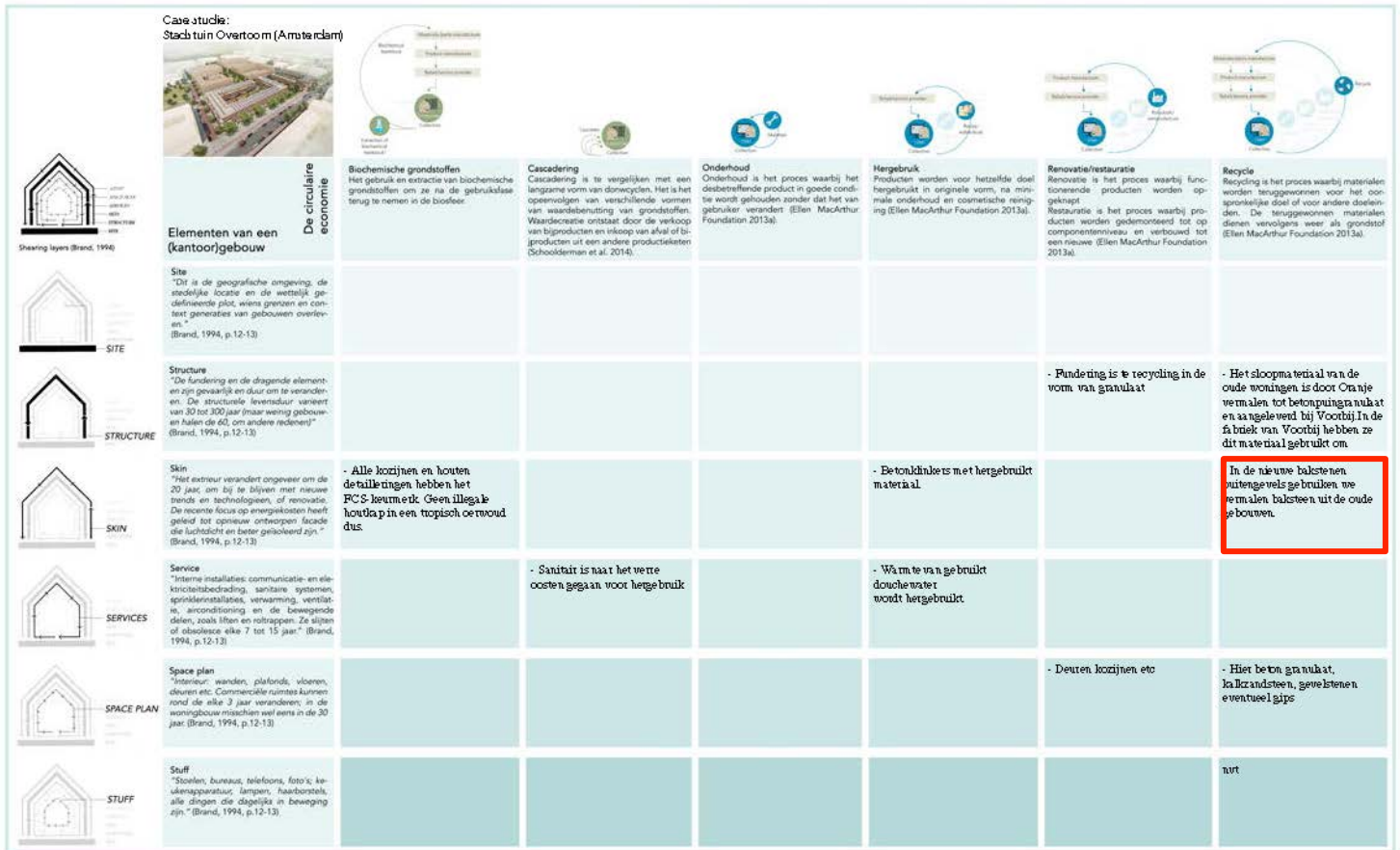
Opdrachtgever(s):	woningcorporatie Eigen Haard
Locatie:	Overtoomse Veld, Amsterdam
Omvang:	5,76 ha totaal terreinoppervlak en 21.858 m2 BVO
Oplevering:	planning juni 2016
Marktpartij(en):	Consortium ERA Contour, KOW architecten en Oranje B.V.
Circulair product of proces:	Duurzaam amoveren met baksteengranulaat
Producent:	Oranje/ Wienerberger Nuance

Project

Co-green is een nieuwe manier van intensieve kennisdeling, een coöperatieve samenwerking en het gezamenlijk dragen van risico. Woningbouwcorporatie Eigen Haard, ERA Contour, KOW Architecten en Oranje B.V. hebben middels dit concept hun krachten gebundeld om de eerste klimaatneutrale wijk in Amsterdam te realiseren: Overtoomse Veld. 350 woningen worden gesloopt om plaats te maken voor 470 nieuwe woningen in zes woonblokken met een eigen identiteit: watertuin, lichttuin, energietuin, windtuin, ecotuin, warmtetuin.

Het co-green concept is een vergaande vorm van co-creatie omtrent duurzaamheid die tijd- en geldbesparing oplevert. Klimaatneutrale ambities en innovaties kunnen gefinancierd worden zonder dat het de toekomstige bewoners extra geld kost. Onder de ambities behoren onder meer het hergebruik van 90 procent van het recyclebare sloopmateriaal, en energie- en waterbesparing of duurzame energieopwekking zonder gebruik te maken van fossiele brandstoffen.

Circulair bouwen (recycling): Duurzaam Amoveren met baksteengranulaat



Figuur 34: Invulling model casus Overtoomse Veld (eigen figuur)

Bovenstaand figuur weergeeft de invulling van de 'discovery matrix' voor deze casus. De geselecteerde circulaire oplossing is de toepassing van baksteengranulaat. In het model bevindt deze oplossing zich op de kruising tussen de 'skin' laag en 'recycling' kringloop (voor uitvergrootte figuur zie bijlage 1).



Figuur 35: baksteenpui in een verrassende rol (Wienerberger B.V., 2013)

In 2001 startte sloopbedrijf Oranje het project 'Duurzaam Amoveren', een project dat het bedrijf voorgoed veranderde. In plaats van het traditionele slopen worden bij amoveren de vrijkomende materialen hoogwaardig hergebruikt als secundaire grondstof voor nieuwe producten. Dit kan zowel direct als indirect. Bij direct hergebruik worden de vrijgekomen materialen zonder bewerking weer teruggebracht in de bouwketen. Bijvoorbeeld een deur die weer zal functioneren als deur in een ander gebouw. Bij indirect hergebruik worden de

materialen eerst bewerkt tot hoogwaardige secundaire grondstoffen voor nieuwe bouwmaterialen (Van der Hulle, 2014).

In de casus Overtoomse Veld laat woningcorporatie Eigen Haard oude portiekflats in de voormalige Vogelaarwijk Overtoomse veld slopen en vervangen door zes nieuwe woonblokken met 460 nieuwe woningen. Doelstelling was om 90% van het sloopmateriaal hoogwaardig te hergebruiken/recyclen. De keuze voor samenwerking met Oranje is dan ook niet toevallig. De oude portiekflats worden niet gesloopt maar geamoveerd, waardoor materialen van bestaande gebouwen kunnen worden hergebruikt bij de nieuwbouw (Kolkmeijer, 2014).

Principe 1: Circulair materiaalgebruik

Een van de doelstellingen was dat 10% van het vrijgekomen granulaat zou worden verwerkt in de muren, plafond en gevels van de nieuwbouw. In de praktijk is die doelstelling dankzij zorgvuldige selectie en innovatieve breek- en zeefmethodes al overtroffen. Zo is 20% van de het vrijgekomen baksteen-granulaat door Steenfabrikant Wienerberger Nuance met Maasklei vermengd voor de productie van nieuwe bakstenen. Volgens Gerben Penning, bedrijfsleider van Era Contour was dit in Nederland nog nooit eerder gedaan (Kolkmeijer, 2014). 46 ton baksteengranulaat vanuit de oude woningen op het Overtoomse Veld is gebruikt, goed voor 290.000 nieuwe bakstenen. Het gebruikte granulaat heeft de vertrouwde maatvoering, noch de technische eigenschappen aangetast (Wienerberger, 2013).

Principe 2: Circulair ontwerp

In een interview met Gert Jan de Gier, directielid van Oranje, vertelt hij dat - naast de handhaving van het amoveerconcept - Overtoomse Veld niet ontworpen op circulariteit

Principe 3: Borging van de circulariteit in de toekomst

Binnen deze casus is geen contractuele borging voor toekomstige hergebruik afgesloten.

Deelconclusie casus 4: Overtoomse Veld

In dit voorbeeld is laten zien hoe secundaire grondstoffen opnieuw kunnen worden ingezet binnen dezelfde locatie. Over toekomstig hergebruik en recycling of de borging daarvan is binnen deze casus niet nagedacht.

Deelconclusie

In de afgelopen 150 jaar heeft de industrialisatie een 'lineair productie- en consumptiemodel' gecreëerd dat uitgaat van een 'take, make, waste' patroon. Waar met inzet van energie, arbeid en kapitaal producten worden gemaakt uit natuurlijke grondstoffen met een eenmalige levenscyclus. Grondstoffen worden uit de aarde onttrokken (take), daar worden producten van gemaakt (make) die na de gebruiksfase worden weggegooid (waste). Een lineaire economie is afhankelijk van grote hoeveelheden toegankelijke grondstoffen en energie waar de aarde – door bevolkingsgroei en consumptiegroei - niet eeuwig in kan voorzien. Hoewel er binnen de lineaire economie ruimte is voor geografische uitbreiding en een hogere efficiëntie zijn deze oplossingen op de lange termijn onhoudbaar. Het model is verspillend aan de voorkant (beperkte voorraad grondstoffen) en vervuilend aan de achterkant (creatie van afval). De circulaire economie kan hier mogelijk een oplossing voor beiden (Ellen MacArthur Foundation, 2013b).

De circulaire economie kan door synthese van literatuuronderzoek en de resultaten uit interviews als volgt worden gedefinieerd: *“een economisch en industrieel systeem, ecologisch en economisch regeneratief van ontwerp, gericht het maximaliseren van de waardebehoud van producten en grondstoffen en het minimaliseren van waardevernietiging met als doel de kwaliteit van leven en toegankelijkheid daarvan voor zoveel mogelijk mensen in stand te houden”*

Het concept van de circulaire economie is eerder een samensmelting van pionierende theorieën op het gebied van duurzaamheid en nieuwe verdienmodellen dat gericht is op een systeemverandering dan een nieuw idee. Lineaire productie- en consumptiemodellen die de economie domineren zullen in een circulaire economie plaats maken voor nieuwe businessmodellen die gericht zijn op het maximaliseren van waardebehoud door het sluiten van kringlopen.

Waarom circulaire economie in de bouw?

De bouwsector is een grondstofintensieve sector die verantwoordelijk is voor een hoop grondstoffenverbruik en afvalcreatie. In Nederland neemt de bouwsector 50% van het nationale grondstoffenverbruik voor zijn rekening en heeft 40% van al het afval betrekking tot bouw- en sloopafval. De circulaire economie kan voordelen bieden op milieu, economische-, en sociale aspecten in de bouwsector (Schoolderman et al., 2014, p. 54).

Tegelijkertijd ontstaat er roering in de markt. De bouwsector is in beweging en dat is te merken. Na het in 2013 opgeleverde gemeentehuis Brummen volgen steeds meer initiatieven waarbij zowel overheden als marktpartijen bereid zijn om te werken aan een circulaire economie. Buiten de bouwsector hebben de voorlopers al laten zien dat de circulaire economie werkt. De bouwsector is nu aan zet.

Hoe werkt circulaire economie in de bouw?

Om deze hoe-vraag te kunnen beantwoorden is gebruik gemaakt van het 'circular system interactieve diagram' van de Ellen MacArthur Foundation om zes kringlopen te onderscheiden waarmee circulariteit tot stand kan komen: biologische kringloop, cascades, levensduurverlenging, hergebruik, herfabricage en recycling (Ellen MacArthur Foundation, 2013a, p. 24). Om te onderzoeken hoe dit tot uiting komt in de bouw is binnen dit onderzoek de focus gelegd op de inhoudelijk/technische kant van het bouwen. Uit synthese van literatuuronderzoek en expertinterviews zijn drie basisprincipes opgesteld waarop men circulair kan bouwen:

1. *Circulair materiaalgebruik*: Elk component van een bouwproject heeft zijn eigen technische, functionele en economische levensduur. Dit betekent dat we in elk bouwproject moeten gaan nadenken over bewust gebruik van goede en gezonde materialen die middels kringlopen in de economie behouden kunnen blijven en geen afval worden. Waar komen de materialen vandaan? Hoe kunnen ze in het huidige ontwerp worden toegepast en waar gaan de materialen naartoe?
2. *Circulair ontwerp*: modulair of gestandaardiseerde componenten, ontwerp voor toekomstige demontage, ontwerp op pure materiaalstromen en optimalisatie in productieprocessen om afval te minimaliseren gaan belangrijke rollen spelen. Hoe

kunnen de materialen zo worden ingezet dat ze goed inzetbaar zijn voor een vervolgcyclus.

3. *Borging van circulariteit voor de toekomst:* Om ervoor te zorgen dat grondstoffen en materialen ook daadwerkelijk circulair (opnieuw inzetten in een kringloop) worden, dienen deze te worden geborgd. product-dienst combinaties geven met een nieuwe verhouding tussen producent, consument en product nieuwe perspectieven in het behoud van grondstoffen en materialen in de circulaire economie.

Wat is circulair bouwen?

In deze paragraaf werd aan de hand van vier cases laten zien wat circulair bouwen is in de huidige bouwpraktijk. Per casus is één circulaire oplossing behandeld. Verder werd gezocht naar een eenduidige definitie van een circulair bouwproject. Uit synthese van literatuuronderzoek en expertinterviews werd de volgende definitie gegeven: *“Een gebouw waarbij in samenwerking met ketenpartners de levensduur, waarde en herbruikbaarheid van grondstoffen in productketens wordt gemaximaliseerd, verspilling wordt geminimaliseerd en dat in al haar facetten de doelstellingen van de circulaire economie ondersteunt”* In technische zin betekent dit dat voor elk component in een circulair bouwproject nagedacht dient te worden over drie principes: circulair materiaalgebruik, circulair ontwerp, borging van de circulariteit voor de toekomst.

HOOFDSTUK 3: Het stellen van de juiste vraag

“Als je doet wat je deed, krijg je ~~wat je kreeg~~”
- minder!

Schoolderman et al. (2014) veronderstellen dat inkopers de vraag naar circulair geproduceerde goederen zullen stimuleren en creëren en dus als kickstarter kunnen fungeren voor het aanjagen van de circulaire economie. Dit hoofdstuk gaat in op de nut en noodzaak van inkopen in de circulaire economie en specifiek over de vraagspecificatie.

Bij de aanbesteding van de verbouwing van het hoofdkantoor van Alliander te Duiven zijn de betrokken partijen een aantal stappen terug gegaan op zoek naar de daadwerkelijke essentie, behoefte en ambitie van Alliander. Middels intensieve samenwerking is vervolgens gekeken hoe de huisvestingsbehoefte daarop kon worden ingevuld.



Figuur 36: Impressie Alliander Duiven (Bron: <http://www.westo.nl/wp-content/uploads/2013/08/Nieuwbouw-alliander02.jpg>)

Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de nut en noodzaak van het stellen van een andere vraag om circulaire economie in de bouw te kunnen stimuleren. In hoofdstuk één werd verwezen naar het 'Green Deal Circulair Inkopen' dossier waarin Schuurman et al. (2013) de inkoper beschrijven als de sleutel voor het aanjagen van de circulaire economie. Zij stimuleren immers de vraag naar circulair geproduceerde goederen. Met de opkomst van de circulaire economie staat de inkoper nu voor een kennisgap. Bij een traditionele uitvraag beschrijft de inkoper zo zorgvuldig mogelijk wat de opdrachtgever wilt hebben. In de huidige transitiefase, waar weinig praktijkvoorbeelden zijn, generieke definitie ontbreekt en (nog) geen meetsystemen bestaan is het lastig voor de inkoper om die vraag te definiëren. Een bekende uitspraak: als je doet wat je deed, krijg je wat je kreeg. Maar wanneer je iets nieuws wilt hebben zal je dit op een andere manier moeten verkrijgen.

Tijdens een van de begeleidingen met mijn mentoren zei mijn tweede mentor Sicco Santema het volgende: *"Het simpele feit dat je zegt ik wil een circulair gebouw en ik wil de rol van de inkoper daarin manifesteren vindt ik fascinerend. Er is geen lineair denkend mens, professie of beroepsgroep dan de inkoper"*. Hier zit een grote kern waarheid in aangezien de inkoper zich richt op het sluiten van de eerstvolgende deal. Hoewel het interessant is om te kijken naar de veranderende rol van de inkoper in de context van de circulaire economie ligt het accent binnen dit onderzoek niet zozeer bij de inkoper maar bij het opstellen van de juiste vraag naar de markt.

In het vorige hoofdstuk is ingegaan op waarom de circulaire economie nodig is in de bouw, hoe circulaire economie werkt in de bouw en wat circulair bouwen is. Vanuit de laatste paragraaf, waarin werd aangetoond hoe de circulaire economie in praktijkcases tot uiting komt. Nu duidelijk is wat circulair bouwen is kan gekeken worden naar de vraagspecificatie. De volgende paragrafen binnen dit hoofdstuk gaan in op de deelvragen 'waarom een andere vraagspecificatie?', 'hoe wordt de vraag naar circulaire economie in de bouw gespecificeerd?' en 'wat is er binnen de vraagspecificatie nodig om tot een circulair bouwproject te komen?'.

3.1 Waarom een andere vraagspecificatie?

De winst zit in het voortraject!

Om te komen tot de vraagspecificatie wordt kort stilgestaan bij de werking van een inkoopproces en de rol die de vraagspecificatie daarin vervult. Pianoo (expertisecentrum aanbesteden) beschrijft het inkoopproces als een proces met drie fases: de voorbereiding van de inkoopopdracht, het doorlopen van de aanbestedingsprocedure en het uitvoeren van de inkoopopdracht. De vraagspecificatie wordt geformuleerd in de voorbereidende fase en de specificatiefase van het inkoopproces (Pianoo, 2013a).



Fase 1: Voorbereiden inkoopopdracht

U stelt vast wat u moet inkopen, oriënteert zich op de markt, kiest uw inkoopstrategie en stelt uw inkoopvoorwaarden vast. U bepaalt welke aanbestedingregels aan de orde zijn, of u moet aanbesteden, welke aanbestedingsprocedure u toepast en maakt een keuze voor het toe te passen gunningscriterium.



Fase 2: Doorlopen aanbestedingsprocedure

Publieke organisaties plaatsen een opdracht volgens een bepaalde (Europese) procedure op de markt. U kondigt uw opdracht aan en bepaalt welke partijen een aanbieding mogen doen.

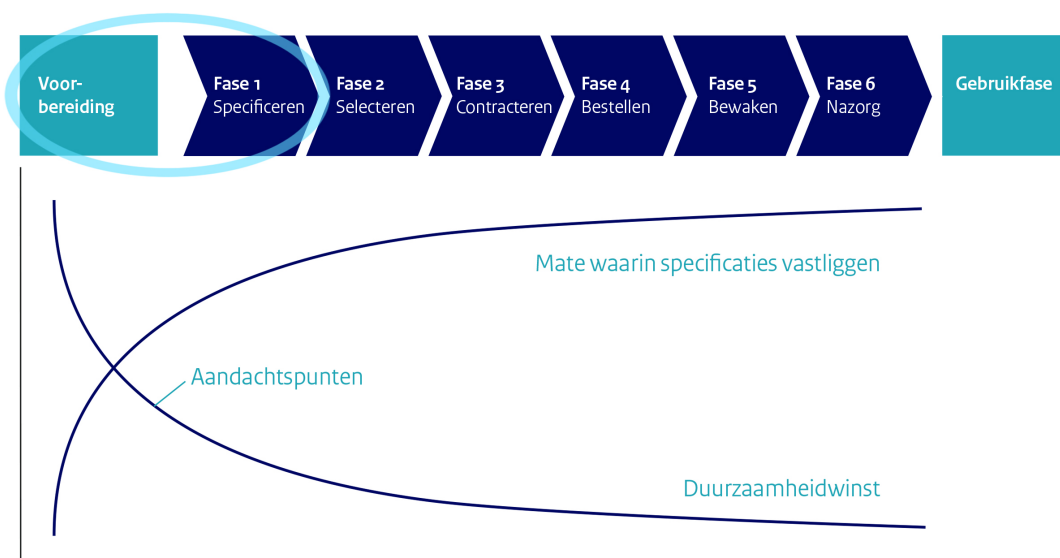


Fase 3: Uitvoeren inkoopopdracht

Afgesloten contracten en leveranciers moeten na de gunning gemanaged worden. U bewaakt dat de opdracht volgens de voorgeschreven specificaties en de afgesproken condities uitgevoerd wordt.

Figuur 36: Inkoopproces (Pianoo, 2013a)

Om het inkoopproces beter te beschrijven wordt genomen het veel gebruikte inkoopprocesmodel volgens Van Weele (1997). Tussen voorbereiding en gebruiksfase bestaat het inkoopproces uit de volgende fases: specificeren, selecteren, contracteren, bestellen, bewaken en nazorg.



Figuur 37: Voorbereiding van het inkoopproces (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011, p. 11)

Wat betreft de vraagspecificatie gaat het binnen het inkoopprocesmodel van Van Weele (1997) in het bijzonder om fase 1: specificeren. Pianoo (2013b) beschrijft specificeren als volgt: *"Specificeren is het nader beschrijven en vastleggen van uw inkoopbehoefte in een vraagspecificatie. De eisen en wensen die u in uw vraagspecificatie opneemt, bepalen hoe en of de markt aan uw inkoopbehoefte kan voldoen."*

In de vraagspecificatie gaat het dus om het zorgvuldig definiëren van de inkoopbehoefte en het vastleggen van uitgangspunten voor het hele inkooptraject: wat men wilt inkopen en hoe. Vervolgens is het aan de marktpartijen om aan te bieden waar de opdrachtgever en/of inkoopende partij om heeft gevraagd. De opdrachtgever en/of inkoopende partij zal in de selectiefase trachten de aanbieding te kiezen die het best voldoet aan de opgestelde vraagspecificatie.

Bovenstaand figuur weergeeft ook de duurzaamheidswinst in relatie tot de mate waarin de specificaties vastliggen. De mate waarin de aanbestedende partij zijn specificaties vastlegt bepaalt de vrijheid waarmee marktpartijen naar duurzame oplossingen kunnen zoeken. Dit is waarom de duurzaamheidswinst het grootst is in het voortraject. Dit zal ook gelden voor de circulaire economie. De vraagspecificatie is allesbepalend voor de mate van circulariteit, zelfs na de gebruiksfase!

Het dilemma van een transitiefase

In de handleiding 'duurzaam inkopen voor overheidsinkopers' wordt over het formuleren van de vraag het volgende beweerd: (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011, p. 12): *"het goed definiëren van de vraag of inkoopbehoefte kan een nieuw inzicht opleveren waardoor duurzame oplossingen tot de mogelijkheden gaan horen"*. Met de opkomst van de circulaire economie zit hier een dilemma. Nu we leven in een transitiefase waar men nog op zoek is naar manieren en methoden om circulair te bouwen is het moeilijk om een concrete vraag te specificeren. Het ontbreken van kennis en praktijkervaring in combinatie met de breedte en diversiteit waarin men circulair kan bouwen vraagt om een andere manier van uitvragen. De traditionele methode werkt niet meer.

Het ontbreken van een generieke definitie

Zoals besproken in paragraaf 2.3 heeft de circulaire economie met de casus Brummen in 2013 officieel haar intrede gedaan in de bouwsector. Sindsdien volgen steeds meer initiatieven. De vier behandelde casussen hebben laten zien dat circulair bouwen volop in ontwikkeling is, maar dat we er nog niet zijn.

Gebrek aan meetsystemen

Onder het mom van duurzaamheid zijn de afgelopen decennia verschillende meetsystemen ontwikkeld. LEED, BREEAM, CO2 prestatieladder, Cradle2Cradle, etc. Wat betreft de circulaire economie heb ik binnen dit onderzoek nog geen meetsystemen gevonden voor circulair bouwen. Bestaande meetsystemen hebben enkel elementen van circulaire economie in zich.

Binnen de drie besproken principes voor circulair bouwen (paragraaf 2.2) zullen meetsystemen ontwikkeld moeten worden. Meetsystemen voor circulair materiaalgebruik, circulair ontwerp en de borgingsmethoden.

De circulaire economie vraagt om een andere aanpak

Pianoo (2012) onderscheidt twee vormen vraagspecificaties:

4. *Technisch specificeren*: technische specificaties, ook wel programma van eisen (PvE) geven een gedetailleerde omschrijving van het werk, de dienst of te leveren product waarin vastgelegd wordt aan welke afmetingen, prestaties, technische eigenschappen etc. waaraan de opdracht moet voldoen. Deze gedetailleerde vorm van specificeren wordt vervolgens veelal op laagste prijs gegund: de marktpartij die het voor de laagste prijs kan aanbieden wordt gekozen (Pianoo, 2012).
5. *Functioneel specificeren*: deze type vraagspecificatie biedt meer vrijheid aan de markt om met oplossingen te komen. Door een beschrijving te geven van het beoogde resultaat, de te leveren functies of het gebruiksdoel kunnen opdrachtgevers gebruik maken van de kennis, ervaring en inventiviteit van marktpartijen. In het algemeen stelt de opdrachtgever bij functioneel specificeren minder gedetailleerde eisen op waardoor de opdrachtnemer meer verantwoordelijkheid krijgt. Het verschil tussen technisch en functioneel specificeren ligt bij waar de opdrachtgever het zwaartepunt wilt neerleggen wat betreft verantwoordelijkheid. Bij een technische vraagspecificatie ligt dat zwaartepunt bij de opdrachtgever, bij functioneel specificeren ligt dat bij de opdrachtnemer. Deze vorm van specificeren komt veel in combinatie met EMVI (Economisch Meest Voordelige Inschrijving): de marktpartij wordt geselecteerd op basis van een combinatie van prijs en kwaliteit (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013).

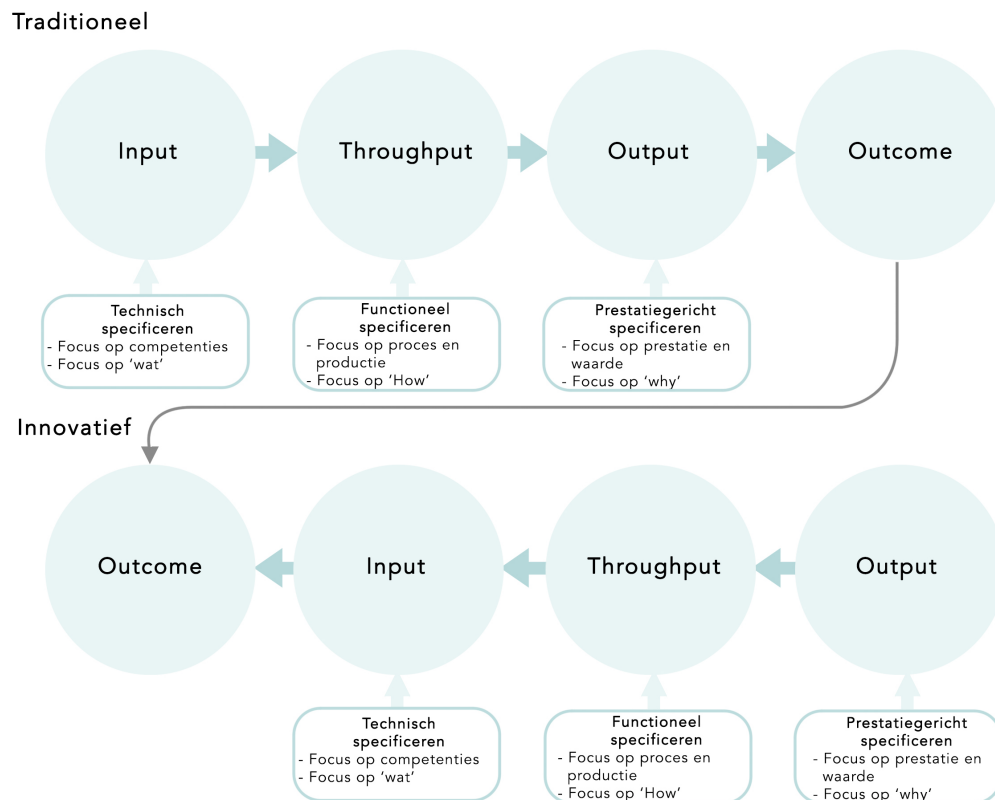
Hierbij kan een derde vorm van vraagspecificatie worden toegevoegd dat in de afgelopen jaren flink aan populariteit heeft gewonnen:

6. *Prestatiegericht specificeren*: deze type vraagspecificatie gaat nog een stap verder en geeft leveranciers de volledige ruimte om op basis van hun expertise de oplossing voor het probleem van de organisatie aan te dragen. Een belangrijke game changer in de markt die aanhaakt op deze verschuiving is de Best Value Procurement (BVP) methodiek ofwel prestatieinkoop. BVP gaat nog een stap verder dan functioneel specificeren en geeft leveranciers de volledige ruimte om op basis van hun expertise oplossingen aan te dragen voor het probleem. Dit betekent dat de opdrachtnemer de verantwoordelijkheid neemt en aansprakelijk wordt voor de te leveren prestaties. Dit vraagt een andere houding van de opdrachtgever omdat deze zich niet op het terrein van de expert moet bemoeien. Deze zal wat betreft de vraagspecificatie de projectdoelstellingen (op een redelijk hoog abstractieniveau) formuleren in plaats van de oplossingsrichting. Op deze manier krijgen opdrachtnemers de vrijheid om hun expertise in te zetten op zoek naar de beste oplossing/ antwoord op de projectdoelstelling (bijvoorbeeld circulaire economie) (Van de Rijt & Santema, 2013a).

De traditionele wijze van aanbesteden middels technische vraagspecificaties vragen om een gedetailleerde beschrijving van 'wat' de opdrachtgever wilt hebben. Vervolgens kwamen marktpartijen met een aanbod en selecteert de opdrachtgever de aanbidding met de laagste prijs. Bij functioneel specificeren beschrijft de opdrachtgever de te leveren functies die meer te maken hebben met 'hoe' en waarbij de beste aanbidding veelal geselecteerd wordt op prijs en kwaliteit door middel van EMVI. Het figuur op de volgende pagina weergeeft deze traditionele wijzen van specificeren in een stroomschema met de stappen input, throughput, output en outcome. Bij technisch specificeren begint de opdrachtgever met het formuleren van de input. Dit zijn technische competenties die de nadruk hebben op 'wat' gebouwd moet worden. Throughput legt de nadruk op het proces en de productie en 'hoe' iets gebouwd moet worden. Bij output en outcome draait het om de prestaties en de waarde die de aanbidding kan bijdragen. Traditionele vraagspecificaties beginnen dus met input, waarbij throughput, output en outcome in een later stadium van het proces worden geformuleerd (Transitiebureau, 2012).

Met dit proces in gedachte kan nu gekeken worden naar circulaire economie in de bouw. In paragraaf 2.2 is aangetoond dat de circulaire economie werkt middels het sluiten van kringlopen. Vervolgens zijn vanuit het perspectief van de bouw drie principes opgesteld:

circulair materiaalgebruik, circulair ontwerp en borging voor circulariteit. Het laatste principe, borging voor circulariteit, vraagt voor een andere aanpak aangezien er een verschuiving plaatsvindt van het verkopen van producten naar het aanbieden van product-dienst combinaties. Hierbij gaat de producent of aanbieder van een product een langere relatie aan met de gebruiker. Het aanbieden van een product verschuift naar het aanbieden van prestaties. Dit aspect, gezamenlijk met het gebrek aan kennis en ervaring over de toepassing van circulaire economie in de bouw vraagt om innovatieve aanbestedingsvormen en prestatiegerichte vraagspecificaties, met oog op het eindresultaat. Om innovatie te stimuleren begint zo'n vraagspecificatie juist met de output. Met prestatiegerichte vraagspecificaties geeft de opdrachtgever vrijheid aan de markt om op basis van hun expertise de meest toepasselijke oplossingen aan te bieden. Het schema wordt op deze manier omgedraaid.



Figuur 38: van traditioneel naar innovatief specificeren, op basis van dienstenspecificatiemodel (Transitiebureau, 2012)

In deze paragraaf is aangetoond dat de te behalen winst op het gebied van duurzaamheid en dus ook circulaire economie zich in het voortraject bevindt. Door het ontbreken van een generieke definitie en meetsystemen van de circulaire economie en een verschuiving van verkoop naar diensten zal men anders moeten omgaan met de vraagspecificatie om circulaire economie te stimuleren. Prestatiegericht uitvragen sluit aan bij de verschuiving naar product-dienstcombinaties binnen de circulaire economie door de kennis, ervaring en inventiviteit van marktpartijen optimaal te benutten. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de wijze waarop circulaire economie in de bouw zijn uitgevraagd door te reflecteren naar de in paragraaf 2.3 behandelde vier behandelde casestudies.

3.2 Hoe wordt de vraag naar circulaire economie in de bouw gespecificeerd?

In deze paragraaf wordt gereflecteerd naar de vier behandelde casestudies uit paragraaf 2.3 om te onderzoeken hoe de circulaire economie in de bouwpraktijk wordt gespecificeerd. Bij elk van de cases wordt ingegaan op: dossieranalyse, interviews en discussie. Vervolgens wordt stilgestaan bij de reacties van de geïnterviewde experts op hoe de vraag kan worden gespecificeerd om circulair bouwen te stimuleren.

Casus 1: Vraagspecificatie gemeentehuis Brummen, Brummen

Op donderdag 6 oktober 2011 is de gemeente Brummen overgegaan tot de inschrijving voor de Europese (niet-openbare) aanbesteding van het gemeentehuis Brummen waarbij uiteindelijk vijf inschrijvingen waren binnengekomen voor de sluiting. Na toetsing van de inschrijvingen aan de criteria volgens de Gunningsleidraad is het consortium RAU en BAM als 'Economisch Meest Voordelige Inschrijving' beoordeeld. De opdracht werd aanbesteed middels een Design & Build contract (D&B) in een combinatie van technisch en functioneel specificeren. Ambities op duurzaamheid en tijdelijkheid waren uiteindelijk doorslaggevend geweest voor gekozen inschrijving.

