

Understanding the role of boundary objects to overcome knowledge boundaries in cross-disciplinary innovation processes

A longitudinal case study to a Dutch innovation project on financing circular construction

MSc Thesis

Wageningen University

Margriet Oldenburg, Reg. nr.: 951229-618-040

MSc Urban Environmental Management, Business Management & Organisation specialisation

Supervisors: Aglaia Fischer and Wilfred Dolfsma

Thesis coordinator: Jos Bijman

Date of submission: 23/05/2019

Abstract

Key words: boundary objects; knowledge boundaries; boundary-crossing mechanisms; role of time; cross-disciplinary innovation; circular economy

This thesis examines the question how boundary objects contribute to knowledge sharing across knowledge boundaries that arise between heterogeneous actors in cross-disciplinary innovation processes. Theory is given on knowledge boundaries and the use of boundary objects in innovation. A longitudinal case study is used of a Dutch innovation project on financing circular construction. Data was obtained through direct field observation over the course of five months and 16 semi-structured interviews with project participants. It is analysed how the use of various boundary objects (i.e. conceptual models, metaphors, graphs of scenarios, and written report) supported boundary-crossing mechanisms over time. It is argued boundary object's role in overcoming knowledge boundaries is dependent on interlinked innovation practices such as collective construction and discussion of these objects. Objects being constructed over time change in function. They help to overcome knowledge boundaries but not in a hierarchical way. Moreover, they do not trigger equal interest for knowledge sharing and development among all actors involved. Therefore reflection appeared key to explicate domain-specific learnings and potential applications of objects. Further research could examine what type of objects are useful in certain phases of innovation processes and what work-set up supports their use in engaging actors that need to share knowledge.

Table of contents

1. Introduction	5
2. Theoretical framework	7
2.1 Cross-disciplinary innovation processes for a circular economy	7
2.2 Knowledge boundaries	7
2.3 The role of boundary objects in knowledge sharing across knowledge boundaries	9
2.3.1 Boundary objects and interlinked innovation practices	9
2.3.2 Boundary objects and boundary-crossing mechanisms	10
i) rely on a joint structure	11
ii) engage a translator	11
iii) learn and adapt the counterparts' language	12
iv) develop a mutually understood language	12
i) anticipate interests	13
ii) reframe interests	13
iii) negotiate interests	14
2.3.3 The changing function and status of boundary objects over time	14
2.4 Propositions	16
3. Methods	18
3.1 Research design, methods and data collection	18
3.2 Case study description	19
3.4 Data analysis	20
4. Findings	21
4.1 Introduction	21
4.2 Identified Knowledge Boundaries in the Innovation Process	22
4.2.1 Syntactic boundaries	22
4.2.2 Semantic boundaries	23
4.2.3 Pragmatic boundaries	24
4.3 Identified Boundary Objects in the Innovation Process	24
4.3.1 Conceptual models	25
4.3.2 Metaphors	25
4.3.3 Graphs	26
4.3.4 Written report	26
4.4 How Boundary Objects supported Boundary-crossing Mechanisms over time	26
4.4.1 Boundary-crossing mechanisms supported by boundary object Six Layers of Brand	26
4.4.2 Boundary-crossing mechanisms supported by boundary object CaaS	29
4.4.2 Boundary-crossing mechanisms supported by boundary object Flexible Foundation	32
4.4.4 Boundary-crossing mechanisms supported by boundary object White Paper	35
4.4.5 Boundary-crossing mechanisms supported by of boundary object Metaphor EPM	36
5. Discussion	39
5.1 Boundary objects support boundary-crossing mechanisms in a non-hierarchical order	39
5.2 Boundary objects help to overcome syntactic boundaries	42
5.3 Boundary objects represent different interests and functions	43

5.4 The role of reflection	45
6. Conclusion & Recommendations	47
References	49
Appendix I - List of respondents	52
Appendix II - Semi-structured interview questions (EN)	53
Appendix III - Semi-structured interview questions for case study project manager (NL)	55
Appendix IV - Snapshots coding of interviews and workshops in Nvivo	57
Appendix V - Representative quotes from interviews and workshops (NL)	60
Appendix VI - Representative quotes Table IV	86

1. Introduction

Companies face increasing social and regulative pressures to innovate in order to take their responsibility in tackling global environmental and social challenges (Seebode et al. 2012). The concept of ‘circular economy’ has recently gained much attention because it helps organisations, policymakers and citizens to think about ways to decouple economic growth from resource consumption (von Daniels 2018). The transition towards a circular economy is focussed on creating an industrial system that is regenerative by design. Based on the design principle ‘waste is food’, circular business opportunities are created by slowing down and closing material loops. For example, through eco-design, maintenance, repair, reuse, remanufacturing, refurbishing, and recycling of products. These strategies create economic resilience through circular business models such as sell-and-take-back, second-hand sales, and Product-as-a-Service (Achterberg et al. 2016). Circular business models also promise social and environmental resilience by optimising the lifespan of products and limiting resource inputs, waste, and emissions out of production chains (Ellen MacArthur Foundation 2013).

Innovation dominantly refers to the capability of businesses to respond to changing environments in order to continuously create value and sustain their competitive advantage. Common types of business innovation relate to product development, improving processes, services, and organisational forms (Baregheh et al. 2009). Scholars have argued innovation mostly happens when knowledge from multiple disciplines is combined (Leonard 1995). However, innovation traditionally happened within the closed boundaries of firms (Seebode et al. 2012). More recently, scholars have started to study emerging types of open and collaborative innovation that extend beyond the firm’s boundaries (West & Bogers 2017). For example, strategic alliances with value chain actors or across sectors such as private-public and industry-university partnerships (West & Bogers 2017).

In line with this trend, the transition towards a circular economy necessitates collaboration in innovation among actors from various domains such as industry, governments, legal and financial institutes (von Daniels 2018; Kraaijenhagen et al. 2006). In order to turn technical and biological waste into food, business and collaboration models, logistics, regulations and financial structures need to co-evolve (Ellen MacArthur Foundation 2013; Seebode et al. 2012). This means actors from various professional backgrounds need to share knowledge in cross-disciplinary innovation processes to create ‘systems solutions’ and apply those in their own domains to transform current ways of doing business (Kraaijenhagen et al. 2006; Seebode et al. 2012). However, knowledge sharing between actors from different professional worlds is also why innovation proves so difficult to create and maintain (Leonard 1995; Carlile 2004).

Carlile (2004) studied cross-disciplinary innovation in new product development settings within the boundaries of firms. The author argues knowledge sharing in cross-disciplinary innovation processes is complicated by ‘knowledge boundaries’ that hinder knowledge sharing among heterogeneous actors (Carlile 2004). Knowledge boundaries are challenges of communication and information processing, interpretive differences, and differences of interests. They arise because heterogeneous actors inhabit domain-specific mental frames, practices, goal-orientation, incentives, jargon and values (Bechky 2003; Carlile 2004). Several authors suggest ‘boundary objects’ used in innovation processes such as prototypes, scenarios, and visual models can help to overcome knowledge boundaries (Star and Griesemer 1989; Wenger 1998; Carlile 2002, 2004; Nicolini et al. 2012). They would help as tools in discussions to create

mutual understanding of what knowledge needs to be shared and mutual interest in creating and transforming knowledge (Carlile 2004). However, little empirical evidence has supported this claim (Koskinen 2005; Rau et al. 2012). Therefore, the main research question of this study is: how do boundary objects help to overcome knowledge boundaries in cross-disciplinary innovation processes?

This study aims to analyse this question by looking at a longitudinal case study. The case concerns a Dutch innovation project that engaged participants from multiple organisations and sectors to develop integral finance solutions to enable circular construction (Transitieagenda Circulaire Bouweconomie 2008). The project was organised in the format of a community of practice (CoP) by a non-for-profit organisation and funded by public money. The CoP brought together individuals from different professions, including project developers, architects, engineers, financiers, lawyers and accountants, to work in an open and collaborative innovation process outside the boundaries of firms and guided by circularity-principles (West & Lakhani 2008). Throughout the CoP multiple boundary objects such as conceptual models, metaphors of best practice examples of circular business models, and series of graphs to visualise circular business models, were introduced and constructed.

Compared to new product development within firms (Carlile 2004), the cross-disciplinary innovation process in the case faced high knowledge boundaries. The project focussed on the creation of new ways of doing business and engaged actors from different professions, functions, organisations and even sectors to share knowledge. These actors depended on each other to develop new knowledge to enable the transition towards a circular economy, yet without the pressure of an official employer (Carlile 2004). In the transition towards a circular economy this emerging type of innovation will be seen more often. Hence, challenges of overcoming knowledge boundaries will need to be addressed.

This study gives an example of how theory on knowledge boundaries and boundary objects can be applied to a cross-disciplinary innovation process outside the boundaries of firms in contexts of high novelty, difference and dependency. Literature on knowledge boundaries, boundary objects, innovation practices, boundary-crossing mechanisms, and the changing function of boundary objects over time is integrated in a theoretical framework. The unit of analysis is the behaviour and routines of the multidisciplinary actors involved in the innovation process. The analysis presents findings of identified knowledge boundaries, how boundary objects were introduced and constructed over time, and how they helped to overcome knowledge boundaries.

In the pursuit of this goal, the next chapter first introduces the theoretical framework. Then findings of the case-study are presented in an analysis. After, it is discussed what consequences the evolving nature of boundary objects has for overcoming knowledge boundaries. Based on the case study, although generalisations are hard to make, it is argued boundary objects help to support boundary-crossing mechanisms, but not in a hierarchical order and to various extents for different participants. To engage actors that need to share and transform current ways of doing business, it is suggested further research could examine what type of objects can be best used in different phases of innovation processes and in what work set-up. Also the role of reflection in overcoming knowledge boundaries needs to be further examined.

2. Theoretical framework

2.1 Cross-disciplinary innovation processes for a circular economy

In the context of business environments, innovation dominantly refers to the capability of businesses to respond to changing environments in order to continuously create value and sustain their competitive advantage. Common types of business innovation relate to product development, improving processes, services, and organisational forms (Baregheh et al. 2009).

Scholars argue the development of circular products, processes and organisational forms can only succeed if value chain actors, customer behaviour, financial and legal structures co-evolve. Therefore, the transition towards a circular economy requires cross-disciplinary innovation in which heterogeneous actors such as entrepreneurs, lawmakers, and financiers share and create new knowledge (von Daniels 2018; Kraaijenhagen et al. 2016).

2.2 Knowledge boundaries

Innovation seldom happens in isolation as new ideas often stem from a combination of knowledge from different disciplines (Carlile 2002). This is also why innovation is hard to create and maintain (Leonard 1995). Scholars claim modern day business innovation increasingly involves knowledge sharing among actors from different disciplines because of emerging forms of innovation that extend outside the boundaries of firms (West & Bogers 2017). Therefore they have raised the question how heterogeneous actors can effectively share and create new knowledge in cross-disciplinary innovation processes and subsequently transform knowledge in own domains (Bechky 2003; Carlile 2004). Carlile (2002, 2004) argues knowledge sharing among actors in contexts of cross-disciplinary innovation is complicated by 'knowledge boundaries' and therefore they need to be managed.

Knowledge boundaries arise because actors from different professions and domains inhabit different mental frames, speak different languages, and have different resources, incentives, interests, goal orientation and values (Bechky 2003; Carlile 2004; Dougherty 1992). Besides, Carlile argues, actors do not simply share their knowledge but also assess each other's knowledge. The higher the 'difference' in knowledge, meaning the difference in amount and/or type of knowledge, the more complicated it becomes for actors to share and assess each other's knowledge. Contexts of innovation also typically deal with a high degree of 'novelty'. Consequently, knowledge sharing might be hindered when actors perceive a high level of ambiguity which makes it more difficult to assess own knowledge, the knowledge of other actors involved, and the changing 'dependencies' as a consequence of the developed innovation. The concept of 'dependencies' explains that actors depend on each other for knowledge sharing which might create resistance to further share and transform knowledge. For example, because parties might have different levels of knowledge or goal-orientation and therefore lose interest to share knowledge (Carlile 2004; Rau et al. 2012).

Carlile (2004) proposes a conceptual framework to study the management of knowledge boundaries in contexts of cross-disciplinary innovation that typically deal with high levels of difference, dependence and novelty. The author distinguishes between three different types of knowledge boundaries: syntactic, semantic and pragmatic knowledge boundaries, that represent different degrees of difficulty in sharing knowledge (See Figure 1).

Syntactic boundaries are the first type of knowledge boundaries that need to be bridged. Carlile (2004) argues the challenge at this boundary is to 'transfer' knowledge across a "common and stable syntax" so that heterogeneous actors can share and receive information and recognize whether it is relevant to

proceed to exchange knowledge. Scholars interested in syntactic challenges in product development settings studied communication patterns, planning and team strategies, and social ties between team members (e.g. Dutoit 1996; Gladstein 1984). For example, late communication of important decisions or lack of follow-up on relevant information have significant impact on the quality of innovation processes (Dutoit 1996). The overall insight from these studies is that more information, communication and team-strategies will advance communication and information processing (Carlile 2002). Because the concept of syntactic boundaries can be broadly interpreted, in this research, syntactic boundaries refer to the challenges of setting up a common and stable structure to represent knowledge in order to allow for effective communication and information processing among cross-disciplinary actors.

Semantic boundaries emerge when interpretive differences between actors make it more difficult to adequately share and assess knowledge. In innovation contexts that deal with highly novel conditions and many types of specialised knowledge, actors might interpret the same thing (i.e. objects or words) differently, despite a common syntax, because they inhabit different mental frames and speak jargon belonging to their specific professional communities (Dougherty 1992; Becky 2003). Therefore, the challenge at this boundary is not just processing knowledge but learning about each other’s domain-specific knowledge and developing ‘common meanings’ or understandings. This means knowledge needs to be ‘translated’ into a mutually understood representation and in such a way that it helps actors to learn about each others differences and dependencies (Carlile 2004; based on theories of learning e.g. Dougherty 1992). Several authors have identified problems that arise when actors cannot create a shared understanding. For example, late recognition of misunderstanding might lead to late and costly changes in the innovation or delays in the overall project (Rau et al. 2012). Moreover, Carlile (2004) argues that research to the creation of shared meanings often ignores that actors do not only need to create common meanings for effective knowledge sharing but also willingness to transform currently applied knowledge.

Pragmatic boundaries are most difficult to bridge because circumstances of high novelty and difference often involves conflicting interests (i.e. financial, political, practical) between actors which may hinder knowledge sharing. Namely, the knowledge developed in one domain might create negative consequences for other domains. In these situations, “the costs for any actor are not just the costs of learning about what is new, but also the costs of transforming “current” knowledge being used (Carlile 2004, p. 559).” When pragmatic boundaries are faced, negotiation is required to address how the shared knowledge changes differences and dependencies between actors. At this boundary, significant practical and political effort is needed to create ‘common interests’ to continue to share and asses knowledge as well as to create willingness to ‘transform’ knowledge that is “at stake” (Rau et al. 2012).

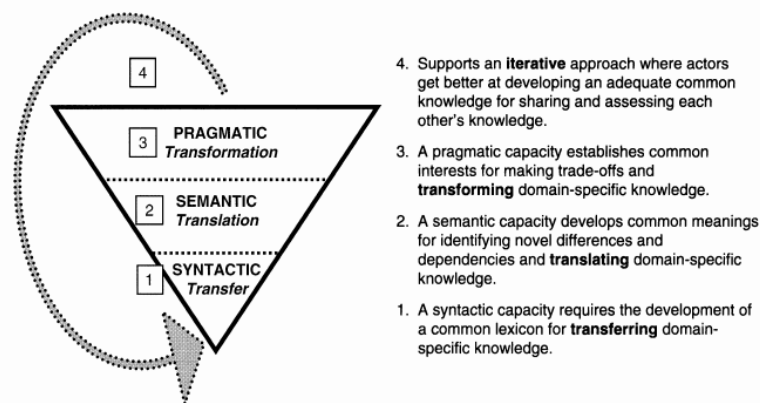


Figure 1. *Hierarchy of knowledge boundaries and needed boundary capacities.* Adopted from Carlile (2004).

2.3 The role of boundary objects in knowledge sharing across knowledge boundaries

2.3.1 *Boundary objects and interlinked innovation practices*

So how can actors in cross-disciplinary innovation processes develop a common syntax, meanings and interests to share, create and transform knowledge across knowledge boundaries? Previous scholars argue cross-disciplinary actors need to engage in shared ‘innovation practices’ because it allows frequent and informal communication, development of shared meanings and interests (Østerlund & Carlile 2003; Rau et al. 2012). For example, ‘community of practice’ literature claims individuals develop shared meanings and interests through participation in common ‘boundary-spanning activities’ such as personal meetings and visits to each other’s workplace (Wenger 1998). Moreover, Nonaka and Takeuchi (1995) made a significant contribution by explaining that knowledge is situated in domain-specific practices and therefore mutual understandings can develop when people interact frequently to make domain-specific ‘tacit’ knowledge ‘explicit’ through processes of ‘externalisation’. In addition, Carlile (2002, 2004) uses the concept of ‘boundary objects’, which was first introduced by Star and Griesemer (1989), to argue that the objects used in shared innovation practices (e.g. maps, models) can play an important role in overcoming knowledge boundaries among actors in cross-disciplinary innovation.

Boundary objects are artifacts that can set conditions for groups of people from different social worlds to act out collaborative work without consensus or shared goals. Boundary objects can be physical, virtual or abstract. Their structure is common and recognizable to all actors involved to provide a local shared work method. Yet, they are flexible as they allow for interpretive differences among actors and might be appropriated in different ways by the different actors involved (Star 2010).

2.3.2 *Boundary objects and boundary-crossing mechanisms*

According to Carlile (2004), boundary objects help to overcome knowledge boundaries in cross-disciplinary innovation processes by supporting representation, learning, negotiation and alteration of knowledge among heterogeneous actors. To transfer knowledge across syntactic boundaries, Carlile (2004) suggests boundary objects such as repositories can create a common lexicon by allowing the ‘representation’ of knowledge. To translate knowledge across semantic boundaries, he suggests the use of standardised forms and methods can create common meanings by supporting the representation of domain-specific knowledge as well as ‘learning about differences and dependencies’ between actors (Carlile 2004). To transform knowledge across pragmatic boundaries, he suggests the use of objects and models can create a common interest by supporting a process where actors represent, learn, ‘negotiate’, and collectively ‘alter’ knowledge.

To build further on Carlile’s above-mentioned suggestions, Rau et al. (2012) draw on 103 articles from multiple streams of literature, i.e. information systems, design and engineering, to examine various types of innovation practices and how they support knowledge sharing across semantic and pragmatic boundaries among heterogeneous groups of people in innovation projects. They define **innovation practices** as the tools and methods applied in innovation processes to support knowledge sharing across semantic and pragmatic boundaries. Although they do not use the concept of ‘boundary objects’, they mostly reviewed innovation practices that involve the use of objects such diagrams, prototypes, scenarios and metaphors. It also needs to be noted that the authors do not discuss syntactic boundaries because previous studies would dominantly focus on syntactic challenges whereas semantic and pragmatic boundaries especially occur in innovation contexts that deal with high novelty and difference.

Rau et al. (2012) coin the term **boundary-crossing mechanism** to argue that the various innovation practices (read: practices that involve the use of objects) support four mechanisms to cross semantic

boundaries and three mechanisms to cross pragmatic boundaries. The boundary-crossing mechanisms for semantic boundaries are (1) rely on a joint language (2) engage a translator (3) learn and adapt the counterparts' language and (4) develop a mutually understood language. For pragmatic boundaries, boundary-crossing mechanisms are (1) anticipate interests (2) reframe interests (3) negotiate interests. Although these seven boundary-crossing mechanisms are in line with the three T's from Carlile (transferring, translation and transformation), they are more descriptive and will therefore be applied in this study. Before introducing the seven boundary-crossing mechanisms, Table I gives a summary of the difference between the theory of Carlile (2004) and Rau et al. (2012).

Table I. Boundary-Crossing Mechanisms and interlinked Innovation Practices (Rau et al. 2012) vs. Boundary Capacities and associated Characteristics of Boundary Objects (Carlile 2004)

Type of Knowledge Boundaries	Type of Boundary Capacity (Carlile 2004)	Characteristics of Boundary Object (Carlile 2004)	Type of Boundary-Crossing Mechanism (Rau et al. 2012)	Type of Interlinked Innovation Practices (Rau et al. 2012)
Syntactic	Transferring	Representing	x	x
Semantic			Rely on joint structure	Coding and describing
			Engage translator	Filtering, providing additional explanations or supplementing form in which knowledge is presented
			Adopt and learn counterparts' language	Observation, contextual inquiry, apprenticeship
	Transferring and Translation	Representing and Learning	Develop a Mutually Understood Language	Discussion, feedback, collective construction and amendment of representation
Pragmatic			Anticipate Interests	Observation
	Transferring, Translation, and Transformation	Representing, Learning, Alter and Negotiate	Reframe Interests	Observation, challenging assumptions, internalising provided or collectively constructed shared vision
	Transferring, Translation, and Transformation	Representing, Learning, Alter and Negotiate	Negotiate Interests	Discussion, feedback, collective construction and amendment of representation, attracting attention, demonstration, persuasion

The next paragraphs briefly introduce the seven boundary-crossing mechanisms and interlinked innovation practices and state whether the innovation practices involve the use of objects.

i) rely on a joint structure

Semantic boundaries can be crossed if innovation practices “provide a structure in which actors’ domain-specific knowledge can be coded” or “around which knowledge is shared by verbal descriptions (Rau et al. 2012, p. 185).” For example, the innovation practice ‘presenting a diagram’ provides a joint structure with predefined elements which actors can fill in according to their knowledge. Also the ‘use of metaphors’ can establish a ‘narrative structure’ that allows a shared understanding among actors by

relating concepts to familiar real-world examples (Mamykina et al. 2002). In general, innovation practices of this sort set up a structure of which it is assumed that actors understand how the structure works, or at least sufficiently, to allow knowledge sharing. From this explanation, it becomes clear the boundary-crossing mechanism **rely on a joint structure** is often supported by a physical or abstract objects and interlinked innovation practices of representation and learning.

Rau et al. (2012) argue the challenge of this type of innovation practice is that it assumes the joint structure must be mutually understood in the knowledge sharing process. If this is not the case, interpretative differences might remain unrecognised (Carlile 2004). Second, it is difficult to choose a structure if the nature of knowledge to be shared is not clear from the beginning, often the case in innovation projects. Therefore, it might be difficult to estimate whether a certain structure is capable of representing all needed knowledge. Third, the structure itself can influence which knowledge is shared. Aspects which can be represented easily might be emphasised while others are not shared at all (O'Neill et al. 1999).

ii) engage a translator

Several scholars emphasise the importance of **engaging a translator** to create mutual understanding among actors needed to cross semantic knowledge boundaries. Human translators can help actors in understanding knowledge provided by their counterparts (Lanzara 1983; Subrahmanian et al. 2003). In general, the translator gains knowledge from one actor, translates it and shares it with the others. This is done by providing additional explanations or supplementing the form in which the knowledge is provided, often in visualisations (Subrahmanian et al. 2003). An example of a translator could be an illustrator who translates actor's input by making visual summaries during work meetings (van der Lugt 2002). So, it can be argued the boundary-crossing mechanism engaging a translator can be supported by the use of objects and interlinked innovation practices of representation and learning.

For analysis of this boundary-crossing mechanism, it is important to recognize the risk that translators might translate knowledge in a form which is not able to represent all relevant information or they might misjudge the relevance of certain knowledge, consequently filtering out relevant knowledge. This would diminish the potential of engaging a translator as a mechanism to cross semantic boundaries.

iii) learn and adapt the counterparts' language

Actors can **learn and adapt their counterparts' language** or perspective through observation of the counterparts' behaviour and their context (Bechky 2003). It is argued spending time in the counterparts' context (i.e. workplace) helps actors to share knowledge in a way accessible to the counterparts and to reformulate their questions so that their counterparts knowledge can be integrated in the innovation. One example of an innovation practice that comprises this boundary-spanning activity is 'contextual inquiry', which means actors conduct interviews in the environment of the counterparts whose knowledge should be integrated in the innovation. Yet, Rau et al. (2012) state it is important to consider that learning and adapting the counterparts' language is hindered when actors mental frames are so divergent that observation does not allow the creation of a common understanding. All in all, it can be argued the boundary-crossing mechanism learn and adapt the counterparts' language does not necessarily involve objects and involves interlinked innovation practices of learning.

iv) develop a mutually understood language

Rau et al. (2012) argue the boundary-crossing mechanism of **developing a mutually understood language** enables actors to represent and learn about each others' knowledge in a recursive process around representations. An example is the presentation of new product offering in the form of a story, image or videos and asking for feedback from actors which forms the starting-point of discussion (Rau et al. 2012). In contrast to the mechanism 'rely on a joint structure', here the common understanding of the representation is not assumed. Rather, the representation serves as a 'communication tool' by providing a "concrete hook" around which people can discuss their different interpretations (Bechky 2003). In the communication process around the representation, actors share and validate their knowledge while referring to the representation. For example, it is argued actors often express themselves by pointing towards elements of the representation (e.g. 'what is that?', 'what if this') instead of precisely describing what they want to say (Boujut & Blanco 2003). Throughout the discussion around the representation, a mutually understood language can be developed.

Rau et al. (2012) argue it is also possible to develop a mutually understood language by a combination of discussion and collective amendment of the representation. A frequently discussed example is collective discussion after actors take their counterparts' through a created scenario, which is possibly created by actors themselves in small task groups (e.g. Haynes et al. 2009). Or, based on a given prototype, actors envision scenarios for the prototype's future use and discuss the scenarios afterwards. When actors are engaged in the process of integrating their knowledge in the representation by redefining and adjusting it, different interpretations are more likely to be discovered and potentially reconciled into a shared meaning. It can be argued this boundary-crossing mechanism involves objects interlinked to innovation practices of representation and learning.

It is important to consider two potential shortcomings when analysing this boundary-crossing mechanism. Firstly, Rau et al. (2012) point out that the shared language which is developed is influenced by the type of representation (e.g. report or graph) because it determines how the representations can be amended. Boujut and Blanco (2003) put it more strongly by stating collectively constructed representations can become a "cognitive trap" when it hinders further exploration of potentially preferable alternative solutions. Secondly, there are several reasons that might diminish actor's willingness to engage in activities such as discussion and amendment of representations at all. For example, the perceived level of one's own expertise compared with the counterpart's expertise (O'Neill et al. 1999).

i) anticipate interests

Rau et al. (2012) argue innovation practices can be used to **anticipate interests** and subsequently to cross pragmatic boundaries. Namely, when actors anticipate the interests of their counterpart, they might be more willing to receive their counterpart's domain-specific knowledge and the counterpart might be more willing to share knowledge. Actors can anticipate the interest of their counterpart through the collection of cues that enable actors to make sense of how their counterpart makes sense of things (e.g. work procedures, involved stakeholders). These cues can be collected through various mechanisms, i.e. cues are provided by the counterparts or actors extract cues based on participant observation. It can be argued this boundary-crossing mechanism does not necessarily involve the use of objects but innovation practices of learning.

When analysing this boundary-crossing mechanism, it is important to consider that the selection of cues and sense making of cues depends on actors' specific mental model (Dougherty 1992). Especially in innovation processes involving heterogeneous actors, this might lead to differing extracted cues and sensemaking and consequently the failure of anticipating interests. Besides, to become aware of actor's interests might not be sufficient to cross pragmatic boundaries. Actors also need to be willing to anticipate interests to enable knowledge sharing. When actors' interests are in conflict, reframing or negotiation of interests might be necessary.

ii) reframe interests

Innovation practices which comprises the boundary-crossing mechanism **reframe interests** enable actors to reframe their interest in line with the interest of their counterparts. According to Rau et al. (2012), reframing interests is often a consequence of challenging assumptions and/or internalising a shared vision. In order to do so, the importance of visualisation has been emphasised by several dominant authors on the topic (Schrage 1999; Brown 2008). It can be argued this boundary-crossing mechanism can be supported by the use of objects and interlinked innovation practices of representation, learning, and transformation.

Assumptions can be challenged by visualising how actor's counterparts experience situations (e.g. struggling) which can bring actors into questioning about their assumptions, potentially resulting in a renegotiation of their assumptions. For example, studies to task completion with prototypes found that actors' understanding of their counterparts' perspective is enhanced as they observe the counterparts completing tasks with a prototype and when counterparts are asked to verbalise their feedback.

A shared vision can be internalised when particular actors provide a vision or when this vision is collectively constructed. Gruen et al. (2002) argue actors in innovation processes often have different lenses through which they see the world. Yet, these lenses can be interwoven within a vision which frames actors' interests in a congruous way and enables actors to perceive their interests as similar or complementary. For example, by creation and transformation of metaphors (Koskinen 2005) or joint transformation of stories into new collectively shared stories (DeLarge 2004). In this way, the shared vision can be internalised and pragmatic boundaries can be crossed (Rau et al. 2012). However, in some cases it might not be possible to reframe interests in a congruous way and actors have to negotiate to find compromises in order to create a common interest to cross pragmatic boundaries.

iii) negotiate interests

Rau et al. (2012) argue innovation practices which enable the boundary-crossing mechanism **negotiate interests** help to cross pragmatic boundaries. These innovation practices usually involve representations, or in other words boundary objects, that support actors' expression of interests and negotiation towards a shared consensus. It can be argued this boundary-crossing mechanism can be supported by the use of objects and interlinked innovation practices of representation, learning, and transformation.

For example, a prototype or scenario is collectively build by diverse actors and serves as a basis for feedback and discussion. In open processes of feedback and discussion, actors are encouraged to express alternative interpretations and to propose changes. In this way actors interactively adapt the prototype or scenario until a version is found which is supported by the majority of participants (Rau et al. 2012).

Representations can also support processes of negotiation by attracting attention, demonstrating and persuasion (Brereton & McGarry 2000; Bechky 2003). Moreover, certain objects or representations can direct attention towards a shared commitment and consensus as they become a reference point for the actors involved in knowledge sharing and provide shared frames for joint action (Nicolini et al. 2012; Gruen et al. 2002).

One of the main shortcomings of this mechanism is that negotiation around a boundary object can be complicated and time-consuming. Therefore, it can be a costly process before consensus is reached (Terwiesch & Loch 2004).

2.3.3 The changing function and status of boundary objects over time

In the previous paragraphs it can be stated that, according to Rau et al. (2012), various types of objects (metaphors, visual models, prototypes, etc.) can be jointly constructed and amended to support various boundary-crossing mechanisms. Similarly, Star (1998) originally defined boundary objects as abstract representations that become more concrete over time. However, Carlile (2002) applied Star's concept of boundary objects to the context of cross disciplinary work in new product development teams within the boundaries of organisations. He conceptualises boundary object's **role over time** as stable enough to enable mediation of knowledge boundaries among groups of cross-disciplinary actors by providing a common ground for communication and standardization of meaning. According to his definition, boundary objects are concrete and malleable only in the sense that they can be interpreted and appropriated differently by various professional communities involved (Nicolini et al. 2012). This has become the dominant way of seeing knowledge boundaries and boundary objects in organisation studies literature (Ewenstein & Whyte 2009).

However, literature on 'epistemic objects' explains how objects used in cross-disciplinary and knowledge intensive work can evolve over time (Nicolini et al. 2012). Epistemic objects are abstract objects that constantly evolve because of their incompleteness. Their lack of completeness triggers questions for further exploration. Further exploration causes the epistemic object to be adjusted, answering some questions while generating new ones (Ewenstein & Whyte 2009). In contrast to Carlile's definition of boundary objects, an epistemic object is thus never really stable and reified but can be seen as an 'unfolding ontology' (Knorr Cetina 1997). They are expressed in multiple instantiations to develop knowledge work over time. While spending time around one specific issue, multiple representations can be used side by side. Not all representations emerge at the same time. As certain representations are being modified, others are being used to provide reference points. So, while some objects evolve, others are held constant or temporarily treated as a given (Ewenstein & Whyte 2009). Epistemic objects can work as sources of attraction, interest, and motivation (Nicolini et al. 2012). When objects are open ended, the lack of completeness can generate energy and emotional investment in the project and it can fuel solidarity amongst actors, either because the complexity requires collaboration or "because the drive and desire toward the same object constitutes the basis for mutual recognition and sense of belonging (Nicolini et al. 2012, based on Knorr Cetina 1997)." At the same time, dialogues around the objects generate questions, which open up different interpretations, issues and implications for different stakeholders, depending on their interests. Therefore, Ewenstein & Whyte (2009) suggest boundary objects can be epistemic, but epistemic objects do not always have to support crossing of knowledge boundaries between actors.