Dossieranalyse

De vraagspecificatie voor deze casus was een op vrij traditionele wijze opgestelde programma van eisen. Het betreft een document dat uitgebreid ingaat op de projectcontext, ruimtelijke eisen, huisvestingsconcept, functionele eisen, kwalitatieve eisen, duurzaamheid, Data- en Telecommunicatie en tijdelijkheid. Onderstaande tabel toont een voorbeeld van de mate van detail.

Ventilatie en luchtkwaliteit	A (hoog)	B (standaard)	C (minimum)
SBR/ISSO 354			
PPD			
- Onder de pas binnengekomen en op basis van CO2 concentratie	< 10%	< 15%	< 20%
Ventilatie			
- Verse buitenlucht kantoorruimten	60 m ³ /h.p.p.	40 m ³ /h.p.p.	30 m ³ /h.p.p.
- Corresponderende CO2 concentratie	600 ppm	800 ppm	1000 ppm
Recirculatie	Geen	Geen	Max. 50%
Filterkwaliteit			
- NEN-EN 779 (Eurovent 4/5 standaard)	F8(EU8)	F7(EU7)	F6(EU6)
- Filterrendement (atm)	90-95%	80-90%	60-80%

Figuur 39: prestatie-eisen voor ventilatie en luchtkwaliteit (Van Hulst, 2011, p. 31)

De gemeente Brummen had drie doelstellingen centraal binnen deze casus: huisvesting van goede kwaliteit voor de komende twintig jaar, duurzaam en kostenefficiënt. De ambitie voor duurzaamheid werd gedefinieerd als (Van Hulst, 2011, p. 6): *"Het maximaal duurzame, modulaire, gebouwde gemeentehuis van Nederland tegen beperkte kosten, waarmee de gemeentelijke organisatie de komende 20 jaar een kwalitatief goede huisvesting heeft met een uitstraling passend bij de uitstraling van de naastgelegen villa"*. Deze ambitie is vervolgens vertaald naar drie prestatie-eisen op drie thema's: energie, water en materiaal. De prestatie-eisen over materiaal behelzen:

- *Afwerking*: gestreefd naar schuim- en kit-arme detaillering en minimale verontreiniging van verven en lakken
- *Materiaaleigenschappen*: FSC-keurmerk voor hout, KOMO-keurmerk voor houtvezelproducten, weekmaker vrije kunststoffen, PVC-vrije raambekleding

- *Materiaalgebruik*: Eindeloos herwinbare grondstoffen, materialen uit de omgeving, materialen die zo weinig mogelijk de natuur aantasten, materialen die weinig productie-energie vergen
- *Minimaliseren van*: uitspoelende metalen, creosoot, composietmaterialen, eindige materialen, cement houdende bouwmaterialen.

Interviews

In de vraagspecificatie wordt de circulaire economie niet expliciet genoemd. Echter geeft de ambitie op tijdelijkheid en duurzaamheid, gepaard met specifieke prestatie-eisen over materiaalgebruik genoeg aanleiding. In het interview met Maartje van den Berg (adviseur en begeleidende rol bij de aanbesteding en realisatie) bevestigt zij dit. Volgens Maartje had de gemeente de ambitie voor het hoogst haalbare duurzaamheid binnen financiële kaders. De positie van de krimpgemeente gaf genoeg aanleiding om te kiezen voor een semi-permanent gebouw. Op de vraag hoe de circulaire economie is meegenomen in de vraagspecificatie gaf Maartje het volgende antwoord (bijlage 7):

“Niet. Het wezenlijke wat we hier hebben gedaan is dat we niet hebben bepaald hoe die duurzaamheid er uit moest zien. Er waren een heleboel suggesties gegeven, maar dat waren geen eisen. We hebben ook geen certificaten uitgevraagd.”

Op de vraag hoe opdrachtgevers middels de vraagspecificatie circulair bouwen kunnen stimuleren gaf zij aan dat men het gewoon kan benoemen en vervolgens de invulling daarvan moet open laten. De duurzaamheidsambities waren in de vraagspecificatie ondergebracht als prestatie-eisen waar de markt vervolgens een invulling aan kon geven. *“Ik geloof heel erg in van laat het zoveel mogelijk los. Maar je moet wel altijd risico beheersen. Dat stukje werk moet je wel altijd goed doen. Wat gebeurt er als...? En dat is voor iedere case anders. Maar ik denk dat je meer effect hebt als je dat los laat”*

Een dilemma bij abstract uitvragen is dat de aanbestedende partij van tevoren geen inzicht heeft op de uitkomst. Wat betreft dit risico gaf Maartje aan dat in de huidige tijd, waarin de vraag naar circulaire economie groot is, men het risico kan nemen.

In een interview met Marijn Emanuel van RAU architecten noemt hij drie elementen waarmee opdrachtgevers middels de vraagspecificatie circulair bouwen kunnen stimuleren: de tijdelijkheid accepteren, verantwoordelijkheid laten waar het hoort en op basis van gevraagde prestaties de contracten vormen. In de casus Brummen heeft de gemeente op tijdelijkheid uitgevraagd en zijn prestatie-eisen opgesteld. Verantwoordelijke laten waar het hoort blijkt nog een lastige. Het geïntroduceerde Turntoo model (zie paragrafen 2.2 en 2.3 casus Brummen en bijlage 3) gaat ervan uit dat de leveranciers de verantwoordelijkheid moeten nemen voor de producten die ze leveren. Dit zal in contractvormen moeten worden geborgd.

Deelconclusie casus 1: Brummen

In deze casus is de circulaire economie niet meegenomen in de vraagspecificatie, die bestond uit een combinatie van technisch en functioneel specificeren. De aanbesteding is volgens een ‘Design and Build’ constructie uitgevraagd waarbij de combinatie van tijdelijkheid, hoge duurzaamheidsambities en kostenefficiënt hebben geleid tot een inzending waarin circulaire economie als een oplossingsrichting werd aangedragen. Duurzaamheid werd ondergebracht in de vorm van prestatie-eisen die materiaal technisch gezien inging op afwerking, materiaaleigenschappen en materiaalgebruik. Het opstellen van deze prestatie-eisen heeft geleid tot een circulaire inschrijving.

Interviews wijzen uit dat het benoemen van de circulaire economie in de aanbesteding en sturen op prestaties kan bijdragen aan circulaire innovaties. Dit brengt echter ook een dilemma met zich mee. Een open vraag stellen aan de markt brengt risico met zich mee. De aanbestedende partij heeft minder grip op de oplossingsrichtingen.

De keuze voor een traditionele aanbestedingsprocedure heeft uiteindelijk ook gezorgd dat het Turntoo model niet meegenomen kon worden. In deze casus is gezien dat de traditionele aanbestedingsmethodiek limieten heeft. De keuze voor een Design & Build is bijvoorbeeld tegenstrijdig met Turntoo aangezien Turntoo ook gaat over onderhoud, financieren en het terugnemen van producten na de gebruiksfase.

De conclusies getrokken uit deze casus resulteren in de volgende vijf punten:

- De hoge ambities van de gemeente Brummen op het gebied van duurzaamheid werden vertaald naar de vraagspecificatie
- Het vraagspecificatiedocument bevatte een combinatie van technische-functionele- en prestatiegerichte specificaties. De prestatie-eisen tijdelijkheid, hoge duurzaamheidsambities en koste efficiënt werden als leidraad gehanteerd waarop consortium RAU en BAM het circulaire economie platform Turntoo als mogelijke oplossing aanbood.
- De hefboom lag bij de opdrachtgever.
- De aanbesteding betrof een 'design & build' contractvorm waarbij vervolgens de businesscase Turntoo na voltooiing van de opdracht alsnog kon worden toegepast.
- De bereidheid van de gemeente om te kiezen voor een nieuw concept, alhoewel het om financiële en juridische belemmeringen niet tot uiting kon komen, heeft ervoor gezorgd dat innovatie tot stand kon komen.

Casus 2: vraagspecificatie hoofdkantoor Alliander, Duiven

In het najaar van 2011 besloot netwerkbedrijf Alliander tot uitbreiding van het kantorencomplex in Duiven. Bij de aanbesteding (Design, Build, Maintain en Operate; DBMO) werd gekozen voor een hele andere benadering. Waar in traditionele aanbestedingsprocedures de opdrachtgevers in vrij veel detail beschrijven wat ze willen is hier juist gekozen voor een vrij 'open' aanpak. Een aanpak die zich kenmerkt door een gebalanceerde samenwerking tussen opdrachtgever en de potentiële opdrachtnemers om de (uit)vraag zo helder mogelijk te krijgen. In samenwerking met de markt is gekeken hoe de vraag het beste gesteld kon worden om de ambities van de organisaties te vertalen in een duurzaam gebouw. Alliander formuleerde middels deze innovatieve aanbestedingsvorm een 'circulair gebouw' als een van de doelen en vroeg de marktpartijen om met ideeën te komen.

Dossieranalyse

Wat betreft de vraagspecificatie zijn twee documenten belangrijk: het ambitiedocument en de aanbestedingsleidraad.

Het ambitiedocument gold als de formele vooraankondiging en had als doel marktpartijen te informeren over de kern van de opgave zodat zij – individueel of in samenwerking of met andere partijen – een visie konden vormen over de gevraagde diensten. Dit document ging kort en algemeen in op de scope en randvoorwaarden van het project, de duurzame ambities, randvoorwaarden op het gebied van stedenbouw en planning. Onder het kopje duurzame ambities werden twee (ontwerp)principes geformuleerd die werden gehanteerd als uitgangspunten voor het project: circulariteit en verbondenheid. Circulariteit werd daarbij op drie niveaus beschreven (Alliander, 2011, pp. 4, 5):

1. Duurzame herhuisvesting (gebruiksniveau). Het realiseren van een toekomstbestendige herhuisvesting
2. Cradle to Cradle gebouw en bouwproces (gebouwniveau). Het gebruiken van bouwmaterialen met een gesloten, ecologisch neutrale kringloop en een duurzaam en verantwoord bouwproces.
3. Positieve energiebalans (gebiedsniveau). Het ontwikkelen van een gebouw dan wel gebied met een positieve energiebalans (dat meer energie opwekt dan het gebruikt).

De aanbestedingsleidraad behandelt de opdracht, de algemene regelgeving, aanbestedingsprocedure, gunningseisen, gunningscriteria en de aanloop naar de onderhandelingsfase. In vergelijking met de vraagspecificatie van Brummen wordt in deze leidraad veel meer ruimte gegeven aan marktpartijen om de opdracht in te vullen. Het betreft geen uitgewerkt programma van eisen maar een korte beschrijving over de locatie, functies, faciliteiten, diensten en ambities. Om het verschil aan te tonen kan als voorbeeld genomen worden de vraag naar klimaatinstallaties. In de vraagspecificatie van Brummen wordt over tien pagina's uitgebreid de kwalitatieve eisen beschreven wat betreft luchtkwaliteit, temperatuurregeling, ventilatie, akoestiek, brandwering etc.. In de

aanbestedingsleidraad van Alliander worden hier vier zinnen over geschreven: het maken van een installatietechnisch ontwerp van de gebouwen, het realiseren van het installatietechnisch ontwerp, het onderhoud van de toekomstige installaties voor een periode van 15 jaar en het indienen van een prijsopgave van de installatietechnische kosten. Middels deze manier van uitvragen kregen marktpartijen optimaal de vrijheid om met innovatieve oplossingen te komen.

Wat betreft het uitvragen van de circulaire economie wordt in de aanbestedingsleidraad nogmaals de ambitie 'circulair gebouw en bouwproces' genoemd in aanvulling van een aantal wensen:

- De bestaande bebouwing (of materialen) wordt optimaal ingezet voor de nieuwe huisvesting;
- De ecologische kringloop van alle te gebruiken materialen is zoveel mogelijk gesloten;
- Het ontwerp leidt tot duurzaam gebruik in termen van onderhoud en gebruikersgedrag;
- Het minimaliseren van CO₂ en NO_x uitstoot in het bouwproces;

Het zoveel mogelijk realiseren van gesloten ecologische kringlopen in het gebouw en gebruik in termen van bijvoorbeeld water en afval.

Interviews

In een interview met Hendrik van Zantvoort, manager inkoop zakelijke diensten bij Alliander, vertelt hij over de manier waarop Alliander met de vraagspecificatie is omgegaan: *"We wilde innovatie, duurzaamheid, financieel verantwoord, toekomstvast, het nieuwe werken: we wilden heel veel. Alleen hoe gaan we dat krijgen? Nouja, als wij de markt gaan vertellen wat we moeten doen dan gaan we het sowieso niet krijgen. Dus we hebben aan de markt verteld: dit is wat wij allemaal willen. Welke vragen moeten wij stellen zodat we dit kunnen krijgen? En wat voor gedrag hoort daar dan ook bij? Toen is er echt een gesprek ontstaan"*. Hendrik ontdekte dat veel innovatie –zowel technisch als op het gebied van duurzaamheid- beschikbaar was maar dat deze door de vraagstelling van inkoopbedrijven niet tot uiting kwamen in de realisatie. Middels marktconsultaties is in samenwerking gezocht worden naar maximale integraliteit, ketensamenwerking, innovaties, financiële verantwoording, etc. *"Het belangrijkste is dat wij als Alliander zijnde de markt ook echt de kans hebben gegeven om iets te laten zien. Oké jongens, jullie hebben aangegeven dat jullie ruimte nodig hebben om te innoveren, om samen te kunnen werken. Dat het niet gaat over ontwerp, gebouw, beheer. Maar dat het gaat over een integraal proces."*

Op de vraag hoe opdrachtgevers middels de vraagspecificatie circulair bouwen kunnen stimuleren zegt Hendrik het volgende: *"Durf de vraag te stellen en durf je kwetsbaar op te stellen. Van Luister, ik weet wel wat ik wil, maar ik heb geen idee van hoe ik daar zou moeten komen Want traditioneel zijn inkopers en inkopende partijen een kei in op specialisten in de markt exact te vertellen hoe zij hun probleem moeten oplossen. Ga gewoon terug naar de behoefte die je opgelost wilt hebben en wees bereid om je behoefte te laten challengen door de markt."* Tijdens het interview gaf hij aan dat dit voor hem logisch klinkt maar voor de maatschappij dat nog niet zo logisch is. Ook brengt deze manier van uitvragen risico's met zich mee en dat moet niet vergeten worden. Succesvol samenwerken met de markt vraag om een opdrachtgever die zich kwetsbaar, oprecht en met lef durft op te stellen, maar is dit geen garantie voor succes.

In het interview met Onno Dwars, vastgoedontwikkelaar en manager duurzaamheid bij VolkerWessels, noemt Onno het meenemen van de circulaire economie als selectiecriteria om de vraag te specificeren. De opdrachtgever zal een eigen definitie van circulaire economie moeten geven. En dat is voor elk bedrijf anders. De ene opdrachtgever legt de prioriteit bij bio-based bouwen en de andere op hergebruik van staal. Een ander punt is dat de weging uiteindelijk bepaald hoe extreem er op circulaire economie ingezet wordt. Opdrachtgevers zullen dus naast het definiëren van circulaire economie in de selectiecriteria ook moeten aangeven hoe zwaar dit meeweegt bij de keuze.

Deelconclusie casus 2: Alliander

In deze casus is gebleken dat het specificeren van de vraag naar een circulair gebouw niet gepaard hoeft te gaan met een traditioneel programma van eisen. Sterker nog: opdrachtgever Alliander heeft laten zien dat een open vraag aan de markt kan resulteren tot enorme succesvolle innovaties in circulair bouwen. Dit vraagt echter wel van de opdrachtgever om zich kwetsbaar op te stellen, intensief samen te werken en marktpartijen te vertrouwen.

Een aandachtspunt is de risico die deze nieuwe aanpak met zich meebrengt. Alliander heeft in dit project een bijzondere positie ingenomen. Een kwetsbare positie waarbij de markt niet werd gevraagd om een product maar om een proces. Een proces waarbij Alliander een ambitieuze en open vraag durfde te stellen naar een energieleverend en extreem duurzame huisvesting. Uiteindelijk omvat het ontwerp niet een gebouw, maar een ruimtelijk platform waar innovatie in de toekomst mogelijk is (Bijkerk, 2013). Hendrik van Zantvoort noemt expliciet het risico dat partijen hier gebruik van kunnen maken.

De conclusies getrokken uit deze casus resulteren in de volgende vijf punten:

- In deze casus heeft de opdrachtgever Alliander haar ambities omtrent duurzaamheid, circulair gebouw en circulair proces weten te vertalen naar de vraagspecificatie.
- Het vraagspecificatiedocument was voornamelijk prestatiegericht.
- De hefboom lag bij de marktpartijen. Opdrachtgever Alliander durfde zich kwetsbaar op te stellen naar de markt.
- De aanbesteding betreft een 'DBMO' contractvorm.
- Opdrachtgever Alliander toonde de willenshap om intensief samen te werken en marktpartijen te vertrouwen op hun kunde.

Casus 3: Vraagspecificatie hoofdkantoor TenneT, Arnhem

In deze aanbesteding van het inbouwpakket van TenneT is gekozen voor een innovatieve aanbestedingsvorm die geleid heeft tot circulaire oplossingen. Ten opzichte van de vorige twee casussen focust dit project zich op de aanbesteding van het inbouwpakket van het nieuwe hoofdkantoor (stuff en space-plan). Opdrachtgever TenneT heeft eind 2011 daarvoor een duurzaamheidsplan uitgevoerd. In samenwerking met architectenbureau Studio Groen + Schild, Draaijer+Partners en uiteindelijk Rendemint is gekeken hoe de duurzaamheidsambities verder geconcretiseerd en meetbaar gemaakt konden worden in de vorm van prestatie-eisen. Deze prestatie-eisen zijn uiteindelijk vertaald en geborgd in een innovatieve contractvorm PRP: Pre Returnable Procurement. Hierin staat vastgelegd dat de leveranciers verantwoordelijk zijn voor terugname van de geleverde goederen.

Dossieranalyse

TenneT had de ambitie om een prominente positie in te nemen in maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO). Deze ambities gingen verder dan alleen werken aan een duurzame energievoorziening. De vraag naar een optimaal duurzaam inbouwpakket is vertaald naar Cradle to Cradle, hergebruik van materialen en zuinig/slim omgaan met energie. Vanuit de ambities werd gezocht naar methoden om prestatie eisen te formuleren en meetbaar te maken. In het ambitiedocument werd daarbij voorgesteld om gebruik te maken van de volgende methoden:

- Cradle to cradle: het toepassen van materialen dat ze eenvoudig met behoud van materiaalkwaliteit hoogwaardig hergebruikt kunnen worden na de gebruiksfase. En het toepassen van materialen die gezond zijn voor het milieu
- Aanvullende toegepaste instrumenten zoals Nibe database (landelijke database waarin milieueffecten van materialen zijn geclassificeerd) en BREEAM.NL credit HEA7 voor de beperking van schadelijke emissies.

Deze methoden zijn vervolgens vertaald naar acht prestatie-eisen:

1. Scheiding biosfeer en technosfeer
2. Materiaal toepassing gericht op hoogwaardig hergebruik
3. Sturing op montage-methoden zoals design for disassembly, C2C en IFD (industrieel, flexibel en demontabel bouwen)
4. Informatie over de samenstelling en (de)montage wordt meegeleverd
5. Gezondheidsaspecten van toe te passen materialen
6. Milieu-impact van toe te passen materialen en producten
7. Life Cycle Costing in een looptijd van 15 jaar
8. Terugname-garantie of lease

Aangezien interieurbouwers maar beperkt ervaring hebben met C2C werd in het traject een gespecialiseerde C2C adviseur Rendemint ingeschakeld die een sterke toetsende rol speelde. Rendemint zou een overzicht van de duurzaamheidswinst in parameters als hergebruik van grondstoffen, energie- en CO2 besparing meenemen. Om dit voor op de lange termijn te kunnen borgen heeft Rendemint een contractvorm ontwikkeld onder de naam 'Pre Returnable Procurement'. PRP is onafhankelijk van de financieringsvorm en borgt behoud van grondstoffen, energie en de eliminatie van toxische stoffen en emissies. Integraal onderdeel van de PRP methode zijn Re-entry documenten waarin van elke kilo 'product' de herkomst, samenstelling en toekomstig gebruik is weergegeven (De Klerk, 2014).

Interviews

In het interview met Maarten Epema van Draaijer+Partners legt hij uit dat er heel consequent is gestuurd op duurzaamheid. Bij de casussen gemeentehuis Brummen en kantorencomplex Alliander is binnen de aanbesteding ruimte aan de opdrachtnemers gegeven om met oplossingen te komen. In deze casus is juist het tegenovergestelde gedaan: *"Bij een normale uitvraag laat je behoorlijke ruimte aan de opdrachtnemer om uit te engineeren. De meubelmaker weet zelf het beste hoe hij zijn meubels moet bouwen. Dat is hier niet gebeurd. De adviseur heeft tot in detail ontworpen hoe dat ding gebouwd moest worden. Omdat we wisten dat we anders dit niveau niet konden halen. Dus we hebben een specialistisch engineer de uit-engineering laten doen en de interieurbouwer heeft dus*

eigenlijk met een heel klassiek bestek te maken gehad. Wat raar is want normaal zeggen we in deze tijd je moet de deskundigheid van de realiserende partijen goed benutten."

Maarten geeft aan dat als opdrachtgevers innovatief willen zijn op een bepaald onontgonnen terrein ze toch specifiek een deskundige moeten inschakelen waarvan de opdrachtgever weet dat diegene frontrunner is. In deze casus was de adviseur (Rendemint) een erkend frontrunner op het vlak van Cradle to Cradle die zodoende een grotere rol in de aanbestedingsprocedure kreeg.

De circulaire economie is middels het (Pre-Returnable Procurement) aanbesteding meegenomen waarbij aan de leverancier is gevraagd:

- Verantwoording voor wat hij leverde. Er is een lijst uitgegeven van materialen om aan Cradle to Cradle doelstellingen te voldoen.
- Veel massieve bouw van waste-wood. Afvalhout van uitgeproduceerde rubberplantages.
- Aangeven hoe de producten worden geleverd en retourgenomen na gebruik

De leveranciers zijn in het PRP contract verplicht om alle materialen die ze in hun producten verwerken weer terug te nemen aan het einde van de levensduur en hoogwaardig te hergebruiken, mits TenneT er op een goede manier mee is omgegaan. Middels Re-entry documenten wordt verantwoording genomen over hoe ze dat per product moeten doen, een grove vorm van het grondstoffenpaspoort.

Deelconclusie casus 3: TenneT

In deze casus is middels de innovatieve aanbestedingsmethode 'Pre Returnable Procurement' uitgevraagd dat heeft geleid tot circulaire oplossingen. In samenwerking met architectenbureau Studio Groen + Schild, Draaijer+Partners en uiteindelijk Rendemint zijn de duurzaamheidsambities van TenneT geconcretiseerd en meetbaar gemaakt in de vorm van prestatie-eisen. In tegenstelling tot de casussen Brummen en Alliander lag het zwaartepunt binnen deze casus bij de opdrachtgeverskant. Adviseur Rendemint was een erkend frontunner op het gebied van Cradle to Cradle en circulaire economie en heeft een grotere rol in de aanbestedingsprocedure gekregen.

De conclusies getrokken uit deze casus resulteren in de volgende vijf punten:

- In deze casus had de opdrachtgever TenneT hoge ambities op het gebied van duurzaamheid en Cradle to Cradle
- Het vraagspecificatiedocument was een 'programma van prestaties'.
- De hefboom lag in deze casus in het midden. Opdrachtgever TenneT specificeerde de opdracht middels prestatie-eisen waar marktpartijen vervolgens invulling aan moesten geven.
- De aanbesteding betrof innovatieve contractvorm PRP (Pre Returnable Procurement) waarin terugname van de materialen geborgd werden.
- Met het PRP contract ontstond transparantie in de wijze waarop leveranciers hun producten aanboden.

Casus 4: Vraagspecificatie Overtoomse Veld , Amsterdam

In 2008 stond de Amsterdamse woningcorporatie Eigen Haard voor een sloop-nieuwbouwopgave van 350 woningen in de wijk Overtoomse veld. De ambities voor deze opgave waren klimaatneutraal en kostenneutraal. In de niet-Europese aanbesteding werd de markt uitgedaagd om zich multidisciplinair (sloop, nieuwbouw en beheer) op te stellen. De visie was dat intensieve samenwerking zou moeten leiden tot een beperking van faalkosten, waar vervolgens met het ontstane marge klimaatneutrale technieken gefinancierd kunnen worden. Naast klimaatneutraal en kostenneutraal werden marktpartijen dus gevraagd een visie op de samenwerking gedurende het hele traject op te stellen .

Uiteindelijk viel de keuze op het consortium CO-Green (Era Countour, KOW architecten en Oranje). De partijen hebben zich daarbij ook financieel verbonden middels het Dynamisch Verdelingsmodel. In dit model zijn partijen financieel verbonden met het behalen van inhoudelijk succes. Alle betrokken partijen hebben een aandeel gekocht in het projectresultaat. Wanneer inhoudelijke ambities worden gehaald en budget overblijft krijgen alle partijen dit budget uitgekeerd naar rato van het aandeel dat ze in het project hebben genomen. Wanneer inhoudelijke ambities niet worden gehaald en er budget bij moet zullen de partijen eveneens naar rato bijbetalen. Hierdoor hebben alle partijen een gezamenlijk belang om de inhoudelijke ambities waar te maken, en worden zowel de baten als lasten gezamenlijk gedragen (Huitema, 2014).

Dossieranalyse

Binnen de bedrijfsstrategie van Eigen haard zijn duurzame innovaties een integraal onderdeel. In het ambitiedocument voor het project Overtoomse Veld was het voornemen om het project integraal en zoveel mogelijk in samenwerking met partners te ontwikkelen en een DB(F)- contract (Design, Build, Finance) af te sluiten voor het gehele proces: sloop, nieuwbouw en exploitatie. Tijdens een visiebijeenkomst met experts en partners in de bouw werd gezocht naar invulling van deze duurzame ambitie. Uiteindelijk is deze vertaald naar een zestal uitgangspunten die de basis vormden (Eigen Haard, 2009):

1. Er wordt klimaatneutraal gesloopt, gebouwd en bewoond
2. Zichtbare maatregelen worden genomen waarbij duurzaamheid is gekoppeld aan leefbaarheid
3. Kostenneutraal over de volledige exploitatieperiode van de woningen
4. Vanuit een monitoring wordt gewaarborgd dat de exploitatielasten lager is dan toenmalige referenties
5. Het project is gericht op repeteerbare modules voor klimaatneutraal wonen
6. Nieuwe samenwerkingsvormen om de ambities te behalen.

Wat betreft het laatste uitgangspunt -innovatieve samenwerkingsvormen- werd in het ambitiedocument aangegeven dat bij de beoordeling van de aanmeldingen specifiek zou worden gelet op:

- visie op ketensamenwerking en de te behalen voordelen
- De wijze waarop samenwerkingspartners worden geselecteerd ten behoeve van de integrale organisatie van het bouwproces
- Welke samenwerkingsvorm de voorkeur heeft gelet op het innovatieve opgave

Middels het ambitiedocument verzocht Eigen Haard een globaal plan van aanpak in te zenden waarin visie op inhoudelijke uitgangspunten, samenwerking binnen het consortium en innovatie.

Interviews

In een interview met Jurgen van de Laarschot van Eigen Haard over de circulaire economie gaf hij aan dat de circulaire economie niet de insteek was in het inkoopproces. De opgave ging over klimaatneutraal slopen, bouwen en bewonen en vanuit die gedachte is daar invulling aan gegeven. Uiteindelijk is samen met het consortium gekeken hoe de ambities uitgewerkt konden worden. *“Voor Co-Green was de circulaire economie niet (sec) het uitgangspunt geweest. Het was breder dan dat, vanuit zes essenties. Dat maakt Co-Green soms ingewikkeld omdat het zo breed was en zo anders dan andere projecten. De circulaire economie is uiteindelijk vanuit de zes essenties vertaald in een aantal KPI's die invulling geven aan klimaatneutraal slopen, bouwen en wonen.”*

Net zoals het interview met Hendrik van Zantvoort bij de casus Alliander noemt ook Jurgen een kwetsbare houding van de opdrachtgever als belangrijke factor. Het gaat om het inzetten van de toegevoegde waarde en rol die elke partij inneemt: de core-business van een bedrijf. De core-business van woningcorporatie was niet bouwen an sich en dus kan het stellen van een open vraag aan de markt daar invulling aan geven. Dit betekende dat Eigen Haard de traditionele manier van aanbesteden moest loslaten. *“Het gevaar is vaak met bouwprojecten dat je als opdrachtgever dingen zo omschrijft waar degene met het meeste verstand aan zou moeten voldoen. Maar misschien vraag je wel veel te weinig en kan die partijen veel meer geven. Laat die partijen zelf invullen aan wat die kan leveren - De traditionele manier van werken suggereert een bepaalde mate van zekerheid. Maar het is vaak een schijnzekerheid omdat je dan geen stap verder komt”.*

Deelconclusie casus 4: Overtoomse Veld

Net zoals in de casus kantorencomplex Alliander heeft woningcorporatie Eigen Haard de keuze gemaakt om een open vraag te stellen aan de markt. In het ambitiedocument werden de wens voor duurzame innovaties en integraliteit en samenwerking vertaald naar een zestal uitgangspunten die de basis vormden. Uiteindelijk heeft Eigen Haard in samenwerking met het winnende consortium Co-green deze uitgangspunten weten te vertalen in KPI's en is er een innovatieve samenwerkingsvorm 'Dynamisch Verdelingsmodel' ontwikkeld waarin partijen belang hebben in het behalen van zowel inhoudelijk als financiële doelstellingen. De circulaire economie werd niet expliciet meegenomen in de uitvraag. Maar door ruimte te geven aan de markt en te selecteren op basis van duurzaamheid en integrale samenwerking heeft het consortium innovatieve oplossingen weten te creëren.

De conclusies getrokken uit deze casus resulteren in de volgende vijf punten:

- In deze casus toonde opdrachtgever Eigen Haard hoge ambities omtrent duurzaamheid
- Het vraagspecificatiedocument was voornamelijk prestatiegericht.
- De hefboom lag bij de marktpartijen. Opdrachtgever Eigen Haard durfde zich kwetsbaar op te stellen naar de markt
- De aanbesteding betrof een consortium met een innovatieve samenwerkingsvorm: Dynamisch Verdelingsmodel
- Opdrachtgever Eigen Haard toonde de willenschap om intensief samen te werken en marktpartijen te vertrouwen op hun kunde. Het consortium Co-green creëerde vertrouwen en transparantie door het ontwikkelen van een financieel model waarin inhoudelijke als financiële doelstellingen een gezamenlijk belang werden.

3.3 Wat is er binnen een vraagspecificatie nodig om tot een circulair bouwproject te komen?

In traditionele aanbestedingsprocedures middels een technische vraagspecificatie beschrijft de opdrachtgever of aanbestedende partij namelijk in vrij veel detail wat deze wil en mogen verschillende aanbieders een aanbod doen. Met andere woorden: de opdrachtgever of aanbestedende partij geeft aan WAT de inkoopbehoefte is. In dit onderzoek werd gezocht naar specifieke elementen van de circulaire economie om die wat-vraag te kunnen beantwoorden. Met de veronderstelling dat wanneer de vraagspecificatie duidelijk zou beschrijven wat circulaire economie en circulair bouwen is, dit zal leiden tot de realisatie van een circulair gebouw. Immers, uiteindelijk kiest de opdrachtgever of aanbestedende partij voor het aanbod dat het meest schikt bij de gestelde vraag. Nietwaar?

In de praktijk bleek dit niet altijd zo te werken omdat hier een dilemma ontstaat. In de huidige transitiefase is men nog op zoek naar een definitie van circulaire economie en zijn er geen meetsystemen die hierbij ondersteuning kan bieden. In alle besproken casussen wisten de opdrachtgevers en aanbestedende partijen niet hoe hun vraag en ambities konden worden vertaald tot duurzame of circulaire oplossingen. Om die reden heeft men naar andere methoden moeten zoeken om hun vraag te specificeren. Bij drie van de vier casussen (1, 2 en 4) is gekozen om een brede en open vraag aan de markt te stellen zodat aanbieders de vrijheid kregen om met oplossingen te komen. Bij de casus Brummen werd bijvoorbeeld een redelijk traditioneel programma van eisen opgesteld waarin het functioneel gespecificeerde duurzaamheid in combinatie met de tijdelijkheid en kosten-efficiëntie uiteindelijk leidde tot de inschrijving van consortium RAU/BAM waarin de circulaire economie een rol speelde. Twee van de drie principes voor circulair bouwen (circulair materiaalgebruik en circulair ontwerp (zie paragraaf 2.2). kwamen hierbij goed tot uitwerking. Echter was de traditionele aanbesteding ook een belemmerende factor voor het derde principe, borging van de circulariteit voor de toekomst, omdat deze uitging van de traditionele financieringsmethode: verkoop. De financieringsmethode Turntoo, waarbij producten niet verkocht worden maar als dienst worden aangeboden heeft geen doorslag kunnen vinden. Bij de casussen kantorencomplex Alliander en Overtoomse Veld (2 en 4) zijn brede en open vragen naar de markt gesteld om vervolgens in samenwerking met marktpartijen te zoeken naar oplossingen. Gezien de marktpartijen hierbij meer vrijheid krijgen om hun expertise te benutten vraagt deze manier van uitvragen om een kwetsbare en gedurfde houding van de opdrachtgever.

Bij de casus TenneT is een erkend Adviseur ingeschakeld die invulling kon geven aan de vraag en vervolgens met een innovatieve aanbestedingsmethode is uitgevoerd. Zoals Einstein ooit zei: "We cannot solve our problems with the same thinking we used when we created them".