So objects can serve as boundary objects and epistemic objects but also as coordination tools (Ewenstein & Whyte 2009; Nicolini et al. 2012). The latter can be explained by theory on ‘activity objects’. Activity theory also recognizes the evolving nature of objects. Engeström (2005) claims actors construct objects as they try to make sense, stabilize and represent the focus for their activities. Seen from this perspective, objects are results of activities. Multiple objects can emerge by building on the shoulder of the previous ones. This stream of literature explains how objects are prospective outcomes that motivate, direct and coordinate activities by determining division of labour as well as the rules and tools to be used (Kaptelinin & Nardi 2006). The position and identity of each member are dependent on the boundary object of work (Nicolini et al. 2012). For example, Miettinen (2005) argue individuals develop an emotional relationship to the artifacts with which they are working in collective activity by developing their capabilities related to these objects and as they seek recognition from the community. Activity objects are inherently conflictual as they project the objective of the project which most likely does not satisfy the interests of all actors involved. They can be seen as a problem space into which actors bring various types of knowledge and skills, and therefore they generate potentially contradicting interpretations and interests, which can trigger negotiation and innovation (Nicolini et al. 2012).

In summary, innovation practices involve the use of objects which can mediate knowledge boundaries by providing a means of communication, translation and transformation. In addition, according to epistemic- and activity object theory, objects can change function over time (e.g. central focus point to background) and have different status for different people (e.g. motivator or annoyance) (Nicolini et al. 2012). As a consequence, they can create different expectations, different degrees of attachment, obstacles, misunderstanding and tensions, resulting in lacking energy to proceed the project or a project in which the energy is unevenly distributed (Nicolini et al. 2012). Activity theory emphasises the importance of studying the practices by which the objects of work are constructed and reflect upon the consequences for what (Engeström 2005). Similarly, Nicolini et al. (2012) argue it is important to manage the different understandings around the boundary objects and the tensions that may emerge from the different status attributed to the boundary objects. Hence, more research is needed to not only ‘what’ objects are used but to ‘how’ objects are constructed and change status over time (‘when’) and ‘why’. Another important question is: what is the meaning of this object and for whom? Probing different understandings and managing the tensions that arise in status attributed to the boundary objects are namely two critical factors for cross-disciplinary work to succeed (Nicolini et al. 2012).

2.4 Propositions

To answer the main research question: how do boundary objects help to overcome knowledge boundaries in cross-disciplinary innovation processes?; literature was reviewed on knowledge boundaries, boundary objects, boundary-crossing mechanisms, and the changing status and function of objects over time in cross-disciplinary innovation processes. Based on the integration of this literature, this study puts forward three propositions which will be introduced in the following paragraphs.

Carlile (2002, 2004) defined boundary objects role in time as *stable* enough to mediate knowledge boundaries among cross-disciplinary actors (Ewenstein & Whyte 2009). Because the author developed his theory by looking at new product development within firms, the author suggests relatively *concrete and common* objects can tackle specific knowledge boundaries. Boundary objects’ *characteristics* would support

processes of representation, learning and transformation of knowledge to overcome knowledge boundaries. They support certain *boundary capacities*, including the transferral of knowledge across a common syntax, translation of knowledge into common meanings, and transformation of knowledge into common interests (Carlile 2004). For example, repositories can help to overcome syntactic boundaries by supporting a stable and common syntax that allows representation or transferring of knowledge. In addition, maps can help to overcome pragmatic boundaries by supporting representation, learning and eventually alteration and negotiation of knowledge into common interests to alter currently applied knowledge.

In contrast, based on Rau et al. (2012)'s study it can be argued that it is not only the *characteristics* of the objects that support boundary capacities to overcome knowledge boundaries, but the *innovation practices* in which objects are used, and through which objects are collectively constructed and amended. Rau et al. (2012) argues various types of objects (e.g. metaphors, prototypes, drawings) and interlinked innovation practices (e.g. discussion, feedback, collective construction or amendment) can support various *boundary-crossing mechanisms*. They adjust Carlile's (2012) boundary-crossing capacities transferring (=rely on a joint structure), translation (=develop a mutually understood language) and transformation (=reframe and negotiate interests), and add three boundary-crossing mechanisms: engagement of individuals as translators, adoption of counterparts' language and anticipation of interests (See Table I).

So, in contrast to Carlile (2002) who argues specific knowledge boundaries require boundary objects with specific capacities, and in line with Rau et al. (2012) who argues objects are used in innovation practices and often transformed over time and in doing so support boundary-crossing mechanisms to overcome knowledge boundaries, this study proposes:

1. *Boundary objects do not have to be stable and concrete to support boundary-crossing mechanisms. They can be constructed over time while supporting boundary-crossing mechanisms.*

Moreover, Rau et al. (2012) do not discuss boundary-crossing mechanisms that tackle syntactic boundaries but only focus on semantic and pragmatic boundaries as, they argue, these boundaries would require more understanding in contexts of innovation that deal with high novelty and complexity due to knowledge integration among heterogeneous actors. However, it can be argued that especially in contexts of high novelty and difference of knowledge, a common structure to allow communication and information processing is necessary. Therefore, in contrast to Rau et al. (2012), it is proposed:

2. *Boundary objects can support boundary-crossing mechanisms to overcome syntactic knowledge boundaries by providing a structure to enable effective communication and information processing among heterogeneous actors in cross-disciplinary innovation processes.*

In line with the above proposition, theory on epistemic objects argues objects can *evolve over time* to support knowledge development. Epistemic objects are characterized by their lack of completeness which triggers questions and drives solidarity among (certain) actors to answer questions around the object and to adjust the object, which again triggers further exploration and adjustment. However, Ewenstein & Whyte (2009) suggest although epistemic objects trigger interest and motivation to complete the objects, they do not always support mediation of knowledge boundaries because they trigger different questions and have different implications for different people. Furthermore, theory on activity objects claims activities construct objects and objects coordinate activities over time. Because objects are constructed they are inherently conflictual as they cannot possibly capture the objectives and interests of all actors

involved and might divide tasks in such a way that engages some actors more than others. Therefore, objects do not only have different interpretations and potential applications for different actors involved (Carlile 2002), but they also represent different interests of the group and therefore can have different status (e.g. motivator vs. uninteresting) for different people (Nicolini et al. 2012). Therefore, it is proposed:

3. Boundary objects being constructed over time can represent the conflict of interest of actors. These objects can change and increase function for some while they change and lose function for others.

3. Methods

3.1 Research design, methods and data collection

This research used a longitudinal case study to examine the main research question. The case study was chosen because it reveals an unique phenomena (Eisenhardt and Graebner 2007): a cross-disciplinary innovation process in the field of circular economy outside the boundaries of firms, as will be further described in the next sub-chapter. This research uses two main data sources: field observations and interviews.

Field observations were collected by attending project meetings over the course of five months as part of an internship. Project meetings included three main workshops with all participants, five “deep dives”, which were shorter workshops with a small select group of participants, three extra work-meetings with few participants, and four interviews with knowledge experts (See Table I). The attendance of the project meetings allowed for direct observations of interactions between participants of the project, the innovation process, and the influence of the physical environment (Morgan et al. 2017). Attended meetings were audio-recorded, minutes were taken during meetings, and recordings transcribed verbatim soon after the meetings. Permission for audio-recording for research purposes was requested during each meeting. The risk of participant’s behavioural adaptation due to the recorder was limited because the focus shifted to the innovation process immediately after permission for recording was established (Morgan et al. 2017). Data consisted of +-31 hours of direct observation and recording of practice activity (workshops, deep dives, meetings, and interviews) and +- 15 of informal practice activity (internal meetings, launch event, visits).

Preliminary analysis of field data informed the research question and theoretical framework of this study. Based on the theoretical framework, interview questions were formulated (Morgan et al. 2017). Theory on knowledge boundaries and boundary objects was used to select seven dominant boundary objects that were introduced or emerged during the innovation process. The boundary objects included a conceptual model, four central topics of discussion, including two series of graphs that developed from two of those central topics of discussion, a metaphor based on circularity-based thinking, and the outcome of the process in the form of a white paper. Individual interviews were conducted to allow participants to describe their own perceptions about those boundary objects (Morgen et al. 2017). Interview questions concerned the evolution of the innovation process over time, the contribution of particular actors, perceived outcomes, how boundary objects were perceived, and whether certain boundary objects are being used to disseminate knowledge internally (See Appendix II & III). Semi-structured face-to-face interviews of approximately one hour were conducted with 16 key participants of the case. The interview candidates were selected based on diverse professions so that the different perspectives and interests of the project members were represented (See Appendix I). Interviews were held one month after the the white paper launch event to ensure interviewees still had a relatively clear memory of the innovation process. This information was complimented by field observations and transcriptions which could capture topics participants might have been unwilling to talk about, unaware of or unable to recall. The field observation and interview data were analysed and integrated to generate overall study findings (Morgan et al. 2017; Yin 2017).

3.2 Case study description

The case study of this research is an innovation project that aimed to develop practical and scalable finance and valuation tools to enable circular construction. The project was organised in the format of a ‘community of practice’ (Wenger 2011) and brought together individuals with different professions, functions, and from small and large organisations across sectors. Community members shared their practical knowledge by participating in workshops over the course of five months. Based on the topic of the workshop, community members with topic specific knowledge were brought together. They explored

valuation and finance questions by looking at an ongoing circular housing development project in Amsterdam from a Dutch housing corporation. The community members identified case specific challenges, and in tackling those, developed new insights and ideas to improve the general financial feasibility of circular construction. This knowledge was synthesised and published in an open source Whitepaper. The community of practice existed of 33 individual participants from 12 organisations, including innovation managers and project developers from the case providing housing corporation, the projects' architects, accountants, surveyors, jurists, bankers, engineers, design consultants, renewable energy and circular building data experts. Next to this, seven external experts contributed their domain-specific knowledge. The project was organised and facilitated by a project manager from a non-for-profit organisation and funded by the Dutch Ministry of Infrastructure & Water Management and a contribution fee from participating organisations dependent on the size and form of their organisation.

Table II. Timeline Community of Practice

Date	Type of meeting	Description	Duration
12/07/2018	Workshop 1	Kick-off	3 hrs
-	Meeting 1	Discussion with case provider about CoP learning goals (did not attend)	+ - 1 hrs
20/08/2018	Deep Dive 1	Harvest & Design	2 hrs
27/08/2018	Deep Dive 2	Maintenance	2 hrs
04/09/2018	Meeting 2	Discussion with case provider about financial information on maintenance of buildings and components	1 hrs
12/09/2018	Interview 1	Interview with surveyor to understand how the value of buildings is determined today	+ - 1 hrs
20/09/2018	Workshop 2	Recap findings so far and next steps	3 hrs
25/09/2018	Meeting 3	Discussion with case provider and accountant about needed information to compare conventional vs. circular building finances	2 hrs
27/09/2018	Deep Dive 3	Comfort and Energy-as-a-Service	2 hrs
09/10/2018	Deep Dive 4	Valuation	2 hrs
10/10/2018	Interview 2	Interview with entrepreneur to understand the role of material passports and digital marketplaces in circular construction	+ - 1 hrs
16/10/2018	Deep Dive 5	Finance	2 hrs
29/10/2018	Interview 3	Interview with entrepreneur to understand how circularity score of buildings can be assessed	1.5 hrs
-	Interview 4	Skype interview with engineer to understand the technical underpinning of Flexible Foundation business proposition	+ - 0.5 hrs
31/10/2018	Workshop 3	Final recap	3 hrs
16/01/2019	White Paper Launch Event	Project manager launched white paper and CoP partners gave workshops to engage external stakeholders	4 hrs
Jul-Okt	21 Internal Meetings	Update/Planning meetings; Preparation meetings; Reflection meetings	+ - 0.5 hrs each

3.4 Data analysis

This research used theory on knowledge boundaries and boundary objects to analyse a case study of a cross-disciplinary innovation process based on field observations and interview data. The level of analysis is the community of practice hosted by a non-for-profit organisation outside the boundaries of firms. The unit of analysis is the behaviours and routines of participants and interactions between participants. To analyse the function of boundary objects in managing knowledge sharing across knowledge boundaries, seven main boundary objects were identified based on field observations. Based on the interviews it was analysed how these objects were perceived by different actors.

This study takes the ontological standpoint that knowledge boundaries and boundary objects are socially constructed as actors shape and reproduce them through innovation practices over time. Therefore, the knowledge boundaries and boundary objects within the case study are analysed and interpreted as social phenomena rather than universal facts (Giddens 1984). The theoretical framework was linked to the empirical data through abductive reasoning (Ketokivi and Choi 2014). This means new concepts were formulated if existing ones could not capture the data, rather than using data to confirm theories (Alvesson & Kärreman 2007).

To analyse the field observations and interviews, open coding was performed by labeling keywords and sentences with codes and grouping them into categories, using inductive reasoning. The codes could be a word, short phrase or piece of dialogue taken from the data (in-vivo coding). Afterwards, axial coding was used to delete and merge the open codes and to connect the open codes to concepts from the theoretical framework of this study (See Appendix IV). This step of analysis also pointed towards the need for further exploration of abstract codes that could capture the dynamic nature of boundary objects, resulting in the integration of the concepts 'innovation practices', 'boundary-spanning mechanism' and theory on epistemic and activity theory. Axial coding allowed to connect the data analysis to existing theory and thereby to increase the reliability of the data and findings. To increase the validation of the coding, three meetings¹ were organised with the two supervisors of this study to discuss differing interpretations, unclarities or other issues. To further validate interpretations, within-method triangulations were used by comparing data obtained from the interviews with field observations (Yin 2017).

¹ Two meetings of one hour and one half-hour discussion based on the final presentation of this thesis.

4. Findings

The purpose of this study is to understand how boundary objects help to share knowledge across knowledge boundaries among heterogeneous actors in cross-disciplinary innovation processes by analysing a case study. This chapter presents the findings in an analysis that shows how various boundary objects' function evolved over time in relation to interlinked innovation practices and patterns of interaction. Moreover, it is analysed how boundary objects facilitated various boundary-crossing mechanisms to overcome knowledge boundaries. First it is described how the community of practice (CoP) was organised. Second, identified knowledge boundaries in the innovation process are discussed. Afterwards, it is discussed what boundary objects were introduced or emerged during the innovation process and how these boundary objects supported boundary-crossing mechanisms over time.

4.1 Introduction

Analysis of the innovation process and interviews showed the project manager put significant effort and time in setting up a structure to allow communication and information processing among the heterogeneous project participants. The project manager was the central point of contact and communication, took responsibility for planning, goal setting and team-management, and together with other participants facilitated open and informal communication. The following paragraphs will elaborate upon these points.

The project manager took responsibility for planning and goal setting. She indicated the process was structured according to three main workshops: the kick-off, mid-term recap, and wrap-up workshop. All community members were invited for these main workshops. Based on the first workshop and conversations with participants, the main target-issues for innovation were identified. These issues were further explored in shorter workshops, so-called "deep dives", in which community members with expertise on the specific issue participated. Extra work-meetings were organised in which only few participants came together to for example discuss what numerical information needed to be obtained. The deep dives and work-meetings were planned in between the three main workshops (Quote 1, App. V). For the purpose of abbreviation, these workshop, deep dives, and meetings will be referred to as "work-sessions" in the rest of this thesis.

The project manager was the central point of contact and communication about the process' planning and status. Email contact was used to communicate the planning and status of the process, including agenda's, recaps of previous workshops and previews of next workshops. Email contact was also used to obtain information and resources such as website links, contacts, and informative documents from individual participants to share with all community members. This resulted in quick information exchange. For example, one participant explained to have received an important policy-document from a participant from another organisation before he received it from his own organisation (Quote 2, App. V). Phone and Skype contact was mainly used to further discuss ideas stemming from the CoP work-sessions or management issues.

Moreover, the project manager and other participants took a role in establishing an open and transparent communication environment. Social ties between people established quickly through frequent work-sessions at each other's offices over the course of five months, next to email and phone contact. The

project manager prepared an agenda on Powerpoint slides which served as a lead for the discussions during the work-sessions. Participants could suggest other agenda topics but usually there were no comments. Followingly, the project manager showed powerpoint slides per main target-issue with a question, a challenge or vision (Quote 3, App. V). Participants were then given the floor to bring in their expertise. After, participants started to ask questions to the ones who were considered expert on the topic to clarify the issue, share current knowledge and to formulate potential solutions (Quote 4, App. V). Especially after the first couple of work-sessions communication among participants became more informal, noticeable from example the increase in jokes and trust to directly address certain participants with questions (Quote 5, App. V).

The project manager also took responsibility for team management. She explained she saw it as her responsibility to oversee which participant was motivated to do certain tasks or homework outside the allotted time for work-sessions. Especially because she was not their employer and hence not in the position to assign tasks to participants (Quote 6, App. V). Therefore they would only put in time and effort because they started to get driven by the momentum of the traject and out of respect for the host organisation (Quote 6, App. V). For example, the project manager motivated some participants to make some calculations and graphs (Quote 6, App. V). These participants were brought together via email-contact and small work-meetings.

4.2 Identified Knowledge Boundaries in the Innovation Process

Throughout the innovation process three types of knowledge boundaries were identified: syntactic, semantic and pragmatic (Carlile 2004).

4.2.1 Syntactic boundaries

Despite interviewees' overall positive feedback about the organisation and management of the project (Quote 7, App. V) they also pointed out several syntactic boundaries. Syntactic boundaries arose firstly because the innovation process revolved around a housing development pilot-project which was not crystallised because the development process was still in an early stage with only a provisional architectural design. Although this offered space for input of CoP members to improve the design and development process, it also made it more difficult to identify the main issues that could be tackled in the CoP (Quote 8, App. V). Interviewees indicated this resulted in a broad scope, chaotic discussion and a lack of overview whether discussions contributed to the end-result, especially in the early stage of the innovation process (Quote 9, App. V). Several interviewees explained that reading the final paper, the outcome of the project, helped them to gain a better understanding of the overall structure of the process (Quote 10, App. V). It was also frequently mentioned the high number of participants in workshops and deep dives diminished effectiveness of discussions (Quote 11, App. V).

Due to circumstances of high novelty it was difficult to determine what information was needed (Quote 18, App. V). This complicated communication about expected time required for delivering homework or feedback and from whom (Quote 12, App. V). Some interviewees indicated they could have done more preparation work (Quote 13, App. V). Others indicated they had experienced time pressure to deliver homework and feedback (Quote 14, App. V), or had contributed more hours of work than they expected (Quote 15, App. V) or felt was rewarding (Quote 16, App. V). The project manager also indicated that

some participating organisations sent different participants over time with specific expertise on the topic of the session, which made it more difficult to involve them because they had to be brought up to date (Quote 17, App. V).

4.2.2 Semantic boundaries

Semantic boundaries arose throughout the innovation process because participants spoke different jargon and interpreted words and objects differently based on their specific mental frames. Some interviewees indicated this sometimes made it hard to understand each other during work-sessions (Quote 19, App. V). Participants also expressed different values during the process and in interviews, evident from their emphasis on social, environmental or economic issues (Quote 20, App. V). Moreover, there was a difference in knowledge. Participants differed in terms of domain-specific knowledge: some were specialised in finance while others in law, project development, architectural design or engineering. Participants also occupied various functions within these specialised domains. Most participants had little knowledge about the other professional disciplines (Quote 21, App. V). One participant had both a finance and engineering background but others were mainly specialised in one discipline and had general knowledge on others (Quote 22, App. V). Also, interviewees indicated to have entered the innovation process with different levels of knowledge on the topic of circular economy in the built environment. Some started with barely any knowledge on the topic, others had occasionally engaged with the topic before, while for others it was a central topic in their daily work (Quote 23, App. V). The project manager indicated she did not have initial knowledge about knowledge levels of participants (Quote 24, App. V). Lastly, it was evident participants inhabited different mental frames belonging to their specific professional communities. For example, architects and design consultants were used to think creatively while surveyors and accountants indicated to be used to follow rules (Quote 25, App. V). One interviewee stated the creative thinking of some participants diminished time to dive into the calculations (Quote 26, App. V). Whereas during work-sessions, participants sometimes asked participants specialised in finance issues to take off their specific mental frames to think outside of the box (Quote 27, App. V).

4.2.3 Pragmatic boundaries

Pragmatic boundaries arose throughout the innovation process. Although interviewees had a general shared interest in the topic because circular construction was part of their companies business strategy and they considered collaboration with other actors key to achieve circular innovation, interviewees expressed different motivations for participation in the innovation project and initial expectations about the project. Interviewees had different organisational incentives to participate: to develop new knowledge on the topic of circular construction, to obtain knowledge about recent developments and possibilities in the field of circular construction, to research impact of new knowledge on own profession, to engage colleagues internally with the topic, for positioning own company as circular, or to use obtained knowledge in conversations with customers (Quote 28, App. V). Some interviewees commented that the initial plan for the innovation project was to look at a commercial circular construction pilot project; and they would have preferred to look at a commercial rather than a social housing case because there would be significant differences between commercial and social housing development (Quote 29, App. V). Furthermore, they expressed personal motivations ranging from personal learning goals, sense of responsibility, a wish to contribute to the transition towards a circular economy, or fundamental conviction in sustainability (Quote 30, App. V). Consequently, interviewees expressed different initial expectations about the project. For example, some had open expectations, others wanted to obtain

information, and again others wanted to develop and/or realise concrete solutions (Quote 31, App. V).

Also, it became evident participants' relied on each other's knowledge in different ways. Some participants mainly updated the others about current developments in the circular built environment, others proposed target-issues and potential solutions, while others mainly shared knowledge about the current ways of doing things (Quote 32, App. V). It also showed that the shared knowledge had a consequence for the way participants related to each other in their daily work. Circular construction, in this case housing development, requires tight value chain collaboration and aligned legal and financial structures. Some interviewees revealed difficulties with accepting changes to their current way of doing things (Quote 33, App. V), unclarity about how to respond to changes (Quote 34, App. V), or denial of needed response (Quote 35, App. V). Some interviewees also expressed it was sometimes difficult to estimate whether all participants were truly motivated to change current business as usual practices (Quote 36, App. V). Other pragmatic boundaries arose because it required much effort to obtain information within the time span of the project because people were busy or because it took a lot of time to obtain information within their organisations, especially information on financial numbers (Quote 18, App. V).

4.3 Identified Boundary Objects in the Innovation Process

Several types of boundary objects played a role in the innovation process. Some were introduced while others emerged. The main boundary objects identified in the case study include those that re-occurred frequently as a topic of discussion or reified activities into visual and written outcomes. These boundary objects can be clustered into four main categories as shown in Table III, and will be briefly introduced in the following paragraphs.

Table III. Four Main Categories of Boundary Objects Identified in Case Study

Categories of Boundary Objects	Case Study's Specific Example
Conceptual model	<ul style="list-style-type: none"> • Six Layer model (Brand 1995) • Value Hill (Achterberg et al. 2016)
Metaphor	<ul style="list-style-type: none"> • Elements, Products and Materials (EPMs): abbreviation to refer to embedded material and energy value in Elements and Products to advance their reuse over recycling of Materials • Best practice examples of circular business models (e.g. Lighting or Mobility as-a-Service) • Four exemplary building elements corresponding to Brand's Six Layer model
Graph	<ul style="list-style-type: none"> • Graph comparing business proposition of Climate and Energy systems as-a-Service (CaaS) vs. ownership • Graph comparing business proposition of Flexible building Foundation vs. conventional building foundation
Written report	<ul style="list-style-type: none"> • White paper that summarized innovation process, including main challenges and solution-directions

4.3.1. Conceptual models

- The *Six Layer model* (Brand 1995) is a model that conceptualises the modularity of buildings (See Figure I). It depicts a building as an object existing of six different layers, each with a different average lifespan. The six layers are: Site (location), Structure (foundation), Skin (facade),

Spaceplan (walls), Services (installations), and Stuff (furniture). The Site layer has the longest lifespan and Stuff the shortest. The model is widely applied among organisations that deal with design or construction of buildings in The Netherlands (Quote 37, App. V). More recently, it is also being used by commissioners, regulators, architects and consultants as a design or evaluation guideline for circular buildings (Quote 38, App. V). In the case study, the model was introduced by the project manager and used throughout the innovation process as will be explained in the next sub-chapter.

- *The Value Hill* (Achterberg et al. 2016) is a model that conceptualises a hierarchy of circular business models and their environmental promise (See Figure II). Business models that maintain and prolong the embedded material and energy value of products (e.g. sales of second-hand or refurbished products) are conceptualised as preferable options over business models that involve recycling of products. This model was briefly introduced at the start of the process by the project manager and was familiar to most interviewees (Quote 39, App. V), or at least the thinking behind the model (Quote 40, App. V).

4.3.2 Metaphors

- *Four elements*. The Six Layers of Brand model helped to select four exemplary building elements with different lifespans: the foundation, kitchen, energy and climate installations, and window frames. For these four building elements circular finance solutions were explored. The foundation and energy and climate installations remained central points of discussion throughout the process whereas the other two topics disappeared to the background. The kitchen topic disappeared because it proved to be similar to the topic of CaaS and the window frame topic was quickly solved and uninteresting to discuss further (Quote 108; 109, App. V).
- *EPM*. The Value Hill model implicitly helped to frame problems in the innovation process as problems of reusing rather than recycling (Quote 41, App. V). The model was transformed by applying it to the built environment which came to expression in the Whitepaper as the metaphor: Elements, Products and Materials (EPMs) (Quote 42, App. V). The metaphor suggests that the reuse of entire building Elements and Products (e.g. reuse of building superstructure) is preferred over recycling of Materials (e.g. recycling of cement for asphalt) (See Figure III).
- *Best practice examples of circular business models*. Analysis of discussions during work-sessions and interviews showed participants made frequent use of best practice examples of existing circular business models (e.g. Philip's Lighting as-a-Service) to provide additional explanations or to apply them to the context of the built environment (Quote 43, App. V).

4.3.3 Graphs

Discussion around two out of the four exemplary building elements resulted in the construction of two series of graphs:

- The first series of graphs was used to visualise under what conditions it would be more attractive for the project developer to buy *Climate and Energy systems as-a-Service (CaaS)* (i.e. heating, cooling and electricity systems plus maintenance) compared to conventional buying of installations. The metaphor of CaaS was derived from the well-known circular business model concept 'Product as-a-Service'. This concept assumes that shifting ownership over products from consumer to producers by means of lease contracts or other contractual agreements, will incentivise design of long-lasting products and producer responsibility for reuse of materials after use.
- The second series of graphs was used to visualise the business proposition of a *Flexible building Foundation*. It was explored if an extra initial investment in order to build a foundation with extra

floor capacity for the new building was profitable. The idea was that a foundation with extra floor capacity would increase the adaptability of the building's design in case additional housing on that location would be demanded in the future. The increase in flexibility of the design of the foundation would prevent its depreciation and demolition of the complete building. This was compared to the conventional building of a foundation in development projects of the case provider in which foundations would be depreciated and demolished after 50 years even if it could retain its function for approximately 150 years.

4.3.4 Written report

- The final outcome of the innovation process was a white paper in which the learning by doing trajectory of the community of practice was mapped out, including the challenges participants faced and potential solution directions. The conceptual models, metaphors, and graphs discussed in this study were all included in the white paper.

4.4 How Boundary Objects supported Boundary-crossing Mechanisms over time

This paragraph sets out how boundary objects evolved over time in the innovation process by discussing how they were introduced or constructed, by whom and for what purposes. Moreover, it is described how boundary objects supported knowledge-crossing mechanisms and what knowledge boundaries were tackled by those knowledge-crossing mechanisms. The analysis zooms in to boundary objects that played a dominant role in the case study.

4.4.1 Boundary-crossing mechanisms supported by boundary object Six Layers of Brand

This paragraph explains how the conceptual model Six Layers of Brand (1995) functioned as a boundary object that supported various boundary-crossing mechanisms over time.

Anticipate interest

Although only one interviewee mentioned he read the project proposal before participation (Quote 44, App. V). It is still interesting to mention is that this project proposal included a visual of the Six Layers model of Brand (1995) presented in a recognizable lay-out design from the host-organisation. As mentioned before, this model should be familiar to actors concerned with circular construction. Moreover, it included a visual of a Fairphone to refer to the success of an earlier CoP that was organised by the same host-organisation and which was often mentioned by interviewees (Quote 45, App. V). Arguably, Brand's model as well as other visuals served as familiar cues that made sense to potential participants which triggered interest for participation and willingness to share knowledge. Pragmatic boundaries were addressed as the project manager anticipated interests by showing visuals that appealed to heterogeneous participants.

Setting up a joint structure

The starting point of the innovation process was blank since there was no standardized method yet to develop and finance circular buildings which led to information processing issues. Brand's model was introduced in the first workshop to do a brainstorm exercise about the project objectives, but participants focused on the fact that there was too little clarity about the pilot project's circular ambitions and architectural design. Hence, after the first workshop, the project manager arranged extra meetings and

phone-calls with the case provider and used input of other actors to determine the objectives of the innovation process (Quote 46, App. V). Brand's Six Layer model helped to determine the objectives of the process by linking objectives to the building layers (Quote 47, App. V). Four exemplary building elements that belonged to different layers of Brand's model evolved as target-issues based on input of the case provider, project manager and the community members (Quote 46; 32b, App. V). The selected buildings elements included climate and energy installations, foundation, kitchen and window-frames. So, the model provided a structure of which it was assumed that participants understood how it worked, at least after introducing it in the first workshop, which helped to determine the objectives of the project by coding four target-issues it in the structure of the model with predefined elements. The quote below summarizes the process of introducing Brand's model as a boundary object to define the objective of the innovation process:

"In the first workshop I still had the feeling: okay, how circular are we going to make it? And some first suggestions were given to look at how we could come to reuse of materials from dismantling rather than demolition of buildings. But then slowly, at least in my opinion, it became clearer how we actually had to tackle it, and perhaps more on the basis of the Six Layers than that we might have considered at the start of the CoP." - Interview with Project Finance Lawyer

Interestingly, one interviewee who joined in later in the innovation process explained the goal of the CoP had been to explore which of the Six Layers of Brand's model was fit for what circular finance models:

"On the basis of a specific case, a housing project in Amsterdam, the goal was to explore: if we could develop this as circular as possible, than, according to the layers approach of Stewart Brand, which layers are suitable for which financing model? And for which components is it difficult, or unlikely, to be commercially viable? I think that has been the crux." - Interview with Project Consultant Finance & Project Development

This shows the structure based on Brand's model consolidated over time into a common and stable structure to overcome syntactic boundaries.

Furthermore, interviewees explained the use of Brand's model also functioned as a tool to structure discussions. The project manager proposed an agenda on her PowerPoint slides. Often the agenda included questions about: what is the traditional way of building and using this element in the pilot project?; and given the technical lifespan of this particular element, how would it be build, used, re-used and financed in a circular construction sector? The model thus also gave a structure to improve communication and information processing to cross syntactic boundaries.

"The segmentation [of the Six layers] as such was very useful in the discussion because it was not mixed up by all sorts of other aspects in the same product, the building, which could have a different circular business model. So in that sense we could focus very well on the foundation, or the kitchen, or the energy service, without having to deal with solar panels or windows. Because even though it contributes to the same goal, it is a completely different element with its own circular story." - Interview with Project Accountant 1

Develop a mutually understood language

It was found Brand's model was not only used to anticipate interests or rely on a joint structure. Discussion around the four building elements that were selected in relation to the model helped to develop a shared understanding of circular buildings among participants. Although most interviewees were familiar with Brand's model before participation, some interviewees indicated the project had

introduced them to the model (Quote 48, App. V). In any case, after the innovation process, all interviewees explained Brand's model had to do with the division of buildings in layers that have different characteristics and lifespan and therefore should be dealt with separately (Quote 49, App. V). Interviewees illustrated this by giving examples of the four building elements that were discussed in relation to the layers (Quote 50, App. V). In addition, even though the use of the model was not intended as such (Quote 51, App. V), from interviews it appeared participants also perceived Brand's model as a problem solving approach. Most interviewees mentioned the possibility of linking the Six Layers of Brand's model to circular strategies, business models, valuation and/or financing (Quote 49, App. V). This is possibly because the use of the model had consciously or unconsciously inspired some innovative ideas that were proposed in the discussions. For example, the possibility to finance the Soil and Structure layer as one entity, separately from other building layers, or designing an annual balance sheet based on the Six Layers (Quote 52, App. V). This shows discussions around the four elements selected based on and structured by Brand's model resulted in a mutually understood way of framing problems and potential solutions which contributed to overcome semantic boundaries.

Reframe interest

During the process the accountants were asked whether they could make a demo balance sheet based on the Six Layers. However, they doubted whether this would be useful and so it did not happen (Quote 52, App. V). Similarly, to analyse whether the development of this mutual language also reframed the interest of participants to transform current knowledge, interviewees were asked if they were going to apply Brand's (1995) model in their domain-specific practices. Some interviewees claimed it was useful for understanding the modularity and potential finance models linked to separate layers, others claimed they already used it in relation to circular construction (Quote 49, App. V), or they already used it but not in relation to circular construction (Quote 53, App. V). Two bankers indicated they were going to think further about the model in relation to finance structures internally, but explained for now it was too theoretical and many questions remained unanswered (Quote 54, App. V). Figure 2 gives an impression of how Brand's model was used throughout the innovation process.