Middels de kennis en ervaringen die tijdens dit onderzoek zijn opgedaan kan het antwoord op de hoofdvraag (*hoe kunnen opdrachtgevers van bouwprojecten hun vraag specificeren om circulair bouwen te stimuleren?*) als volgt worden geformuleerd:

Bij het specificeren van de vraag vanuit de opdrachtgever gaat het om de volgende vijf punten:

1. *Een duidelijke formulering van de ambitie van de opdrachtgever.* Elke opdracht, circulair of niet circulair, begint met een opdrachtgever die behoefte heeft aan huisvesting en leefbaarheid. De ambities van de opdrachtgever zijn allesbepalend voor het gehele project aangezien dit het vertrekpunt is. Om terug te vallen op de filosofie van Simon Sinek: wanneer de opdrachtgever aangeeft waarom hij de vraag naar de markt stelt kunnen marktpartijen zich beter inleven en naar gerichte oplossingen zoeken. In alle behandelde cases werd de ambitie van de opdrachtgever duidelijk gemaakt.
2. *De vertaling van de ambities van de opdrachtgever naar prestatie-eisen en mogelijke circulaire oplossingen.* Om te komen tot een formulering van de vraag naar de markt dienen de ambities van de opdrachtgever te worden vertaald naar prestatie-eisen. In de casus TenneT is met opzet niet gekozen voor de formulering van een programma van eisen (pve) maar een programma van prestaties.

Het benoemen van circulaire economie en het geven van mogelijke circulaire oplossingen geeft marktpartijen een richting in hoe zij de prestatie-eisen kunnen vertalen in hun inzending. De 'circular economy discovery matrix' is een tool die hierbij ondersteuning kan bieden. Deze tool helpt marktpartijen op weg door circulaire innovaties in kaart te brengen.

3. *Hoe gedetailleerder de vraagspecificatie, hoe meer de markt wordt beperkt. Het is de vraag waar de opdrachtgever de hefboom wilt leggen.* Prestatiegericht uitvragen geeft vrijheid aan de marktpartijen om haar kennis, ervaring en inventiviteit optimaal te benutten. Dit vraagt echter wel om een kwetsbare en gedurfde houding van de opdrachtgever.
4. *Het betrekken van een consortium.* Afhankelijk van de opgave maakt de opdrachtgever middels de vraagspecificatie duidelijk naar wat voor consortium hij op zoek is. Uit alle case-studies blijkt dat intensieve samenwerking tussen de opdrachtgever en het consortium is allesbepalend voor succes.
5. *Willenschap, vertrouwen en transparantie tussen de betrokken partijen om voor een gezamenlijk belang te gaan zijn doorslaggevende factoren.* In alle geanalyseerde cases is een intensieve samenwerking geweest tussen opdrachtgever en de betrokken marktpartijen. De resultaten van de interviews zijn unaniem: om te komen tot circulaire oplossingen zullen we anders moeten omgaan met grondstoffen en de manier waarop we bouwen en samenwerken. Voorlopig betekent dat pionieren, waarbij de relatie van partijen onderling in de keten de doorslaggevende factoren zijn.

Uiteindelijk blijkt dat niet zozeer de contractvormen alles bepalend zijn maar de willenschap van partijen waar men niet aan kan rekenen. Deze factoren zorgen ervoor dat innovaties hun doorslag kunnen vinden doordat marktpartijen de vrijheid krijgen om hun inventiviteit te manifesteren en opdrachtgevers kunnen aantonen dat ze willig zijn om te pionieren en het vertrouwen geven om voor nieuwe oplossingen te kiezen.

Deelconclusie

In dit hoofdstuk is de laatste stap gezet in de beantwoording van de hoofdvraag (*hoe kunnen opdrachtgevers hun vraag specificeren om circulair bouwen te stimuleren?*) middels het beantwoorden van de drie deelvragen.

Waarom een andere vraagspecificatie?

- Het opstellen van de vraagspecificatie is de eerste fase van een aanbestedingsprocedure. In de vraagspecificatie gaat het om het zorgvuldig definiëren van de inkoopbehoefte en het vastleggen van uitgangspunten voor het hele inkooptraject: wat men wilt inkopen en hoe. De mate waarin de aanbestedende partij zijn specificaties vastlegt bepaalt de vrijheid waarmee marktpartijen naar circulaire oplossingen kunnen zoeken. De winst is het grootst in het voortraject.
- In traditionele vraagspecificaties beschrijft de opdrachtgever of aanbestedende partij en vrij veel detail wat deze wilt. Momenteel bevinden we ons in een transitiefase waarin een generieke definitie van circulaire economie en meetsystemen (nog) ontbreken. Als de opdrachtgever of aanbestedende partij niet weet wat deze wilt kan deze ook geen vraag specificeren.
- Inkopen in de circulaire economie vraagt mogelijk om innovatieve contractvormen die noodzaken om af te stappen van de traditionele aanbestedingsmethoden.

Hoe wordt de vraag naar circulaire economie in de bouw gespecificeerd?

De vier in paragraaf 3.2 behandelde casussen zijn geanalyseerd op basis van het aanbestedingsproces en specifiek de vraagspecificatie.

1. In de casus gemeente Brummen werd middels een traditionele aanbestedingsprocedure duurzaamheid middels prestatie-eisen functioneel uitgevraagd. In combinatie met de tijdelijkheid en het beperkte budget werd uiteindelijk de inzending van het consortium RAU/BAM geselecteerd waarin de circulaire economie een grote rol speelde.
2. In de casus kantorencomplex Alliander werd middels een ambitiedocument en de aanbestedingsleidraad een brede vraag aan de markt gesteld. In deze casus is gebleken dat het specificeren van de vraag naar een circulair gebouw niet gepaard hoeft te gaan met een traditioneel programma van eisen. Alliander heeft laten zien dat een open vraag aan de markt kan resulteren tot enorme succesvolle innovaties in circulair bouwen. Deze manier van aanbesteden brengt ook het risico met zich mee dat partijen hier gebruik van kunnen maken.
3. In deze casus werd een vrij gedetailleerde vraag gespecificeerd. De adviseur was een erkend frontrunner die de vraag van de opdrachtgever heeft weten te vertalen in een innovatie aanbestedingsmethodiek PRP.
4. In deze casus heeft woningcorporatie Eigen Haard de keuze gemaakt om een open vraag te stellen aan de markt. In het ambitiedocument werden de wens voor duurzame innovaties en integraliteit en samenwerking vertaald naar een zestal uitgangspunten die de basis vormden. Uiteindelijk heeft Eigen Haard in samenwerking met het winnende consortium Co-green deze uitgangspunten weten te vertalen in KPI's en is er een innovatieve samenwerkingsvorm 'Dynamisch Verdelingsmodel' ontwikkeld waarin partijen belang hebben in het behalen van zowel inhoudelijk als financiële doelstellingen.

Wat is er binnen de vraagspecificatie nodig om tot een circulair bouwproject te komen?

Ervaringen binnen dit onderzoek kunnen worden samengevat in een vijftal punten:

1. Een duidelijke formulering van de ambitie van de opdrachtgever.
2. De vertaling van de ambities van de opdrachtgever naar prestaties en mogelijke circulaire oplossingen.
3. Hoe gedetailleerder de vraagspecificatie, hoe meer de markt wordt beperkt. Het is de vraag waar de opdrachtgever de hefboom wilt leggen.
4. Het betrekken van een consortium
5. Willenschap, vertrouwen en transparantie tussen de betrokken partijen om voor een gezamenlijk belang te gaan zijn doorslaggevende factoren.

CONCLUSIE

Dit hoofdstuk gaat in op de belangrijkste resultaten en bevindingen die in dit onderzoek zijn gevonden. Op basis van deze resultaten en bevindingen wordt teruggekeken op de hoofdvraag: *Hoe kunnen opdrachtgevers van bouwprojecten hun vraag specificeren om daarmee circulair bouwen te stimuleren?*

Het doel van dit onderzoek betrof het verschaffen van duidelijkheid in de definitievorming en werking van het fenomeen 'circulaire economie' vanuit het perspectief van de bouw om daarmee inzichtelijk te maken hoe opdrachtgevers van bouwprojecten dit kunnen specificeren. Ter beantwoording van de hoofdvraag en het bereiken van de onderzoeksdoel stonden hierbij de volgende deelvragen centraal die in hoofdstuk twee en drie zijn besproken:

Hoofdstuk 2: Circulaire economie in de bouw

- 2.1 Waarom circulaire economie in de bouw?
- 2.2 Hoe werkt circulaire economie in de bouw?
- 2.3 Wat is circulair bouwen?

Hoofdstuk 3: Het stellen van de juiste vraag

- 3.1 Waarom een andere vraagspecificatie?
- 3.2 Hoe wordt de vraag naar circulair economie in de bouw gespecificeerd?
- 3.3 Wat is er binnen een vraagspecificatie nodig om tot een circulair bouwproject te komen?

Conclusies:

In deze paragraaf worden de belangrijkste resultaten en bevindingen besproken aan de hand van de genoemde deelvragen. Vervolgens zal de hoofdvraag worden beantwoord.

Deelvraag: Waarom circulaire economie in de bouw?

De bouwsector is een grondstofintensieve sector die verantwoordelijk is voor een hoop grondstoffenverbruik en afvalcreatie. In Nederland neemt de bouwsector 50% van het nationale grondstoffenverbruik voor zijn rekening en heeft 40% van al het afval betrekking tot bouw- en sloopafval. De circulaire economie kan voordelen bieden op milieu, economische-, en sociale aspecten in de bouwsector (Schoolderman et al., 2014, p. 54). Tegelijkertijd ontstaat er roering in de markt. De bouwsector is in beweging en dat is te merken. Na het in 2013 opgeleverde gemeentehuis Brummen volgen steeds meer initiatieven waarbij zowel overheden als marktpartijen willig zijn om te werken aan een circulaire economie. Buiten de bouwsector hebben de voorlopers al laten zien dat de circulaire economie werkt. De bouwsector is nu aan zet.

Deelvraag: Hoe werkt circulaire economie in de bouw?

Om deze hoe-vraag te kunnen beantwoorden is gebruik gemaakt van het 'circular system interactive diagram' van de Ellen MacArthur Foundation om zes kringlopen te onderscheiden waarmee circulariteit tot stand kan komen: biologische kringloop, cascades, levensduurverlenging, hergebruik, herfabricage en recycling (Ellen MacArthur Foundation, 2013a, p. 24). Om te onderzoeken hoe dit tot uiting komt in de bouw is binnen dit onderzoek de focus gelegd op de inhoudelijk/technische kant van het bouwen. Uit synthese van literatuuronderzoek en expertinterviews zijn drie basisprincipes opgesteld waarop men circulair kan bouwen:

1. *Circulair materiaalgebruik:* Elk component van een bouwproject heeft zijn eigen technische, functionele en economische levensduur. Dit betekent dat we in de elk bouwproject moeten gaan nadenken over bewust gebruik van goede en gezonde materialen die middels kringlopen in de economie behouden kunnen blijven en

- geen afval worden. Waar komen de materialen vandaan? Hoe kunnen ze in het huidige ontwerp worden toegepast en waar gaan de materialen naartoe?
2. *Circulair ontwerp*: modulair of gestandaardiseerde componenten, ontwerp voor toekomstige demontage, ontwerp op pure materiaalstromen en optimalisatie in productieprocessen om afval te minimaliseren gaan belangrijke rollen spelen. Hoe kunnen de materialen zo worden ingezet dat ze goed inzetbaar zijn voor een vervolgcyclus.
 3. *Borging van circulariteit voor de toekomst*: Om ervoor te zorgen dat grondstoffen en materialen ook daadwerkelijk circulair (opnieuw inzetten in een kringloop) worden dienen deze te worden geborgd. product-dienst combinaties geven met een nieuwe verhouding tussen producent, consument en product nieuwe perspectieven in het behoud van grondstoffen en materialen in de circulaire economie.

Deelvraag: Wat is circulair bouwen?

In deze paragraaf werd aan de hand van vier cases laten zien wat circulair bouwen is in de huidige bouwpraktijk. Verder werd gezocht naar een eenduidige definitie van een circulair bouwproject. Uit synthese van literatuuronderzoek en expertinterviews werd de volgende definitie gegeven: *“Een gebouw waarbij in samenwerking met ketenpartners de levensduur, waarde en herbruikbaarheid van grondstoffen in productketens wordt gemaximaliseerd, verspilling wordt geminimaliseerd en dat in al haar facetten de doelstellingen van de circulaire economie ondersteund”* In technische zin betekend dit dat voor elk component in een circulair bouwproject nagedacht dient te worden over drie principes: circulair materiaalgebruik, circulair ontwerp, borging van de circulariteit voor de toekomst.

Om meer grip te krijgen op deze definitie en om aan te tonen wat circulair bouwen in de huidige bouwpraktijk is zijn vier case studies uitgevoerd. Per casus is één circulaire oplossing behandeld.

Deelvraag: Waarom een andere vraagspecificatie?

- Het opstellen van de vraagspecificatie is de eerste fase van een aanbestedingsprocedure. In de vraagspecificatie gaat het om het zorgvuldig definiëren van de inkoopbehoefte en het vastleggen van uitgangspunten voor het hele inkooptraject: wat men wilt inkopen en hoe. De mate waarin de aanbestedende partij zijn specificaties vastlegt bepaalt de vrijheid waarmee marktpartijen naar circulaire oplossingen kunnen zoeken. De winst is het grootst in het voortraject.
- In traditionele vraagspecificaties beschrijft de opdrachtgever of aanbestedende partij en vrij veel detail wat deze wilt. Momenteel bevinden we ons in een transitiefase waarin een generieke definitie van circulaire economie en meetsystemen (nog) ontbreken. Als de opdrachtgever of aanbestedende partij niet weet wat deze wilt kan deze ook geen vraag specificeren.
- Inkopen in de circulaire economie vraagt mogelijk om innovatieve contractvormen die noodzakelijk om af te stappen van de traditionele aanbestedingsmethoden.

Deelvraag: Hoe wordt de vraag naar circulaire economie in de bouw gespecificeerd?

De vier in 2.3 behandelde casussen zijn geanalyseerd op basis van het aanbestedingsproces en specifiek de vraagspecificatie.

1. In de casus gemeente Brummen werd middels een traditionele aanbestedingsprocedure duurzaamheid middels prestatie-eisen functioneel uitgevraagd. In combinatie met de tijdelijkheid en het beperkte budget werd uiteindelijk de inzending van het consortium RAU/BAM geselecteerd waarin de circulaire economie een grote rol speelde.
2. In de casus kantorencomplex Allander werd middels een ambitedocument en de aanbestedingsleidraad een brede vraag aan de markt gesteld. In deze casus is gebleken dat het specificeren van de vraag naar een circulair gebouw niet gepaard hoeft te gaan met een traditioneel programma van eisen. Allander heeft laten zien dat een open vraag aan de markt kan resulteren tot enorme

- succesvolle innovaties in circulair bouwen. Deze manier van aanbesteden brengt ook het risico met zich mee dat partijen hier gebruik van kunnen maken.
3. In deze casus werd een vrij gedetailleerde vraag gespecificeerd. De adviseur was een erkend frontrunner die de vraag van de opdrachtgever heeft weten te vertalen in een innovatie aanbestedingsmethodiek PRP.
 4. In deze casus heeft woningcorporatie Eigen Haard de keuze gemaakt om een open vraag te stellen aan de markt. In het ambitiedocument werden de wens voor duurzame innovaties en integraliteit en samenwerking vertaald naar een zestal uitgangspunten die de basis vormden. Uiteindelijk heeft Eigen Haard in samenwerking met het winnende consortium Co-green deze uitgangspunten weten te vertalen in KPI's en is er een innovatieve samenwerkingsvorm 'Dynamisch Verdelingsmodel' ontwikkeld waarin partijen belang hebben in het behalen van zowel inhoudelijk als financiële doelstellingen.

Deelvraag: Wat is er binnen de vraagspecificatie nodig om tot een circulair bouwproject te komen?

Ervaringen binnen dit onderzoek kunnen worden samengevat in een vijftal punten:

1. *Een duidelijke formulering van de ambitie van de opdrachtgever.*
2. *De vertaling van de ambities van de opdrachtgever naar prestaties en mogelijke circulaire oplossingen.*
3. *Hoe gedetailleerder de vraagspecificatie, hoe meer de markt wordt beperkt. Het is de vraag waar de opdrachtgever de hefboom wilt leggen.*
4. *Het betrekken van een consortium*
5. *Willenschap, vertrouwen en transparantie tussen de betrokken partijen om voor een gezamenlijk belang te gaan zijn doorslaggevende factoren.*

Hoofdvraag: Hoe kunnen opdrachtgevers van bouwprojecten hun vraag specificeren om daarmee circulair bouwen te stimuleren?

Uit kennis en ervaringen die binnen dit onderzoek zijn opgedaan kan gezegd worden dat voor een opdrachtgever het begrijpen van de circulaire economie belangrijk is maar dat in de huidige transitiefase met een gebrek aan een generieke definitie en meetsystemen het lastig is om dit concreet te specificeren. Juist om deze reden pleit ik voor prestatiegerichte uitvragen om daarmee de kennis, ervaringen en inventiviteit van marktpartijen te benutten. Uiteindelijk draait het om het stimuleren en bevorderen van innovatieve oplossingen.

Middels de kennis en ervaringen die tijdens dit onderzoek zijn opgedaan kan het antwoord op de hoofdvraag (*hoe kunnen opdrachtgevers van bouwprojecten hun vraag specificeren om circulair bouwen te stimuleren?*) als volgt worden geformuleerd:

1. *Een duidelijke formulering van de ambitie van de opdrachtgever.* Elke opdracht, circulair of niet circulair, begint met een opdrachtgever die behoefte heeft aan huisvesting en leefbaarheid. De ambities van de opdrachtgever zijn allesbepalend voor het gehele project aangezien dit het vertrekpunt is. Om terug te vallen op de filosofie van Simon Sinek: wanneer de opdrachtgever aangeeft waarom hij de vraag naar de markt stelt kunnen marktpartijen zich beter inleven en naar gerichte oplossingen zoeken. In alle behandelde cases werd de ambitie van de opdrachtgever duidelijk gemaakt.
2. *De vertaling van de ambities van de opdrachtgever naar prestatie-eisen en mogelijke circulaire oplossingen.* Om te komen tot een formulering van de vraag naar de markt dienen de ambities van de opdrachtgever te worden vertaald naar prestatie-eisen. In de casus TenneT is met opzet niet gekozen voor de formulering van een programma van eisen (pve) maar een programma van prestaties. Het benoemen van circulaire economie en het geven van mogelijke circulaire oplossingen geeft marktpartijen een richting in hoe zij de prestatie-eisen kunnen vertalen in hun inzending. De 'circular economy discovery matrix' is een tool die

hierbij ondersteuning kan bieden. Deze tool helpt marktpartijen op weg door circulaire innovaties in kaart te brengen.

3. *Hoe gedetailleerder de vraagspecificatie, hoe meer de markt wordt beperkt. Het is de vraag waar de opdrachtgever de hefboom wilt leggen.* Prestatiegericht uitvragen geeft vrijheid aan de marktpartijen om haar kennis, ervaring en inventiviteit optimaal te benutten. Dit vraagt echter wel om een kwetsbare en gedurfde houding van de opdrachtgever.
4. *Het betrekken van een consortium.* Afhankelijk van de opgave maakt de opdrachtgever middels de vraagspecificatie duidelijk naar wat voor consortium hij op zoek is. Uit alle case-studies blijkt dat intensieve samenwerking tussen de opdrachtgever en het consortium is allesbepalend voor succes.
5. *Willenschap, vertrouwen en transparantie tussen de betrokken partijen om voor een gezamenlijk belang te gaan zijn doorslaggevende factoren.* In alle geanalyseerde cases is een intensieve samenwerking geweest tussen opdrachtgever en de betrokken marktpartijen. De resultaten van de interviews zijn unaniem: om te komen tot circulaire oplossingen zullen we anders moeten omgaan met grondstoffen en de manier waarop we bouwen en samenwerken. Voorlopig betekent dat pionieren, waarbij de relatie van partijen onderling in de keten de doorslaggevende factoren zijn.

Uiteindelijk blijkt dat niet zozeer de contractvormen alles bepalend zijn maar de willenschap van partijen waar men niet aan kan rekenen. Deze factoren zorgen ervoor dat innovaties hun doorslag kunnen vinden doordat marktpartijen de vrijheid krijgen om hun inventiviteit te manifesteren en opdrachtgevers kunnen aantonen dat ze willig zijn om te pionieren en het vertrouwen geven om voor nieuwe oplossingen te kiezen.

DISCUSSIE

Onderzoek naar een nieuw fenomeen brengt talloze discussievraagstukken met zich mee. Dit hoofdstuk gaat in op enkele discussiepunten, belemmeringen en aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

Discussie

Het concept van de circulaire economie is niet nieuw

In hoofdstuk twee werd stilgestaan bij de definiëring van circulaire economie door de Ellen MacArthur foundation als een diep gewortelde synthese van verschillende ideeën door pioniers zoals William McDonough en Michael Braungart met 'Cradle to Cradle'; Armory B Lovins en 'Natural Capitalism'; Janine Benyus en 'Biomimicry'; Walter Stahel en de 'performance economy' en Thomas Graedel met 'Industrial Ecology' (verder toegelicht in bijlage 2). Hiermee is de circulaire economie eerder een samensmelting van bestaande theorieën op het gebied van duurzaamheid en systeemverandering dan een nieuw concept dat dankzij succesvolle propaganda weer nieuwe aandacht heeft gekregen, grotendeels aangevoerd door de Ellen MacArthur Foundation (MacArthur, 2013). Inmiddels begint het een 'buzzword' te worden in het bedrijfsleven.

Wat het concept zo interessant maakt is dat het draait om een verandering van het economisch systeem waarbinnen duurzame oplossingen gecombineerd worden met economische voordelen. De combinatie van 'iets goed doen voor de wereld' met 'er iets aan kunnen verdienen' zorgt voor een gemeenschappelijk draagvlak tussen verschillende actoren in bouwketens. Duurzame oplossingen kunnen een integraal onderdeel worden van een bouwproject met oplossingen die verder gaan dan de bekende CO2 reductie en energie- en waterbesparing.

De circulaire economie is een utopie

Het concept van de circulaire economie is een toekomstperspectief: een ideaalbeeld van hoe de economie zou moeten functioneren als antwoord op het problemen en eindigheid van de huidige lineaire economie. Met andere woorden: de gegeven definitie in hoofdstuk twee, opgesteld middels literatuuronderzoek en definities van acht experts, is een utopisch eindbeeld waar we anno 2015 nog lang niet zijn. Deze definitie luidde: *"De circulaire economie is een economisch en industrieel systeem, ecologisch en economisch regeneratief van ontwerp, gericht het maximaliseren van de waardebehoud en het minimaliseren van waardevernietiging met als doel de kwaliteit van leven en toegankelijkheid daarvan voor zoveel mogelijk mensen in stand te houden"*.

Hoe een circulaire economie er uit ziet en of deze er überhaupt zal komen zijn vragen die op dit moment naar mijn mening minder relevant zijn. Waar het naar mijn mening om draait is de tegemoetkoming van toekomstige grondstoffen schaarste en het creëren van de beste oplossingen doen om deze problematiek tegemoet te komen.

Circulaire economie is niet altijd de meest duurzame oplossing

Zoals laten zien in paragraaf 2.3 bestaat er een grote diversiteit aan mogelijkheden waarop men circulair kan bouwen. Het voorbeeld van Shaw tapijttegels in de casus TenneT laat bijvoorbeeld zien hoe een bedrijf vernieuwende oplossingen kan bieden.

Omdat men op verschillende manieren circulair kan zijn (zie de zes kringlopen in paragraaf 2.2) ontstaan talloze discussies over wat nou de meest duurzame oplossing zou zijn. Een praktisch voorbeeld: stel een opdrachtgever heeft de wens een gebouw te realiseren voor twintig jaar. Binnen de bouwlaag 'structure' oftewel draagstructuur heeft de partij onder andere de keuze tussen een houten draagstructuur of een van hoogwaardig gerecycled staal. Hout is een hernieuwbare grondstof en is, mits demontabel en goed onderhouden, een goed herbruikbare grondstof. Hoogwaardig gerecycled staal daarentegen heeft al een of meerdere 'kringlopen' doorlopen en schikt zich ook goed voor toekomstige hergebruik of recycling. Wat is de meest duurzame en circulaire oplossing?

Naar mijn mening zouden opdrachtgevers zich moeten houden aan hun opgestelde ambities om vervolgens te kijken welke oplossingen die ambities het beste kunnen faciliteren. Elke bouwopdracht is project- en dossier specifiek. Om terug te komen op hoofdstuk drie betekent dit dat de opdrachtgever bij het opstellen van de vraagspecificatie zou moeten overwegen welke circulaire oplossingen het beste aansluiten bij de ambities van de organisatie. Zo zou een staalbedrijf eerder kunnen kiezen voor het gebruik van hoogwaardig gerecycled staal en een houtbedrijf het gebruik van materialen uit de biosfeer. Het gaat er dan niet bij voorbaat om welke oplossing het meest duurzaam of meest circulair is, maar wat het beste aansluit bij de ambities van de organisaties om vervolgens te kijken hoe er hierop gestuurd kan worden. Opdrachtgevers zullen ervoor moeten waken dat de circulaire economie een dogma kan worden. Blindelings denken in circulaire oplossingen kan andere innovaties/ideeën die bijvoorbeeld meer duurzaam zijn uitsluiten.

Circulaire economie is meer dan alleen techniek

Binnen dit onderzoek is een focus gelegd op de materiaal-technische kant van bouwen en vraagspecificatie. Het concept van de circulaire economie is echter breed en neemt bijvoorbeeld ook financiële, organisatorische, juridische en esthetische kwesties in het geding. De keuze voor techniek en vraagspecificatie is genomen om het onderzoek goed af te bakenen.

Circulair aanbesteden gaat verder dan de vraagspecificatie

De ondertitel van dit onderzoek luidt: "een betere wereld begint bij het stellen van een betere vraag". Hiermee wordt verwezen naar opdrachtgevers die middels het stellen van de juiste vraag de markt de ruimte kan geven ruimte om duurzame en innovatieve oplossingen te creëren. Hoewel dit onderzoek zich afbakt richting vraagspecificatie is het gehele proces waarin een projectresultaat tot stand komt van belang. Circulair aanbesteden gaat dan ook verder dan alleen de vraagspecificatie.

Circulair bouwen bestaat nog niet

In dit onderzoek is gezocht naar praktijkcases waarbij het concept van de circulaire economie in acht werd genomen. De vier geselecteerde cases zijn gebruikt om inzicht te geven in wat de huidige bouwpraktijk te bieden heeft op het gebied van circulaire economie. Tijdens de interviews werd aan elke interviewee gevraagd of de desbetreffende case circulair was. De resultaten van de interviews zijn unaniem: de gebouwen zijn nog niet circulair zijn, maar men heeft het beste uit de projecten gehaald. 100% circulair bestaat (nog) niet. De vier cases schetsen voorlopig een beeld van wat circulair bouwen kan zijn maar dat geeft niet weg dat het nog in de kinderschoenen staat. Alleen een van de vier cases zijn de drie principes volledig toegepast waarop vervolgens een van de twee betrokken interviewees erop wees dat deze oplossingen nog niet helemaal circulair zijn, maar dat de beste poging is gedaan. Een mooie uitspraak van Walter Stahel die hierbij aansluit: "If you want to reach 100% recycling rate, don't make your coca-cola cans out of aluminium, make them out of gold" (Stouthuysen, 2014a). 100% is misschien of zelfs nooit mogelijk, maar het gaat erom dat marktpartijen de beste poging doen.

Circulaire economie gaat verder dan de mogelijkheden binnen een project

De circulaire economie vraagt ook om veranderingen buiten bouwprojecten om. Een van de aandachtspunten ligt bijvoorbeeld op beleidsniveau. In een interview met Maartje van den Berg over de casus Brummen bleek bijvoorbeeld belasting een struikelblok voor de businesscase met Turntoo (zie paragrafen 2.2 en 2.3 en bijlage 3). Overheidsinstanties hebben te maken met veel lagere belastingtarieven ten opzichte van private partijen. Wanneer het gebouw in eigendom zou blijven van Turntoo zal de gemeente in deze casus dus meer moeten uitgeven aan belasting.

Dit is een praktisch voorbeeld van hoe beleidsvorming en juridische aspecten innovatie kunnen verhinderen. Gelukkig omarmt de overheid de circulaire economie met een proactieve houding waarbij ze willig zijn om Green-deals te sluiten met marktpartijen (zie paragraaf 2.1).

Reflectie, belemmeringen, relevantie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt teruggeblikt op de uitvoering van dit wetenschappelijk onderzoek ter beantwoording van de hoofdvraag. Ook wordt stilgestaan bij belemmeringen, de wetenschappelijke-, maatschappelijke- en praktische relevantie van het onderzoek en aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

Uitvoering

Met circulaire economie als hoofdthema binnen het afstudeeronderzoek werd afbakening gedurende het gehele traject een van de grootste uitdagingen. Zoals aangetoond binnen dit onderzoek is de circulaire economie een breed en abstract begrip. De recente opkomst van het fenomeen (de Ellen MacArthur Foundation introduceerde het begrip in 2010) en het gebrek aan wetenschappelijke kennis en praktijkervaring gaven de indruk dat de mogelijkheden voor wetenschappelijk onderzoek oneindig waren.

Zoals aangegeven in paragraaf 1.3 was het 'Green Deal Circulair Inkopen' dossier (Schuurman et al., 2013) een van de triggers om het onderzoek richting vraagspecificatie te sturen. In het dossier noemen Schuurman et al. (2013) de inkoper de sleutel voor het aanjagen van de circulaire economie aangezien zij de vraag naar circulair geproduceerde goederen creëren. En zonder deze vraag geen circulaire producten. De hoofdvraag kon vervolgens worden geformuleerd: *Hoe kunnen opdrachtgevers van bouwprojecten hun vraag specificeren om daarmee circulair bouwen te stimuleren?*

Het afbakenen naar vraagspecificatie bleek uiteindelijk een hele uitdaging. Om te komen tot de beantwoording van de hoofdvraag zou als eerste duidelijkheid moeten worden verschaft in de definitievorming en werking van het fenomeen circulaire economie. Daarna zou dit onderzocht moeten worden vanuit de context van de bouw om vervolgens uit te komen bij de vraagspecificatie.

Achteraf blijkt dat er gedurende het onderzoek te veel tijd nodig was voor het definiëren en het in kaart brengen van de circulaire economie in de bouw. Hierdoor ligt het accent van het onderzoek eerder op dit aspect dan daadwerkelijk te achterhalen hoe opdrachtgevers circulaire economie kunnen uitvragen.

Wetenschappelijk onderzoek naar een breed concept als de circulaire economie vraagt om een goede afbakening. Binnen dit onderzoek zijn keuzes gemaakt ten behoeve van de afbakening die achteraf gezien ook als belemmerend kunnen worden gezien. De keuze om het technische aspect van circulair bouwen te onderzoeken blijkt achteraf niet het belangrijkste onderdeel te zijn om de hoofdvraag te beantwoorden. Uit de conclusie van dit onderzoek blijkt dat niet zozeer de techniek of contractvorm alles bepalend is voor de mate van circulariteit maar juist de houding van opdrachtgevers en marktpartijen. Uiteindelijk zorgt een gezamenlijke willenschap, vertrouwen en transparantie ervoor dat circulaire innovaties hun doorslag kunnen vinden.

Mijn advies voor andere studenten die gaan afstuderen is het volgende:

Kies een onderwerp dat je oprecht leuk en interessant vindt om te onderzoeken want een afstudeerproject van minimaal 9 maanden is lang. Het onderwerp circulaire economie vond ik uitdagend en uiterst fascinerend wat het afstuderen juist leuk maakte.

Daarnaast is afbakening enorm belangrijk, zeker met een nieuw en onontgonnen onderwerp. Zorg ervoor dat je van tijd tot tijd deadlines stelt voor het maken van keuzes. De instelling om alles te willen begrijpen en te onderzoeken kan een gevaar worden wanneer tijd en kwaliteit een rol spelen.

Belemmeringen:

- *In de praktijk gebeurt er veel alleen wordt er nog weinig gepubliceerd en gecommuniceerd.* Het gebrek aan wetenschappelijke bronnen omtrent de circulaire economie heeft ervoor gezorgd dat literatuurstudie een flinke uitdaging werd. Binnen dit onderzoek wordt veelal gerefereerd naar recentelijke rapporten van bijvoorbeeld de Ellen MacArthur Foundation en TNO. Deze bronnen missen echter een diepgang en wetenschappelijkheid wat betreft de toepassing van circulaire economie, met name in de bouwsector. Gezien de circulaire economie een synthese is van bestaande theorieën verschoof deze zoektocht naar bestaande literatuur waarin soortgelijke thema's werden aangekaart maar het thema 'circulaire economie' nog niet bestond.
- *Terughoudendheid van bedrijven.* Aangezien de circulaire economie momenteel een 'hot item' is zijn enige bedrijven terughoudend op het delen van kennis en ervaringen naar de buitenwereld toe. Zo zijn er een aantal bedrijven geweest die niet betrokken wilden zijn met dit onderzoek uit angst dat het hun koploperpositie zouden kunnen belemmeren. Als de circulaire economie draait om samenwerking en co-creatie, waar blijft dit dan?
- *Circulaire economie is een (te) breed begrip.* De circulaire economie draait om een verandering van het economisch systeem. De abstractie en schaal van het begrip (macroniveau) maken het lastig om de vertaalslag te maken naar meso- en microniveau.
- *De wetenschap volgt de praktijk.* De wetenschap heeft praktijk nodig om onderzoek uit te voeren en de praktijk heeft wetenschap nodig om kennis op te doen voor uitvoering in de praktijk. De theorievorming en hypothesen die in dit onderzoek zijn gevormd zullen in de toekomst nog bewezen moeten worden simpelweg omdat de praktijk nog niet ver genoeg is. De vier case studies hebben bewezen dat de ontwikkeling van circulaire economie in de bouw nog in de kinderschoenen staat.
- *Iedereen heeft een (andere) mening of eigen definitie van circulaire economie.* Elke interviewee had een eigen definitie mening over de circulaire economie en over circulair bouwen. Het lastige hiervan is dat de wetenschapper dit meningsverschil moet overstijgen om geen appels met peren te vergelijken.
- *Verskil in abstractie tussen specificering van de vraag en de daadwerkelijke uitvoering.* Binnen de casestudie analyses zijn projectresultaten geanalyseerd naar aanleiding van de vraagspecificatie. Deze stap, van vraagspecificatie naar projectresultaat, is groot aangezien daartussen een heel aantal processtappen zijn doorlopen. Hoewel het onderzoek is afgebakend naar de vraagspecificatie zijn de overige stappen binnen het inkoopproces net zo relevant.
- Wetenschappelijke onderbouwing en definitie van circulaire economie: genoeg? 'stromingen', 'richtingen', 'scholen'?
- *Caseselectie op basis van 'circulair'.* De vier cases die zijn behandeld in dit onderzoek zijn gekozen op basis van wat de markt definieert als circulair. Echter is in paragraaf 2.3 aangetoond dat maar één van de vier circulaire oplossingen voldoet aan de drie opgestelde principes voor circulair bouwen. In hoeverre is hetgeen de markt beschrijft als zijnde circulair voldoende verantwoord om te gebruiken als criteria bij het kiezen van bruikbare cases? Vanuit dit oogpunt blijkt dat de markt aan het ontwikkelen is maar dat het zeker nog niet ver genoeg is in het implementeren van circulaire economie in bouwprojecten.

Wetenschappelijke relevantie en originaliteit

Gezien de bekendheid omtrent het fenomeen circulaire economie wordt zowel op nationaal als op internationaal niveau wetenschappelijk onderzoek verricht. Het Nederlandse onderzoeksinstituut TNO heeft bijvoorbeeld in 2013 het rapport 'Opportunities for a circular economy in the Netherlands' opgeleverd in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Bastein et al., 2013). In dit rapport heeft TNO het economisch potentieel voor een circulaire economie in Nederland zoveel mogelijk gekwantificeerd. De studie richt zich nadrukkelijk op de gehele Nederlandse economie en geeft aan waar de kansen liggen en hoe die kansen benut kunnen worden. TNO benoemt nadrukkelijk de rol van de overheid als 'launching customers' voor het aanjagen van circulaire bedrijvigheid door de vraag te creëren naar circulaire producten of diensten. Maar voorlopig wordt nog gesproken over kansen, en is wetenschappelijk onderzoek nodig om die kansen in kaart te brengen en te onderzoeken hoe die kansen benut kunnen worden. (Bastein et al., 2013)

In dit onderzoek ligt de focus op de bouwsector en daarin specifiek de vraagspecificatie binnen een inkoopproces. Wat betreft gerelateerd en/of overlappend initiatieven in de praktijk zijn recentelijk een aantal projecten gelanceerd. Zo heeft MVO Nederland (de nationale kennis- en netwerkorganisatie voor maatschappelijk verantwoord ondernemen) in samenwerking met Pianoo (expertisecentrum aanbesteden), Circle Economy (platform circulaire economie) en NEVI (inkooporganisatie) de 'Green Deal Circulair Inkopen' in 2013 geïnitieerd. Het doel van dit initiatief is om in samenwerking met zowel publieke als private organisaties concrete afspraken te maken en ervaringen uit te wisselen om het leerproces te stimuleren om daarmee een impuls te geven aan Circulair Inkopen. (Schuurman et al., 2013). De markt is aan het ontwikkelen en in mijn optiek zal dit onderzoek deze initiatieven kunnen ondersteunen.

Onderzoek naar circulaire economie is inmiddels op volle gang aan de TU Delft. Op PhD niveau promoveren Niel Slob en Saman Mohammadi op de toepassing van circulaire economie op de vastgoedmarkt met de focus op circulaire business modellen.

Op Master niveau doen David de Grauw en Zakariya Chebli, Cheryl Djoegan en Maikel Scholten momenteel ook een afstudeeronderzoek over de circulaire economie binnen de afdeling Real Estate & Housing. David de Grauw focust zich daarbij op het ontwikkelen van product-service systemen in de bouw en Zakariya Chebli op de ontwikkelingen rondom circulaire bouwcomponenten van leveranciers.

In februari 2015 heeft de afdeling Real Estate & Housing een afstudeerlab opgezet dat zich richt op wetenschappelijk onderzoek naar circulaire economie in de bouw. Ik hoop dat dit afstudeeronderzoek daar een steentje aan kan bijdragen.

TU Delft Research on Circular Economy		ACTOR			
		Dwellings	Universities	Purchaser	Provider
RESEARCH FIELD	Construction	Niels Gondrie	Juan Azcarate		
	Finance		David de Grauw		Zakariya Chebli Niel Slob & Saman Mohammadi
	Collaboration models			Werner Loppies	
	Procurement				

Figuur 5: Onderzoek CE binnen de faculteit bouwkunde (eigen figuur)

Maatschappelijke relevantie

De maatschappelijke relevantie van de circulaire economie ligt in de boodschap: de grondstoffenvoorzieningszekerheid op deze aarde is eindig en om te overleven zullen we radicaal moeten veranderen in hoe we daarmee omgaan. Een harde uitspraak gevoed vanuit onderzoek naar grondstoffenschaarste, een onzeker toekomstperspectief en een innerlijke drive van mensen die zich willen inzetten voor een duurzame toekomst. Geen geitenwollensokkendragers, want een economisch systeem beslaat ieder individu die aan dat systeem meewerkt. En hier kunnen grote kansen ontstaan. Zo heeft TNO in het rapport 'Kansen voor de circulaire economie in Nederland' de potentie van de circulaire economie voor de Nederlandse economie geschat op een jaarlijks besparingseffect van €7.3 Miljard euro en een werkgelegenheidscreatie van 54.000 banen (Bastein et al., 2013).

Inkopers en andere betrokkenen bij inkoopprocessen spelen een belangrijke rol bij het aanjagen van de circulaire economie. Voor nu ligt de focus qua duurzaamheid vaak op efficiëntie. De Circulaire economie gaat naast efficiëntie uit van effectiviteit in de context van een grootschalig systeeminnovatie. Het Instituut voor Onderzoek van Overheidsuitgaven (IOO) heeft in 2009 het totale inkoopvolume van de Nederlandse overheden geschat op 57.6 miljard (Weijnen & Berdowski, 2009). Om deze redenen hebben het rijk en andere overheden in Nederland besloten om initiatief te nemen in het stimuleren van zowel de transitie richting een circulaire economie en circulair inkopen. Door middel van circulair inkopen kan de publieke sector een voortouw nemen in de transitie richting een circulaire economie en tegelijkertijd een voorbeeld zijn voor de markt (Schoolderman et al., 2014).

De maatschappelijke kansen van de circulaire economie liggen dus in het verlengde van grondstoffenvoorzieningszekerheid, een betere toekomst, enorme besparingseffecten en banencreatie. Dit onderzoek is relevant omdat het een onontgonnen gebied exploreert die invulling kan geven op die kansen.

Praktische relevantie

Dit onderzoek heeft de potentie om inkopers en andere betrokkenen bij inkoopprocessen kennis en inzicht te kunnen verschaffen over hoe opdrachtgevers van bouwprojecten hun vraag kunnen specificeren om circulair bouwen te stimuleren. Dit geldt voor elke actor die zich bezig houdt met circulaire economie in de bouw.

Uiteindelijk gaat het in een circulair bouwproject om waardecreatie (zowel financieel, ecologisch als sociaal) voor de gehele keten. De veronderstelling is dat inkopers de vraag naar circulair geproduceerde goederen zullen stimuleren en creëren, en dus als kickstarter kunnen fungeren voor het aanjagen van de circulaire economie. De onderzoeksresultaten kunnen een bijdrage leveren aan de versnelling van circulaire business modellen in de markt die meerdere partij in de keten kan beïnvloeden.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Mogelijke onderzoeksthema's:

1. *Ontwikkeling van circulaire economie in de bouw*

- Onderzoek naar circulaire economie in relatie tot Building information models (BIM)
- De ontwikkeling van de circulaire economie in de robotica
- Onderzoek naar het aanbieden van product-service systemen (PSS) in de bouw
- Ontwikkeling en onderzoek naar het grondstoffenpaspoort voor gebouwen
- Onderzoek naar circulair ontwerpen in 'lagen' t.o.v. integraal ontwerpen.
- Onderzoek naar de techniek achter circulair bouwen: demontage, materiaalgebruik etc.
- Ontwikkeling en onderzoek naar evolutionair bouwen

2. *Circulaire economie en management*

- Onderzoek naar nieuwe business modellen en samenwerkingen in de circulaire economie
- Onderzoek naar management van ketenintegratie in circulaire bouwprojecten
- Community management in de circulaire economie.

3. *Circulaire financieren*

- Nieuwe vormen van financieren in de circulaire economie
- Onderzoek naar LCA, LCC, TCO financieringsmethoden en circulaire economie

4. *Beleid*

- Onderzoek naar de veranderende rol van de overheid in een circulaire economie

4. *Circulair inkopen*

- Verder onderzoek naar de gevolgen van prestatie-gericht specificeren ten opzichte van technisch of functioneel specificeren
- Juridisch onderzoek naar het inkopen van product-service systemen in de bouw
- Ontwikkeling en onderzoek naar Best Value Procurement (BVP) als filosofie en methode om circulair aan te besteden.
- Onderzoek naar innovatieve contract- en aanbestedingsvormen

Bijlagen

Deze bijlagen bevatten: een uitleg over het interactieve model 'ontdek de circulaire economie'; de gehanteerde planning binnen het onderzoek; een lijst met de gebruikte referenties; een begrippenlijst; een beschrijving van betrokkenen mentoren en afstudeerorganisaties; en de resultaten uit interviews en brainstormsessies.

Bijlage 1: Model voor circulaire economie in de bouw

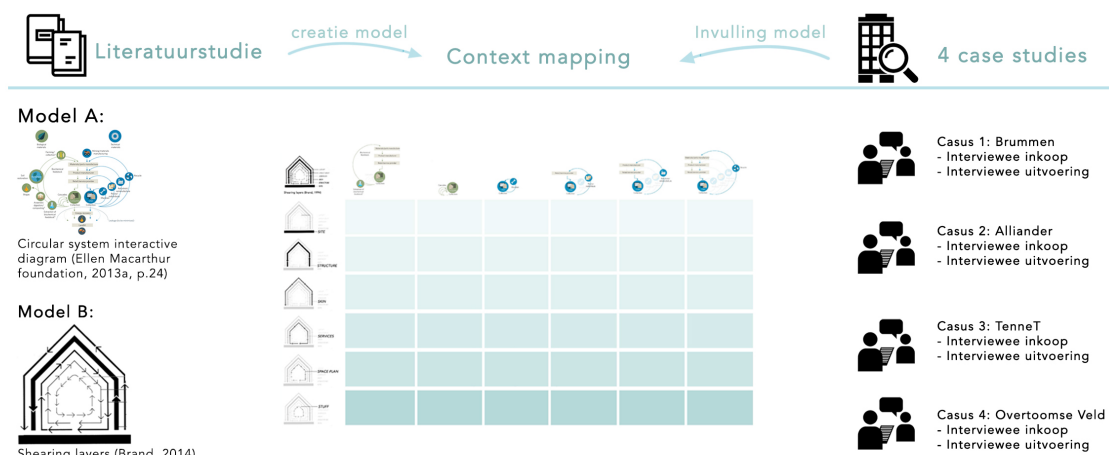
Huidige modellen

LEED, BREEAM, GPR, GreenCalc zijn certificeringsmethoden. Allemaal gericht op het meten en toetsen van duurzaamheidsdoelstellingen. BREEAM is de Europese standaard, LEED voor de Amerikaanse markt.

In dit onderzoek werd gezocht naar een model die kan ondersteunen bij de vraagspecificatie. De certificeringsmethoden worden veelal gehanteerd tijdens een later stadium in een inkoopproces. Bij de vraagspecificatie kan echter wel een ambitie in de vorm van een certificering worden uitgesproken

Discover the circular economy matrix

Ten behoeve van dit onderzoek is een exploratief model gecreëerd waarmee technische oplossingen van circulair bouwen in kaart kunnen worden gebracht. Dit model heeft twee assen. De x-as representeert de zes kringlopen afgeleid van de Ellen MacArthur Foundation systeemmodel (zie paragraaf 2.2). De kringlopen zijn: biologische kringloop, cascadering, levensduurverlenging, onderhoud, hergebruik, renovatie/herfabricage en recycling. De y-as representeert het zes S'en model afgeleid van Brand (zie paragraaf 2.2). De lagen zijn: site, structure, skin, services, space plan en stuff.



Creatie en toepassing van het model in het onderzoek (eigen figuur)

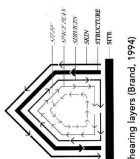

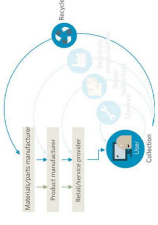
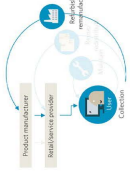
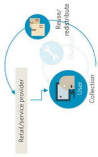




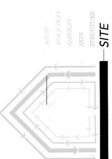
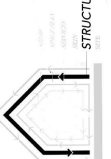
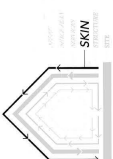
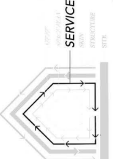
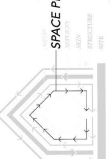
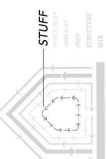
Ingevulde modellen

Voor elke casus is het model gehanteerd om de circulaire oplossingen te verkennen en te rangschikken. Voor elke casus zijn twee interviewees na het interview gevraagd om het model in te vullen naar aanleiding van de technische circulaire oplossingen. De ingevulde modellen zijn te vinden op de volgende vier pagina's.

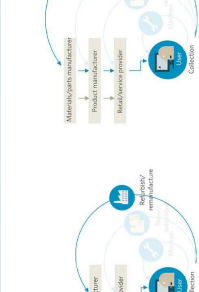

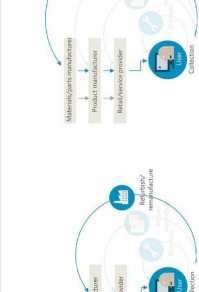



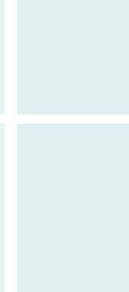

De matrix maakt gebruik van contextmapping, een onderzoeksmethode dat zich focust op de gebruiker als 'expert in zijn of haar ervaringen'. Middels deze tool kunnen aanbiedende marktpartijen hun circulair product of dienst kunnen toelichten en zo het model aanvullen. De interactieve versie van deze tool is te vinden op www.buildingthece.com

Case studie: Gemeentehuis Brummen		De circulaire economie		Elementen van een (kantoor)gebouw	








Inulling 'discovery matrix' casus Brummen (eigen figuur)

Case studie: Hoofdkantoor Allander (Duiven)		Recycling	Renovatie/restauratie	Hergebruik	Onderhoud	Cascadering	Biochemische grondstoffen	De Circulaire economie van een (kantoor)gebouw	Site	Structure	Skin	Services	Space plan	Stuff
														
<p>Elementen van een (kantoor)gebouw</p> <p>"Dit is de geografische omgeving, de stedelijke locatie en de verticaal gedefinieerde plot, wiens grenzen en context, generaties van gebouwen overlappen." (Brand, 1994, p.12-13)</p>		<p>Recycling</p> <p>Recycling is het proces waarbij materialen worden teruggewonnen voor het oorspronkelijke doel of voor andere doeleinden. De teruggewonnen materialen worden gebruikt voor de productie van nieuwe producten (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Renovatie/restauratie</p> <p>Renovatie is het proces waarbij functionerende producten worden opgefrist. Restauratie is het proces waarbij producten worden gedemonteerd tot op componentniveau en verbouwd tot een nieuwe (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Hergebruik</p> <p>Producten worden voor hetzelfde doel hergebruikt in originele vorm, na minimale aanpassingen. Reparatie, onderhoud en hergebruik (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Onderhoud</p> <p>Onderhoud is het proces waarbij het gebruik van producten wordt verlengd door gebruikers te betrekken bij het onderhoud (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Cascadering</p> <p>Cascadering is te vergelijken met een langsame vorm van decompositie. Het is het proces waarbij producten worden gebruikt voor meerdere toepassingen van waardebeutiling van grondstoffen. Waardecreatie ontstaat door de verkoop van bijproducten en inkoop van afval of bijproducten uit een andere productketen (Schoolderman et al., 2014).</p>	<p>Biochemische grondstoffen</p> <p>Het gebruik en extractie van biochemische grondstoffen om ze na de gebruiksfase terug te nemen in de biosfeer.</p>	<p>De Circulaire economie van een (kantoor)gebouw</p>	<p>Site</p> <p>"Dit is de geografische omgeving, de stedelijke locatie en de verticaal gedefinieerde plot, wiens grenzen en context, generaties van gebouwen overlappen." (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Structure</p> <p>"De fundering en de dragende elementen zijn gewoonlijk en duur om te veranderen. Het is daarom gebruikelijk om ze voor een periode van 30 tot 300 jaar (maar weinig gebouwen) en halen de 60, om andere redenen)" (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Skin</p> <p>"Het exterieur verandert ongeveer om de 20 jaar, om bij te blijven met nieuwe trends en technologieën, of renovatie. De recente focus op energiekosten heeft geleid tot opnieuw ontworpen 'facade' die het huis omarmen. Gesloopte zijden." (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Services</p> <p>installaties, communicatie, en elektriciteitsbedrijven, sanitaire systemen, sprinklerinstallaties, verwarming, ventilatie, airconditioning en de bewegende delen, zoals liften en roltrappen. Ze slijten of obsolese elke 7 tot 15 jaar." (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Space plan</p> <p>"Interieur: wanden, plafonds, vloeren, deuren etc. Commerciële ruimtes kunnen rond de elke 3 jaar veranderen; in de woningbouw misschien wel eens in de 30 jaar." (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Stuff</p> <p>Stoelen, bureaus, telefoons, foto's, kleding, etc. Deze worden vaak vernieuwd of vervangen door nieuwe dingen die dagelijks in beweging zijn." (Brand, 1994, p.12-13)</p>
		<ul style="list-style-type: none"> - Ophogen van de omgeving met afgegraven grond om transport te voorkomen 	<ul style="list-style-type: none"> - Verwerken sloopmateriaal in afbouw en nieuwbouw - Fundering van sloopmateriaal van bestaande gebouwen - 100% granulaat als grondvervanger voor in het werk - Sloophout van nabijelegen afvalcentrale verwerkt tot gevel 	<ul style="list-style-type: none"> - Refurbishment bestaande constructie 	<ul style="list-style-type: none"> - Refurbishment bestaande geveldelen 	<ul style="list-style-type: none"> - Hergebruik van bestaande toiletpotten 	<ul style="list-style-type: none"> - Groenvoorziening samenwerking met gemeente en provisie door ecologische over 	<ul style="list-style-type: none"> - Groenvoorziening samenwerking met gemeente en provisie door ecologische over 	<ul style="list-style-type: none"> - Hergebruik van bestaande draagconstructie 	<ul style="list-style-type: none"> - Hergebruik van bestaande draagconstructie 	<ul style="list-style-type: none"> - Hergebruik van bestaande draagconstructie 	<ul style="list-style-type: none"> - Hergebruik van bestaande draagconstructie 	<ul style="list-style-type: none"> - Hergebruik van bestaande draagconstructie 	<ul style="list-style-type: none"> - Hergebruik van bestaande draagconstructie
		<ul style="list-style-type: none"> - Uitbreiding van de bestaande installatie en niet vervangen wat nog goed is (sprinkler, waterleiding, luchtkanalen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Redesign bestaande meubelvoorraad 											

Invulling 'discovery matrix' casus kantorencomplex Allander Duiven (eigen figuur)

<p>Case studie: Hoofdkantoor TenneT (Arnhem)</p> 	<p>De Circulaire economie</p> <p>Elementen van een (kantoor)gebouw</p>		<p>Biochemische grondstoffen</p> <p>Hier gebruik en extractie van biochemische grondstoffen om het gebruik van de grondstoffen terug te nemen in de biosfeer.</p>	<p>Cascadering</p> <p>Cascadering is te vergelijken met een opvolgende trap. Het is het opvolgende openen van verschillende vormen van waardebenutting van grondstoffen. Waardecreatie ontstaat door de verkoop van bijproducten en inkoop van afval of bijproducten uit een andere productieketen (Schoolderman et al. 2014).</p>	<p>Onderhoud</p> <p>Onderhoud is het proces waarbij het product wordt hersteld. Het is het proces waarbij de betreffende product in goede conditie wordt gehouden zonder dat het van de gebruiker verandert. (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Hergebruik</p> <p>Producten worden voor hetzelfde doel hergebruikt. Het is het proces waarbij de maximale onderhoud en cosmetische retentie (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Renovatie/restauratie</p> <p>Renovatie is het proces waarbij functionele producten worden opgefrist. Restauratie is het proces waarbij producten worden gemontereerd tot op componentniveau en verbouwd tot een nieuwe (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Recycle</p> <p>Recycling is het proces waarbij materialen worden teruggevoeren voor het oorspronkelijke doel of voor andere doeleinden. Dit is het proces waarbij grondstoffen worden vervolgeng weer als grondstof (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>
								
<p>Site</p> <p>"Dit is de geografische omgeving, de stedelijke locatie en de wettelijk gedefinieerde plot, wiens grenzen en context generaties van gebouwen overlappen." (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Structure</p> <p>"De fundering en de dragende elementen zijn gevaarlijk en duur om te veranderen. Het is daarom belangrijk om te denken aan 30 tot 300 jaar (massering, gebouwen en hallen die 60, om andere redenen)" (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Skin</p> <p>"Het exterieur verandert ongeveer om de 20 jaar, om bij te blijven met nieuwe trends en technologieën, of renovatie. De recente focus op energiekosten heeft geleid tot opnieuw ontworpen facade die lichtlicht en beter geïsoleerd zijn." (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Service</p> <p>"Interne installaties: communicatie- en elektrificatie, sanitaire systemen, klimaatregulering, verwarming, koeling, airconditioning en de bewegende delen, zoals liften en roltrappen. Ze slijten of obsolece elke 7 tot 15 jaar." (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Space plan</p> <p>"Meer wanden, plafonds, vloeren, deuren etc. Commerciële ruimtes kunnen rond de elke 3 jaar veranderen; in de woningbouw misschien wel eens in de 30 jaar. (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>Stuff</p> <p>"Stoelen, bureaus, telefoons, foto's, keukenuitrusting, lampen, haarborstels, alle dingen die dagelijks in beweging zijn." (Brand, 1994, p.12-13)</p>	<p>De gehele levering</p>	<p>ASCO-Timber rubberwood massief eiken groot deel van de binnenwanden deel van de losse inrichting</p>	<p>- Het gaat hier veel om downcyclen ipv recyclen. Uitendelijk worden alle grondstoffen gedowncycled in een van de cycli na gebruik.</p> <p>- Cradle to Cradle tapijttegels</p>
<p>Moederkaps manufacturer</p> <p>Product manufacturer</p> <p>Material producer</p> <p>Collector</p>	<p>Product manufacturer</p> <p>Material producer</p> <p>Collector</p>	<p>Product manufacturer</p> <p>Material producer</p> <p>Collector</p>	<p>Product manufacturer</p> <p>Material producer</p> <p>Collector</p>	<p>Product manufacturer</p> <p>Material producer</p> <p>Collector</p>	<p>Product manufacturer</p> <p>Material producer</p> <p>Collector</p>	<p>Product manufacturer</p> <p>Material producer</p> <p>Collector</p>	<p>Product manufacturer</p> <p>Material producer</p> <p>Collector</p>	<p>Product manufacturer</p> <p>Material producer</p> <p>Collector</p>

Inulling 'discovery matrix' casus hoofdkantoor inbouw pakket TenneT (eigen figuur)

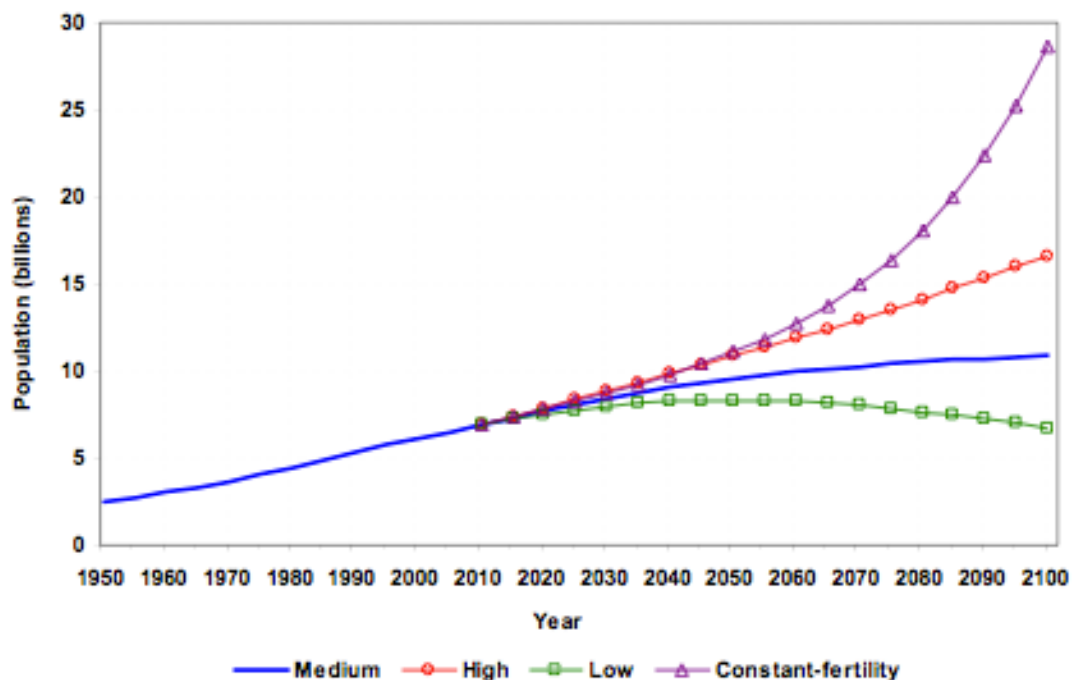
<p>Case studie: Stadstuin Overtroom (Amsterdam)</p> 	 <p>Biochemische grondstoffen</p>	 <p>Cascadering</p>	 <p>Onderhoud</p>	 <p>Hergebruik</p>	 <p>Renovatie/restauratie</p>	 <p>Recycle</p>
<p>De circulaire economie</p>	<p>Biochemische grondstoffen worden gebruikt om ze in de gebouwkosten terug te nemen in de bouw.</p>	<p>Cascadering is te vergelijken met een langzaam vorm van downcycling. Het is het opvolgen van verschillende vormen van waardebehouding van grondstoffen. Waardecreatie ontstaat door de verkoop van bijproducten en verkoop van afval of bijproducten uit een andere productieketen (Scholtdijkman et al. 2014).</p>	<p>Onderhoud is het proces waarbij het oorspronkelijke product in goede conditie wordt gehouden zonder dat het van gebruiker verandert (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Hergebruik: Producten worden voor hetzelfde doel hergebruikt in originele vorm, na minimale aanpassing (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Renovatie/restauratie: Producten worden op nieuwe producten gebouwd. Restauratie is het proces waarbij producten worden gedemonteerd tot op componentniveau en verbouwd tot een nieuwe (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>	<p>Recycle: Recycling is het proces waarbij materialen worden gereinigd of voor andere doeleinden worden gebruikt. De teruggevoerde materialen dienen vervolgens weer als grondstof (Ellen MacArthur Foundation 2013a).</p>
<p>Elementen van een (kantoor)gebouw</p>	<p>Site "Dit is de geografische omgeving, de stedelijke locatie en de wetzelijk geplande plot, wiens grenzen en context generaties van gebouwen overleven." (Brand, 1994, p.12-13)</p>					
<p>STRUCTURE</p>	<p>"De fundering en de dragende elementen zijn gewaagd en duur om te vervangen en, zo niet te vervangen, worden gewaagd en duur om te repareren." (Brand, 1994, p.12-13)</p>					
<p>SKIN</p>	<p>"Het exterieur verandert ongeveer om de 20 jaar, om bij te blijven met nieuwe trends en technologieën, of renovatie. De recente focus op energiekosten heeft geleid tot opnieuw ontworpen fasade die lichttocht en buiter geschikt zijn." (Brand, 1994, p.12-13)</p>			<p>- Alle kozijnen en houten deuren zijn hergebruikt.</p>	<p>- Randing is te recyclen in de vorm van granulaat.</p>	<p>- Het sloopmateriaal van de oude woningen is door Omnie vermalen tot betonprogrammaat en aangeleverd bij Voorbij. In de fabriek van Voorbij hebben ze dit materiaal gebruikt om: - In de nieuwe balstienen buitengevels gebouwen te vermalen. Balstienen uit de oude gebouwen.</p>
<p>SERVICES</p>	<p>"Interne installaties, communicatie- en elektriciteitsbedrading, sanitair systeem, ventilatiesystemen, verwarming, ventilatie, airconditioning en de bewegingsdrives van de lift zijn voorlopig niet of slechts elke 7 tot 15 jaar." (Brand, 1994, p.12-13)</p>			<p>- Betonbalken met hergebruikt materiaal.</p>		
<p>SPACE PLAN</p>	<p>"Interieur" wanden, plafonds, vloeren, deuren etc. Commercieel ruimte kunnen worden gebruikt voor verschillende functies (Brand, 1994, p.12-13)</p>			<p>- Water van gebruikt dooghwater wordt hergebruikt.</p>		
<p>STUFF</p>	<p>"Stoelen, bureaus, telefoons, foto's, keukenuitrusting, lampen, haardrogers, alle dingen die dagelijks in beweging zijn." (Brand, 1994, p.12-13).</p>				<p>- Deuren, kozijnen etc.</p>	<p>- Hier betonnen granulaat, kalkzandsteen, gevelstenen en venuseelgips.</p>

Invulling 'discovery matrix' casus Overtroomse Veld (eigen figuur)

Bijlage 2: Circulaire economie, een synthese van bestaande theorie.

Grondstoffenschaarste is als wetenschappelijk thema niet nieuw. In aanleiding naar de mondiale grondstoffenproblematiek wordt regelmatig verwezen naar de Club van Rome, een wereldwijde denktank en centrum voor innovatie dat zich richt op internationaal politieke kwesties. In het boek 'The limits to growth' rapporteren zij al in 1972 over de uitputting van de aarde door de groeitrend in wereldbevolking, industrialisatie en productie. De boodschap is simpel: de aarde is eindig en als gevolg daarvan zal de toenemende productie en consumptie leiden tot uitputting van natuurlijke grondstoffen en uiteindelijk een terugloop in de bevolkingsgroei in de loop van de 21^{ste} eeuw. In de tijd dat het rapport werd geschreven werd de omvang van de wereldpopulatie geschat op om en nabij de 4 miljard (Meadows, Meadows, Randers, & Behrens III, 1972).

Veertig jaar later wordt in het 'World population prospects 2012 revision' document van de Verenigde Naties (2013) de grootte van de wereldpopulatie geschat op 7,2 miljard medio 2013 met een prognose van 9,6 miljard in 2050 en 10,9 miljard aan het eind van de eeuw. De voorspelling is dat de explosieve wereldbevolkingsgroei grotendeels in ontwikkelingslanden zal plaatsvinden, voornamelijk in Afrika en landen met een grote bevolking zoals India, Indonesië, Pakistan en de Verenigde Staten (United Nations, 2013).



Wereldbevolkingsaantallen 1950-2100 (United Nations, 2013, p. 17)

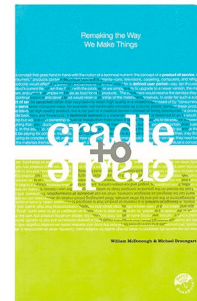
Naast wereldbevolkingsgroei is de wereldwijde toename in welvaart ook een verandering in de mondiale demografie die leidt tot consumptietoename. Door economische groei stijgt het aantal banen en gemiddelde inkomen met veranderende consumptiepatronen als gevolg. De combinatie van mondiale demografische ontwikkelingen -in het bijzonder toenemende bevolkingsgroei en verstedelijking- en de veranderende consumptiepatronen veroorzaken een toenemende druk op voorraden van natuurlijke grondstoffen, klimaatverandering en biodiversiteit (The Hague Centre for Strategic Studies, 2011).

De constatering dat ons huidige economisch en industrieel systeem niet voor eeuwig houdbaar is heeft in de afgelopen aantal decennia tot een hoop theorievorming geleid. Zo onderscheidt Marga Hoek (2014) in haar boek 'zakendoen in de nieuwe economie' wel tien keer een andere economie: Informatie-economie (Castells, 1996); Netwerkeconomie (Kelly, 1998); Experience Economy (Pine & Gilmore, 1999); Performance-economie (Stahel, 2006); Groene Economie (2008); Wij Economie (Vermeend, 2009); Blauwe Economie (Pauli, 2012); De Challenge Economie (Lier, Heijblom en Waijers, 2009); De WEconomy (Jonkers, 2013) en Sharing Economy (Botsman en Gansky, 2013). Dit onderzoek gaat over de circulaire

economie dat veel overlap en gelijkenissen kent met de door Hoek beschreven economieën. Volgens de Ellen MacArthur Foundation vormen de volgende zes boeken de basis van het concept 'circulaire economie' (MacArthur, 2013).. Uit de lijst van Marga Hoek komen de Performance-economy van Walter Stahel en de Blauwe Economie van Gunter Pauli aan bod.

Cradle to Cradle, William McDonough & Michael Braungart (1999)

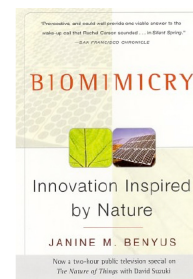
De term Cradle to Cradle is bedacht door de Zwitserse architect en theoreticus Walter R. Stahel in de jaren 70. In 2002 publiceerde de Duitse chemicus Michael Braungart en Amerikaanse architect William McDonough het boek 'Cradle to Cradle: remaking the way we make things' waarin zij beschrijven hoe dit model kan worden gerealiseerd. Cradle to Cradle is een holistisch economisch, industrieel en sociaal raamwerk dat upcycling aanmoedigt, een systeem waarin materialen -aan het einde van de levenscyclus van het product- 'biologische' of 'technische' componenten worden. Biologische componenten kunnen via decompositie terug in de natuur. Technische componenten zijn materialen die gecontinueerd kunnen worden hergebruikt zonder waardevermindering. (Braungart & McDonough, 2002).



Het concept van de circulaire economie omarmt de cradle-to-cradle filosofie door het toekennen van twee kringlopen: de biologische en de technische cycli

Biomimicry, Janine Benyus (1997)

Biomimicry is het concept dat draait om het imiteren van modellen, systemen en elementen uit de natuur voor het oplossen van complexe problemen. Er zijn drie grote domeinen binnen deze discipline: vorm, materialen en ecosystemen. Het nabootsten van vormen uit de natuur kan resulteren in duurzame en energie-efficiënte toepassingen. Een goed voorbeeld zijn de vliegtuigvleugels, geïnspireerd door vogels en vleermuizen.