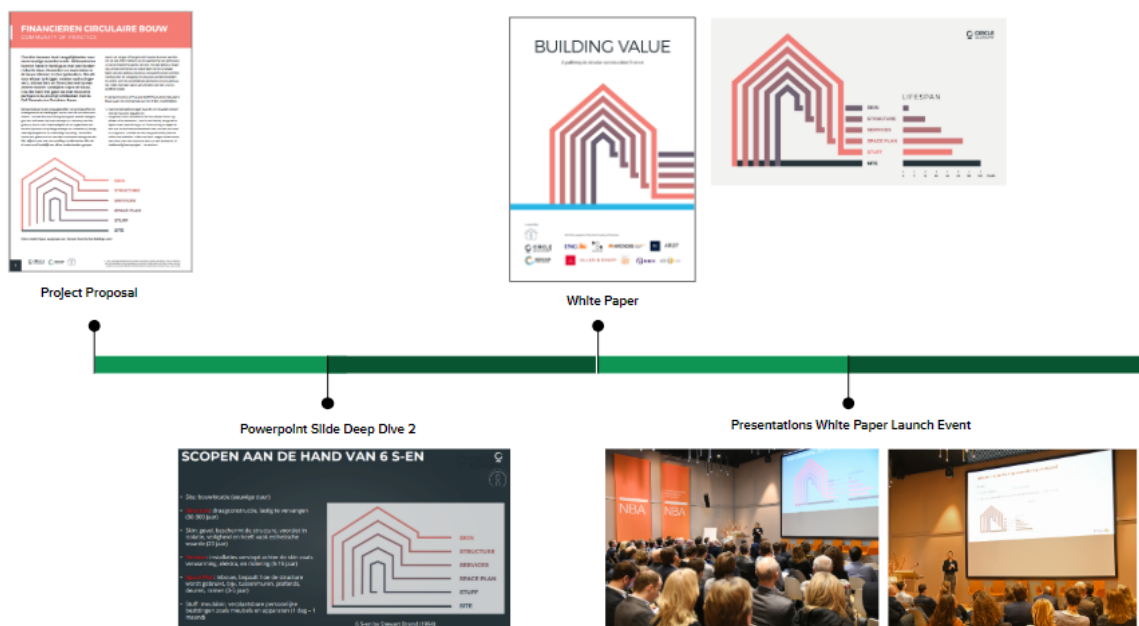


Figure 2. Timeline with pictures of the use of boundary object Six Layers of Brand

4.4.2 Boundary-crossing mechanisms supported by boundary object CaaS

The topic of Climate-and-Energy as a Service (CaaS) emerged through applying Product as-a-Service on the Service layer of Brand.

Anticipate interest

In the first workshop, the topic of energy as a service was suggested by a participant who was familiar with the idea of Product as-a-Service (Quote 32b, App. V). Also the project manager was familiar with the topic and the case provider showed interest. It can be observed the project manager selected this topic because it had pragmatic potential and could therefore overcome pragmatic boundaries.

Rely on joint structure

Syntactic boundaries were addressed because the topic of climate and energy installations could be coded in one of the Six layers of Brand's model: the Service layer.

Engage a translator

The project manager transformed the metaphor of Product as-a-Service into Climate and Energy-as-a-Service which was introduced in the second workshop. After the second workshop, a deep dive was organised to further explore the concept of CaaS in a smaller group of experts with the case provider, market party, lawyers, energy technique and construction consultants. The project developer provided additional explanations to the concept of CaaS by for example showing visuals from Mitsubishi's Mobility-as-a-Service cash flow. After the deep dive, the project manager proposed to make a cash flow diagram for CaaS because she wanted a visual that showed a similar pattern as the Mitsubishi example to present it to financial experts in the following deep dives (Quote 55, App. V). A small working-group was brought together to make the graph. This group included an accountant and two participants with financial knowledge from the case providing organisation. Under management of the project manager they constructed a first version of a set of graphs to compare the CaaS business proposition to linear ownership of climate and energy installations. This shows the project manager played an important role in challenging semantic boundaries by translating existing best practice examples to the target-issues in the innovation process and into visual objects to create mutual understanding.

Adopt and learn counterparts' language

Discussions around the topic of CaaS allowed contextual inquiry as it appeared that the case provider, a social housing corporation, had to deal with different regulations compared to commercial or private housing developers (Quote 56, App. V).

Develop a mutually understood language

An initial version of the CaaS graph was shown in the next deep dive on the topic of valuation, attended by accountants, a surveyor and participants with a finance background from the case provider. Participants were asked to give feedback on the graph which formed a starting point for discussion. During these discussions participants clarified the viewpoint of the graph by asking each other if the graph was made from the perspective of the project developer or service provider (Quote 57, App. V). Also other questions were raised, for example about underlying assumptions and missing variables (Quote 58, App. V). Afterwards, based on the feedback from discussions, the representation was amended in the small working-group via email. One interviewee who had been part of this working-group explained how there was a constructive discussion over email about how to redefine and adjust the representation of

numbers (Quote 59, App. V). Contact and discussion around the representation of CaaS resulted in the development of a mutually understood language. This showed from interviews in which participants explained the concept of CaaS similarly, though with different emphasis on either the circular aspect of the business model or merely the financial structure (Quote 60, App. V). Different interpretations were openly discussed and reconciled into shared understandings about the business proposition to cross semantic boundaries.

Reframe interest

To cross pragmatic boundaries, differing interests among actors need to be reframed into shared interests. Analysis of work-sessions show that the project manager and other participants put effort in challenging assumptions among actors about the idea that CaaS would not be applicable in the social housing sector because of regulations. For example, the financial lawyer tried to persuade the case provider by claiming CaaS would fit in current social housing legislations and that he would do some desk-research to check this claim (Quote 61, App. V). Moreover, assumptions about the idea that CaaS would be more expensive than a traditional ownership model were challenged using techniques of demonstration and persuasion. For example, the graph showed scenarios with the impact of changing the annual index rate. Moreover, the graph had a time-horizon of 80 years which was influenced by the project manager who wanted to integrate long-term thinking in the business proposition in line with the concept of circular economy. However, due to time constraints and high novelty which caused lack of experience figures, the graph was incomplete. Many interviewees indicated the discussions around the graph were therefore based on many assumptions or theoretical (Quote 62, App. V). In the quote below an interviewee expresses his doubts about the effect of the CaaS discussions:

“I am curious if everyone got the point or if it was a bit too abstract for some. These people were of course all front runners in circularity. But if you look at it critically, then there was still some old-fashioned thinking around the table and so it was difficult to build this bridge. Everyone understood the principle. But then it was still viewed as a principle. Like: yes, that “would” be nice. But not as a serious reality. Whereas I think it is just a serious reality.”

- Interview with Project Consultant Circular Construction & Project Development

Besides, some interviewees indicated the CaaS graph did not show anything new because it showed a regular financial picture (Quote 63, App. V). Others pointed out it was not a complete picture because, for example, it did not show environmental costs of the business models (Quote 64, App. V). Some interviewees also highlighted that they did not intermingle with discussions on CaaS (Quote 65, App. V). For example, one interviewee claimed he did not mind the fact that he missed the deep dive in which the first version of the CaaS graph was presented because he already shared much knowledge till that point. Moreover, he refrained from sharing knowledge around this topic, since he already had high knowledge on the topic and the CaaS exercise was not interesting enough to him as it did not sufficiently address the environmental promise of the business model (Quote 66, App. V). Another interviewee indicated to have refrained from CaaS discussions on this topic because it was too detailed and not applicable to own domain (Quote 67, App. V). Bankers indicated they did these kind of exercises regularly in their work-domain and found it too theoretical, especially because of the long time-horizon of the graph (Quote 68, App. V). So, it can be argued even though there existed a shared understanding of the CaaS concept, the discussions around the graphs were not sufficient to develop a shared interest in its pragmatic potential and thus pragmatic boundaries were not crossed for the majority of participants.

From the analysis above it can be argued that CaaS functioned as a boundary object in the sense that participants formed a mutual understanding of the object while it was being collectively constructed, discussed and amended. However, Table IV shows how the object could at the same time have different status and function for different participants. Interviewees attributed different status to the object, ranging from interesting to uninteresting. Differences in perceived function of the object ranged from motivator to share knowledge (e.g. by contributing to the construction or discussion of the graph), or obstacle that hindered knowledge sharing (Quote 70, App. V; Quote 65; 67, App. V). Moreover, the CaaS object and innovation practices triggered different learnings for participants. It also stimulated different degrees of willingness to apply the knowledge internally and consequently alter current knowledge (i.e. current domain-specific business as usual practices). Some interviewees expressed they were willing to explore appropriation of the learnings around the object while others were not. Although it is hard to make conclusions based on interviewees' expressed willingness to apply knowledge, as is not the same as actually doing it, it can be stated that pragmatic boundaries were tackled for some participants but not for all.

Negotiate interests

During interviews it appeared further negotiation would have been needed in order to cross pragmatic boundaries as it was unclear for those who could potentially advise clients about or implement the CaaS model how risks would be shared (Quote 69, App. V).

Table IV. Participant's differing perceptions of status and function of Boundary Object Graph CaaS²

Participant	Different status	Different function	Different learnings	Different appropriations
Financial Lawyer	Interesting	Tool to persuade others in discussion about potential circular business proposition	Lack of pricing externalities	Use lessons from discussions in conversations with clients
Banker 1, 2 and 3	Interesting but theoretical	Graph is not reliable because of assumptions, long time horizon of graph does not work in practice	Questions about risks and ownership are still unanswered and need to be addressed	Use lessons from discussions in conversations with clients
Surveyor	Uninteresting	Too detailed and no direct application for own domain	Lease contracts will become more common	Does not require direct response
Accountant 1	Interesting	Graph is not reliable because of assumptions, long time horizon of graph does not work in practice	Helped to understand what information is needed to support circular business propositions	Does not require direct response
Accountant 2	Interesting	Motivator, offered chance to make in-depth calculations rather than just discussing	Trade-off long term vs. short term thinking	Requires translation into a pitch to be able to use lessons from discussions in conversations with clients
Architect	Interesting	Useful because it does not work in practice yet	It is difficult to find a project developer that stimulates PaaS in architectural design	Is in conversation with commercial project developer who requested PaaS in architectural design
Strategy Advisor Portfolio	Interesting	Motivator to make in-depth calculations, offered insight into potential circular solution for own organisation	Potentially interesting but still lack of reliable numbers and its successful implementation requires political action	Requires further internal research, possibly with non-commercial parties

² See representative quotes in App. VI

Project Developer	Interesting	Useful for visualising business proposition	It is interesting for corporations to stay in ownership of installations, at the same time it would be interesting to buy installations as a service to enable circular economy	More research is needed to contractual arrangements
Entrepreneur	Uninteresting	Was not interested in solely exploring the business model, would have been interested in questions related to the environmental promise of business model	Project developer/commissioner can make a difference by demanding circular agreements with suppliers	No applications
Consultant Finance & Project Development	Interesting but not so concrete	Useful to make it more concrete it could have been useful to make calculations in smaller groups	No new insights because it showed a regular financial picture	Not so useful
Consultant Circular Construction	Interesting	Pity graph was incomplete because discussion stayed theoretical	Business proposition can work	Business proposition requires continuous discussion, will soon become implementable on large scale
Design Engineer	Interesting	Had feeling business proposition could work but others were not convinced yet	Trade-off long term vs. short term responsibility over products	Internal research to how own company can respond to this trade-off

4.4.3 Boundary-crossing mechanisms supported by boundary object Flexible Foundation

Anticipate interest

During the first workshop it was proposed by participants to look at the possibility to reuse the foundation and structure of buildings because it contains a bulk of a buildings' materials and has a long lifespan (Quote 71, App. V). Hence, it would be logical to maintain the embedded value of building structures for a longer time than other building elements. To anticipate interests of participants and thereby tackle pragmatic boundaries, the project manager selected the topic as a target-issue for innovation.

Rely on joint structure

The Foundation topic was linked to the Structure layer of Brand's model. It can be argued it therefore helped to cross syntactic boundaries as the topic allowed participants to recognize how it fitted in the overall structure of the project. Moreover, the topic was placed on the discussion agenda in various forms because different participants were interested in different aspect of the issue. At a certain point, the project manager had to filter all input and define the problem into one question that was most feasible to research within the given time of the project. This resulted in the focus on comparing the construction of a conventional foundation versus a foundation with extra carry capacity to allow easy adaptability to future additional building layers. This shows the project manager played an important role to address syntactic boundaries by structuring information to allow communication and information processing.

Engage a translator

Discussion around the Foundation topic facilitated learning about different perspectives among cross-disciplinary participants. The project manager and also other participants played a role as translator by defining or clarifying meanings of words, and thereby helped to tackle semantic boundaries (Quote 72, App. V). To illustrate, in the last workshop it was asked whether the discussion was about physical or economic carry capacity (Quote 73, App. V). The project manager also acted as a translator as she

stimulated few participants to make calculations and present a scenario of a Flexible building Foundation business proposition in a graph to be able to demonstrate it in the group and ask for feedback. The work-group who worked on the Flexible Foundation graph included an engineer and two finance experts from the social housing corporation.

Adopt and learn counterparts' language

During discussions and amendment of the Foundation graph architects and engineers provided and explained technical reasoning to underpin the business proposition. Consequently, interviewees indicated they had gained greater understanding about technical terms and decision-making by engineers and architects in designing a foundation (Quote 74, App. V). It can be stated participants had learned about or were at least introduced to their counterparts' language which contributed to address semantic boundaries.

Develop a mutually understood language

The Flexible Foundation business proposition graph required a new thinking frame and in contrast to other topics, did not rely on existing metaphors (Quote 75, App. V). Arguably it was for this reason there was still unclarity about some definitions underlying the graph in the final workshop. To illustrate, the engineer had to clarify the difference between flexibility and lifespan extension a few time during discussion around the graph in the final workshop (Quote 76, App. V). Discussion around this topic also shed light on other differences such as the different kinds of values (financial, material, market, social) or the technical versus economic lifespan of the foundation (Quote 77, App. V). Semantic boundaries were crossed in the sense that discussion around the graph facilitated learning and clarification of differences. Moreover, interviews showed participants explained the Foundation topic similarly, showing that participants developed a mutual meaning around the object.

Reframe interest

During discussions multiple participants took a role of vision-builder to develop a shared vision around the graph which presented a circular business proposition for the new building's foundation. For example, the legal lawyer claimed in work-sessions and the interview that flexibility of the foundation could be easily seen as added value in existing practices and so it would not require much alteration of current knowledge (Quote 75, App. V). The quote below shows a fragment that followed an explanation from the engineer about the difficulty of making technical assumptions about a foundation which was interrupted by the legal lawyer and supported by a consultant with knowledge on both engineering and finance to clarify the vision behind the graph and to convince financiers in the room of its potential:

Financial Lawyer: The point is: what would it cost to lay a foundation that can carry 8 layers? What would that cost? Of course we make an assumption. But we can determine it for this location. What fits in this area? Maybe that would not be higher than 8 layers anyways. What would that cost?

Engineer: You can extrapolate that quite easily. If you build 8 layers instead of 4 layers, you can make longer piles and hit them a little deeper into the ground. It's actually that simple. It happens in steps. At some point the sand layer is no longer sufficient and you go to the second sand layer. Then you should really look at the soil profile and the foundation advise. For example, with this foundation you have so much capacity and with so many floors you need so many piles....

Consultant Finance & Project Development: *To keep it clear. Here we look at an top-up scenario with a residential function. And what are the additional returns after 40 years. Comparing the present value of those revenues to additional investment in $t = 0$.*

Banker 1: *Intuitively that could work.*" - Fragment from discussion in Workshop 3

From the quote above and similar instances it can be argued translators and vision-builders played an important role in developing a shared vision around the object. However, the use of the Foundation object did not contribute to overcoming pragmatic boundaries for the majority of participants. Although interviews showed participants were highly enthusiastic about the discussions around this topic (Quote 78, App. V) or in other words, the status attributed to the object was: 'highly interesting'. For example, one interviewee indicated it pointed out the issue that in a linear economy the demolition and construction of a new foundation is simply cheaper than reuse (Quote 79, App. V). Others were excited because reuse of a foundation requires a new design and project development process (Quote 80, App. V). Again others had enjoyed the interlinked discussion about land ownership (Quote 81, App. V) or highlighted some creative solutions that were brought forward (Quote 82, App. V). The enthusiasm enabled knowledge sharing and development among most participants, although the quote below demonstrates how the domain-specific interpretation of the function of the Foundation graph influenced the extent to which the surveyor shared knowledge during discussions around this topic:

So that's just tricky and I did not intermingle to much in that discussion because it's just that... For example take inflation, take 1% or a 2% inflation rate and you have completely different outcomes. So in itself it is useful to make those calculations to provide insight in the costs, but you have to take into account that you are never sure about the outcome because the market chances. - Interview with Project Surveyor

Negotiating interest

During interviews it appeared further negotiation would have been needed in order to cross pragmatic boundaries as it learnings from the Foundation topic were less directly applicable in participants' workfields in comparison to CaaS (Quote 83, App. V). For example because it pointed out the need for a long term vision and governmental regulations (Quote 84, App. V). Furthermore, the architect was not convinced yet that she needed to adopt her design practices completely simply to reuse the foundation (Quote 80, App. V) and bankers indicated the difficulty of financing a foundation separately from the building as part of the location (Quote 85, App. V). Only the financial lawyer indicated it would be useful in giving advice to real estate investors and developers (Quote 86, App. V).