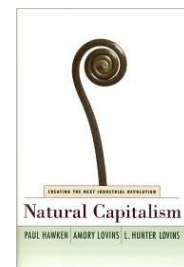


Biomimicry staat ten grondslag aan de circulaire economie. De circulaire economie neemt het voorbeeld aan van de natuur, waar ecosystemen geen afval kennen. Schoolderman et al. (2014) noemen daarbij drie perspectieven:

- Ecologie gericht op relaties, kringlopen en patronen
- Biologie om te leren van oplossingen uit de natuur
- Thermodynamica voor de relatie tussen energie en materie.

Amory Lovins: Natural capitalism (1999)

Natural Capitalism is een kritiek op het traditionele 'industrial capitalism', waarin beweerd wordt dat het traditionele capitalistische systeem niet volledige conform zijn eigen principes. Het negeert de waarde van de grootste kapitaal: natuurlijke grondstoffen en systemen als mede de sociale en culturele systemen vormen de basis van menselijk kapitaal. De auteurs van het boek 'Natural Capitalism' (Hawken, Lovins, & Lovins, 2000) beweren dat alleen middels de bewustwording van de waarde van natuurlijke grondstoffen (en dus schade door ontneming) bedrijven kunnen blijven bestaan. Natural Capitalism staat daarmee aan de kern van de circulaire economie. Fundamentele aannames van Natural Capitalism (Hawken et al., 2000):



1. De limiterende factor voor toekomstige economische ontwikkelingen is de beschikbaarheid en functionaliteit van natuurlijk kapitaal.
2. Het lineaire systeem, populatiegroei en afvalstromen door consumptie zijn de primaire oorzaken achter het verlies van natuurlijk kapitaal
3. Toekomstige economische ontwikkelingen kunnen het beste afspelen in democratische, markt-gerelateerde systemen van productie en distributie waarin alle vormen van kapitaal zijn getaxeerd, inclusief menselijk, geproduceerd, financieel en natuurlijk kapitaal
4. Grondstoffen productiviteit bevordert mensen, geld en het milieu

5. Welvaart wordt het beste bedient door verbetering van kwaliteit en stromen van gewenste diensten.
6. Economische en ecologische duurzaamheid hangt af van het ongedaan maken van de mondiale ongelijkheid van inkomen en materiële welzijn.

De Blauwe economie, Gunter Pauli (2010)

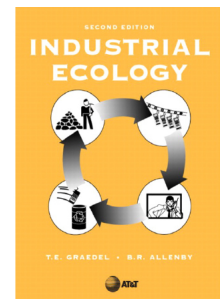
De geestelijk vader van Blue Economy, Gunter Pauli (lid van de Club van Rome), beschrijft in zijn boek verschillende technieken en principes een economisch systeem gericht op duurzamere omgang met energie en materialen. Groen is goed, maar blauw is nog beter. Duurzame groene oplossingen blijken namelijk niet altijd duurzaam te zijn. Biologisch afbreekbare producten gemaakt van palmolie beschadigen de regenwouden, zonnepanelen worden gesubsidieerd met belastinggeld en organisch voedsel wordt wereldwijd getransporteerd. De basis van Blue Economy beslaat twee basisprincipes: inspiratie uit de natuur en gebruik van technieken en middelen die de natuur aanreikt; en het sluiten van ecologische systemen zodat geen verlies van grondstoffen of energie plaatsvindt. (Pauli, 2010).

Net zoals bij Blue Economy draait het bij de circulaire economie ook om het behalen van ware duurzaamheid door het sluiten van ecosystemen. In de bouw gaat het naast materiaalgebruik ook over water- en energieverbruik en het reduceren en/of benutten van de dagelijkse afvalstromen.



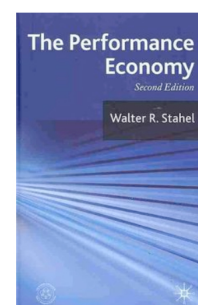
Industrial Ecology, Thomas E. Graedel (2003)

Industrial Ecology beschrijft vanuit een macroperspectief de context en noodzaak van de circulaire economie. Onze huidige wereldwijde industriële economie kan worden gezien als een netwerk van industriële processen waarbij grondstoffen worden getransformeerd tot goederen en worden verkocht ten dienst van de behoefte van de mens. De discipline van Industrial Ecology tracht materiaal- en energiestromen te kwantificeren en industriële processen te documenteren die onze maatschappij draaiende houdt. Het combineert aspecten van ingenieurswetenschap, economie, sociologie, toxicologie en natuurwetenschappen (Allenby, 2006).



Performance economy, Walter Stahel (2010)

De performance gaat om bedrijfsstrategieën, business modellen en technische oplossingen waarmee meerwaarde en banencreatie worden geschapen door vermindering van grondstoffengebruik (water, energie en materialen). De theorie draait om het ontwikkeling van strategieën om groei, banen- en waarde creatie te ontkoppelen van grondstoffenconsumptie. Door slim denken kunnen bedrijven en overheden economische winsten behalen door innovatie en tegelijkertijd duurzaam handelen. Door de verschuiving van een consumptie naar diensteneconomie (lineair naar circulair) verschuift de waarde van materialen naar banen en welvaart-creatie zoals besproken in de vorige paragraaf (Stahel, 2010).



Bijlage 3: Praktische voorbeelden van de circulaire economie

Interface – tapijt van afgedankte visnetten

Een mooi voorbeeld van een circulair project is het nieuwe tapijttegelsysteem 'Net effect' van Interface dat gebruikt maakt van 100% gerecyclede visnetten. Het bedrijf Interface is wereldwijd een van de marktleiders in het ontwerpen, produceren en verkopen van modulaire vloeroplossingen zoals tapijttegels. Als erkend pionier op het gebied van duurzaamheid won Interface in 2012 de International Green Award voor meest duurzame onderneming ter wereld. Het merendeel van de producten bevat gerecycled content.

Het project Net-Works is bijvoorbeeld een tapijttegelsysteem gemaakt van afgedankte visnetten uit India en de Filipijnen. Voor de armste kustgemeenschappen zijn afgedankte visnetten een groot probleem. Dit project krijgt naast het waardering op gebied van recycling ook veel aandacht vanwege de sociale impact: het creëert werkgelegenheid en verbetert de kwaliteit van de kustgebieden aanzienlijk. (MVO Nederland, 2013)

Naast het Net-Works project laat Interface zien hoe een circulaire business-case werkt met het 'ReEntry' terugnameprogramma en 'Evergreen Lease Concept' waarmee het bedrijf vanaf 1995 zo'n \$450 miljoen bespaarde. In dit terugnameprogramma biedt Interface haar tapijttegels aan in een lease-constructie. Deze 'product-service systemen' zijn gebaseerd op systemen in de natuur – eerder besproken biomimicry – waarbij de producten na gebruik weer worden teruggekomen door de fabrikant voor hergebruikt en recycling. Dergelijke systemen zijn niet alleen duurzaam, maar leiden ook tot een beter leverancier-klant relatie. Een mooi voorbeeld van hoogwaardige recycling in de circulaire economie. (Van Arkel, 2014).



Interface Net-works ((foto van: [http://interfaceinc.scene7.com/is/image/InterfaceInc/wc_networksneteffect-gal?\\$960x540\\$](http://interfaceinc.scene7.com/is/image/InterfaceInc/wc_networksneteffect-gal?$960x540$))



Closed loop recycling (Interface, 2014)

Philips - Pay per Lux

In 2011 zijn Philips en architect Thomas Rau samen een 'Pay per Lux' proef gestart, een project waarbij architectenbureau RAU alleen voor het verbruikte licht betaald en geen eigenaar wordt van de verlichtingsinstallaties zelf. In tegenstelling tot het kopen van lampen en armaturen besloot Rau zijn bureau te verlichten op basis van dit nieuwe dienstenconcept. In dit concept gebruikt en betaalt architectenbureau RAU alleen de prestatie van producten, de werkelijk gebruikte hoeveelheid lux. Philips blijft eigenaar van de verlichtingsproducten en neemt deze na afloop van de contractperiode weer terug in het productieproces om de grondstoffen weer te hergebruiken. Hiermee worden kringlopen gesloten, geen onnodig afval geproduceerd en recycling geoptimaliseerd (Philips, 2012).



Architectenbureau RAU (Philips, 2012, p. 4)

Bijlage 4: Referentielijst

- Slavin, Randy S. (2012) Alternate perspectives 2, Battery Park (used as cover page). Retrieved 28 april 2015, from <http://www.randyscottslavin.com/alternate-perspectives-1/afa3hactl211z9ltm67dtar4igvo53>
- Abood, Dave, Cooper, Adam T., Horn, Elaine C., Fillit, Marielle, Reyes, Orsella, & Goode, Jason. (2012). *Sustainable Energy for All: Opportunities for the Construction Industry*.
- AD. (2014). Statement Wubbo Ockels: 'We moeten ons voortbestaan redden. from <http://www.ad.nl/ad/nl/31220/Overlijden-Wubbo-Ockels/article/detail/3657290/2014/05/19/Statement-Wubbo-Ockels-We-moeten-ons-voortbestaan-redden.dhtml>
- Agentschap NL. (2010). Cradle to Cradle en duurzaam inkopen. *NL Milieu en Leefomgeving, Publicatie-nr.1MLD11007*.
- Alliander. (2011). Ambitiedocument Herhuisvestingsopgave Alliander Duiven.
- Bastein, Ton, Roelofs, Elsbeth, Rietfeld, Elmer, & Hoogendoorn, Alwin. (2013). *Opportunities for a circular economy in the Netherlands*. Alphen aan den Rijn, the Netherlands: Drukkerij Holland.
- Bijkerk, Merel. (2013). Duurzaam in Duiven met Rau. *De Architect*. Retrieved 2 oktober 2014, from <http://www.dearchitect.nl/blogs/2013/12/18/duurzaam-in-duiven-met-rau.html>
- Bijsterveld, Karl. (2014). Duurzaam tot in de puntjes *PI Magazine*, 3(Jaargang 25), 64-69.
- Brand, Stewart. (1994). *How buildings Learn. What Happens After They're Built*. New York: VIKING.
- Braungart, Michael, & McDonough, William. (2002). *Cradle to cradle remaking the way we make things*. New York: North Point Press.
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods* (4th Revised edition ed.): Oxford University Press.
- Bryman, Alan. (2008). *Social research methods* (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Caner Bulmus, Serra. (2013). *Closing the loop: optimal strategies for hybrid manufacturing/remufacturing systems*. University of Groningen.
- Chebli, Zakariya. (2015). *(DE)MONTAGE & HERGEBRUIK in de bouw volgens de CIRCULAIRE ECONOMIE DE DUURZAME OPLOSSING VOOR EEN DYNAMISCHE VASTGOEDWERELD*. (Msc.), Delft University of Technology, Delft.
- Contour, ERA. (2014). Stadstuin Overtoom. Retrieved 14 oktober 2014, from <http://www.eracontour.nl/nl/project/stadstuin-overtoom/30>
- Copper8.). Copper8, ons profiel. Retrieved 12 oktober 2014, from <http://www.copper8.com/over-ons/ons-profiel/>
- Copper8. (2014). *Duurzame inrichtingsopgave Copper8*. Copper8.
- De Klerk, René. (2014). CIRCULAIR AANBESTEDEN. Een kwestie van inzicht, keuze en borging.
- de Ridder, Hennis. (2011). *LEGOLisering van de bouw*. Maurits Groen.
- Duurzaam Gebouwd Congres. (2014). Sprekers - Slob & Mohammadi. Retrieved 12 oktober 2014, from <https://http://www.duurzaamgebouwdcongres.nl/sprekers/c/slob-mohammadi>
- Eigen Haard. (2009). Ambitiedocument. Project Overtoomse Veld/Middengebied Zuid, uitnodiging tot het indienen van een plan van aapak.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013a). Towards the circular economy, Economic and business rationale for an accelerated transition.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013b). *Towards the circular economy, opportunities for the consumer goods sector*.
- Forest Stewardship Council Nederland. (2014). Waarom FSC? Retrieved 14-11-14, from <http://www.fsc.nl/waarom-fsc.557.htm>
- Geraedts, R.P., Vande Putte, H.J.M. , Vercouteren, J., & Binnenkamp, R. (2007). *Tijd Inleiding Bouwmanagement*. Delft: Publikatieburo Bouwkunde, Faculteit der Bouwkunde.

- Glitz, Clairette. (2013). Duurzaamheid, Turntoo en cyclisch bouwen. *De Architect*, 44(September 2013), 4.
- Groen+Schild, Studio. (2014). TenneT. Retrieved 14 oktober 2014, from <http://www.studiogroenenschild.nl/nl/project/tennet>
- Guy, Brad, & Ciarimboli, Nicholas. (2005). *Design for Dissassembly in the built environment: a guide to closed-loop design and building* K. Hendrickson (Ed.)
- Hawken, Paul, Lovins, Amory B., & Lovins, L. Hunter. (2000). *Natural capitalism the next industrial revolution*. London: Earthscan.
- Hoek, Marga. (2014). *Zakendoen in de nieuwe economie*. Nieuwkoop: Vakmedianet Management B.V.
- Huitema, Noor. (2014). Dynamisch verdelingsmodel Retrieved 10-01-15, from <http://www.volgcogreen.nl/dynamisch-verdelingsmodel/>
- Interface. (2014). ReEntry™ Carpet Tile Recycling. Retrieved 14-02-15, from http://www.interfaceflor.com.au/Sustainability/ReEntry_Recycling.aspx
- Kleijn, Henk, & Rorink, Fred. (2007). *Verander-management, Een plan van aanpak voor integrale organisatieverandering en innovatie*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.
- Kolkmeijer, Marein. (2014). Recycling voor duurzame herbouw Retrieved 31-12-14, from <http://www.bouwwereld.nl/project/recycling-voor-duurzame-herbouw/>
- Kumar, Ranjit. (2011). *Research methodology a step-by-step guide for beginners* (3rd ed.). London: Sage.
- Liker, J. . (2004). *The Toyota Way*. New York: McGraw-Hill.
- MacArthur, Ellen. (2013). Foreword. In K. Webster, J. Blieriot & C. Johnson (Eds.), *A new Dynamic: Effective Business in a Circular Economy*: Ellen MacArthur Foundation Publishing.
- Maslin, Rob, & Shayler, Mark. (2015). Service design for a circular economy. Retrieved 09-03-14, from <http://www.greatrecovery.org.uk/blog/>
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, L., & Behrens III, W.W. (1972). *The limits to growth*. Washington: Potomac associates.
- Miles, Matthew B., & Huberman, A. Michael. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd revised edition ed.): Sage Publications Inc.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2011). *Handleiding duurzaam inkopen voor overheidsinkopers*.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2013). Handvat functioneel specificeren: in 6 stappen naar duurzaam functioneel specificeren. Retrieved 15-02-15, from <http://www.pianoo.nl/sites/default/files/documents/documents/ienmhandvatfunctioneel-specificeren.pdf>
- MVO Nederland. (2013). Interface - Tapijt van afgedankte visnetten. Retrieved 7-06-15, from <http://www.mvonederland.nl/content/praktijkvoorbeelden/interface-tapijt-afgedankte-visnetten>
- Ockels, Wubbo. (2014). videofragment 'Final Speech of Dutch physicist Prof. dr. Wubbo Ockels'. Retrieved 24-12-14, from <https://www.youtube.com/watch?v=6rDG6pE-GGY>
- Pauli, Gunter. (2010). *The blue economy 10 years, 100 innovations, 100 million jobs*. Taos: Paradigm Publications.
- Philips. (2012). Case study RAU Architects. Retrieved 16-02-15, from http://www.lighting.philips.com/pwc_li/main/shared/assets/downloads/casestudy-rau-int.pdf
- Pianoo. (2012). Specificeren. Retrieved 14-02-15, from <http://www.pianoo.nl/inkoopproces/fase-1-voorbereiden-inkoopdracht/specificeren-technisch-functioneel-specificeren>
- Pianoo. (2013a). Inkoopproces. from <http://www.pianoo.nl/inkoopproces>
- Pianoo. (2013b). Specificeren. Retrieved 15 september 2014, from <http://www.pianoo.nl/inkoopproces/fase-1-voorbereiden-inkoopdracht/specificeren>
- Pianoo. (2013c). Wat is inkopen. Retrieved 25-03-14, from <http://www.pianoo.nl/metrokaart/wat-is-inkopen>

- RAU. (2012). Alliander kantoorgebouwen getransformeerd door VolkerWessels Vastgoed en RAU Retrieved 14 oktober 2014, from <http://www.rau.eu/2012/01/transformatie-hergebruik-kantoor-alliander/>
- RSA Action and Research Centre. (2013). Investigating the role of design in the circular economy.
- Schoolderman, Hans, Van den Dungen, P, Van den Beukel, J., Van Raak, R, Loorbach, D, Van Eijk, F, & Joustra, D.J. (2014). *Ondernemen in de circulaire economie, nieuwe verdienmodellen voor bedrijven en ondernemers*. Amsterdam: Tromp Drukkerij.
- Schootstra, Siebe. (2014). Green Deal 'Circulaire Gebouwen' bekrachtigd. from <http://www.energievastgoed.nl/2014/11/green-deal-circulaire-gebouwen-bekrachtigd/>
- Schuurman, Michel, Van Assen, Erik, Padding, Take, & Braam, Guido. (2013). *Green deal circulair inkopen*. MVO Nederland, Pianoo, Circle Economy, NEVI.
- Shaw contract group. (2013). Performance and Specifications. Retrieved 12-12-14, from <http://www.shawcontractgroup.com/Html/PerformanceLokDots>
- Sinek, Simon. (2009). *Start with why: how great leaders inspire everyone to take action*. New York: Portfolio Penguin.
- Stahel, Walter R. (2010). *The Performance Economy*. London: Palgrave-MacMilan.
- Stahel, Walter R. (2013). The business angle of a circular economy. In K. Webster, J. Blieriot & C. Johnson (Eds.), *A new Dynamic: Effective Business in a Circular Economy* (pp. 45-60): Ellen Macarthur Foundation Publishing.
- Stouthuysen, Peter. (2014a). Walter Stahel, grondlegger van de circulaire economie. In S. Deckmyn, J. Leyssens, P. Stouthuysen & J. Verhulst (Eds.), *Product <=> Dienst. Nieuwe businessmodellen in de circulaire economie*.
- Stouthuysen, Peter. (2014b). Wat is een product-dienstcombinatie. In S. Deckmyn, J. Leyssens, P. Stouthuysen & J. Verhulst (Eds.), *Product <=> Dienst. Nieuwe businessmodellen in de circulaire economie*.
- Swanborn, P.G. (2008). *Case-study's Wat, wanneer en hoe?* (Vierde druk ed.). Amsterdam: Boomonderwijs.
- TenneT. (2013). BREAAAM certificering: Casestudy Mariëndaal Centre of Excellence. Retrieved 12-12-14, from http://www.adamagroep.nl/uploads/media/Breaam_certificering_-_casestudy_MCE_definitief.pdf
- The Hague Centre for Strategic Studies. (2011). *Op weg naar een Grondstoffenstrategie, Quick scan ten behoeve van de Grondstoffennotie*. Den Haag: De Swart bv.
- Transitiebureau. (2012). Opdrachtgever- en ondernemerschap: Handreiking in het kader van de overheveling extramurale begeleiding. Retrieved 25-03-15, from http://www.voordejeugd.nl/images/pdf/handreikingen/Handreiking_opdrachtgever_mrt_2012.pdf
- Turntoo. (2013). Over Turntoo. Retrieved 25-03-14, from <http://turntoo.com/over-turntoo/>
- United Nations. (2013). *World Population Prospects, The 2012 Revision* New York.
- Van Arkel, Geanne (2014). De circulaire economie in de praktijk - Hoe interface meer dan \$450 miljoen bespaarde (presentatie). Retrieved 22-05-14, from <http://www.flevum.nl/nl/agenda/2014/02/05/innovatie-circulaire-economie-de-praktijk-hoe-interface-450-mio-bespaarde>
- Van Boeijen, Anniemeik, Daalhuizen, Jaap, Zijlstra, Jelle, & Van der Schoor, Roos. (2013). *Delft Design Guide* Amsterdam: BIS Publishers.
- Van de Rijt, Jeroen, & Santema, Sicco. (2013a). *Prestatie inkoop; met best value naar succesvolle projecten*. Pijnacker: Graphicom.
- Van de Rijt, Jeroen, & Santema, Sicco. (2013b). *Prestatieinkoop*. Pijnacker: Graphicom International.
- Van der Hulle, N. (2014). Oranje haalt eruit wat erin zit! In Oranje (Ed.).
- Van Doorn, Alijd. (2012). *Het duurzame ontwerp project*. Amsterdam: SUN.
- Van Erne, Erik. (2010). Nieuw Isolatiemateriaal gemaakt van Gerecyclede Kledingvezels: Metisse by Le Relais. Retrieved 24-11-14, from

- <http://www.stichtingmilieunet.nl/andersbekekenblog/klussen-en-verbouwen/nieuw-isolatiemateriaal-gemaakt-van-gerecyclede-kledingvezels-metisse-by-le-relais.html>
- Van Geffen, Léontine. (2013). Gemeentehuis Brummen - een gebouw als grondstoffendepot Retrieved 25-03-14, from http://www.rau.eu/2013/09/gemeentehuis-brummen-officieel-geopend-en-winnaar-award-duurzame-architectuur-2013/396_n43_webview-2/
- Van Hulst, Nienke. (2011). Programma van Eisen Huisvesting Brummen.
- Van Oppen, Cécile, & Eising, Koen. (2013). Grenzeloos werken leidt tot grenzeloze ambities. Een praktijkcasus over vergaande samenwerking in duurzaam bouwen. In J. Jonker (Ed.), *Werken aan de Weconomy: Duurzaamheid coöperatief organiseren*. Deventer: Kluwer.
- Van Timmeren, A. (2013). *Reciprocities, a dynamic equilibrium*. Delft: Delft University of Technology (TUD).
- Van Weele, A.J. . (1997). *Inkoop in strategisch perspectief*. Deventer: Kluwer.
- Webster, Ken. (2012). Circular Economy. Retrieved 10-04-14, from <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/education/featured/circular-economy>
- Weijnen, Tom, & Berdowski, Zosja. (2009). *Het totale inkoopvolume van Nederlandse overheden*: Instituut voor Onderzoek van Overheidsuitgaven (IOO bv).
- Wienerberger. (2013). Recycling: cradle to cradle met baksteengranulaat *Tribune*, 1, 9.
- Wienerberger B.V. (2013). Baksteenpuin in verrassende rol. *Tribune*, 1, 9.
- Wind, Henk. (2013a). Demontabel hout in gemeentehuis Retrieved 12-12-14, from <http://www.bouwwereld.nl/project/demontabel-hout-in-gemeentehuis/>
- Wind, Henk. (2013b). Demontabel hout in gemeentehuis. *Bouwwereld*. Retrieved 20-11-14, from <http://www.bouwwereld.nl/project/demontabel-hout-in-gemeentehuis/>
- Yin, R.K. (1994). *Case study research: Design and methods* (S. Publications Ed. 2 ed.). Newbury Park.

Bijlage 5: Mentoren en begeleiders

Eerste mentor

Naam: Ir. A.J. (Alijd) van Doorn
 Kantoor: TU Delft, faculteit Bouwkunde
 Julianalaan 134, kamer 01.west.790
 Telefoon: +31 (0)6 34 44 11 32
 Email: Alijd.vanDoorn@tudelft.nl
 Eenheid: Design & Construction Management



Tweede Mentor

Naam: Prof.mr.dr.ir. S.C. (Sicco) Santema
 Kantoor: TU Delft, faculteit Industrieel Ontwerpen
 Landbergstraat 15, kamer B-4-150
 Telefoon: +31 (0) 15 278 30 76
 Email: S.C.Santema@tudelft.nl
 Eenheid: Marketing and Supply Management

Gecommitteerde/ examiner

Naam: drs. C.P. (Kees) Dol
 Kantoor: TU Delft, faculteit Bouwkunde
 Julianalaan 134, kamer 01.west.520
 Telefoon: (015) 278 25 13
 Email: C.P.Dol@tudelft.nl
 Eenheid: Sectie Volkshuisvesting en Woningmarkt

Praktijkmentoren

Naam: Ir. N. (Niel) Slob
 Kantoor: TU Delft, faculteit Bouwkunde
 Julianalaan 134
 Telefoon: +31 (0)6 29 60 88 82
 Email: n.slob@tudelft.nl
 Eenheid: PhD Kandidaat

Naam: Ir. S. (Saman) Mohammadi
 Kantoor: TU Delft, faculteit Bouwkunde
 Julianalaan 134
 Telefoon: +31 (0)6 29 60 88 84
 Email: s.mohammadi@tudelft.nl



Stagebegeleider

Naam: Noor Huitema
 Kantoor: 100 Watt, 8^{ste} verdieping
 James Wattstraat 100
 1097 DM Amsterdam
 Telefoon: 06 1221 5874
 Email: huitema@copper8.com

Naam: Anouk van der Have
 Kantoor: 100 Watt, 8^{ste} verdieping
 James Wattstraat 100
 1097 DM Amsterdam
 Telefoon: 06 1031 2024
 Email: vanderhave@copper8.com



Bijlage 6: Afstudeerorganisatie en afstudeerbedrijf

Afstudeerorganisatie

Dit is een afstudeeronderzoek voor de Technische Universiteit Delft aan de faculteit bouwkunde ter verkrijging van het diploma 'Master of Science in Architecture, Urbanism and Building Sciences'.

Binnen de faculteit bouwkunde is het afstudeertraject van de master Real Estate & Housing vanaf februari 2014 een nieuwe richting ingeslagen. Om ervoor te zorgen dat studenten zich goed kunnen profileren op de arbeidsmarkt, en niet steeds opnieuw het wiel hoeven uit te vinden is er een pilot bedacht. De pilot brengt het onderzoek tussen student en mentor dichter bij elkaar door de studenten uit zeven thema's te laten kiezen. Elk thema is gekoppeld aan het onderzoek van de desbetreffende mentor, waardoor de student een brede basis heeft voor zijn of haar onderzoek.

Dit onderzoek is gerelateerd aan het thema '*Integrated procurement; managing sustainability*' begeleid door Alijd van Doorn. Dit thema is gecreëerd als spinoff van de 'duurzaamheidsmodule Kompaslight', een opdracht van architectuurlokaal (onafhankelijk kenniscentrum voor bouwcultuur). Alijd ontwikkelt samen met haar RE&H collega's een duurzaamheidsmodule voor de digitale hulpmiddel KOMPAS light voor aanbestedingen van architectendiensten.

Afstudeerbedrijf

Per 1 september 2014 ben ik in dienst getreden als afstudeerder/ stagiair bij Copper8. Copper8, zinspelend naar 'cooperate', is een ambitieus en vernieuwend adviesbureau gericht op het leveren van duurzame doorbraken in de maakindustrie door grensoverschrijdende samenwerking te stimuleren. Gedurende de stageperiode heeft elke collega binnen Copper8 mij weten te helpen, ondersteunen en inspireren.



Bijlage 7: Semi-gestructureerde interviews

Er zijn verschillende typen van kwalitatief interviews mogelijk. Het houden van mondelinge interviews heeft als voordeel dat de interviewer non-verbale communicatie kan interpreteren en in de beoordeling kan meenemen. Intonatie, sarcasme en cynisme kunnen daarbij gefilterd worden.

De term 'semi-gestructureerde interview' kan breed worden geïnterpreteerd. In de basis gaat het om het houden van een interview waarbij de interviewer een vragenlijst (of interview schedule) hanteert waarvan de formulering en de volgorde vastliggen, maar waarbij de interviewer kan kiezen om over bepaalde aspecten door te vragen (A. Bryman, 2012).

Geïnterviewde ex experts:

Casus: Huisvesting gemeentehuis Brummen

Naam: Maartje van den Berg

Bedrijf: Royal Haskoning/ Blossom Consultancy

Functie binnen het project: Aanbesteding/ projectmanagement Design & Build

Plaats: Engelenburgerlaan 31, 6971 BV Brummen

Datum en tijd: 24 September 2014, 13:00

Naam: Marijn Emanuel

Bedrijf: RAU Architecten

Functie binnen het project:

Plaats: kantoor RAU/Turntoo, Amsterdam

Datum en tijd: 24 oktober 2014, 11:00

Casus: Huisvesting Alliander Duiven

Naam: Hendrik van Zantvoort

Bedrijf: Manager inkoop zakelijke diensten Alliander

Functie binnen het project: inkoper

Plaats: Alliander kantoor Arnhem

Datum en tijd: 2 Oktober 2014, 14:00

Naam: Onno Dwars

Bedrijf: VolkerWessels

Functie binnen het project:

Plaats: - (Telefonisch vanuit Amsterdam)

Datum en tijd: 15 December 2014, 9:30

Hoofdkantoor TenneT

Naam: Maarten Epema

Bedrijf: Draaijer + Partners

Functie binnen het project: adviseur duurzaam waarde creëren

Plaats: kantoor Draaijer+Partners, Utrecht

Datum en tijd: Vrijdag 17 oktober, 17:00

Naam: René de Klerk

Bedrijf: Rendemint

Functie binnen het project: adviseur,

Plaats: kantoor Rendemint, Ridderkerk

Datum en tijd: 23 oktober, 9:30

Woningbouwproject Stadstuin Overtoom, Co-green

Naam: Jurgen van de Laarschot

Bedrijf: Eigen Haard

Functie binnen het project:

Plaats: Arlandaweg 88, Amsterdam

Datum en tijd: 24 oktober 2014, 15:00

Naam: Gert Jan de Gier
 Bedrijf: Oranje
 Functie binnen het project:
 Plaats: Rotterdam
 Datum en tijd: 12 December 14:00

Interview vragenlijst

In dit interview zullen de onderstaande vragen als 'hoofdvragen' worden gebruikt. De steekwoorden zullen worden gebruikt ter ondersteuning bij verdere verloop van het gesprek. Na het beantwoorden van de hoofdvragen zal gekeken worden naar het (in hoofdstuk 1 en in bijlage 1 beschreven) ontworpen model.

A. Wat zijn volgens u de definities van circulaire economie en een circulair gebouw?

- Ellen MacArthur Foundation vlindermodel?
- Wat zijn de elementen van een circulair gebouw? Wat moet het in zich hebben?
- Verschil tussen duurzaamheid en circulaire economie?
- Eigen ervaring in de praktijk?
- Mening?

B. Kunt u kort omschrijven wat de opdrachtgever heeft uitgevraagd?

- Waarom duurzaamheid? Waarom circulaire economie?
- Mening?

C. Hoe is het concept van de Circulaire Economie meegenomen in de uitvraag?

- Waarom wel of geen overweging CE?
- Welke componenten binnen vraagspecificatie komen overeen met de principes van CE?
- Mening?

D. Hoe heeft de markt hierop gereageerd?

- Welke componenten van CE waren te vinden bij de inzendingen?
- Wat waren de beslisfactoren om te kiezen voor de geselecteerde marktpartijen en/of consortia?
- Wat voor belemmeringen?
- Mening?

E. Welke marktpartij heeft de aanbesteding gewonnen? Waarom en tot wat voor resultaten heeft dit geleid?

- Wat is circulair aan de oplossingen?
- Waar is het mis gegaan?
- (Invulling model)
- Welke componenten van CE (vraag 4) zijn bewerkstelligd en welke niet?
- Waarom?
- Mening?

F. Wat kunnen opdrachtgevers en marktpartijen doen om tot circulaire oplossingen te komen?

- Hoe moeten opdrachtgevers de vraag stellen?
- Hoe kunnen opdrachtgevers middels de vraagspecificatie de selectie van geschikte marktpartij(en) stimuleren op circulaire economie?
- Hoe kan de markt daarop inspelen?

Interview aantekeningen Maartje van den Berg, Blossom Consultancy (Casus Brummen)

A. Wat zijn volgens u de definities van circulaire economie en een circulair gebouw?

De definitie van circulaire economie is naar mijn mening acteren vanuit de ketengedachte waarbij alles wat je gebruikt weer duurzaam teruggebracht kan worden in de keten. Zo hanteer ik het. Dus het moet terugneembaar zijn, herbruikbaar in dezelfde keten op een duurzame manier.

Een circulair gebouw, als ik het heel snel mag uitleggen en dat doe ik best vaak, dan zeg ik het is industrieel flexibel en demontabel. Want je maakt eigenlijk verschillende partners verantwoordelijk voor hun stukje van het gebouw. Dat is denk ik het wezenlijke van een circulair gebouw. En het moet uit elkaar te halen zijn. En het moet bekend zijn wat er in zit.

Ik pleit trouwens nog steeds, en ik heb ook het idee dat ze het alsnog kunnen doen. We krijgen iedere keer een ander college, een andere wethouder die ook weer wat met duurzaamheid. Ze hebben alles in handen om het alsnog een circulair gebouw te maken, als ze het verkopen. Ze hadden alle troeven in handen. Als ze het aan Turntoo geven dan maakt Turntoo er winst mee. En nu kan de gemeente er winst mee maken.

B. Kunt u kort omschrijven wat de opdrachtgever heeft uitgevraagd?

Het hoogst haalbare duurzaamheid binnen financiële kaders. Niet meer dan dat. Ze hadden heel weinig geld. Ze wilde wel iets duurzaam doen. Besepte ook wel van ja, met dit kleine zakje met geld gaan we het niet redden he. Dan kunnen we best wat doen maar dan staan we niet op de kaart en die ambitie hadden ze wel. En dus ze hebben prestatiegericht uitgevraagd en alles losgelaten.

Ze hadden een wethouder duurzaamheid. Was echt een ambitie. En er speelden natuurlijk wel wat randvoorwaarden die hadden geholpen. Ik chargeer maar de gemeente was op sterven na dood. Allerlei randgemeentes stonden met de vraag om hoe gaan we het opslokken. Dus de vraag was eigenlijk ook van: hoe gaan we daar me daarmee om? Toen gingen we naar een semi-permanent gebouw. We wilden wat duurzaam. Tijdelijke duurzame huisvesting. Maar gewoon ambitie. Ambitie en geen geld.

C. Hoe is het concept van de Circulaire Economie meegenomen in de uitvraag?

Niet. Het wezenlijke wat we hier hebben gedaan is dat we niet hebben bepaald hoe die duurzaamheid er uit moest zien. Er waren een heleboel suggesties gegeven, maar dat waren geen eisen. We hebben ook geen certificaten uitgevraagd.

Dat is geen uitgangspunt geweest. Markt toon ons maar aan. We kunnen genoeg om dat te beoordelen hoe je die hoogst haalbare duurzaamheid kan realiseren. En dat is denk ik nog steeds opmerkelijk. Er zijn niet veel partijen die dat doen.

We hebben wel Industrieel, flexibel en demontabel genoemd. Ook hergebruik van materialen. Wij hebben bijvoorbeeld niet gezegd Cradle-to-Cradle materialen maar overal gestuurd op materialen die het milieu niet belasten.

RAU/BAM waren gewoon stip numero een de beste op alle onderdelen. Heb ik ook nog nooit meegemaakt. Dus we hadden vijf criteria: prijs weinig, schetsontwerp, plan van aanpak, duurzaamheid, proceskwaliteit. De beste die krijgt tien punten en dan zo naar beneden om het verschil groter te maken. Ze hadden op alle onderdelen tien punten. En we hadden ook de opdracht zo groot mogelijk gemaakt, om die zak met geld zo klein was, doen we ook tijdelijke huisvesting dat mogelijkheid geeft om te schakelen. Wij dachten: er wordt tijdelijke huisvesting bijgedaan waar we een ton voor begroot hadden. En RAU heeft ook zo ontworpen dat niet nodig was en dat extra geld in duurzaamheid gestopt. Was ook wel precies wat we wilden: een partij die zo slim was dat eigenlijk alles in het gebouw in duurzaamheid terecht kwam en RAU heeft dat fantastisch gedaan. En de BAM

Wat ook bijzonder was voor dit project, waarbij andere gemeentes nu ook kijken. We hebben de maatschappij geraadpleegd: geef ons ideeën hoe we duurzaamheid kunnen verwezenlijken. Ik was behoorlijk in gang met duurzaamheid en we hadden al heel veel kennis. Wij weten heel veel maar we denken dat er binnen deze gemeente burgers en

bedrijven zijn die mogelijk slimmer zijn: help ons middels de participatiemaatschappij naar uitstek. Daar hebben we een workshop voor gehouden. Daar kwam uit dat normaal gezien we duurzaamheid uitvragen met technische waarden (isolatie, beperk in water gebruik, beperk in energiegebruik, die hele riedel). Dat kunnen we allemaal heel erg goed. Uit die workshop kwam uit dat we belevingswaarde en gebruikswaarde hebben gedefinieerd. Gebruikswaarde: dat we zeiden het gebouw komt misschien over tien jaar leeg te staan. We vragen het voor twintig jaar uit. Binnen een krimpgemeente is er geen enkele partij die zo gigantisch is dat ie er in kan. Dus het gebouw moet opdeelbaar zijn. Maar het moet ook zo begeerlijk zijn voor een andere partij. En het gebouw moet iets hebben waar een andere partij voor naar gemeente Brummen komt om het gebouw te bewonen, gebruiken. Dus ook al kan het gebouw afgebroken worden en ergens anders neergezet worden, dan vinden we het eigenlijk nog beter als het langer gebruikt wordt.

En daar zaten indirect ook technische waarden in. We bouwen naast het spoor, huidige eis van het bouwbesluit. Maarja misschien dat dat over tien jaar verandert. Wordt het spoor intensiever gebruikt, of zijn er andere eisen, of willen we partijen niet meer pal naast het spoor zitten. Dus op die gevel leggen we een hogere geluidseis. En zo hebben we eigenlijk heel specifiek gekeken naar wat levert nou gebruikskwaliteit op. Wanneer voelen mensen zich prettig. Wat is een fijn gebouw? Dat staat ook in de vraagspecificatie. En er kwam uit die workshop dat we de belevingswaarde ook daadwerkelijk kunnen zien. Dus ook daadwerkelijk zichtbare duurzaamheid. Dat resultaat in iets als een groenwand. Hartstikke leuk, iedereen vind het leuk, draagt natuurlijk niets bij. Heeft geresulteerd in een kartonnen balie. En nog wat dingen maar het stond er wel expliciet in. En die dingen hebben denk ik wel bijgedragen, dat al die partijen hebben meegedaan, dat ze wel zoiets hadden van: we moeten wel iets doen. Iets anders.

D. Hoe heeft de markt hierop gereageerd?

Wij dachten we krijgen allemaal semi-permanente bouwers, in de selectie en gunningsfase. Die zaten er natuurlijk wel tussen, maar niet alleen. Er zaten ook aardig wat traditionele bouwers. Uiteindelijk van de vijf die doorgedaan zijn naar de gunningsfase waren er twee traditionele aannemers en drie systeembouwers. In de basis kwamen die met een soortgelijke idee van montagebouw. Waarbij een partij heeft gezocht of ie de draagconstructie van het oude gemeentehuis kon hergebruiken. Een partij had iets naders uit die oude afgeschreven containers gebruikt. Toepassing van duurzame materialen hadden ze allemaal. Het waren allemaal andere partijen in de verschijningsvorm, maar ze leken toch heel erg op elkaar.

E. Welke marktpartij heeft de aanbesteding gewonnen? Waarom en tot wat voor resultaten heeft dit geleid?

RAU/BAM spande met kop en schouders boven de andere uit. Deels was het natuurlijk ook omdat Turntoo genoemd werd. Dat vonden we natuurlijk machtig interessant. Dat speelde ook. Maar ook compactheid van het gebouw. Het is natuurlijk superslim. Die villa opknappen zat niet in de opdracht. Daar was ook helemaal geen geld voor beschikbaar. Maar om het gebouw zo te situeren is toch bijna 1/3^{de} van de villa ingepakt. Dat levert een enorme energiewinst op.

We hadden eigenlijk meteen heel serieus gezegd van dat vinden we reuzenleuk we gaan alles acteren om Turntoo te realiseren. Toen was er een kerngroep opgesteld die daar een beslissing op moest nemen. Kennis tot zich moest nemen he, niemand had nog ooit van Turntoo gehoord. Toen bleek al vrij snel dat er een schemergebied was. We hadden wel aangeboden gekregen van nou de vloerbedekking is Turntoo en de tegels, maar dat was dus niet waar. Dat stond dus wel in de presentatie. Maar, door de BAM was daar anders mee gerekend. Dus dat was een beetje van: juridische kaders, wat nou als we dat willen. Kan dat? Mag dat? Nou bleek al vrij snel binnen de aanbestedingsrecht hadden we het gebouw moeten afnemen en terug moeten verkopen aan Turntoo. Nou dat waren we ook van plan om te doen.

Dus daar waren we al heel ver in gegaan. Nou en wat zijn dan de randvoorwaarden van Turntoo, was natuurlijk ook een relatief nieuw bedrijf. Die had zoiets ook nog nooit gedaan

dus die moest ook heel hard rekenen.. De gemeente wilde graag weten waar zijn we aan toe? Wat gebeurd er over 15 jaar, wat gebeurd er over 20 jaar. Er is toch een soort risicoafdekking geregeld. Turntoo kon ons niet goed duidelijk maken wat er zou gebeuren met de jaarprijs na twintig jaar. Inmiddels wist de gemeente al van: een bloedmooi gebouw inmiddels is de positie veranderd. Het heeft een bestaansrecht gekregen. Opeens komen al die gemeenten hiernaartoe.

Het is bizar, maar zo is het. Dus ja, wat als we na twintig jaar nog niet zijn opgeheven en we willen er langer inzitten, gaat dan niet die jaarprijs een keer of vijf omhoog. Dat heeft vrij lang geduurd voordat Turntoo daar een antwoord op had gegeven. Er zat nog allerlei btw nadeel in. De gemeente hoeft bijna geen BTW te betalen. Dat is eigenlijk bijna twintig procent goedkoper dan bedrijven. Turntoo is gewoon een commercieel bedrijf dus die moet dat wel rekenen. En dan zou je ineens twintig procent van je waarde verliezen. Een belemmerende factor. Huppakee met een minister rond de tafel, kunnen we er een green deal van maken want het is onze ernst en hoe lossen we het probleem op? Ja dat kon, dus ook dat probleem getackeld. Toen was het moment daar om het besluit te nemen, toen zei de kerngroep ook dat gaan we toch terugleggen bij de raad. Het is toch gemeenschapsgeld en we gaan er toch anders mee om dan de projectdefinitie is geweest. Dat gaan we voorleggen. Dat was precies in de tijd dat al die gemeentes in ontzettend zwaar weer zaten met hun grondexploitaties. Dus die moesten afboeken op hun GREXen. Toen zeiden ze we doen ook een begrotingstruc. We schuiven dat project gemeentehuis wat ook in de boeken stond van de gemeente stond in twintig jaar afschrijven, schrijven we af na veertig jaar. Dan kunnen we ook wat andere maatschappelijke voorzieningen doen die ons zeer aan ons hart gaan. En dat was de doodsteek. En toen kon Turntoo niet meer concurreren. Die kon zijn business case niet rond krijgen. En toen zei de raad van nee we doen het niet.

Ik zeg van het is gewoon een boekhoudkundig feest. Als je het weer wilt, dan ga je in je komende begrotingsvergadering, ga je weer terug naar een afschrijving van twintig jaar. Stap 1. En dan laat je Turntoo weer een calculatie maken en dan kan je het weer voorleggen. En dan komen we er uit.

Turntoo, zoals ik het heb begrepen en ik heb het Thomas toch een paar keer heb horen uitleggen, de business case is: hij gaat er van uit dat alle grondstoffen die we gebruiken meer waard worden. Turntoo zegt van ik ben een bedrijf, verkoop die grondstoffen aan mij (boekhoudkundig) ik koop het, wordt het eigendom van Turntoo. En als je ze terug wilt hebben dan kan je ze weer van mij kopen. Hij benoemt het niet zo duidelijk zoals ik het nu zeg maar volgens mij is dat zijn businesscase.

Klopt. En daarom vind ik ook in de definitie van circulaire economie, worden grondstoffen terug in de keten gebracht. Want dat is wezenlijk he, want als je zegt dat leggen we bij de partij die dat regelt kan die dat alsnog storten he. Hebben we alsnog niets bereikt. Als hij dat niet daadwerkelijk doet heb je nog niets bereikt. Die is ook echt wezenlijk. En geen idee wat Turntoo daarover zegt in de contracten.

F. Wat kunnen opdrachtgevers en marktpartijen doen om tot circulaire oplossingen te komen?

Volgens mij kan je het gewoon benoemen he? Je kan gewoon zeggen van ik wil wat ik inkoop, of dat nou een gebouw is of een deeloplossing, dat het volgens de principes van de circulaire economie wordt ontworpen of toegepast. Wat je dan ook kiest, volgens mij kan je dat benomen. Je zou kunnen zeggen: van alles dat wordt toegepast moet in een grondstoffenpaspoort. Ook daarbij houdt het voor mij op. Dat wil ik ook graag van jou weten. Dat is blijkbaar iets wat van sommige partijen moet gebeuren. Ik heb aan bouwpartijen gevraagd: "ik ben aangeraakt door die circulaire economie, ik wil gewoon niets anders meer. Wat moet ik aan jullie vragen zodat jullie dat doen?" Ik kreeg toen een antwoord van: "weet je wat? Je haalt nog tien of twintig procent van de prijs vast en die hang je als wortel aan ons voor. Wat we vrij mogen besteden dat is van ons. In ruil voor dat we na afloop van een bepaalde periode een deel of alles van ons is. Dan stimuleer je het echt. Dus je geeft minder geld uit en wij krijgen als bouwers als tegendeel het gebouw of deel van het gebouw." Misschien moet je het wel opknippen in kleine stukjes. Misschien lukt het wel voor de gevel of inbouw pakket. Maar dat kan je gewoon opschrijven en dan krijg je het denk ik.

We zitten nu in een overgangsfase. Stel je hebt een opdrachtgever, die wilt iets met circulaire economie, is een keer naar een congres geweest. Wilt wat maar hij durft het niet. De structuur van die organisaties zijn niet zo dat ze dat uit handen willen geven. Dan ga je dus een deel van die opgave zeg je van: "dit stuk is geschikt voor de circulaire economie, ik wil dat het gebouw van mij blijft maar voor een deel hebben we daar minder moeite mee." Partijen die dit model tot zich nemen. En dat laat ik los. Mijn zak met geld is een groot gebouw: 100 miljoen. Ik heb er maar tachtig miljoen voor over. Acht miljoen, daarvoor moet het lukken. Mijn winst, is twee miljoen. En ik geef die bouw na afloop van de gebruiksperiode het eigendom.

Dat zeiden die bouwers. Ik heb heel expliciet gevraagd hoe stimuleer ik jullie nou? Wat moet ik opschrijven dat jullie aan de gang gaan? Dat zeiden ze. Dan gaan wij namelijk nadenken: als dat van ons is straks, hoe moeten we dan ontwerpen aanbieden zodat we er ook geld uit kunnen halen. En het heet niet voor niets 'circulaire economie' he. Het is toch kosten gedreven. We hebben het wel over duurzaamheid, maar toch kosten gedreven. En als ze daar dan een verdienmodel in zien, dan gaan ze het ook echt demontabel, herbruikbaar ontwerpen.

Er zijn niet zoveel partijen die zoveel lef hebben. Ik vraag het ook aan iedereen hoor, van hoe moet ik het nou doen? Het idee is als je het ziet als circulaire economie, met de nadruk op economie, dat daar ineens dat wielje gaat spinnen. Want als een hele behouden organisatie denkt van hey, maar ik houd zo meteen twee miljoen over. Dat is even leuk! Dan krijg je een hele andere flow en zijn mensen bereid om te overwegen om anders te denken. En het is een transitie. En ik doe het liefst alles he zoals hier. Maar je kan het ook gewoon opsplitsen. Ook een klein stukje doen. Want daar zitten we in. Want partijen durven het risico niet te nemen. Dan moet je iets met risicoafdekking doen. Turntoe doet ook iets met risico afdekken. Als je het aan mij geeft heb je voor die periode die wij afspreken geen zorg. Dat is gewoon lease.

Ja in algemene termen het advies is om... Want het gaat echt om anders denken en om dat te bewerkstelligen in onze huidige maatschappij het goed is om vanuit de economisch model te onderbouwen. Dat hebben we ook lang gedaan op duurzaamheid. Dat krijgen we altijd verkocht als we een terugverdientijd aan hangen. In basis moet je het eigenlijk gewoon willen he?

Ja, de grap is. Ik ben dus echt ook gewoon aangeraakt. Het is ook gewoon waar als je anders denkt zijn er ineens meer geldstromen en kan je ook veel beslissingen nemen die meer duurzaam en gedegen zijn. Dat is wonderbaarlijk als je.. Ik ben echt geen kei maar inmiddels wel echt gedreven. Als je het eenmaal doorgrond hebt. Het is echt een manier om dingen vlot te trekken. Ik heb een keer tijdens een lezing van Arcadis, ging over een campus in Rotterdam, zat al jaren op slot in gebiedsontwikkeling. Zat ook een grote vijver bij, die ze voor onderzoek wisten te bestemmen. Daar konden algen in groeien en die brachten weer geld op. Zo hebben ze een heleboel dingen bijgevoegd die meerwaarde had op dat hele gebied en hadden ze ineens miljoenen over. En allemaal blij partijen. Dat is eigenlijk ook wat met die circulaire economie gebeurd.

Ik denk dat je het bij de vraag specificatie open moet laten. En dan wel.. Ik geloof heel erg in van laat het zoveel mogelijk los. Maar je moet wel altijd risico beheersen. Dat stukje werk moet je wel altijd goed doen. Wat gebeurd er als...? En dat is voor iedere case anders. Maar ik denk dat je meer effect hebt als je dat los laat. En ik denk in deze tijd dat het zo zoomend is op die circulaire economie, dan kan je het risico nemen. Want die partijen lopen gierend hard om ook maar die tromgeroffel te kunnen horen. Dus op dit moment moet je het gewoon doen. Misschien over twee of drie jaar niet meer maar op dit moment kan je het risico nemen.

Interview aantekeningen Marijn Emanuels, Rau Architecten (casus Brummen)

A. Wat zijn volgens u de definities van circulaire economie en een circulair gebouw?

Circulaire economie dat is het hele maatschappelijke systeem om te zorgen dat je als maatschappij op deze aarde uiteindelijk jezelf in stand kan houden. Het behoud van het kwaliteit van leven en toegankelijkheid daarvan voor zoveel mogelijk mensen. Het economische systeem waar het als maatschappij om draait en het in stand houden ervan. Performance-based denken is een middel waar aan gedacht wordt. Circulaire economie als economisch systeem is ook een middel om de toestandhouding van de soort of kwaliteit van leven te waarborgen. Uiteindelijk gaat het om een bewustzijnswijziging. Hoe kijk je aan tegen het leven hier en wat heb je nodig als maatschappij zijnde? Je hebt ook de bewustwording van het individu nodig want samen maak je die maatschappij. Ook de bewustzijnsverandering is weer een middel om tot een levensvatbare planeet te komen waarin we met z'n allen voor de borging zorgen dat het leven en de kwaliteit gewaarborgd kan worden.

Een gebouw dat in al haar facetten die doelstellingen ondersteund. Daar komen allerlei middelen bij kijken en uiteindelijk zorgt het gebouw dat de middelen die eindig zijn hergebruikt kunnen worden en de middelen die niet eindig zijn zoals menselijke energie dat je die op die manier gebruikt. Maar de focus is dat je de middelen die eindig zijn zo inzet dat ze honderd procent hergebruikt kunnen worden.

Bij het ene materiaal lukt dat makkelijker dan bij de andere. Hout kan vervangen worden, en zelfs daar kan je naar energie kijken die erin gestopt is, hoe gaan we daarmee om? Maar het principe wat eindig is moet je behouden tot in het oneindige. Niet elk element is geschikt en moeten we naar andere alternatieven zoeken en andere alternatieven ontwikkelen. Zoals met sommige plastics, daar kan je ook niks meer mee. Dan moet je andere plastics gaan gebruiken, of ontwikkelen als ze er nog niet zijn. En misschien geldt dat voor beton ook.

Brummen is nog lang geen circulair gebouw. Wel langs die lijn ontwikkeld. Hoe ver ben je gekomen in die stap? Maar in die zin is het een circulair gebouw omdat je voor het eerst vanuit het bewustzijn om materialen zo in te zetten de componenten ook bij elkaar voegt en uiteindelijk een gebouw maakt. Dat is het circulaire aan het gebouw. Het over nadenken en kijken hoever je kan komen, en ook ergens komen. Alleen maar over nadenken en proberen ergens te komen dat is een leuke poging maar geen circulair gebouw. Een van de uitgangspunten was dat eigendom van de bouwonderdelen bij de producent blijft als middel om tot een circulair gebouw of economie te komen dan is hier gewoon resultaat geboekt dat leveranciers verantwoordelijkheid nemen en eigenaar zouden kunnen blijven van hun product. Dat is ook een stap naar circulaire economie dat de verantwoordelijkheid over de producten blijft bij diegene die ook verantwoordelijkheid kunnen nemen. Dat dat niet doorgegeven wordt aan mensen die niet weten waar ze verantwoordelijk voor zijn en dus geen verantwoordelijkheid kunnen nemen.

Dat leveranciers de verantwoordelijkheid hebben genomen om daar een stap in te zetten is wel iets waarvan je kan zeggen dat is circulair aan het gebouw. Dat heeft niet zozeer met verbindingen of materiaal zelf te maken, maar hoe organiseer je het. Dus twee dingen:

- Het proces: mensen moeten die verantwoordelijkheid nemen
- Hoe hebben zij die producten ontwikkeld zodat ze die verantwoordelijkheid ook kunnen nemen. Zoals bij de architect: heb je voldoende kennis om die verantwoordelijkheid te nemen dat je datgene bij elkaar kan brengen. Niet alleen stenen stapelen maar het moet bij elkaar ook een goed gebouw opleveren.

Hoe kan je meten hoe de leverancier zijn producten inzet en verantwoordelijkheid neemt?

Eigenlijk is het aan de leverancier. Economie is een kwestie van vertrouwen. Als de leverancier de verantwoordelijkheid neemt op een goede manier hoeft je daar geen discussie over te nemen. En de controle, daar zijn andere mensen mee bezig in de trant van

certificering Waar je bij kan voorstellen: als jij je spullen terugneemt en hergebruikt hoef je je producten ook niet te laten certificeren blijf het jou probleem. Certificeren schept wel vertrouwen naar de markt dat ze datgene kunnen doen dat ze beloven. Bijvoorbeeld: ons tapijt heeft een Cradle-to-Cradle certificaat wilt zeggen dat andere mensen het hebben getest dat we het honderd procent kunnen hergebruiken.

C. Hoe is het concept van de Circulaire Economie meegenomen in de uitvraag?

Geef ons een tijdelijk gebouw. Niet vanuit de bewustzijn maar uiteindelijk is het wel zo vertaald.

F. Wat kunnen opdrachtgevers en marktpartijen doen om tot circulaire oplossingen te komen?

- De tijdelijkheid accepteren
- Verantwoordelijkheid laten waar die hoort
- Betalen op prestatie van wat een product levert. Op basis van gevraagde prestaties de contracten vormen.

Transitie is nooit gemakkelijk en een revolutie al helemaal niet. In een filmpje van Thomas Friedman: in een revolutie vallen altijd slachtoffers. Het doet altijd pijn in een revolutie. Het kan niet een revolutie zijn en voor iedereen een feestje. Zodra iedereen in z'n comfort zone blijft zitten ga je die stap niet maken. Het feit dat mensen er zo ongemakkelijk tegen aanlopen en weerstand daartegen heeft. Misschien is het wat. Misschien kan het wel een stap zijn. En is dit juist nodig om die stap te kunnen zetten.

Kunnen we die stap nu zetten? Bij Brummen was belasting een issue?

Als je wilt kan je alles. Uiteindelijk maken overheden de regels. Daar moet je zijn wil je de regels veranderen. Als overheden de regels kunnen veranderen kunnen banken daarin meegaan, bouwbedrijven daarin meegaan, de rest van de maatschappij daarin meegaan en de maatschappij maakt die regels door regering. Via de wetgever moet je op een zo snel mogelijke manier zo'n transitie bewerkstelligen.

Er zijn talloze vragen.

Interview transcript Hendrik van Zantvoort, Alliander (Casus Alliander, Duiven)

A. Wat zijn volgens u de definities van circulaire economie en een circulair gebouw?

Terug bij de definitie is het eigenlijk wat hier is geschetst (wijst naar presentatie slide: ("Bedrijfsvoering waarbij in samenwerking met ketenpartners de levensduur, waarde en herbruikbaarheid van grondstoffen en energie in productketens wordt gemaximaliseerd en verspilling wordt voorkomen met inachtneming van ecologische, economische en sociale waarden"). Waarbij je eigenlijk bedrijfsvoering kan vervangen door gebouw. Circulair gaat voor mij over meer dan alleen grondstoffen. Ook het proces om te komen tot een gebouw draagt bij aan meer circulariteit. Dus ik zou je deze definitie ook even doorsturen. Het zit hem echt in samenwerking, ketenpartners, waarde, en dat kan functionele waarde zijn, financiële waarde zijn, resource waarde zijn. Want resources, of grondstoffen, hebben voor iedereen een andere waarde. En een andere waarde wilt niet zeggen meer of minder en gaat verder dan alleen financieel. We leven nu in een monetaire economie waarin alles vertaald wordt naar geld. We zitten in een wereld waarin waarde een groter begrip wordt dan financieel. Iets kan nu honderd euro kosten maar kan een veel grotere resource waarde hebben voor producenten, denk aan schaarse materialen die bijvoorbeeld in telefoons vinden. Als we daar geen oplossing voor vinden zijn die resources straks niet meer beschikbaar. Maar het kan ook in functionele waarde zitten, verlenging van levensgebruiksduur. Kan voor de een anders zijn dan voor de andere. Dus die elementen, die waarden is voor mij echt heel belangrijk als je het hebt over circulariteit.

In het verleden was de vraag die achter duurzaamheid aan kwam: wat kost dat dan? Want duurzaamheid koste altijd wat extra, dat was de beleving. Terwijl we nu inzien dat duurzaamheid ook gewoon geld kan opleveren. En soms doe je een financiële besparing die duurzame spin-off heeft. Ik zei ook wel eens dat inkopen ook het niet inkopen is. Dus soms komt de business intern met een heel goed idee. Gaan we daar nog eens heel goed naar kijken. En komen we tot de conclusie dat er een andere oplossing is waardoor we niet hoeven in te kopen. En dat is wat mij betreft ook inkoop. Dus kijken naar wat is eigenlijk de vraag en hebben we die behoefte nou wel echt? Of is het meer een hobby. Of zijn er andere oplossingen om de behoefte of het probleem op te lossen. Dus ik zie nu dat duurzaamheid in de breedste zin van het woord een vast onderdeel is van het inkoopproces. Waarbij in het verleden het een soort van add-on was, waarbij werd gezegd van: ok we gaan voor kwaliteit, logistiek en prijs, ik noem maar even wat. En als we dat hebben gedaan kunnen we het dan ook nog eens duurzamer maken. Dan gingen we kijken van kunnen we nog ergens een labeltje op plakken waardoor het vijf procent duurder wordt. Dat vind ik maatschappelijk betrokkenheid. Maar maatschappelijke verantwoordelijkheid gaat over duurzaamheid een integraal onderdeel maken van de afwegingen die je maakt. En je introduceerde net de vraag van waarom bouwen we. Ook dat is een onderdeel van duurzaam inkopen. Als je vraagt van wat kopen we nou eigenlijk in en wat is onze behoefte. Dat is de vraag die we bij Duiven ook gesteld hadden. De behoefte was: We hebben een nieuw gebouw nodig, dat was de initiële vraag. Dus architect bellen, gebouw voor zeventienhonderd mensen laten ontwerpen en dat ontwerp in de markt zetten. Toen zijn we terug gegaan naar: wat was nou eigenlijk echt de vraag? Ruimte voor zeventienhonderd man om extra te werken. Hoe gaan we dat probleem oplossen? Toen kwam de term om de hoek: als je doet wat je deed krijg je wat je kreeg. Als je wat je altijd gedaan hebt krijg je wat je altijd gekregen hebt. En dat was ook nog ingegeven door het traditionele bouwproces en niet zozeer duurzaamheid maar ook op het gebied van meerwerk. Dus je spreekt iets af, dit wordt er gebouwd, dat gaat zoveel kosten en naarmate je aan het bouwen bent komt er elke keer meer werk bij. De architect heeft iets overwogen, de bouwer kan dat niet bouwen. Kan wel maar dan moet er tien procent bij. Dan komt de klimaat installaties, daar komt tien procent bij. Dan kan het qua onderhoud niet, ja kan wel maar moet er tien procent bij. Dus vanuit die filosofie zijn we echt een keer een aantal stappen terug gegaan naar de echte behoefte, en gekeken van hoe kunnen we nou die behoefte gaan invullen. Dat hebben we niet zelf bedacht. We weten dat niet, laten we nou met de markt gaan praten welke ideeën er zijn om die behoefte in te vullen.

Wat is er nu circulair aan het gebouw?

Uhm... Nouja een van de zaken die heel concreet is, is het grondstoffenpaspoort. Er wordt een grondstoffenpaspoort gemaakt van de totale grondstoffenbalans van het gebouw, de locatie inzichtelijk worden gemaakt. Dus we weten precies welke gebouw in de locatie verwerkt zijn en dat kunnen we gebruiken om de toekomstige toepassingen te verzinnen. En vijftientig procent van de materialen die in het gebouw verwerkt zijn komen van of de locatie zelf, of hebben een circulaire/ gerecyclede achtergrond of hebben de mogelijkheid om opnieuw gerecycled worden. Dat is iets wat heel specifiek is. Uhm... De energiebalans. We hebben een positieve energiebalans op het gebouw. Het gebouw levert meer energie op dan dat het gebruikt. Er is een relatie met het gebied. We maken verbinding met de IKEA die er zit, met bedrijven die om ons heen zitten. Mobiliteit wordt heel erg mee genomen. We zijn met de gemeente in overleg om een fietssnelweg aan te leggen. En...

Turntoo is een onderdeel geweest van het hele project. Alleen in het concept zelf is Turntoo niet echt geïmplementeerd. We konden wel een project 'light as a service' led verlichting met intelligentie. Dat zou je wel als een Turntoo-achtige constructie kunnen aanmerken.

Het gebouw was ons eigendom. Het gebouw was van ons.

Maar alles wat je aan het gebouw aan vast maakt kan het niet voor. Je zit met de financiering, je zit met het juridische eigendom. Op het moment dat je het wilt financieren... Stel wij willen het lichtstelsel financieren met een bank dan zegt de bank: "waar is je eigenaarschap dan?". "Stel je betaald de aflossing niet meer, kan ik dan bij mijn onderpand?". Nee want dat onderpand is in eigendom van Alliander nu. Dus alles wat je vastmaakt aan het gebouw kan daar geen onderdeel van zijn. Dat proberen we nu wel met meubilair. Circulair meubilair. Maar aan de andere kant heb je het grondstoffenpaspoort. In de toekomst wanneer er een grondstoffenbehoefte komt kunnen wij kijken van wat hebben wij beschikbaar? Een goed voorbeeld: we hadden bedrijfskleding, monteurskleding. Die moesten vervangen worden. Toen hebben we gezegd van laten we dat spul nou niet weggooien. Laten we kijken of we daar een andere toepassing van kunnen maken. Isolatie in het gebouw, we hebben nog kleding staan kunnen we dat niet toepassen? Toen hebben we gekeken met partners: Hey, tien procent van onze isolatie is gemaakt van bedrijfskleding. Er was geen toepassing voor en is verwerkt als isolatiemateriaal. Over vijftien jaar weten we: we hebben een isolatiemateriaal, die bestaat uit die grondstof. Stel we zouden een gebouwdeel slopen om welke reden dan ook, weten we in ieder geval welke materialen komen daarbij vrij en kunnen we er een vervolgtoeepassing aan geven.

B. Kunt u kort omschrijven wat de opdrachtgever heeft uitgevraagd?

Traditioneel was de gedachte: we moeten op basis van onze vastgoedstrategie van zeshonderd naar dertienhonderd medewerkers. Dat betekent dat we extra werkruimte nodig hebben voor zevenhonderd medewerkers. Het eerste telefoontje naar een architect dat was gepleegd: "ontwerp een gebouw van zeven verdiepingen waar zevenhonderd mensen kunnen werken want we hebben nog een braakliggend stukje terrein". Dan hadden we een ontwerp laten maken op basis van voorwaarden. Met dat ontwerp waren we naar bouwpartijen gegaan met de vraag: "kun je dit bouwen?". Inclusief of exclusief installaties en hadden we volgens onze huidige partijen voor beheer en onderhoud gezegd van: "en dit moet jij straks onderhouden". Dat was de traditionele gedachte. Daar waren we eigenlijk zo ver mee dat we zeiden van als we dat doen, hoe gaan we dan om met....? Meerwerk... Niet soepel omgaan met de overgang van de ene naar de andere fase, bouwfraude, leegstand, duurzaamheid. Uiteindelijk zouden we hebben gezegd van: "dit moet je bouwen". En hadden we ons misschien na twee jaar achter de oren gekrabbd van we hebben iets gebouwd maar het is niet zevenhonderd maar negenhonderd geworden. En er kunnen geen twee verdiepingen bovenop. Of het blijkt vijfhonderd te zijn, de bovenste verdiepingen zijn leeg. Dus we waren in ons hoofd al heel ver. Maar eigenlijk hebben we gedacht van moeten we dit willen? Wat willen we bereiken, wat is de behoefte? Toen hebben we enerzijds de fout gemaakt om iedereen intern te betrekken. Maar achteraf is dat onze geluk geweest. Dat heeft onze ambitie groter gemaakt en meer laten aansluiten bij wie wij als organisatie zijn. En welke rol wij in de samenleving hebben.

Als wij het traditioneel gedaan hadden, hadden wij binnen twee maanden een ontwerp gehad, vier maanden een bouwer gehad, binnen een jaar een bestek gehad en misschien

anderhalf jaar later had het gebouw daar gestaan. En nu zijn we toch al een tijdje langer bezig dan wanneer we het traditioneel hadden gedaan. En of wij straks als het gebouw in gebruik is geen problemen meer hebben, dat is de vraag. Nu is nog de vraag: als we het traditioneel hadden gedaan was het misschien wel een garantie geweest.

En het enthousiasme als je kijkt naar project Duiven naar buiten gebracht wordt is heel positief. Er wordt veel over gecommuniceerd, gepubliceerd. Mensen die het zien en het verhaal horen denken: "echt gaaf". Gaaf dat de bouwwereld het kan. Gaaf dat Alliander het lef heeft gehad om een andere vraag te stellen. Maar als je hier af en toe deuren open trekt denk je van: Oe, er zitten echt nog wel wat uitdagingen. Op financieel vlak, relationele vlak want het is van essentieel belang als je co-creatie gaat maken. Maar er zit ook een stroom van financiën over. Hoeveel huwelijken stranden er ingegeven door financiën? Heel veel denk ik. Ik ben zelf niet getrouwd. En dat is in dit ook zo. Uiteindelijk wordt er iets gebouwd op basis van bestek en daar moet een keer afgerekend mee worden. En als je je daarin vergist hebt en je hebt een vergissing gemaakt van een miljoen, die moet ergens vandaan komen. Hoe ga je met dat soort zaken om? Dat zet de relatie op spanning. Maar wrijving geeft ook glans. Dat maakt dat je met elkaar scherpe discussies gaan voeren. The comfortzone is a very nice place but nothing really exciting ever happens. Op het moment dat je uit je comfort zone komt gaan er spannende dingen gebeuren. Door elkaar echt te stretchen, af en toe te botsen ontstaan er nieuwe uitdagingen.

C. Hoe is het concept van de Circulaire Economie meegenomen in de uitvraag?

Eigenlijk heeft het echt voedingsbodemp gekregen toen we hebben gezegd van oké laten we een ambitiedocument gaan schrijven. Laten we eens opschrijven wat onze ambitie is. Wat is nou eigenlijk onze ambitie. En toen hebben we gezegd van oké we willen toekomst vast zijn. Het nieuwe werken, duurzaam project. Oké wat is duurzaamheid dan. Hergebruik van materialen, circulair gebouw met materialen maar ook een circulair bouwproces. Dus hoe ga je je bouwproces inrichten zonder dat je te veel verspilling hebt of waar ga je je grondstoffen vandaan halen, hoe ga je het logistiek inrichten? Dus dat hebben we uiteindelijk verwerkt in een model met zes elementen: gebouw, gebruik en proces. En ook weer op het gebied van financiën, dat model komt van Squarewise vanaf, heeft copper8 meegenomen: inhoud financiën en proces vormen samen een duurzaam bouwproject.