4.4.4 Boundary-crossing mechanisms supported by boundary object White paper

Anticipate interest

The project manager explained the white paper was used as a structuring and branding tool. The writing of the white paper was complex because it needed to give a clear overview of the process. Also, it had to be interesting for all participants as it was an agreed upon project outcome and interviewees indicated they used the white paper as a "business card" and shared it with various target groups (Quote 87-91 App. V). For some, the lay-out and logos on the front were more important reading the content (Quote 90, App. V). Pragmatic boundaries were addressed as the project manager anticipated interest of participants by delivering a white paper with a professional lay-out, interesting and useful for all (Quote 110, App. V).

She also asked participants for feedback on the first and second draft so they could agree upon the content (Quote 95, App. V).

Engage a translator

After the last workshop, the project manager wrote the white paper. The project manager played a role as translator to mediate semantic boundaries. She summarized the CoP process in a structured way and provided additional explanation or supplemented the form in which knowledge was presented if needed. For example, by introducing the EPM abbreviation as will be discussed in the next section.

Rely on joint structure

The white paper followed an example of a previous white paper on a similar CoP. The paper was structured according to the steps followed in the process and boundary objects involved, including the Four Elements, Brand's model, EPM and Value Hill, and the two series of graphs. Interviewees indicated the white paper served as an overview of the innovation process (Quote 93, App. V). So, syntactic boundaries were managed by allowing digestion of information by providing an overview of the process in a structured paper.

Adopt and learn counterparts' language

The project manager had to integrate the feedback on the white paper from the majority of participants (Quote 95, App. V). Often this feedback included suggestions to include domain-specific terms (Quote 98, App. V). It can be argued the project manager learned from counterparts' domain-specific language in this process. However, participants were not involved in this learning process as they gave feedback mainly on the (sub-)chapter of the paper that concerned their specific domain (Quote 94, App. V). Therefore, semantic boundaries were mainly crossed for the project manager.

Develop a mutually understood language.

The project manager indicated there was a lot of constructive feedback on the drafts from the majority of the participants (Quote 95, App. V). However, again, participants gave feedback mainly on the (sub-)chapter of the paper that concerned their specific domain, so there was no development of a mutually understood language to cross semantic boundaries (Quote 111, App. V). Some interviewees indicated they found the paper technical or had difficulties with the English language (Quote 96, App. V).

Reframe interests

Many participants shared the paper. Some only shared the paper internally and others with diverse stakeholders or clients. One organisation decided to publish the white paper in order to share it with their international members (Quote 92, App. V). However, several interviewees also mentioned they found the learnings gained from the process more valuable and would not use the white paper directly as a source of information (Quote 112, App. V).

Negotiation of interests

The project manager indicated the feedback sometimes included suggestions to very carefully formulate potential solutions (Quote 97, App. V). In line with these statements, some interviewees stressed their feedback included suggestions to use certain terms and stressed the importance of using domain-specific language regarding for example technical or finance topics to make the paper reputable (Quote 98, App. V). One interviewee claimed he wrote feedback which was integrated in the report as 'objective knowledge' whereas it represented his business' vision (Quote 99, App. V). Thus, it can be observed that

through the writing of the white paper and integration of feedback, project manager and participants were involved in processes of negotiation. However, this did not necessarily result in the development of a shared interest to alter current knowledge needed to overcome pragmatic boundaries.

4.4.5 Boundary-crossing mechanisms supported by of boundary object Metaphor EPM

Rely on a joint structure

The Value Hill was used in the background to frame problems and solutions based on circular principles. The model sometimes appeared to the forefront as shown in Figure 3. The picture shows how it was used by one of the accountants in a small break-out brainstorm exercise in Workshop 2.

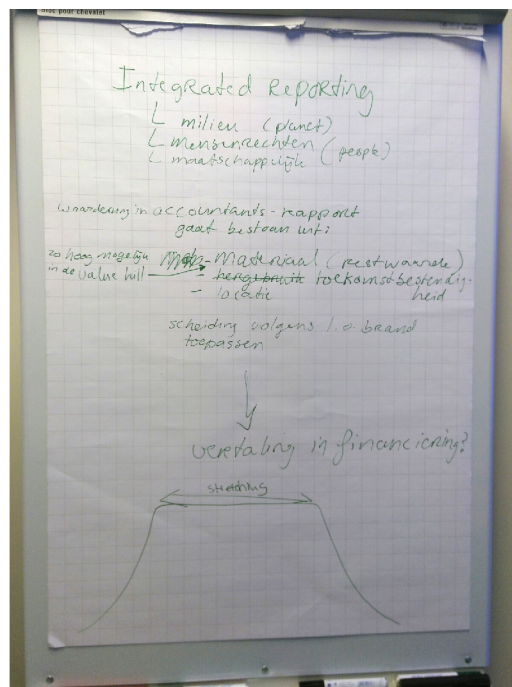


Figure 3. Picture of mindmap from small work-group with reference to the Value Hill. Workshop 2, September 2018, Amsterdam.

Engage a translator

The metaphor Element, Product, Material (EPM) came to expression in the white paper. This metaphor was a transformation of the Value Hill model applied to the built environment and was informed by work-session discussions and conversations with external experts. Figure 4 shows how the abbreviation Element, Product, Material was visualised and plotted on the Value Hill in the white paper.

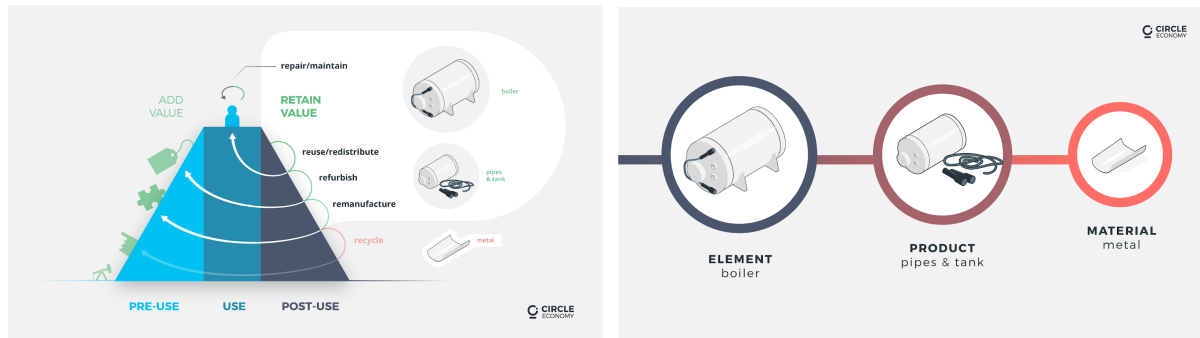


Figure 4. The Value Hill (Adaptation from Achterberg et al. 2016 in Fischer et al. 2019) and Elements, Products and Materials (EPM). Copied from Fischer et al. (2019)

The project manager acted as a translator by transforming the Value Hill and other circularity-based concepts into the EPM metaphor:

“It is actually a visualization of the circular economy principle to make loops as small as possible. So you first try to reuse and repair and then refurbish and only recycle at the end. When I was writing the White Paper, I wanted to emphasize that it is a logical order to first reuse an element, then product and then material. And because you do not want to write Element, Product, Material in every sentence, we have abbreviated that to EPM and made a figure of it later. I found it nice to notice that none of the feedback on the white paper indicated that people stumbled over the abbreviation or concept of EPM. So I think it is a good way to capture something that is perhaps clear in between the lines. Although I think for many people it is not clear because it is a frequently made mistake to think circular economy is about recycling. So the figure was useful to make it quickly very clear that we are talking about EPMS throughout the report and this is the order of how you can optimally reuse them.” - Interview with Project Manager

Developing a mutual language

Analysis of work-sessions and interviews showed the development of a mutual language through discussions and active promotion by individuals to view circular construction business models based on circularity-principles (Quote 113, App. V; Figure 3). However, interviews showed there was limited development of a mutual language around the EPM metaphor. Many interviewees could only vaguely recall the figure of the metaphor in the white paper (Quote 114, App. V). Interviews also expressed confusion about the distinction between Elements, Products and Materials. For example, because participants would have used a different order or definitions (Quote 102, App. V). Thus semantic boundaries were not crossed by the use of the object. Arguably, this is because the metaphor was only introduced after the work-sessions in the final white paper, and so there was limited amount of time of learning around the object.

Reframe interests

Actors attributed different status to the object. Interviews showed some participants found the figure very useful to spread the developed knowledge (Quote 100, App. V). Others indicated they already adopted this way of thinking in their daily work (Quote 101, App.V). Again others stated the distinction between Elements, Products and Materials did not correspond with practice (Quote 102, App. V). So, pragmatic boundaries were crossed for some as they thought it was useful to understand circular construction. For others, pragmatic boundaries were only crossed to a certain extent because they were already familiar to the circularity-based thinking and applied this way of thinking in in their domain-specific practices, and

thus their interests did not need to be reframed. For others, pragmatic boundaries were not crossed it was not considered applicable to domain-specific practices (Quote 103, App. V). For example, the project lawyer and accountant praised the EPM metaphor (Quote 100, App. V) whereas architects, entrepreneur and project developer claimed most of the time it did and would not work in practice to reuse whole building elements (Quote 104, App. V).

5. Discussion

In summary of the previous chapter, it was found that syntactic, semantic and pragmatic knowledge boundaries hindered knowledge sharing among cross-disciplinary participants in the innovation process. Moreover, several categories of boundary objects were introduced or constructed during the process. So how do boundary objects help to overcome knowledge boundaries in cross-disciplinary innovation processes? This chapter discusses findings by comparing the findings among themselves and with the three propositions that were put forward based on literature.

5.1 Boundary objects support boundary-crossing mechanisms in a non-hierarchical order

This section discusses the first proposition that was put forward based on literature: *Boundary objects do not have to be stable and concrete to support boundary-crossing mechanisms. They can be constructed over time while supporting boundary-crossing mechanisms.*

In line with Nicolini et al. (2012), the case showed multiple boundary objects emerged and evolved over time (Nicolini et al. 2012). In line with Rau et al. (2012), boundary objects and interlinked innovation practices such as collective construction, amendment and discussion of these objects supported multiple boundary-crossing mechanisms throughout the cross-disciplinary innovation process. It will be argued boundary-crossing mechanisms helped to overcome syntactic and semantic boundaries but did not always help to overcome pragmatic boundaries for all actors. The next paragraph will first briefly discuss what boundary-crossing mechanisms were supported by the use of boundary objects in innovation practices throughout the innovation process (See Table V).

In line with Carlile (2004) and Rau et al. (2012), the use of boundary objects helped to overcome semantic boundaries through relying on a joint structure for discussion, resulting in development of a mutually understood language. In contrast to Carlile (2004), the case showed the construction of objects over time played an important role in supporting boundary-crossing mechanisms (Rau et al. 2012). The use of boundary objects in innovation practices supported the boundary-crossing mechanism anticipating interests which helped to overcome pragmatic boundaries. For example, the project manager filtered information and anticipated interests to determine the project's objectives which resulted in boundary objects such as the two series of graphs. Moreover, individual actors played a role in supporting the boundary-crossing mechanism of engaging a translator to help overcome semantic boundaries. For example, the project manager and other actors acted as translators by using and transforming metaphors of best practice circular business model examples. Next to this, actors learned from their counterparts' language through discussions around boundary objects although the adoption of the language of their counterparts was not dominant in the case study. So, the case shows the utility of the boundary-crossing mechanisms introduced by Rau et al. (2012), particularly those of engaging a translator and anticipating interests.

However, the case showed boundary-crossing mechanisms of reframing and negotiating interests were not always supported by the use of boundary objects and therefore pragmatic boundaries remained unaddressed for the majority of actors. Although boundary objects were used in work-sessions to build shared visions to reframe interests and to persuade actors to internalise this shared vision. For example, through using collectively constructed objects to demonstrate the potential of business propositions and asking for feedback as a starting-point for discussion and refinement of the propositions. It was found

more negotiation would have been needed to address actor's questions about matters such as contractual agreements and risks underlying the business propositions. This is in line with Carlile (2004) and Rau et al. (2012) who argue it takes significant political or pragmatic effort to overcome pragmatic knowledge boundaries which can be a time-consuming process.

Table V. Highlighted boundary-crossing mechanisms were supported by objects in the case study³

Type of Knowledge Boundaries	Type of Boundary Capacity (Carlile 2004)	Characteristics of boundary object (Carlile 2002, 2004)	Type of Boundary-Crossing Mechanism (Rau et al. 2012)	Type of Interlinked Innovation Practices (Rau et al. 2012)
Syntactic	Transferring	Representing	Setting up a joint structure	Structuring activity
Semantic			Rely on joint structure	Coding and describing
			Engage translator	Filtering, providing additional explanations or supplementing form in which knowledge is presented
			Adopt and learn counterparts' language	Observation, contextual inquiry, apprenticeship
	Transferring and Translation	Representing and Learning	Develop a Mutually Understood Language	Discussion, feedback, collective construction and amendment of representation
Pragmatic			Anticipate Interests	Observation
	Transferring, Translation, and Transformation	Representing, Learning, Alter and Negotiate	Reframe Interests	Observation, challenging assumptions, internalising provided or collectively constructed shared vision
	Transferring, Translation, and Transformation	Representing, Learning, Alter and Negotiate	Negotiate Interests	Discussion, feedback, collective construction and amendment of representation, attracting attention, demonstration, persuasion

In line with Carlile (2004), structure helps to overcome syntactic boundaries to make it easier to overcome pragmatic boundaries. The case study showed that boundary objects were used to set up a structure and consolidated into a commonly understood structure over time. For example, the early development phase of the pilot project made it more difficult to clearly define target innovation objectives and discussions could not always get concrete or stayed theoretical due to time limitations of the project, limitations of the work set-up to calculate and discuss contractual details of propositions such as a high number of actors, and lack of or late sharing of financial information. Structural improvements of the innovation process

³ Dark green highlights indicate boundary-crossing mechanisms that were clearly supported in the case study. Light green highlights indicate boundary-crossing mechanisms that occurred but were not so dominant in the case study.

would have helped to overcome syntactic boundaries but also boundary-crossing mechanisms of reframing or negotiating interests would have been more easily facilitated. For example, contractual agreements behind business propositions could have been more easily discussed in smaller work-groups of experts.

Yet, in contrast to Carlile (2004), empirical evidence showed boundary objects did not always tackle knowledge boundaries in a hierarchical order (syntactic, semantic, pragmatic). In the case, multiple objects were at play at the same time. Some were introduced and moved to the background and then returned or found expression in a different form. Others were constructed over time from scratch. Therefore it appeared difficult to detect a general pattern in what boundary object tackled certain knowledge boundaries. For example, the Six Layer model was used in the first workshop to cross semantic boundaries by creating mutual understanding about the modularity of buildings and unintentionally developed into a tool to cross syntactic boundaries by providing a structure for the innovation process, and after developed into a mutually understood language to frame problems based on the Six layers to cross semantic boundaries and later into a shared vision to frame solutions based on the layers to address pragmatic boundaries. Moreover, the use of CaaS contributed to boundary-crossing mechanisms of anticipating interests to tackle pragmatic boundaries, before it helped in developing a mutual language to tackle semantic boundaries, or reframing interests to address pragmatic boundaries. It also happened that boundary objects, such as the EPM metaphor, were introduced by a translator to clarify definitions which helped to overcome semantic boundaries, as well as syntactic boundaries by enabling easy information processing and communication, as well as pragmatic boundaries as it helped to promote a thinking frame based on circularity-principles and therefore contributed to the boundary-crossing mechanism of reframing interests.