Ik geloof niet dat ik kan zeggen van dat kan ik aanwijzen waar het was begonnen. Het is eigenlijk ontstaan doordat we afgestapt zijn van het ontwerpen van een gebouw. Toen hebben we dus ook de verschillende disciplines intern meegenomen. Toen kwam MVO ineen keer aan tafel, kwam juridische zaken aan tafel, inkoop, facility, financiën. Dus we hebben al die disciplines meegenomen om te zeggen wat is eigenlijk onze ambitie met betrekking tot Duiven. En doordat we bereid waren om er met elkaar over te brainstormen en gekeken ontstond er eigenlijk integrale ketengedachte. Zowel intern als extern. Ja en daar zit co-creatie i. En wat ik zeg ik kan niet pinpointen waar dat circulair is geworden, maar ik denk wel dat het ambitiedocument dat wij hebben opgesteld, met de marktpartijen, dat het daar samen is gekomen. Iets anders dan een circulair gebouw kunnen we eigenlijk niet neerzetten.

Ik begon ook bij de term 'als je doet wat je deed krijg je wat je deed'. Wat we eigenlijk niet wilden was de ellende met de bouwfraude die we hadden gehad, kosten die de pan uit resen. Doorlooptijden die mijl overschreden werden. We hadden een enorme leegstand in Nederland. We kunnen gewoon niet uitleggen dat we nu gaan nieuwbouwen. Dat soort zaken maakte dat we anders naar de vraag zijn gaan kijken. We wilde innovatie, duurzaamheid, financieel verantwoord, toekomstvast, het nieuwe werken: we wilden heel veel. Alleen hoe gaan we dat krijgen. Nouja, als wij de markt gaan vertellen wat we moeten doen dan gaan we het sowieso niet krijgen. Daar waren we al heel snel uit. Dus we hebben aan de markt verteld: dit is wat wij allemaal willen. Welke vragen moeten wij stellen zodat we dit kunnen krijgen? En wat voor gedrag hoort daar dan ook bij? Toen is er echt een gesprek ontstaan. En toen bleek ook dat er heel veel innovatie (technisch maar ook duurzaamheidsinnovatie) beschikbaar was maar dat dat door de vraagstelling van inkoopbedrijven eigenlijk niet besloten werd. Dus oké, nu dat blijkt: wat moeten wij dus wel vragen aan jullie, of wat juist niet, om te zorgen dat we wel maximaal toegang krijgen tot

integraliteit, ketensamenwerking, innovaties, financiële verantwoording, energieconcepten etc. Nouja zegt die installateur: "ik zou heel graag met die architect aan tafel willen zitten". En die onderhoudspartij: "ik wil gewoon met die bouwer aan tafel zitten, ik wil dat eigenlijk samen doen. Meebouwen, mee ontwerpen". Hey zegt die bouwer: "ik heb ook de expertise van die installateur nodig om te kijken hoe kan ik nou slim bouwen zodat het ook toekomst vast wordt. Hoe kan ik nou samen nadenken over welke materialen moet gaan gebruiken. Want als ik het puur alleen maar hoeft neer te zetten zal ik andere keuzes gaan maken als wanneer ik ook verantwoordelijk wordt voor het beheer en exploitatie en onderhoud van het gebouw". Bij elke keuze die je maakt wordt de afweging tussen nu investeren, realisatie, beheer, afschrijving, restwaarde, grondstoffenbeschikbaarheid. En zo gaan al die partijen samenkomen. En daaruit is ook de uitkomst gekomen dat we niet in fase moesten aanbesteden maar eigenlijk het geheel moesten aanbesteden om al die disciplines onlosmakend met elkaar verbonden te krijgen. Dat wilt niet zeggen dat doordat we dat gedaan hebben een groot succesverhaal gemaakt hebben. Natuurlijk hebben we iets nieuws gedaan maar er zitten ook dingen bij waarbij je kan zeggen van: hmm, is dat wel goed gegaan? Maar dat is niet erg, als je er maar van leert en het volgende keer nog beter gaat doen. En het belangrijkste is dat wij als Alliander zijnde de markt ook echt de kans hebben gekregen om iets te laten zien. Oké jongens, jullie hebben aangegeven dat jullie ruimte nodig hebben om te innoveren, samen te kunnen werken. Dat het niet gaat over ontwerp, gebouw, beheer. Maar dat het gaat over een integraal proces. Want heel vaak in die marktgesprekken is naar voren gekomen van: "ja Alliander, wat jullie zeggen hebben al veel partijen gezegd. Maar op het moment dat de vraag de markt in ging werd het weer traditioneel." We hebben ook avonden met elkaar gezet van jongens willen we dit aan en kunnen we het risico overzien. En eigenlijk de enthousiasme, drive en ambitie maakten dat we zeggen van we durven het aan. We doen het niet alleen, maar met zoveel mogelijk partijen die daarbij kunnen helpen.

E. Welke marktpartij heeft de aanbesteding gewonnen? Waarom en tot wat voor resultaten heeft dit geleid?

Het consortium van RAU, VolkerWessels, van Rossum, Innax, Boele en van Eesteren, ja. Het is natuurlijk een combinatie van verschillende elementen die we op basis van de filosofie hebben bepaald. Die hebben we ook gewoon met een heel team doorgevoerd en gekeken op basis van onze zes primaire ambities: wat is nou het antwoord dat deze consortia geven op onze ambitie. En uiteindelijk: hoe integraal is dat proces? Ik kan niet zeggen er is een element waarmee die winnende combinatie heeft gewonnen. Dat was echt een combinatie van verschillende criteria.

Uiteindelijk hebben wij een consortia geselecteerd op visie: visie op samenwerking, visie op duurzaamheid, visie op integraliteit. Twaalf consortia hebben zich aangemeld. Een visie neergezet en van die twaalf partijen hebben wij drie consortia geselecteerd. Die drie consortia hebben we gevraagd om een concept neer te zetten wat antwoord geeft op onze ambities. Wat bleek nu? Dat ze eigenlijk allemaal kwamen met hetzelfde soort concepten. Bestaande gebouwen laten staan en daar een eenheid van maken door een schil van glazen kap. En dat hadden ze alle drie. En misschien beledig ik daar de innovaties in. Maar voor mij als niet technisch engineer leken die concepten voor vijftig procent op elkaar. De overige vijftig procent zat hem in energiehuishouding of verbinding met de omgeving, het nieuwe werken. Dus daar zaten verschillen in. Maar in de basis kwamen ze allemaal met hetzelfde basisprincipe voor het concept. Nou dat vond ik wel mooi. Mijn conclusie is dat toch wel de innovatie die voor een deel beproeft zijn en voor een deel nieuw daar uiteindelijk wel samen kwamen. Op basis van wat we hebben de totale markt uitgevraagd op onze ambitie blijkt dit toch een gedegen oplossing te zijn. Dat gaf ons ook het vertrouwen dat we daarmee verder konden.

F. Wat kunnen opdrachtgevers en marktpartijen doen om tot circulaire oplossingen te komen?

Anders durven denken. En het gesprek aangaan. Durf de vraag te stellen en durf je kwetsbaar op te stellen. Van Luister, ik weet wel wat ik wil, maar ik heb geen idee van hoe ik

daar zou moeten komen. Want traditioneel zijn inkopers en inkopende partijen een kei in op specialisten in de markt exact te vertellen hoe zij hun probleem moeten oplossen. Ga gewoon terug naar de behoefte die je opgelost wilt hebben en wees bereid om je behoefte te laten challengen door de markt. Is dat nou echt wat je wilt? Of wil je eigenlijk misschien iets naders. Of wil je misschien iets genuanceerder. Of de randvoorwaarden waarbinnen je een oplossing wilt, zijn die op te rekken? Dus heb gewoon het lef om een andere vraag te stellen en wees bereid om die vraag te laten challengen door de markt. Hij klinkt voor mij heel logisch maar ik weet dat dat in onze maatschappij nog niet zo logisch is. Op het moment dat aan de marktpartijen de vraag gesteld wordt om een probleem op te lossen dat het ook voor de marktpartijen veel energie kost om anders naar de vraagstelling te kijken. En wees oprecht. Oprecht nieuwsgierig. Sta oprecht open voor suggesties. Sta oprecht open voor onzekerheid. Op het moment dat dat gebeurd is er een mogelijkheid om een tot een circulair gebouw, proces, economie te komen. Maar je zet daarmee ook de deur open om opgelicht te worden. Want als jij een slimme commerciële jongen tegen komt die een kwetsbare opdrachtgever ziet en die maakt daar misbruik van loop je risico. Dus dat moet je ook niet vergeten. Dus kwetsbaarheid, oprechtheid en lef tonen zijn geen garantie voor succes.

Interview aantekeningen Onno Dwars, VolkerWessels (casus Overtoom)

Introductie

- Afstudeeronderzoek TU Delft, drie thema's
- Copper8
- 4 Cases: Alliander Duiven
- Hendrik van Zantvoort

A. Wat zijn volgens u de definities van circulaire economie en een circulair gebouw?

De circulair gebouw is grondstoffen toepassen die we kunnen hergebruiken met nul verlies. Daarin kan je verschillende getraptheid toepassen. Hergebruik van gewonnen grondstoffen is de belangrijkste stap. Vervolgens korte cycli zoals hout, bamboe.

Uiteindelijk ga je in de circulaire economie: je gaat grondstoffen winnen, als je ze maar borgt.

Energie moet duurzaam gewonnen worden, als je aan de drie stappen volgt.

- Hergebruik van gewonnen grondstoffen
- grondstoffen toepassen die een korte cycli hebben. Zoals biobased. Dat is een vereiste voor de circulaire economie. Bio-based economie is ook niet makkelijk omdat je lijm gebruikt. Je hebt overal beperkingen. 100% is de opgave.
- Borging voor hergebruik

90% van staal is hergebruikt, maar 10% toegevoegd, goed hergebruikt in de toekomst.

Energie nota 0 woningen: Definitie vlijmscherp! We willen daarnaast dan moeten we zoeken naar compromissen. Je mag geen grondstoffen toevoegen: dan wordt dat veel moeilijker. Ik zoek naar 100%. Opdrachtgever moet alleen ambities geven, geen definities opstellen. Wel de markt gebruiken. Dialoog is ontzettend belangrijk.

- Wat is het doel van een circulaire economie?

Volhoudbaarheid van de maatschappij waarborgen. Hoe kunnen wij de levensstandaard die wij nu allemaal ambiëren borgen voor toekomstige generaties.

- Wat zijn de elementen van een circulair gebouw? Wat moet het in zich hebben?
- Verschil tussen duurzaamheid en circulaire economie?
- Eigen ervaring in de praktijk?
- Mening?

VolkerWessels

- Rol binnen de casus?
- Wat heeft VolkerWessels met circulaire economie?

Wij zijn ondertussen aan het veranderen dat we steeds meer inspelen op maatschappelijke ontwikkelingen. Proactief op maatschappelijk niveau aan het ontwikkelen. In de basis hebben we de taak om de vraag van de markt te beantwoorden. We zien steeds meer kansen als je zelf meer proactief. Steeds meer trekken.

- Selectiekeuze

Casus Alliander

- Wat maakt het gebouw circulair?

Plafondplaten halen we uit het gebouw en gaan we het behandelen. En die brengen we terug in het gebouw.

Stap 1 : wat is goed en wat kunnen we hergebruiken?

Bitumen naar nieuwe bitumen.

Bij een uitvraag: concreet vragen op elementniveau benoemen wat ze gaan doen. Geen nieuwe grondstoffen: dan heel concreet uitvragen. Ik wil geen nieuwe grondstoffen

toevoegen voor een nieuw gebouw. Maar alliander heeft creatievelingen in de markt gebraagd om erover na te denken. Bestaande grondstoffen.

Die vragen moeten gesteld.

Jullie moeten het zelf zo concreet mogelijk maken, en dat is mijn vraag aan jullie. Dan moeten ze zelf invullen. 5 open vragen bij Alliander. -> groene Alliantie.

Drie dingen doen: we weten niet wat. En die zitten nu op zeven. Dat is soms een avontuur en vertrouwen.

Borging op toekomstig hergebruik. Niet geborgd. Grondstoffenpaspoort meenemen zodat men weet wat er in zit. We hebben gekeken hoe we die grondstoffen zoveel mogelijk kunnen hergebruiken. Nieuwe grondstoffen hebben we benoemd. De borging zoals Turntoo wordt gesproken. LED-verlichting blijft van Philips.

Vind je dat het dan meer circulair zijn? Bestaande bitumen circulair behandelen. Verworteling in de hele economie die al bestaat. Dat maakt het gebouw circulair! We benutten ook de bestaande mogelijkheden in de bestaande economie maximaal.

Als iedereen dat zou doen zijn we in Nederland circulair. Er is al heel veel mogelijk.

-

- Welke technische aspecten?

Het is niet geborgd. Het is al circulair behandeld. De markt ga

- Waar is het mis gegaan? Wat kon beter?

Om eerlijk te zijn denk ik dat er veel goed is gegaan. We hebben gebouwen opgetopt: door een constructie er tussen te zetten. Als je kijkt naar de gevel: die geeft heel duidelijk aan dat we afvalstoffen hebben gebruikt vanuit de afvalcentrale. Waar het voor ons mis is gegaan is dat wij onze ambities leidend zou zijn. Wet en regelgeving. Brandveiligheid door toepassing.

Ambities wel rekening houden met spectrum waar je mee bezig bent. Waar het beter kan gaan. Ik denk dat we heel veel hebben geleerd. Tuurlijk zou het mooi zijn als je max elementen van Turntoo. Opdrachtgever ziet het.

Leertraject. Van alle elementen zijn we een stap verder gezet.

- (Invulling model)
- Welke componenten van CE (vraag 4) zijn bewerkstelligd en welke niet?
- Waarom?
- Mening?

F. Wat kunnen opdrachtgevers en marktpartijen doen om tot circulaire oplossingen te komen?

Gewoon als selectiecriteria meenemen. Minimumeis stelt: een onderkant borgen. Selectiecriteria wel definiëren: wij vinden dit en dit circulair en dit en dat stelt niet mee. Misschien wil je geen biobased. Tata-staal zou niet gaan stellen we willen een circulair gebouw. Gewoon op ambities selecteren. De weging bepaald hoe extreem er op ingezet wordt. Als geld het streven wordt is de oude economie.

Dialogo aangaan met de verschillende partijen.

- Hoe moeten opdrachtgevers de vraag stellen om circulair bouwen te stimuleren?
- Hoe kunnen opdrachtgevers middels de vraagspecificatie de selectie van geschikte marktpartij(en) stimuleren op circulaire economie?
- Hoe kan de markt daarop inspelen?

Grondstoffen van de gevel. Hout. Boelen en van Eesteren. Leuke is om te benoemen aantal cub. Wat voor problemen je tegenaan loopt. Zoals brandklasse van het hout. En dat je aanvullende proeven zou moeten doen alsof het een onbekend materiaal is. Ambities kunnen gewaarborgd worden. Problemen waarborging binnen bouwbesluit.

Gezondheid gebruiker en milieu. Ik houd niet van de c2c certificeringsmethode. Want daar heb ik moeite. Ik vind voor de gebruiker het heel gemakkelijk voor de gebruiker. Ik ben er uiteindelijk wel voorstander mee. Maar niet perse een criterium om iemands ambities en kunnen te toetsen. Voor je het weet.

We zijn bezig met Lean en gezondheid. Op onderzoeksniveau, wat betekent het gezondheidsniveau. Dat is de trend die gaat komen. Daar spelen energie en randvoorwaarden geworden.

Energieprestatie geen business-case.

Interview aantekeningen Maarten Epema, Draaijer+Partners (Casus TenneT)

Kijk ook naar gemeentehuis Venlo, de nadruk ligt daarbij op Cradle to Cradle
En het gebouw van NIOO Nederlands Instituut voor ecologie. Zij zijn ver gegaan in het nastreven van Cradle to Cradle

A. Wat zijn volgens u de definitief van circulaire economie en een circulair gebouw?

“Circulaire economie is (als je het plat slaat) proberen alles in kringlopen te organiseren waarbij je de hele productie van goederen en diensten zo inricht dat er geen afvalfase meer is en waarbij ook geen ongewenste neveneffecten ontstaan. Dus het is een inclusief model waarbij in het core-business model wat heel dominant is in onze economie gericht op zo weinig mogelijk kosten zoveel omzet proberen te winnen en alles wat daar niet mee te maken hebt van je bordje te schuiven. Dat is geen systeemdenken maar dat is productiedenken. Ik weet niet of dat concreet genoeg is maar dat is het samengevat. In de circulaire economie moeten veel blue economie elementen zitten: dat je het systeem organiseert, verschillende waardestromen creëert, niet meer focust op een coreproduct maar probeert om breder te kijken. Uiteindelijk moet je naar een systeem gaan waarbij je kijkt hoe ook die individuele producten in de cirkel blijven zitten. Nog steeds een ruime omschrijving.”

Een circulair gebouw kan je vanuit verschillende abstractieniveaus naar kijken.

- Vanuit gebruiksoptiek: een gebouw dat lang in de circulatie blijft. Waar verschillende gebruiksgroepen, verschillende functiemixen, makkelijk kan meebewegen met veranderende eisen in de loop van de tijd. Een gebouw dat heel snel functioneel verouderd en dan niet meer bruikbaar is, is per definitie geen circulair gebouw. Dat is voor een doel gebouwd, kort bruikbaar en daarna verliest. Dus aanpasbaar, aantrekkelijk voor verschillende gebruiksgroepen en een leefbaar gebouw.
- Technische zin: een demontabel, aanpasbaar en uitbreidbaar gebouw waarin veel bouwcomponenten zijn verwerkt die op een hoogwaardig toevoegingsniveau hergebruikt kunnen worden. Alles terugbrengen naar grondstoffenniveau is leuk maar het liefst wil je dat je allerlei componenten makkelijk kan hergebruiken zonder het al te ver terug te brengen naar een grondstoffenniveau.

Bij TenneT is ingezet op Cradle to Cradle interieur. Het zoveel sturen op zo min mogelijk gebruik van schadelijke stoffen en het consequent sturen op producten die demontabel en “Design for disassembly” zijn (dat is de technische kant) en in de contractvorm ingestoken op:

- Verantwoording voor productgebruik, wat gaat er allemaal in (middels Re-entry documenten)
- Per materiaalstroom aangeven wat herbruikbaar is: recyclebaar en upcyclebaar, en aangeven welke materialen downcyclebaar zijn of op de afvalhoop belanden.

In de circulaire economie en Turntoo discussie wordt heel snel geroepen: “de leverancier moet eigenaar blijven van de spullen en de klant koopt alleen de diensten”. Maar je moet consequent gaan nadenken van wat betekend dat in de praktijk. Het klinkt mooi en ik ben er heel enthousiast over, het idee van: “ik wil geen lamp kopen maar een bepaald lichtcomfort, geen verzameling aan chemicaliën kopen maar tv-kijken”. Dat is een heel goed uitgangspunt allen kun je de leverancier niet als enige schakel in de keten hoofdverantwoordelijk maken voor de verzameling grondstoffen. De verantwoordelijkheid voor grondstoffen moet je niet allen bij een partij in de keten neerleggen. Tenzij zo’n partij aantoonbaar laat zien dat hij het hergebruikt. Er zit ook een stuk inefficiëntie in: zodra een toeleverancier over de hele wereld verstuurd moeten die ook allemaal per retourlogistiek terug. Je zal veel beter kunnen hebben dat die stoel een grondstoffenpaspoort heeft met welke componenten er in zitten en hoe de materialen ook hergebruikt kunnen worden.

In de praktijk ontkom je er niet aan dat :

- componenten verder gedemonteerd moeten worden om tot grondstoffenniveau te brengen
- De relatie met de leverancier hoeft er wat mij betreft niet altijd te zijn
- Je zou moeten zoeken naar een algemene modus als verplichte grondstoffenpaspoort. De kerngedachte van een grondstoffenpaspoort als een levensmiddelenetiket voor producten. Dat daar in de markt een model ontstaat waarbij de leverancier hergebruik organiseert, waar het gaat om het leveren van diensten in plaats van producten, in een aantal gevallen zal dat absoluut de goede oplossing zijn. Maar in een heel aantal gevallen is dat misschien helemaal niet haalbaar. Een overall systeem waarbij algemene afspraken maatgevend worden van wat je in je product stopt en hoe je ze er ook weer uit kan halen. En dan mogen eindgebruikers en leveranciers samen uitzoeken wat het beste maatwerk is voor welke situatie. Dus ik geloof niet in een dogma dat bijvoorbeeld Turntoo het beste model is. Wel een hele interessante manier van denken!

B. Kunt u kort omschrijven wat de opdrachtgever heeft uitgevraagd?

Even met René de Klerk praten. Er is een PRP (Pre-Returnable Procurement) aanbesteding aangevraagd waarbij aan de leverancier is gevraagd:

- Verantwoording voor wat hij leverde. Er is een lijst uitgegeven van materialen om aan cradle to cradle doelstellingen te voldoen.
- Veel massieve bouw van waste-wood. Afvalhout van uitgeproduceerde rubberplantages.
- Aangeven hoe de producten worden geleverd en retourgenomen na gebruik

Aanbesteding naar een punt toeschreven. Je ziet in duurzaamheidsaanbestedingen dat de opdrachtgever belangrijk vindt om iets te doen dus die stelt een vraag, vaak vrij algemeen. En de leverancier komt met een mooi verhaal waarvan de opdrachtgever denkt "dat vind ik een mooi verhaal". En vervolgens wordt in de hele toetsing en monitoring van wat er geleverd wordt gaat het mondjesmaat. En aan het eind houden opdrachtgever en opdrachtnemer een gezamenlijk verhaal over hoe duurzaam hun project is. Zonder dat daar kwade intenties achter zitten is dit wel hoe het vaak gaat.

Bij TenneT is heel consequent gestuurd. Bij de interieurbouw is fundamenteel anders gegaan omdat er in Nederland bekend was dat er geen interieurbouwers zijn die op dit niveau Cradle to Cradle kunnen ontwerpen. Bij een normale uitvraag laat je behoorlijke ruimte aan de opdrachtnemer om uit te engineeren. De meubelmaker weet zelf het beste hoe hij zijn meubels moet bouwen. Dat is hier niet gebeurd. De adviseur heeft tot in detail ontworpen hoe dat ding gebouwd moest worden. Omdat we wisten dat we anders dit niveau niet konden halen. Dus we hebben een specialistisch engineer de uit-engineering laten doen en de interieurbouwer heeft dus eigenlijk met een heel klassiek bestek te maken gehad. Wat raar is want normaal zeggen we in deze tijd je moet de deskundigheid van de realiserende partijen goed benutten. Dus niet tot op de laatste schroef gaan voorschrijven hoe het in elkaar moet zitten. We hebben juist de terugtrekkende beweging gedaan. Dat zou vaak moeten als je een stap vooruit wilt zetten. Wanneer je aan de markt iets gaat vragen waarvan je weet dat er bijna geen partij is die dat eerder gedaan heeft dat je dan de ontwerpverantwoordelijkheid bij een partij legt waarvan je weet wat die moet doen.

Bij interieurbouw zit een stuk Design & Build in. De interieurarchitect maakt de artistimpressions en maakt de afmeting op hoofdlijn. De interieurbouw krijgt vervolgens veel ruimte om daarin te spelen. Vaak niet Cradle to Cradle. Interieurbouwers gaan niet uit van Cradle to Cradle. Als je dan wel een hoog ambitieniveau wilt bereiken ga je een andere opdracht in de markt voorschrijven. Als je daar vanaf het begin af aan duidelijk over bent: u krijgt een uitgewerkt ontwerp en dat mag u bouwen.

Als je een flinke stap naar voren wilt maken op een bepaald onontgonnen terrein moet je toch specifiek een deskundige erbij krijgen waarvan je weet dat hij frontrunner is en als je dan een algemene uitvraag doet niet een state-of-the-art oplossing krijgt. Voor een heel aantal dingen geldt dat niet. Over het algemeen denk ik dat innovaties van kleine bedrijfjes en leveranciers onderin de keten komen en lang niet genoeg ruimte krijgen in een

aanbestedingsprocessen. Dat je daarom oplossingen krijgen die we al dertig jaar toepassen. In dit geval was die adviseur wel een erkend frontrunner op dit vlak en vonden we het belangrijk om hem een grotere rol te geven.

C. Hoe is het concept van de circulaire economie meegenomen in de uitvraag?

Middels de PRP aanbesteding is dat vorm gegeven. Een van de eerste aanbestedingen waarbij de leveranciers zich hebben verplicht om alle materialen die ze in hun producten verwerken terug te nemen aan het einde van de levensduur en hoogwaardig te hergebruiken. Daar moet vooraf middels de Re-entrydocumenten verantwoording worden gegeven over wat ze daar mee gaan doen: een grove vorm van het grondstoffenpaspoort. En in het contract zijn ze verplichting aan gegaan dat ze de materialen terugnemen mits TenneT er op een goede manier mee om is gegaan. Per product afhankelijk gekeken. Het zijn vaak hele simpele dingen, geen hogere wiskunde.

D. Hoe heeft de markt hierop gereageerd?

Dat was best spannend, voornamelijk op interieurbouw. Het aantal aanbiedingen is beperkter geweest. Maar uiteindelijk hebben voldoende partijen het opgepakt.

E. Welke marktpartij heeft de aanbesteding gewonnen? Waarom en tot wat voor resultaten heeft dit geleid?

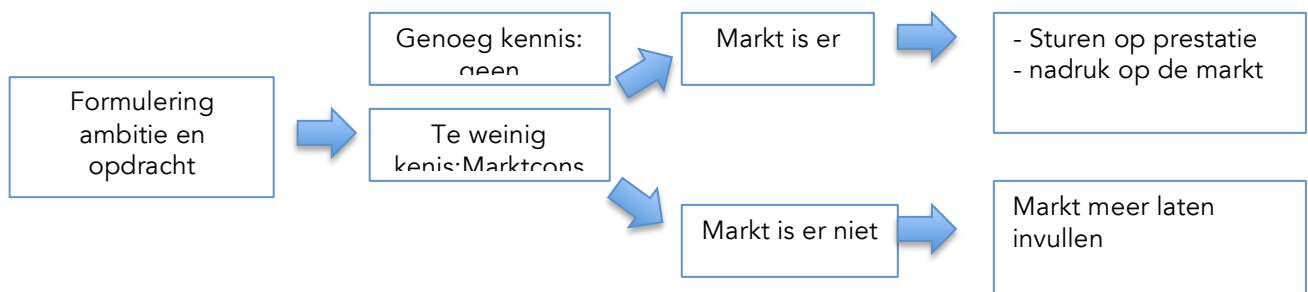
Consortium voor de verschillende onderdelen:

- Ahrend voor de losse inrichting, is een C2C partij. Blijkt een partij waarmee nog moeilijk te schakelen viel.
- Interieurbouwer Hoogendoorn voor het meubilair
- Boerhof projectinrichting voor de vloerafwerking
- Shaw: levering tapijt met Lockdots

F. Wat kunnen opdrachtgevers en marktpartijen doen om tot circulaire oplossingen te komen?

Ik ben in de regel een voorstander van het triggeren van partijen uit de markt om zelf oplossingen aan te dragen. Maar als je van een bepaalde partij weet dat hij het heel goed voor je kan bedenken dan is het niet gek om die daar een grote rol in te geven. Het is ook te naïef om te denken 'als je aan de markt maar een ruime vraag stelt dat je dan ook de beste oplossing krijgt'. Dus ook daarin per situatie kijken. Wanneer je weet dat partijen er heel ver en vooruitstrevend mee bezig zijn kun je rustig zeggen dit zijn mijn prestatie-eisen en markt biedt maar aan, dan komt er ook echt een goede partij uitrollen. Er zijn partijen mee bezig, maar veel ook niet. Dus dan steek je hem anders in.

Project- en dossierspecifiek. Voorafgaand aan het uitzetten van de vraag het organiseren van een soort marktconsultatie waarbij je een soort thermometer in de markt steekt en kijkt van hoe ver staan partijen. Wanneer je de indruk krijgt van de markt is ver, verder dan wij ooit kunnen bedenken stel je prestatie-eisen op en leg je de nadruk bij de markt. Als je die indruk niet hebt, er zijn maar een paar partijen die dat kunnen, ga je al meer invullen met partijen waarvan je weet waar die het over heeft. Dat kan een aardige vuistregel zijn.



Het gevaar is dat circulaire economie een dogma kan worden dat je ogen sluit voor andere mogelijkheden. Circulair denken kan andere innovaties uitsluiten .

Interview aantekeningen René de Klerk, Rendemint (Casus TenneT)

Rendemint is gestart bij het zien van de VPRO documentaire afval is voedsel over Cradle to Cradle. Dit was een systeem dat oplossingen bood voor iets waar geen oplossing voor leek en het was een positieve insteek: het kan wel, je mag consumeren maar je moet het anders doen. De Cradle to Cradle visie (compleet verhaal) is uiteindelijk vormgegeven door een productcertificaat te maken.

Eigenlijk is Cradle to Cradle hetzelfde als een circulaire economie, alleen gefocust op productspecificatie waarin verschillende levels zijn aangegeven. Dan krijg je dat iets niet goed is maar een beetje goed. In circulaire gedachte (buiten Ellen MacArthur om) is iets wat oneindig rond gaat wel goed of niet goed. Er is geen tussenweg.

Hoe kun je wel het C2C behouden maar wel toepassen op de hele wereld? De oplossing is Cradle to Cradle niet toepassen op producten, maar op projecten met als grootste project de wereld: de som van alle acties op de aarde. Het probleem van Cradle to Cradle is dat het alleen wordt erkend met een certificaat. Omdat C2C zich spitst op productniveau laten ze los dat het eindresultaat helemaal niet C2C is, of zelfs toxisch zijn. Dus naar een systeem toe waarbij de volledige C2C visie toepasbaar is maar dan minimaal op projectniveau. (wereldniveau is niet te bevatten).

Toen is een visie geschreven: de macht ligt bij de inkopende partij. Want als niemand iets inkoopt is er geen behoefte om te produceren en ook niets onttrokken uit te aarde. De inkoper is de spil. Toen is een systeem bedacht om inkoop: wie veel macht heeft, heeft veel verantwoording. En die verantwoording zul je moeten integreren bij het proces waar je die macht ten gelde laat komen. Dat is inkopen met verantwoording voor het totaalproject en alle aspecten van de keten die door dat totaalproject geïnitieerd wordt. Als je dat doet met de juiste criteria zeg je dan dat vanuit de inkoper door verantwoordelijk te zijn en alle betrokkenen verantwoordelijk te maken. Dat is het grootste verschil tussen Rendemint en wat anderen doen: niet als hoofddoel de wereld duurzamer maken, of grondstoffen sparen maar de verantwoording nemen voor het proces dat we initiëren. In samenhang met criteria van onder andere Cradle to Cradle is dat een hele verantwoording. Valt niet mee.

Een ander belangrijk verschil met de andere varianten van wat men circulair noemt, zijn het onderscheiden van twee dingen:

- De acties/ het proces om circulair inkopen. Verantwoording nemen voor wat je doet
- Hetgeen dat gerealiseerd wordt moet ook circulair zijn.

Niet makkelijk om die te scheiden want je hebt een inkoper, producent en gebruiker.

Inkoper moet zorgen dat hij de verantwoordelijkheid van de producent zodanig beïnvloed zodat de producent zijn verantwoordelijkheid neemt in het leveren van wat circulair is (circulair product), en zorgen dat het circulaire potentieel benut en geborgd wordt. Dus: Circulair resultaat

En circulaire borging

Met die twee heb je er alles aan gedaan om het circulair te maken, de enige beperking is dan nog wat nu technologisch nog niet kan.

Al zou iets volledig circulair zijn en circulair ingekocht zijn eindigt het bij de eerste cyclus.

Terwijl belangrijk is dat in het circulaire denken het tot het einde der dagen geborgd wordt.

Dat hebben we vastgelegd in het PRP (Pre Returnable Procurement) systeem: we borgen het circulaire vast voordat het gekocht is.

We moeten naar producten die natuurkundig recyclebaar zijn, die zijn er weinig of die zal je moeten ontwikkelen, of naar een proces waarbij downcyclen zo gerekt wordt dat we binnen de binnen de extreme toekomstvisies die de mens kan bedenken acceptabel is. Maar dan daarna? De gedachten zijn goed, maar men moet het niet circulair noemen want dat is het nog niet.

Wanneer heeft circulaire economie de grootste kans? Wanneer we dingen die circulair noemen die circulair zijn.

2. Wat is een circulair gebouw?

Je leent grondstoffen van de aarde, laat je zien in een verschijningsvorm. Denk aan lego. De grondstoffen zijn legostenen en ik maak daar een kasteel van. Als ik daarna dat kasteel weer uit elkaar haal is het kasteel weg, maar die bouwstenen niet veranderd. Die kan ik nog steeds gebruiken.

Wat belangrijk is: laat iedereen kennis bevatten van wat de termen betekenen. Waarom willen we circulair zijn? Het gaat over de overleving van de mens als soort. Doe iets wat bijdraagt aan de overleving van de mens als soort op een kalender die oneindig is. We doen het voor de mensheid. Hoofdfactoren:

- Toxisch vrij
- Recyclebaar
- Kijken naar social fairness
- Start het proces en neem de verantwoording voor alles wat er mee te maken heeft.
- Je gaat kijken waar komt het vandaan
- Kijken naar reutilization (hergebruik op hoogste niveau en juiste manier).

Als je dat allemaal gedaan hebt kan je zeggen heb je alles fysiek binnen de circulaire criteria en via het proces circulair geborgd mag je zeggen: ik ben nog steeds niet circulair maar heb ik de beste poging gedaan die er bestaat. Dat is wat Rendemint doet, maar het resultaat is natuurlijk minimaal. TenneT (als je het tot op detail onderzoekt) denk ik als we het goed onderzoeken toch downcyclebaar genoemd is als recyclebaar: dat we op 15 procent komen. En dat is mega veel ten opzichte van andere partijen komen. Het gaat echt tot aan de bodem.

Interview aantekeningen Jurgen van de Laarschot, Eigen Haard (casus Overtoom)

A. Wat zijn volgens u de definities van circulaire economie en een circulair gebouw?

Het gaat om het voorkomen van verspilling. Gebruik is niet erg als je er maar voor zorgt dat je niet te veel te maken hebt met verspilling. Hoe kun je voorkomen dat er zo min mogelijk energie wordt ingezet en als het zijn functie verliest zijn dusdanig hergebruiken dat het niet verloren gaat.

De basis van stadstuin overtoom is slopen. Vanuit optiek van dat het functie verloren heeft grondstoffen weten wat voor kapitaal je in handen hebt. Het gaat erom hoe kun je materialen in hun waarde laten zodat daar geen verspilling aan vast zit. Zodat materialen hun waarde behouden.

Een circulaire economie zit ook in hoe je een gebouw inzet. Dat het inbouwen van flexibiliteit (aanzetten voor toekomstig ander gebruik). Aantal pilots van de Solids: goed casco en overall in het gebouw kunnen verschillende functies zijn. Dat is geen repeteerbaar concept (terugverdientijd 200 jaar), daar kun je alles mee dicht rekenen. Maar het concept is interessant: het casco gaat heel lang mee. (Piramides, grachtenpanden)

- Flexibiliteit/ adaptief vermogen
- Locatie gebonden
- Materialen inzetten die geen aanslag hebben gepleegd op het schaarse van grondstoffen (vanuit hergebruik).
- Technische, functionele en economische levensduren dusdanig modificeren dat die met elkaar gelijk gaan lopen. Hoeveel ingrepen en geld heb je nodig dat met elkaar te krijgen

B. Kunt u kort omschrijven wat de opdrachtgever heeft uitgevraagd?

Vanuit de onwetendheid van de opdracht. We hadden in het ambitiesdocument een aantal ambities uitgesproken (een aantal speerpunten):

- Klimaatneutraal gesloopt, gebouwd en bewoond
- Maatregelen van duurzaamheid gekoppeld aan leefbaarheid
- Kostenneutraal voor Eigen Haard over de volledige exploitatieperiode
- Vanuit een monitoring wordt gewaarborgd dat de exploitatielasten voor bewoners en huurders aantoonbaar lager is dan de op dat moment gelende referentie
- Repeteerbare modules voor klimaatneutraal bouwen
- Innovatieve samenwerkingsvormen. Inspiratie en informatie door bouwpartners.

Gezocht naar partijen van leg nou eens uit: "wat is nou klimaatneutraal, of hoe moeten we dit bewerkstelligen". Ingestoken vanuit de technische kant. Vervolgens is de marktvraag opgesteld met Squarewise. Daar kwam naar voren: het technische verhaal is niet de uitdaging. Wil je een hoge ambitie, ook ten aanzien van een portemonnee, dan zul je anders met de partijen moeten samenwerken. Je kunt heel traditioneel de vraag uitzetten maar daarmee gaan we ons doel niet bereiken. We hebben een x aantal partijen gevraagd hun visie aan te reiken. En de opgave was niet gedefinieerd. Er zijn een aantal uitgangspunten maar het was aan de markt om invulling te geven aan die vragen. Op hoofdlijnen is dat een visie. Uiteindelijk kwam vanuit de beoordeling co-green als beste er uit. Een van de belangrijke dingen was dat er een soort samenwerking is ontstaan. Geen samenraapsel van visies maar een integrale visie. En partijen waren al betrokken die misschien een toegevoegde waarde konden bieden. En co-green wilde Eigen Haard betrekken als partner (samen met Squarewise) in die samenwerking. Alle partijen hebben aangegeven hoe ze in die samenwerking staan. Maar er lag eigenlijk nog niets, en daar werd toen een samenwerkingsovereenkomst opgesteld. Met verdere invulling aan de zes uitgangspunten zoals klimaatneutraal (maatregelen en financiële consequenties). Het was een andere manier van samenwerking door partijen in te schakelen op hun core-business. Ter plekke wordt de opdracht omschreven voor de partijen op basis waarvan ze hun aanbidding konden doen. Selectie op basis van een visie en toegevoegde waarde. Niet over prijs

C. Hoe is het concept van de Circulaire Economie meegenomen in de uitvraag?

Breed uitvragen zorgt voor de introductie van marktwerking. Maar als je vertrouwen hebt in een partij dan kun je heel goed een 1 op 1 selectie hebben. Bij bouwers zie je dat ook. Uiteindelijk hebben ze in eerste instantie een eerste selectie van preferred suppliers en als ze dat eenmaal hebben is dat uiteindelijk de partij waarbij ze heel veel projecten doen. Omdat dat vanuit bewezen kunde men daarop door wilt zetten. Als iets goed functioneert (wel een belangrijke voor co-green). Bij heel veel ketensamenwerking gaat het over vervolgoopdrachten. Dat is bij stadstuin Overtoom niet, dat is een project an sich. De repeteerbaarheid zit in hoe de samenwerking zich bewezen heeft. Dan ga je automatisch kijken naar deze partijen. Meer vanuit een wil doen dan moeten.

De insteek was niet circulaire economie. Maar was een van de punten. Het ging over klimaatneutraal slopen, bouwen en bewonen. De hele huisvestingscyclus was daarin meegenomen. Vanuit die gedachte is daar verder invulling gegeven aan die ambitie. En zijn wij samen met Oranje, Era de Architect van hoe kunnen we die circulaire economie verder uitwerken. Maar voor Co-Green was dat niet (sec) het uitgangspunt geweest. Het was breder dan dat, vanuit zes essenties. Dat maakt Co-Green soms ingewikkeld omdat het zo breed was en zo anders dan andere projecten. De circulaire economie is uiteindelijk vanuit de zes essenties vertaald in een aantal KPI's die invulling geven aan klimaatneutraal slopen, bouwen en wonen. De verschillende stadia van het project.

KPI!!

Kwetsbaarheid tonen dat je het zelf ook nog niet weet. Het is wel gevaarlijk dat je denkt het te weten. Maar het gaat om het inzetten van toegevoegde waarde en de rol die je daar zelf in speelt. Als je dat zelf nog niet weet is jouw toegevoegde waarde de core-business waar jij je mee bezig houdt.

Het gevaar is vaak met bouwprojecten dat je als opdrachtgever dingen zo omschrijft waar degene met het meeste verstand daaraan zou moeten voldoen. Maar misschien vraag je wel veel te weinig en kan die partijen veel meer geven. Laat die partijen zelf invullen aan wat die kan leveren. Uiteindelijk moet je dat wel afwegen aan je referentiekaders. Eigenlijk is het raar dat we iets helemaal uit gedetailleerd is, terwijl onze core-business gaat om onderhoude, hoe ervaren onze bewoners de woning, is het prettig wonen, heeft het een toekomstwaard. En niet zozeer hoe iets gebouwd is. Dus vaak is het loslaten. De traditionele manier van werken suggereert een bepaalde mate van zekerheid. Maar het is vaak een schijnzekerheid omdat je dan geen stap verder komt.

D. Hoe heeft de markt hierop gereageerd?

De een had de insteek van we weten het allemaal wel. BAM kwam met een product (de WNR woning) dat al gericht was op een heel duurzaam karakter. Naar hun mening hadden ze een kant en klare oplossing. Maar er waren ook partijen die aangaven laten we met elkaar in gesprek gaan op zoek naar geschikte partijen. Veel meer een inkooporganisatie. We wisten ook van tevoren niet wat ons aansprak op de visie van Co-Green. Je zag al de wil om met elkaar samen te werken om er meer uit te halen dan dat er normaal op de traditioneel niet in zit. Samenwerking is heel belangrijk. En dat wilt niet zeggen dat het allemaal vlotjes verloopt.

E. Welke marktpartij heeft de aanbesteding gewonnen? Waarom en tot wat voor resultaten heeft dit geleid?

F. Wat kunnen opdrachtgevers en marktpartijen doen om tot circulaire oplossingen te komen? (52 min)

Bewustwording van je eigen verantwoordelijkheid daarin. Ambities hebben. Ondernemend zijn en risico's durven nemen. En die risico's ook delen met elkaar. Als je los van elkaar, met alle partijen iets nieuws beginnen ga je marges inbouwen. Maar als je met elkaar afspreekt van we weten dat we risico's hebben maar hoe gaan we dat met elkaar delen en hoe werken we samen zodat we die risico's kunnen elimineren. Maar ga dan geen marges meenemen want dan geef je jezelf ruimte om te falen. Wees bewust van je eigen mogelijkheden erin en wees een goede opdrachtgever.

Er was een urgentie vanuit financieel en duurzaam aspect.

Vraagspecificatie: eerst goed naar jezelf kijken. Heel belangrijk om eerlijk tegen jezelf te zijn in plaats van jezelf schouderklopjes geven van wat je allemaal kunt. Kijk ook goed van wat je niet kunt. En wie heb je daarbij nodig.

Selectie: spreek die ambitie uit en probeer partijen mee te krijgen. Bij partijen als ERA contour waren al bezig met de traditionele manier van samenwerking heeft niet de toekomst. De crisis kwam er al aan en toen kwam het besef dat het eigenlijk anders zou moeten. Toen kwam die uitvraag van ons dat echt een schot in de roos was voor hun. Want nu komt de vraag waar zij al langere tijd antwoord proberen te geven. Dat was precies het juiste moment. Dat zoek je. Dat je partijen weet te binden die net zo eager zijn om hogere doelstelling te bewerkstelligen. Maar het begint bij ambitie.

Interview aantekeningen Gert Jan de Gier, Oranje B.V. (casus stadstuin Overtoom)

Introductie

- Afstudeeronderzoek TU Delft, drie thema's
- Copper8
- 4 Cases: stadstuin Overtoom
- Jurgen van de Laarschot, Eigen Haard

Oranje B.V.

- Wat doet Oranje B.V.?
- Rol binnen de casus?
- Circulair?
- Selectiekeuze

A. Wat zijn volgens u de definities van circulaire economie en een circulair gebouw?

De definitie van de circulaire economie is eigenlijk een economie waarin de doelstelling ligt op het behalen van het resultaat: 100% geen afval, geen uitval. Nou is dat voor uitval lastig meetbaar, hoeveel mensen in de arbeidsmarkt zet je in om aan die definitie te voldoen. Afval is de materialenstroom en uitval zijn eigenlijk mensen. Dus zoveel mogelijk dat doen met mensen die in de WW zitten. Nou is dat een moeilijke. In het geval is dat realiseerbaar. Door in zo'n project geen afval te genereren. Dus alles moet je inzetten aan het zij hergebruik, het zij inzetten als halffabricaat.

Voor circulair bouwen uit een project geen afval genereren. Alles inzetten aan het zij hergebruik het zij inzetten als halffabricaat. Één op één hergebruiken is natuurlijk het mooiste. Maar op een gegeven moment is een materiaal op of het wordt minder kwalitatief of het past niet. Maar ik zie het meer als de som van hergebruik en secundair gebruik. Ik heb aan het eind van de dag een gesprek met ERA Contour en Treehouse en die richten zich op fout geleverde materialen op de bouwplaats. De woningbouw of de bouw misschien in zijn algemeenheid is in staat om 2% foutloos te leveren. Dus 98% gaat niet goed. Dat houdt in dat er een grote stroom is van kozijnen, deuren, vensterbankjes die fout geleverd zijn. Dus die materialen, in heel veel gevallen, zijn afval.

F. Wat kunnen opdrachtgevers en marktpartijen doen om tot circulaire oplossingen te komen?

Ik denk dat duurzaamheid waar we nu in zitten tot stand komt door één educatie, daarmee kun je mensen overtuigen en discussie voeren en twee je moet het formuleren. Je ziet het nu veel inbestekken en zeker met de EMVI-score waarmee je punten kan scoren. Wat er alleen vaak niet gebeurt is de naleving ervan. Regels opstellen in bestekken uitschrijven en controleren en dan doen bedrijven er altijd aan.

Hoe je het zou moeten formuleren dat je aan duurzaamheid doet als opdrachtgever vind ik een hele moeilijke want je hebt daar je bestekken voor. Alleen veel belangrijker om het echt te doen is om aan al dit bij de leverancier te doen. En de bedrijven waarbij blijkt dat ze niet kunnen voldoen daar ook iets op handhaaft. Bijvoorbeeld: "binnen een bepaalde termijn is het geregeld en tot die tijd lever je gewoon niet".

Zeker bij bedrijven die zeggen van "in mijn beton, kalkzandsteen, gips, moet ik zoveel procent aan secundaire grondstoffen verwerken". Daarvan is de handhaving ik zeg maar nul. Het heeft altijd te maken met handhaving. "als jij in het verkeer bent en je mag een bepaalde snelheid rijden en er wordt niet op gehandhaafd houdt niemand zich aan die snelheid".

Aantekeningen brainstormsessie met Copper8

Aanwezigen:

NH: Noor Huitema

CvO: Cecile van Oppen

AvdH: Anouk van der Have

DBdV: Dirk Bijl de Vroe

DBdV

Circulariteit betekend niet alleen in de keten maar ook de dienstekant van de uitdaging. Met de vaagsecificatie moet de vraag in orde zijn, moet je voor de realisatie weten hoe je dat circulair organiseert en in je ontwerp moet je rekening houden met second life.

Het klopt ook wel. Je kan een hele hoop oplossen door in de ontwerpfase na te denken over end of life. Dat is wat je hier doet en waar de uitdaging ligt. Als je het gebouw bouwt zit je met een punt, als je het weer hergebruikt zit je met een punt. Als je de juiste vraag stelt dan kan je die twee componenten aanvliegen.

Het klopt dat je moeite heb met het wetenschappelijk maken van je stuk want de wetenschap volgt de praktijk en wat jij zegt: "de praktijk is er nog niet". Ze zijn tegen het probleem aangelopen en de oplossing wordt gezocht in het herformuleren van de vraag. Maar die hypothese kan je niet bewijzen omdat je in de praktijk nog niet over de barriere heen bent gesprongen, of heel beperkt. Op basis van die beperkte ervaring zou je kunnen zeggen: de crux zit hem in het speciëren van de juiste vraag. Maar dat moet zich nog bewijzen want we hebben de cirkel nog niet doorlopen.

CvO

Circulaire economie linken aan Stahel. Meadows en Meadows bewschrijven het op meta-niveau terwijl stahel zegt van we moeten op een andere manier met producten en diensten omgaan. Ik vind het goed dat je Meadows en Meadows noemt. Maar ik zou Stahel noemen omdat hij de basis voor circulaire economie heeft gelegd.

Als je terugkomt op we moeten andere financiële modellen gebruiken: Stahel is de eerste die daar over schrijft. Het betekend iets anders voor arbeid, voor businessmodellen.

AvdH

Economische voordelen: surplus? In relatie tot wat? Het klinkt leuk maar misschien niet zo geground.

Misschien nog beter om Stahel te noemen: verschuiving van grondstoffen naar arbeid. Ook de circulaire economie is daarvoor een oplossing. Het gaat om een verschuiving.

DBdV

Bij je definitievorming staat restauratief, dat moet waarschijnlijk regeneratief zijn: opnieuw toepassen.

CvO

Maximaliseren van waardebehoud

In de circulaire economie gaat het om systeendenken. Geef aan dat in de lineaire economie dat er niet is en dat grondstoffenschaarste ontstaat.

Paragraaf 1: lineaire economie heeft grondstoffenschaarste tot gevolg. In paragraaf 2: door de koppeling van systemen en kringlopen voorkom je dat bevolkingsgroei en consumptiegroei een probleem worden. Ze zijn er nog wel maar geen probleem meer.

NH

De lineaire economie zoals we hem nu hebben ingericht in combinatie met bevolkingsgroei en de slag om grondstoffen zorgt ervoor dat het eindig is. Op het moment dat je bevolkingsgroei en consumptiegroei aan het samenvoegen bent in een circulaire economie zijn het geen problemen meer.

CvO

Inleiden naar vraagspecificatie: we moeten samenwerken. En als je vanuit je eigen koker als opdrachtgever of opdrachtnemer werkt zit je in de lineaire economie.

Voorbeelden linken aan de bouw!

3 Principes:

- ontwerp op materiaalgebruik
- Contractuele borging?

Scope neerzetten: dit gaat om de stenen, maar bij circulariteit wordt ook gekeken naar installaties. Dus scope gaat alleen om fysieke installaties en niet de energiestromen die erdoorheen lopen.

Gebouw heeft verschillende lagen en verschillende omloopsnelheden. Circulair materiaalgebruik

DBdV

Toxisch: hazard x exposure. Dus je kan je exposure op nul zetten en dan is het er niet.

CvO

Mutually exclusive collectively exhaustive (MESE)

Extra Analyseslag maken circulair ontwerp

Zoek de relatie met EMF

Borging voor circulariteit: verschil tussen de drie product dienst systemen. Je stapt van de eerste naar de laatste steeds verder af van eigendom. Misschien met een figuur.

Mss is de inleiding nodig: om circulariteit te borgen zijn er andere businessmodellen nodig. Er zijn drie modellen. Bij de eerste twee leg je uit waar de belangen voor de producent en gebruiker liggen. Bij de derde.

Neem het voorbeeld van gebouw. Klimaatinstallaties bijvoorbeeld.

Alliander is geen hoofdkantoor

Misschien een ander voorbeeld bij Alliander:

- sloophout
- herbruikbaarheid van koper voor interieur

Als het doel is: dit is een heel mooi voorbeeld van een poging om iets circulair te ontwerpen.

Deze drie elementen moeten alle drie meegenomen worden.

Inleiding: ik heb naar 4 casi gekeken, dit zijn oplossingen

CvO

Thema 3;

Gezien de lange tijd van traditioneel aanbesteden en de snelheid waarmee circulaire economie zich ontwikkeld is het niet mogelijk om iets nieuws te ontwikkelen dat circulair kan omarmen. Voortschrijdend inzicht in een aanbestedingstraject?

Overzicht van de casi: 2 is een Europese aanbesteding. 4 niet. En bij 4 miste ik de borging van het dynamisch verdelingsmodel. Op Macro-niveau is dat belangrijk

Nog naar beton gekeken?

Noemen van de datum van de casi is belangrijk: kan verklaren waarom circulaire elementen missen.

NH

Je staat nu hier met de aanbestedingen die lopen. Bij circulariteit kan gekeken worden naar of waar komt het vandaan, of waar gaat het naartoe. Maar er zijn weinig tot geen voorbeelden te vinden waarbij dat gekoppeld wordt. En jij zegt in je stuk dat je alle drie de elementen moet hebben wil je circulair zijn. De conclusie aan de hand van voorbeelden is dat er goede dingen worden gedaan maar het is nog niet de stap naar iets nieuws.

Aanbevelingen en toekomstige onderzoeksrichtingen!

Bijlage 8: Bijeenkomsten circulaire economie

Titel	Toelichting	Datum + tijdstip	Waar?
lar Economy Lab #6	CE Lab 6: waardering van recycling in de bouw. De bouwsector biedt grote kansen voor hergebruik en besparing op het gebruik van natuurlijke grondstoffen. Dit is tevens één van de beleidsprioriteiten voor de sector in Nederland en in Europa. Om dit moment is het echter nog erg lastig om de berekening van de milieuprestaties (welke verrijkt is volgens het Bouwbesluit 2012) van gerecyclede producten op een eerlijke manier te vergelijken met die van 'virgin' materialen. Wat ontbreekt is een goede vertaalsleutel voor het toekennen van de milieuprestaties van de milieuprestaties van de verschillende materialen aan de verschillende schakels in de productketen. Dit zal het voor bouwers en aanbesteders mogelijk maken om beter te sturen op de milieuprestaties van de te gebruiken materialen, wat duurzaamheid van de bouwsector ten goede komt.	Donderdag 25 september van 14:30 tot 17:00	Jaarbeurs te Utrecht
(gfi)	Circulaire Economie in de financiële wereld. De uitdaging in de transitie naar een circulaire economie is om te komen tot een wereldwijd systeem waarin welvaarts groei is ontloopt van het gebruik en misbruik van grondstoffen en het milieu. Dit vereist een economisch systeem dat eerlijker, groener, veerkrachtiger en inclusiever is ingericht. In deze bijeenkomst staat centraal welke rol de financiële sector kan spelen in het realiseren van de transitie. Samen met experts uit het bank- en pensioenwezen bespreken wij de gevolgen voor de investeringsstrategie en de kredietverstrekking. Wat betekent dit voor ondernemingen en ondernemers? En zal de rol van pensioenbeheerders en banken wezenlijk veranderen door de kansen van de circulaire economie.	Zaterdag 27 september van 08:00 tot 17:00	De Kraak te Terschelling
ing the Circular Economy	Het doel van deze bijeenkomst is om de aanpak en ervaringen van twee regionale praktijkvoorbeelden te bespreken en vervolgens gezamenlijk mogelijkheden te signaleren en kansen te creëren voor het uitbreiden van initiatieven op het gebied van de circulaire economie op het Utrecht Science Park. Moderator van de bijeenkomst is Jacqueline Gramer, directeur Utrecht Sustainability Institute.	Dinsdag 8 oktober van 13:30 t/m 17:00	David de Vriesgebouw, zaal M2.01.1 Universiteitsweg 99 Utrecht Science Park
rculaire Stad #12	Hoe ziet de organisatie van een circulaire economie er uit? In samenwerking met Bureau de Helling komt de Belgische cyberfilosoof Michel Bauwens naar Pakhuis de Zwijger om te spreken over de ecologische en politieke aspecten van co-creatie. Hij zal wereldwijde ontwikkelingen op gebied van de deeleconomie duiden in de context van de circulaire stad. Steden dragen intussen het meeste bij aan klimaatverandering en het verbruik van grondstoffen, maar beschikken ook over het grootste vermogen tot innovatie en verandering, zowel technologisch als sociaal. Bauwens zal daarbij aangeven wat bewoners en politici kunnen doen om deze hoognodige transitie te versnellen.	Dinsdag 14 oktober vanaf 20:00	Pakhuis de Zwijger te Amsterdam (kleine zaal)
ering stichting circulaire economie innovatie om		Maandag 20 oktober vanaf 16:00	
schalige kennisbijeenkomst circular inkopen	In de duurzame locatie de S@t@t in Apeldoorn presenteren donderdagochtend 30 oktober Allander, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en ProRail hun visie en ervaringen op het gebied van Circular Inkopen	Donderdag 30 oktober ochtend	In de duurzame locatie de S@t@t in Apeldoorn
n Buildings 2014	Alle gebouwen circular in 2020. De circulaire economie ligt de manier om duurzaamheid in onze Westerse samenleving te realiseren. Hoewel het begrip circulaire economie nog abstract is, is het iedereen dat het eenzijdig gebruiken van veel middelen niet houdbaar is. Green Buildings 2014 heeft als doel om publiek circulaire te maken. Alle sprekers, partners en bezoekers gaan op pas met deze missie. Het Green Buildings Congres zal de geschiedenis ingaan als een belangrijke mijlpaal op weg naar de circulaire economie.	Donderdag 30 oktober van 12:30 tot 17:30	De S@t@t te Apeldoorn
onomie	Circulaire: de weg naar circular ondernemen. Boosting heeft vijf belangrijke spelers en gamechangers uit het Boosting-netwerk gevraagd hun visie te geven op de implementatie van circular denken en ondernemen in hun bedrijf. U krijgt meer inzicht in hun aanpak en de effecten van hun werkwijzen. De sprekers gaan in op alle activiteiten die zij ondernemen om te komen tot een circulaire grondstoffenstroom.	Woensdag 5 november van 13:00 tot 19:00	Zonneweld Ingenieurs, Deiftseplein 27h, 3013 AH Rotterdam
rculaire Stad #13	Met dit citaat geeft Gaurter Paulin zijn interview in Nieuw Amsterdam aan dat hij nog voldoende mogelijkheden in Amsterdam ziet op het gebied van energie, water, versheid en innovatie. Maarke van Goyen, CEO van de Ecologische Zijkraak, is een van de sprekers die de wereld te overtuigen van een nieuw gedachtegoed voor duurzaamheid. De Groene Eerste kent grote tekortkomingen, en is teveel oriëntatie op subsidie nodig om de Groene Economie duurzaam te consumerend te maken waarbij bedrijven veel moeten investeren tegen weinig winst.	Woensdag 5 november vanaf 20:00	Pakhuis de Zwijger te Amsterdam (grote zaal)
lar Product Design	Meet the pioneers of the Circular Economy	donderdag 6 november 9:35-16:00	TU Deift Faculteit Industrieel ontwerpen Landbergstraat 15
posium Nieuwe Business Modellen	De afgelopen drie jaar is niet heel veel mensen gewerkt aan de ontwikkeling van een doelmatig zelf aanpak voor het ontwikkelen van nieuwe business modellen. Dit heeft geresulteerd in een vernieuwend boek 'Nieuwe Business Modellen; Samen Werken aan Waardcreatie'.	Woensdag 12 november	Donkerk te Utrecht
zaam gebouwd congres	In samenwerking met de Provincie Limburg organiseert Duurzaam Gebouwd op donderdag 13 november 2014 het jaarlijkse congres. Het thema is dit jaar 'Samen duurzaam renoveren en transformeren'. Tijdens het congres zal hoogleraar Hans de Jonge ingaan op de uitdaging en oplossingsrichtingen van de duurzame transitie. Daarnaast zullen onder andere belangrijke stakeholders (waaronder Maxime Verhagen) uit de brede bouw- en vastgoedsector met elkaar de discussie aangaan over ketensamenwerking. Daarnaast komen er tal van duurzame initiatieven naar voren, waarmee u aan de slag kunt gaan.	Donderdag 13 november van 8:30 tot 12:30	MECC Maastricht, Adres: Forum 100, 6229 GV Maastricht
Jarnt University Summit Europe	Innovatiekracht vraag om oOn November 19-20, 2014, Singularity University Summit Europe will take place for the first time in Amsterdam. It is one of the largest two-day events in Europe aimed at bringing awareness about exponential technologies and their impact on business and policy to thought leaders and executives from breakthrough companies. Theme of this unique event will be: 'Ignition: Embrace tomorrow by launching today' (u-of-the-box durven kijken, denken en doen. Hoe gaan we om met de uitdagingen waar we voor staan? Hoe breekt je uit de oude denkkaders en realiseer je duurzaamheid nu echt in de praktijk? Wat kunnen we als bouwers leren van andere duurzame ondernemers? Hoe brengen zij ondernemen en idealisme in evenwicht? Hoe maak je van duurzaamheid een rendabele businesscase?)	Woensdag 19 november Donderdag 20 november	The DeLaMar Theater is easily accessible by car (park at Q-Park Europarking - Marnixstraat 250) on public transportation (tram 1, 2, 5, 7 and 10 or bus 142, 145, 170, 172 and 197).
2014 congres Innovatie veerkracht	ARCA Awards brengt mensen samen uit de werelden van ontwerp, productie en opdrachtgeverschap. Als bouwers van Nederland staan we voor vraagstukken die we niet langer afzonderlijk maar alleen met elkaar kunnen beantwoorden. Door economische, technologische en culturele trends en ontwikkelingen veranderen de eisen de we stellen aan onze woon-, werk- en leefomgeving. Deze maatschappelijke trends vragen om... innovatiekracht. Welke rol of functie is ook vervuld in de bouwkolom, tijdens het congres 'Ruimte voor duurzaamheid' doe je inspiratie op in dynamische rondes met verrassende sprekers. Innovatiekracht vraag om... uit-of-the-box durven kijken, denken en doen. Hoe gaan we om met de uitdagingen waar we voor staan? Hoe breekt je uit de oude denkkaders en realiseer je duurzaamheid nu echt in de praktijk? Wat kunnen we als bouwers leren van andere duurzame ondernemers? Hoe brengen zij ondernemen en idealisme in evenwicht? Hoe maak je van duurzaamheid een rendabele businesscase?	Vrijdag 27 november van 9:30 tot 17:30	Arena Amsterdam

Figure 3: bijeenkomsten circulaire economie najaar 2014 (eigen figuur)

Bijlage 9: Terminologie

Best Value: De filosofie achter van Best Value Procurement of prestatie-inkoop is dat niemand de in te kopen oplossing zo goed kan uitwerken als de leverancier. De opdrachtnemer neemt de verantwoordelijkheid voor de geleverde prestatie (Van de Rijt & Santema, 2013b).

CDPC: Cooperative Design & Performance based Contracting – geïntegreerd contract

Circulaire economie: De circulaire economie is een economisch en industrieel systeem gericht het maximaliseren van de herbruikbaarheid van producten en het minimaliseren van waardevernietiging door recycling, reparatie, reproductie; de verkoop van diensten in plaats van productie middels een 'usage-based performance format' of een geïntegreerde oplossing waarmee dezelfde resultaten kunnen worden behaald.

Circulair inkopen: Bij circulair inkopen gaat het primair om de borging van condities voor hoogwaardig hergebruik aan het eind van de gebruiksfase van een product, door hierover al bij de start van het inkoopproces afspraken te maken. Bijvoorbeeld door de dialoog aan te gaan met interne klanten en leveranciers over de behoeften die gediend moeten worden. Of door ontwerp- en productievraagstukken te bespreken.

Cradle to Cradle (C2C): Cradle to Cradle is een holistisch economisch, industrieel en sociaal raamwerk dat upcycling aanmoedigt, een systeem waarin materialen -aan het einde van de levenscyclus van het product- 'biologische' of 'technische' componenten worden. Biologische componenten kunnen via decompositie terug in de natuur. Technische componenten zijn materialen die gecontinueerd kunnen worden hergebruikt zonder waardevermindering. (Braungart & McDonough, 2002).

DBFMO: Design, Build, Finance, Mantain, Operate - geïntegreerd contract.

Duurzaam inkopen: Duurzaam inkopen is een voortvloeisel van een politiek besluit met als doelstelling dat in 2015 alle overheden 100% duurzaam inkopen. Hoewel prijs en kwaliteit doorgaans als belangrijkste aspecten werden beschouwd voegt duurzaamheid een nieuwe dimensie toe aan het inkoopbeleid. De overheid zal gelijktijdig milieu-, sociale- en economische afwegingen meenemen wanneer zij zich als opdrachtgever op de markt begeeft. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011).

Green deal: Green Deals kunnen bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden helpen om duurzame initiatieven te ontwikkelen door barrières weg te nemen. Deze barrières zijn bijvoorbeeld wetten en regelgeving of het vinden van samenwerkingspartners (Schuurman et al., 2013).

Inkopen: Op de website van Pianoo expertisecentrum aanbesteding worden de volgende definities gegeven (Pianoo, 2013c):

- Inkopen omvat alle activiteiten die in een organisatie worden uitgevoerd om werken, leveringen of diensten van externe bronnen te betrekken.
- Inkopen is ervoor zorgen dat de juiste leveringen en/of diensten van de juiste kwaliteit op de juiste tijd en plaats in de juiste hoeveelheden en tegen de juiste prijs beschikbaar zijn voor de organisatie.
- Inkoop is alles waar een externe factuur tegenover staat.

Product-service system: 'customer-relaties' waarbij de producent de mogelijkheden presenteert voor het aanbieden van diensten:

Bijlage 10: Dankwoord

In dit dankwoord wil ik graag iedereen bedanken die een bijdrage heeft geleverd aan de totstandkoming van dit afstudeeronderzoek.

Alle interviewees en gesprekspartners die aan dit onderzoek hebben meegewerkt. Dit onderzoek was nooit mogelijk geweest zonder jullie bijdrage.

Alijd van Doorn en Sicco Santema, voor het vrijlaten waardoor ik gedurende het afstudeertraject mijn eigen weg kon vinden. Dit ging zeker niet zonder horten of stoten. Dank voor jullie kritische houding en de fijne begeleidingen.

Mijn collega's van mijn afstudeerbedrijf Copper8 voor jullie onvoorwaardelijke steun en vertrouwen gedurende het afstudeertraject: : Cécile van Oppen, Noor Huitema, Anouk van der Have, Fedde Germans en Dirk Bijl de Vroe. Het was fijn om een collega's te hebben die mij door goede en slechte tijden bleven steunen en die mij de vrijheid gaven om mijn eigen pad te kunnen bewandelen. Dank voor het delen van jullie ervaringen en wijsheid, tijd en moeite.

Saman Mohammadi, Niel Slob en Raouf Jarmo voor het introduceren en wegwijs maken van circulaire economie in de bouwpraktijk. Jullie passie en doorzettingsvermogen heeft mij ontzettend geïnspireerd en geënthousiasmeerd. Dank voor alle sparringsessies, begeleidingen en vooral voor de motivatie en positieve energie.


David de Grauw, Zakariya Chebli, Cheryl Djoegan en Maikel Scholten voor het (mede)oprichten van stichting BuildingtheCE. Dank voor het gezamenlijk oppakken van de circulaire economie als afstudeerthema.

Mijn zus en mijn ouders die mij gedurende de studie altijd hebben gesteund. Ik wil jullie bedanken voor jullie liefde en het feit dat jullie altijd in mij hebben geloofd.

Familie en vrienden, bedankt voor jullie geduld. Mijn studie zit er op, op naar de volgende uitdaging!

Werner Loppies

13 April 2015



Een van de grote uitdagingen van de 21ste eeuw zijn grondstoffenefficiëntie en grondstoffenschaarste. Het dynamisch en wereldwijd proces van ongelimiteerde bevolkingsgroei, gekenmerkt door snelle verstedelijking en snel consumerende economieën, zal leiden tot een explosieve vraag naar grondstoffen in de komende aantal decennia. Het huidige 'lineaire' economisch model (we halen grondstoffen uit de grond, maken daar producten van, gebruiken die producten en gooien het weer weg (oftewel 'take-make-waste') slurpt grondstoffen, creëert afval en overheerst al eeuwenlang. Dat kan anders. En het verduurzamen van de huidige productieketens is niet de oplossing, want dat is het optimaliseren van het huidige systeem. We zullen juist het systeem fundamenteel moeten veranderen, transformeren en verder gaan dan enkel het optimaliseren. En daar ligt voor mij de sleutel. Een revolutionaire verandering van ons economisch systeem.

Dit afstudeeronderzoek is getiteld: bouwen aan de circulaire economie. Bouwen, omdat het gericht is de gebouwde omgeving. En bouwen, omdat elk individu in deze maatschappij en samenleving een steentje kan bijdragen aan de bouw van een mooie en duurzame toekomst. De ondertitel 'een betere wereld begint bij het stellen van een betere vraag' refereert naar opdrachtgevers van bouwprojecten die innovatie omtrent de circulaire economie een kans kunnen geven door het stellen van een betere vraag aan de markt.

Durf anders te vragen!