So, in contrast to Carlile (2002, 2004), it can be argued not only the characteristics of the boundary object but the innovation practices around and through which boundary objects are constructed over time that determine what type of boundary-crossing mechanism it supports when. This is in line with authors who argue the interpretation and use of objects in product design is dependent on their related activities (Bertelsen 2000; D'Adderio 2001). Carlile (2002, 2004) defines boundary objects role in time as stable enough to mediate knowledge boundaries among cross-disciplinary actors because the author developed his theory by looking at new product development within firms (Ewenstein & Whyte 2009). The author suggests relatively concrete objects can tackle specific knowledge boundaries. For example, repositories can support representation to cross syntactic boundaries and a map supports representation, learning about differences and dependencies, and alteration and negotiation of interests to cross pragmatic boundaries (Carlile 2002). The concept as proposed by Carlile (2002, 2004) focuses on communication and the development of shared meanings and interests *around stable and commonly understood* objects. However, from the case it appeared this conceptualisation was not sufficient to capture the innovation practices by which various boundary objects were *introduced or constructed over time* and its implications for overcoming knowledge boundaries (Engeström 2005). Therefore, Rau et al. (2012)'s concepts helped to analyse how, next to meanings and interests around objects, objects themselves evolved over time through interlinked innovation practices and how the interplay between objects and innovation practices supported various boundary-crossing mechanisms. Moreover, these boundary-crossing mechanisms helped to overcome syntactic and semantic knowledge, and to a certain extent pragmatic boundaries, but not necessarily in a hierarchical order.

5.2 Boundary objects help to overcome syntactic boundaries

This section discusses the second proposition that was put forward based on literature: *Boundary objects can support boundary-crossing mechanisms to overcome syntactic knowledge boundaries by providing a structure to enable effective communication and information processing among heterogeneous actors in cross-disciplinary innovation processes.*

As mentioned in the theoretical framework, Rau et al. (2012) circumvent the topic of syntactic boundaries because they argue much of previous literature has extensively discussed challenges of information processing, thus the authors aim to understand challenges of differences of interpretation and interests. Moreover, they argue semantic and pragmatic boundaries would be especially present in innovation contexts that deal with high novelty and complexity due to knowledge integration between actors from different domains. However, in contrast to Rau et al. (2012), the case showed that boundary objects and interlinked innovation practices were not only useful in crossing semantic and pragmatic boundaries, but also to overcome syntactic boundaries. The case showed boundary objects were used to provide structure for communication and information processing (See Table III). Especially existing conceptual models and metaphors, such as Brand's model, the Value Hill, and Product as-a-Service, were used to determine the objectives and planning of the project and to structure discussions. The findings showed how the use of objects helped to set up a structure which consolidated over time into a commonly understood way of framing problems and potential solutions in the project. Based on the case it is suggested boundary objects and interlinked innovation practices supported a boundary-crossing mechanism, which we term setting up a joint structure, to help overcome syntactic boundaries.

5.3 Boundary objects represent different interests and functions

This section discusses the third proposition that was put forward based on literature: *Boundary objects being constructed over time can represent the conflict of interest of actors. These objects can change and increase function for some while they change and lose function for others.*

As mentioned, it was found the use of objects did not lead to boundary-crossing mechanisms of reframing and negotiation of interests among all actors. Theory on activity objects helped to see that objects are the result of project objectives and therefore cannot fully and equally represent the interests of all participants (Engeström 2005; Nicolini et al. 2012). The case study showed how objects emerged from innovation target-issues which were selected because they were seen as interesting for the majority of actors. Although this supported the boundary-crossing mechanism of anticipating interests to overcome pragmatic boundaries. It was found actors attributed different status and functions to the same boundary object. For example, some actors found it interesting to construct and discuss the CaaS graphs whereas others found it uninteresting to engage in these practices which withhold them from knowledge sharing. More specifically, the case provider had more reason to invest time in the object as it explored a business opportunity that could be implemented by their organisation. While another participant indicated to perceive his level of expertise on the topic higher compared to the counterparts and therefore did not engage in knowledge sharing around this object (in line with O'Neill et al. 1999). Based on the case, it is therefore argued boundary objects can change and increase function for some while they lose function for others. Therefore, they only supported boundary-crossing mechanisms of reframing and negotiating interests needed to overcome pragmatic knowledge boundaries for some but not all actors. Because it is problematic if objects do not engage actors that need to share knowledge in

cross-disciplinary innovation processes, it is important to consider what type of objects are useful to support boundary-crossing mechanisms when, how and for whom.

First, in line with Nicolini et al. (2012), it was observed multiple objects were at play in the case study. It can be argued this was beneficial to overcome knowledge boundaries, as it enlarged the chance that at least some of the objects were interesting and functional for participants to allow knowledge sharing. For example, the Flexible Foundation graph embodied characteristics of an epistemic object (Ewenstein & Whyte 2009) as it was an open-ended object that generated curiosity and enthusiasm to develop new knowledge on the topic. Whereas the CaaS graph was an object which generated less energy but appeared to be appropriable for more actors compared to the Foundation graph and therefore helped to overcome pragmatic boundaries more easily. Both graphs were collectively constructed in small work-groups with experts who were motivated out of interest and/or solidarity. After, they were discussed in larger groups and adjusted based on feedback. In these processes of collective construction, discussion and amendment of representations a mutual language and sometimes vision developed which supported overcoming of semantic and pragmatic boundaries for some actors. In contrast, the findings show the EPM metaphor and white paper did not lead to the development of a mutually understood language. Arguably, this is because the objects were not used to engage actors in collective construction and discussion of the objects to a similar extent as the series of graphs. This again proves the point that it is not only the characteristics but also the innovation practices through which objects are constructed over time that support boundary-crossing mechanisms.

Second, certain types of objects might be more appropriate in different phases of the innovation process to overcome knowledge boundaries. In line with Ewenstein & Whyte (2009), it was observed that while some objects were being constructed others served as a structure. For example, Brand's model was introduced at the start of the project and then slowly consolidated into a commonly understood structure to overcome syntactic boundaries, after which the focus shifted to the construction of the CaaS and Foundation graphs which played an important role in overcoming semantic and in few cases pragmatic boundaries. Furthermore, the Value Hill was briefly introduced in the beginning of the process and served as a thinking frame but in contrast to Brand's model stayed in the background and only came to the forefront a few times during the process. For example, it was used in brainstorm exercises and supported the construction of the EPM metaphor which came to expression in the final outcome of the project (See Figure IV). At the end of the project the white paper summarized the process which gave participants a concrete yet open object because it allowed actors to further translate its lessons in their own domain-specific practices. So, it can be observed that some objects served as open starting-points which allowed the construction of more detailed objects. Both open and detailed objects supported boundary-crossing mechanisms to overcome knowledge boundaries.

Third, it is important to consider boundary objects might have different functions for various actors and therefore the extent to which knowledge boundaries are crossed can differ per actor. It was found boundary objects appealed to participants in different ways because they interpreted the function of objects differently depending on their domain-specific domain. For example, the Sustainability Strategy Advisor of the case provider claimed the graph of CaaS had been useful to get insight into bigger trends. Whereas participants with a financial or numerical background tended to dismiss the graphs because of the assumptions, missing variables or experience figures (See Table VI). Similarly, actors in advising professions such as the accountants and financial lawyer perceived the EPM model as useful whereas the architect and project developer explained the EPM distinction did not work in practice. To give another

example, one participant indicated to be used to calculate the costs of buildings with BIM models which would have enabled the comparison of different elements of the building rather than seeing things in separate graphs (Quote 105, App. V). Moreover, it is also important to consider in what work set-up objects can be constructed and discussed most effectively. In the case study, the two graphs were constructed in small groups which appeared to be effective and lead to constructive collaboration (Quote 59, App. V). In this same vein, one of the bankers explained she could have easily done some more preparation work before workshops by making some models with a small group of colleagues in Excel (Quote 106, App. V).

Lastly, it is important to consciously choose and reflect upon the evolution of boundary objects and its implications for overcoming knowledge boundaries. For example, the use of Brand's model was an interesting because it provided structure and at the same time allowed flexibility. It offered a simple representation of the modularity of buildings which was interesting from a technical, financial and design perspective. In addition, the modular nature of the model allowed discussion of different building elements. Out of four selected building elements two remained interesting enough to further develop in depth. But the case also showed how the use of Brand's model unintentionally led to a mutual problem framing and problem solving approach. Although the model seemed to be functional in the case, and in line with Rau et al. (2012), it can be argued that it is complicated to choose an appropriate boundary object in contexts of high novelty since the nature of the knowledge to be shared is unclear. If it is not flexible enough or does not represent all topics worthy of discussion it could hinder knowledge sharing. For example, in the case some creative ideas were brought up in discussions about appreciation and annual balance sheets rather than in discussions about the boundary objects. Many interviewees also expressed that they felt the appreciation question remained on the surface which might have been a consequence of different factors, including that the boundary objects used might not have sufficiently elicited discussion on this topic. This is in line with O'Neill et al. (1999) who claim the boundary object itself can influence which knowledge is shared and therefore aspects which can be represented easily might be emphasised while others are not shared at all. In the next section the importance of reflection about the use of boundary objects will be further discussed.

5.4 The role of reflection

While conducting interviews for this study, the importance of reflection to support boundary-crossing mechanisms of reframing and negotiation of interests became evident. It was found learnings gained through construction and discussion of boundary objects were often implicit and were only made explicit through reflection. For example, analysis showed the CaaS and Flexible Foundation graphs were presented in work-sessions while they were incomplete due to a lack of time, experience figures or other variables. This resulted in friction as actors perceived the graphs as theoretical or based on too many assumptions. Nonetheless, the case revealed how these graphs supported discussions which were useful to learn and build vision about circular business propositions. Since the analysis only covered the use of boundary objects during the innovation process, some more empirical evidence is presented here to illustrate this point.

The quote below shows a fragment from an interview with one of the project participants in which the answering of interview questions about takeaways and potential applications of boundary objects in actor's own domains stimulated gradual reflection. When asked for opinion about the CaaS graph, the

accountant explained the graph had not been relevant because it was based on assumptions and had a long time-horizon which made it hard to read:

“A difficult aspect of such a graph is that the graph was not so readable. It had a long time-horizon and there were many unknown variables. You only had to do change one little thing and there would already be a different outcome. So, in that sense, that graph was not that relevant, and that also applied to a few other graphs.”

When asked if the graph was useful in the work-session discussions, he explained that the graph had been useful to learn there is a lack of information to validate circular business propositions:

“That graph was very useful in the discussion. Especially to recognize that we are dependent on many factors for the outcome, and finally to conclude with everyone that such a graph is not that useful. But the graph had to be there to draw that conclusion.”

When asked if the graph was applicable to his domain, he reflected upon a learning gained from the graph and nuanced his claim that the graph had not been useful:

“You can see that the lines in the graph continue to run close together over a long term. But perhaps that is in the end also an insight that the graph offers. In that sense the graph was useful. Because you would expect that circular [products] will retain its quality for a long time and the other [liniar] will only lose quality. But that is not the case. That is the learning effect of this graph, yes. So I have to nuance my answer. In the sense, the graph has brought that insight.” - Interview with
Project Accountant 1

Similarly, one of the project bankers who had to prepare a workshop for the launch event of the white paper indicated it was only during preparation of the white paper launch event that she and her colleagues were forced to formulate domain-specific learnings and potential applications:

“I have to admit that I was quite nervous. Because the whole topic was: how are we going to finance circular construction? But we didn't come up with an answer of course. So we prepared well with [colleagues] but I had to do the tricky part. So I thought: if I just tell everyone how things are going now, and what kind of obstacles we would encounter if things would go differently in the context of circular construction, then maybe we could get into discussion with the audience.”

And when asked why and how she used the 6S model in her presentation (See picture on the outer right in Figure II), her answer showed that it was used to stimulate discussion about finance solution for circular construction with the audience. However, the model was not applicable in banker's own domain yet because the assessment of building's value is also dependent on external parties such as accountants and surveyors:

“Suppose it is about financing a circular building. What determines its value? Because the value of the location is often dominant but circular construction has no influence on the value of the location. So then we would have to say: we have to separate the location and the building. So that would be the first separation we would make with those Six Layers. And then I left it at that, because you could break it down even further, in the other Six Layers by giving a value to each layer, and therefore to finance it separately. Based on the lifespan and the expected residual value of that component. And the expected cash flows from that component. But that is highly theoretical, because then we would have to make 6 different loans. You could do that... And then they should also all have different values. Well, and that was actually the discussion,

for which I used that Six Layers model, and for which you also need accountants and external parties to put that different value on those layers.” - Interview with Project Banker 3

The quotes above show that further discussion with accountants and surveyors would have been necessary to support boundary-crossing mechanisms of reframing and negotiating interests. Namely, bankers are dependent on these parties to tackle valuation questions and subsequently for transforming domain-specific practices.

In some cases, answering interview questions did not only stimulate the formulation of learnings but also triggered interest to share or apply learnings in own domains. For example, several participants showed willingness to research further implications of the CaaS graph. Especially those participants who spend significant time on making or discussing the CaaS graph (See Table IV: Strategy Advisor Portfolio; Accountant II; Consultant Circular Construction & Project Developer). For example, the Portfolio Strategy Advisor claimed he was interested to explore the CaaS business proposition with other parties. Another example is from the accountant who was involved in constructing the CaaS graph. He explained in answer to the question whether CaaS was applicable to his domain:

“Yes, in the sense that if I talk to entrepreneurs about sustainability and solutions, then I know CaaS is a good alternative. And that there are also parties in the market that can offer it. Because of course the market is starting to offer it and there is more feeling for it. And we also have a number of installers as customers, for example. Where I, now that you ask that question, I realise that. So, where I could say: have you considered to instead of selling your boilers and air treatment systems, offering it as CaaS solutions? Could it be a business model for you too? And of course, you can link that to all kinds of branches. In the automotive industry it already works to lease a car so you buy mobility instead of a car. Yes, so if we can articulate it well, what you just asked: what does CaaS mean with regard to sustainability and circularity... If I can give the right answer to that. If I can give a good pitch. Then I can, you can also start to sell it as a business model or advise people by asking them: have you considered this business model. And then it is first up to them to think about that in the hope that they will then return to me and ask: hey [-accountant] can you help to calculate this business model.” - Interview with

Project Accountant II

After the interview, the accountant stated he realised it was worth it to write a memo to share his learnings from the CoP with colleagues (Quote 107, App. V).

Of course, there exists a gap between talking about willingness to apply knowledge in domain-specific practices and actually doing it. However, the examples above show boundary objects can be useful tools to overcome pragmatic boundaries but need to be accompanied by significant political effort, time and persistence of individuals (during and after the innovation process). This case study showed reflection can be an important innovation practice to achieve boundary-crossing mechanisms of reframing and negotiating interests to overcome pragmatic knowledge boundaries.

6. Conclusion & Recommendations

In the transition towards a circular economy cross-disciplinary innovation processes outside the boundaries of firms are emerging. These types of innovation involve knowledge sharing and creation between actors from multiple organisations (West & Bogers 2017; Kraaijenhagen et al. 2016; Leising et al. 2018). Therefore, challenges of overcoming knowledge boundaries need to be addressed. This study aimed to analyse how boundary objects help to overcome knowledge boundaries in cross-disciplinary innovation processes by looking at a longitudinal case study. Literature on knowledge boundaries, boundary objects, innovation practices, boundary-crossing mechanisms, and the changing function of boundary objects over time was integrated into a theoretical framework. The case study concerned a Dutch innovation project hosted by a non-for-profit organisation and funded by public money. Participants from multiple organisations and sectors were brought together in the format of a community of practice to develop finance solutions for circular construction.

Based on this findings of this study, it has been argued Carlile's (2004) understanding of the role of boundary objects in overcoming knowledge boundaries is limited. Carlile focuses on communication and the development of shared meanings and interests around stable and commonly understood objects. Moreover, the author proposes a hierarchical view of knowledge boundaries and argues certain boundary objects tackle specific knowledge boundaries. However, in line with Rau et al. (2012), this case study showed that objects themselves evolved over time through interlinked innovation practices and in this process supported multiple boundary-crossing mechanisms. In contrast to Rau et al. (2012), it was found that objects were not only useful in crossing semantic and pragmatic boundaries, but also to overcome syntactic boundaries. This study introduced the boundary-crossing mechanism of 'setting up a joint structure' as the case showed boundary objects were used to allow effective communication and information processing by structuring activity.

In line with Nicolini et al. (2012), this study shed light on the changing function of objects while they were being constructed and amended by participants over time. Theory on activity objects helped to see how objects were the result of anticipated interests and project objectives. Theory on epistemic objects helped to see how the use of open-ended objects could generate curiosity, enthusiasm and solidarity to collectively adjust objects and develop knowledge around the objects. For example, in the case study, small work-groups were formed with experts who were motivated out of interest and/or solidarity to construct series of graphs to visualise circular building business propositions. However, it appeared boundary objects only supported boundary-crossing mechanisms of reframing and negotiating interests to overcome pragmatic knowledge boundaries for some but not all actors. In line with Nicolini et al. (2012), it has been argued this is because objects are the result of activities and coordinate activities, and can not fully and equally represent the interests of all participants. So, boundary objects can change and increase function for some while they lose function for others.

Based on the findings, it has been suggested it is useful to use multiple boundary objects at the same time to stimulate knowledge sharing because actors' interest might be triggered by certain objects more than others. For example, it appeared actors interpret the usefulness of objects based on their domain-specific lens. Moreover, certain type of objects might be more appropriate in different phases of the innovation process to overcome knowledge boundaries. For example, open objects might be useful at the start of innovation to gain interests from all relevant actors and to determine which topics are interesting to develop into more detailed objects. It also appeared important to consider what work set-up facilitates

effective construction and discussion of objects. It is suggested small work-groups work best for construction and amendment of objects, whereas learning and vision-building through discussion around objects can be done in larger groups. Further research is needed to deepen understanding about *what* type of objects involved in innovation practices support boundary-crossing mechanisms in what stage of the innovation process (*when*), for *whom*, and in what work-setting (*how*) (inspired by Koskinen 2005; Nicolini et al. 2012).

This study also discovered that reflection questions about potential domain-specific applications of objects appeared to be key to reflect on the sometimes implicit learnings from discussions or exercises around the objects. For example, through reflection participants formulated takeaways and gained interest to apply learnings or further develop objects in own professional domains. Further research is needed to understand (how to integrate) processes of reflection around and through objects as it can be important to support boundary-crossing mechanisms, especially reframing and negotiation of interests.

References

- Achterberg, E., Hinfelaar, J., & Bocken, N. M. P. (2016). Master Circular Business with the Value Hill. (White paper). Financing Circular Business. Retrieved from <http://www.circleeconomy.com/financing-circular-business>
- Alvesson, M. & Kärreman, D. (2007). Constructing mystery: empirical matters in theory development. *Academy of Management Review*, 32(4), 1265-1281. <https://doi.org/10.5465/amr.2007.26586822>
- Baregheh, A., Rowley, J. & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323-1339. <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>. <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>
- Bechky, B. A. (2003). Sharing meaning across occupational communities: The transformation of understanding on a production floor. *Organization Science*, 14(3), 312-33. <https://doi.org/10.1287/orsc.14.3.312.15162>
- Bertelsen, O.W. (2000). Design artefacts: Towards a design-oriented epistemology. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 12, 15–27. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/sjis/vol12/iss1/2>
- Boujut, J. F. & Blanco, E. (2003). Intermediary objects as a means to foster co-operation in engineering design. *Computer Supported Cooperative Work*, 12(2), 205-219. <https://doi.org/10.1023/a:1023980212097>
- Brand, S. (1995). *How buildings learn: What happens after they're built*. Penguin.
- Brereton, M. & McGarry, B. (2000). An observational study of how objects support engineering design thinking and communication: implications for the design of tangible media. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, 217-224. ACM. <https://doi.org/10.1145/332040.332434>
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review* 86, no. 6: 84–92.
- Carlile, P. R. (2002). A pragmatic view of knowledge and boundaries: Boundary objects in new product development. *Organization Science*, 13(4), 442- 445. <https://doi.org/10.1287/orsc.13.4.442.2953>
- Carlile, P. R. (2004). Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries. *Organization science*, 15(5), 555-568. <https://doi.org/10.1287/orsc.1040.0094>
- Cetina, K. K. (1997). Sociality with objects: Social relations in postsocial knowledge societies. *Theory, culture & society*, 14(4), 1-30. <https://doi.org/10.1177/026327697014004001>
- D'Adderio, L. 2001. Crafting the virtual prototype: How firms integrate knowledge and capabilities across organisational boundaries. *Research Policy* 30: 1409–24. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00159-7](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00159-7)
- DeLarge, C.A. (2004). Storytelling as a critical success factor in design processes and outcomes. *Design Management Review*, 15(3), 76–81. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7169.2004.tb00175.x>
- Dougherty, D. (1992). Interpretive barriers to successful product innovation in large firms. *Organization Science* 3: 179–202. <https://doi.org/10.1287/orsc.3.2.179>
- Dutoit, A. H. (1996). The role of communication in team-based software engineering projects. *Carnegie Mellon University*. <https://doi.org/10.1109/seep.1996.533991>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–50. <https://doi.org/10.2307/258557>

- Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the Circular Economy. Ellen MacArthur Foundation, 1, 1–96. <https://doi.org/10.1162/108819806775545321>
- Engeström, Y., & Blackler, F. (2005). On the life of the object. <https://doi.org/10.1177/0170840608083014>
- Ewenstein, B., & Whyte, J. (2009). Knowledge Practices in Design: The Role of Visual Representations as ‘Epistemic Objects’. *Organization Studies*, 30(1), 07–30. <https://doi.org/10.1177/0170840608083014>
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society*. Berkeley.
- Gladstein, D.L. (1984). Groups in context. A model of task group effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, 29, 499–517. <https://doi.org/10.2307/2392936>
- Gruen, D., T. Rauch, S. Redpath, & S. Ruettinger. (2002). The use of stories in user experience design. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 14, 503–34. <https://doi.org/10.1080/10447318.2002.9669132>
- Haynes, S. R., Purao, S., & Skattebo, A. L. (2009). Scenario-based methods for evaluating collaborative systems. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 18(4), 331–356. <https://doi.org/10.1007/s10606-009-9095-x>
- Kaptelinin, V., & Nardi, B. A. (2006). *Acting with technology: Activity theory and interaction design*. MIT press.
- Kimble, C., Grenier, C., & Goglio-Primard, K. (2010). Innovation and knowledge sharing across professional boundaries: Political interplay between boundary objects and brokers. *International Journal of Information Management*, 30(5), 437–444. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2010.02.002>
- Koskinen, K. U. (2005). Metaphoric boundary objects as co-ordinating mechanisms in the knowledge sharing of innovation processes. *Eur. J. Innovation Management*, 8(3), 323–335. <https://doi.org/10.1108/14601060510610180>
- Kraaijenhagen, C., van Oppen, C., & Bocken, N. (2016). *Circular Business: Collaborate and Circulate*. Chris Bernasco en Lucy Goodchild-van Hilten. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.066>
- Lanzara, G. F. (1983). *The design process: Frames, metaphors, and games*.
- Leising, E., Quist, J., & Bocken, N. (2018). Circular Economy in the building sector: Three cases and a collaboration tool. *Journal of Cleaner production*, 176, 976–989.
- Leonard, D. (1995). *Wellsprings of knowledge*. Boston: Harvard Business School Press.
- Mamykina, L., Candy, L., & Edmonds, E. (2002). Collaborative creativity. *Communications of the ACM*, 45(10), 96–99. <https://doi.org/10.1145/570907.570940>
- Miettinen, R. (2005). Object of Activity and Individual Motivation. *Mind, Culture, and Activity*, 12(1), 52–69. https://doi.org/10.1207/s15327884mca1201_5
- Morgan, S. J., Pullon, S. R., Macdonald, L. M., McKinlay, E. M., & Gray, B. V. (2017). Case study observational research: a framework for conducting case study research where observation data are the focus. *Qualitative health research*, 27(7), 1060–1068. <https://doi.org/10.1177/1049732316649160>
- Nicolini, D., Mengis, J., & Swan, J. (2012). Understanding the role of objects in cross-disciplinary collaboration. *Organization Science*, 23, 612–29. <https://doi.org/10.1287/orsc.1110.0664>
- Nonaka, I., & H. Takeuchi. (1995). *The knowledge creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(96\)81509-3](https://doi.org/10.1016/0024-6301(96)81509-3)

- O'Neill, E., Johnson, P., & H. Johnson. (1999). Representations and user-developer interaction in cooperative analysis and design. *Human-Computer Interaction*, 14, 43-91. <https://doi.org/10.1080/07370024.1999.9667266>
- Østerlund, C., & P. Carlile. (2003). How practice matters: A relational view of knowledge sharing. https://doi.org/10.1007/978-94-017-0115-0_1
- Rau, C., Neyer, A. & Möslin, K. M. (2012). Innovation practices and their boundary-crossing mechanisms: a review and proposals for the future. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(2), 181-217, <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.647647>
- Star, S. L., & J. R. Griesemer. (1989). Institutional ecology, "translations" and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-1939. *Soc. Stud. Sci.*, 19(3), 389-420. <https://doi.org/10.1177/030631289019003001>
- Star, S. L. (2010). This is not a boundary object: Reflections on the origin of a concept. *Sci., Tech. Human Values*, 35(5), 601-617. <https://doi.org/10.1177/0162243910377624>
- Schrage, M. (1999). *Serious play: How the world's best companies simulate to innovate*. Harvard Business Press.
- Seebode, D., Jeanrenaud, S., & Bessant, J. (2012). Managing innovation for sustainability. *R&D Management*, 42(3), 195-206. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2012.00678.x>
- Subrahmanian, E., Monarch, I., Konda, S., Granger, H., Milliken, R., & Westerberg, A. (2003). Boundary objects and prototypes at the interfaces of engineering design. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 12(2), 185-203. <https://doi.org/10.1023/a:1023976111188>
- Transitieagenda Circulaire Bouweconomie. (2018). Retrieved from: <https://www.circulaireeconomienederland.nl/transitieagendas/documenten+transitieagendas/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=955242>
- van der Lugt, R. (2005). How sketching can affect the idea generation process in design group meetings. *Design studies*, 26(2), 101-122. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2004.08.003>
- von Daniels, C. (2018). MSc Thesis Rotterdam School of Management, Erasmus University. Collaborating for Circularity – An Exploratory Study on Interorganizational Collaboration in Circularity-oriented Innovation.
- Wenger, E. (2011). Communities of practice: A brief introduction. Retrieved from: <http://hdl.handle.net/1794/11736>.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press, New York.
- West, J. & Bogers, M. (2017). Open innovation: current status and research opportunities. *Innovation*, 19(1), 43-50. <https://doi.org/10.1080/14479338.2016.1258995>
- West, J., & Lakhani, K. R. (2008). Getting clear about communities in open innovation. *Industry and Innovation*, 15(2), 223-31. <https://doi.org/10.1080/13662710802033734>
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications.

Appendix I - List of respondents

Respondent number	Job title
--------------------------	------------------

- | | |
|-----|--|
| 1. | Strategy Advisor Sustainability (Case providing company CoP) |
| 2. | Strategy Advisor Portfolio (Case providing company CoP) |
| 3. | Project Developer (Case providing company CoP) |
| 4. | Architect (Pilot Case) |
| 5. | Accountant 1 |
| 6. | Accountant 2 (different company from Accountant 1) |
| 7. | Finance Lawyer |
| 8. | Banker 1, Sector Real Estate & Building |
| 9. | Banker 2, Project Manager Circular Economy |
| 10. | Banker 3, Relationship Manager Public Institutes |
| 11. | Design Engineer |
| 12. | Appraiser |
| 13. | Entrepreneur Digital Tools for Circular Built Environment |
| 14. | Consultant Finance & Project Development |
| 15. | Consultant Circular Construction & Project Developer |
| 16. | Project Manager CoP |

Appendix II - Semi-structured interview questions (EN)

Main research question: How, when and why did boundary objects emerge and how did they (fail to) help to effectively manage knowledge boundaries in the process of open innovation?

Aim of the interview: Create space so the interviewees can openly talk about how, when and why certain boundary objects (6S model, CaaS, Flexible Foundation, Second-hand Window-frames, EPM, Whitepaper) were used in the innovation process and how they perceived this.

Interview questions:

Introduction

1. Can you introduce yourself? (What is the role in your company?)
2. What was the motivation of your organisation to join the CoP?
3. What was your personal motivation to join the CoP?
4. What was your expectation about the CoP before you started?
5. Can you explain what the CoP was, in such a way you would explain it to a friend?
6. What was your role during the CoP?
7. What did we do during the CoP?

Knowledge boundaries

8. *Information processing.* How were the meetings organised? What did we do during the meetings? Did this help for sharing your domain-specific knowledge (how)?; to obtain knowledge from other organisations (how)?; for easy knowledge sharing outside the workshops (how)?
9. *Interpretive/political boundary.* What new knowledge was needed for the CoP (why)?
10. *Knowledge transferral/transformation.* Did you provide/generate knowledge needed for the CoP (what knowledge)? Did others? Who contributed with what knowledge?

Boundary objects

11. *6S model.* Can you explain to me what the 6S model is, in such a way you would explain it to a friend? How was it used during the CoP (why)? Did it help to understand each other better (how)?; to understand circular construction and finance better (how)?; to develop knowledge (how)? Is the model relevant/useful for your organisation (how)? What do you think of the 6S model (the way it was used in the Whitepaper/ main presentation at the launch event)?
12. *CaaS.* Can you explain to me what CaaS is, in such a way you would explain it to a friend? How was it used during the CoP (why)? Did the discussion around CaaS contribute to understand circular construction and finance (how)?; to understand each other better (how)?; to develop knowledge (how)? Is the discussion/graph useful for your organisation (how)?
13. *Flexible Foundation.* Can you explain to me what the Flexible Foundation discussion/graph was about, in such a way you would explain it to a friend? How did it emerge (why)? How did the discussion around and the exercise with the graph of the Flexible Foundation contribute to understand circular construction and finance (how)?; to understand each other better (how)?; to develop knowledge (how)? Was the discussion/graph useful for your organisation (how)?
14. *Window frame harvest.* Can you explain to me what the discussion about the window frames was about? How did it emerge (why)? Did the discussion around the (harvest of) window frames contribute to understand circular construction and finance (how)?; to understand each other better (how)?; to develop knowledge (how)? Was the discussion useful for your organisation (how)?
15. *Modular kitchen.* Optional* Can you explain to me what the discussion about the modular kitchen was about? Did the discussion of the modular kitchen contribute to understand circular construction and finance (how)?; to understand each other better (how)?; to develop knowledge (how)? Was the discussion relevant/useful for your organisation (how)?
16. *Whitepaper.* Can you explain to me what the Whitepaper is? What do you think of the Whitepaper? Do you think the Whitepaper is relevant for your organisation (how)? What knowledge/aspects of the Whitepaper do you think will be implemented in your organisation? Why are these relevant for your core business?

17. *EPM figure.* Can you explain what the EPM figure is about? How did it emerge and why? Did the figure contribute to understand circular construction and finance (how)?; to understand each other better (how); to develop knowledge (how)? What do you think of the EPM figure? Do you think the model is relevant/useful for your organisation (how)?

Management considerations

18. *Pragmatic/political boundary.* Have you shared the developed knowledge in your organisation (or did others of your organisation that were involved in the CoP share knowledge in your organisation)? In what way(s)?
19. *Pragmatic/political boundary.* What knowledge / aspects of the CoP do you think will be implemented in your org? How? Why are these relevant for your core business?
20. Would you consider the CoP successful, why/why not, and would you consider participation in such a innovation project again? What has the CoP achieved?
21. Did you expect the result before you started the CoP? Did your expectation change during the process?

Appendix III - Semi-structured interview questions for case study project manager (NL)

Hoofd onderzoeksvraag: Hoe, wanneer en waarom zijn boundary objects ontstaan en hoe hielpen deze om kennis grenzen te managen in het proces van open innovatie?

Doel van het interview: Creëer ruimte zodat de interview participanten open kunnen vertellen over hoe, wanneer en waarom bepaalde grens-objecten (6S model, CaaS, Flexible Foundation, Second-hand Window-frames, EMP, Whitepaper) gebruikt werden in het innovatieproces en hoe ze hier tegen aan kijken.

Interview vragen:

Introduction

1. Kan je jezelf introduceren? (Wat is jouw rol in jouw organisatie?)
2. Wat was de motivatie van jouw organisatie om de CoP te organiseren? (Waarom rondom dit thema?)
3. Wat was jouw persoonlijke motivatie om de CoP te organiseren?
4. Kan je uitleggen wat de CoP was, op een manier zoals je het aan je vriend zou vertellen?
5. Wat was jouw rol tijdens de CoP?
6. Wat was je verwachting over de CoP voor het project begon?

CoP proces

7. Wat deden we tijdens de CoP? Kun je uitleggen hoe je zo'n workshop faciliteerde?
8. Hoe heb je de CoP georganiseerd? Hoe heb je de case gevonden? Hoe heb je de participanten gevonden en aangehaakt, en waarom heb je deze participanten aangehaakt? Had je van tevoren een bepaalde agenda voor de CoP bedacht en hoe bepaalde je deze agenda?
9. Welke nieuwe kennis was nodig voor de CoP?

Knowledge boundaries

10. Kon je van tevoren inschatten wie welke kennis zou inbrengen (hoe)?; of ze een bepaald basis begrip hadden over circulaire bouw?; hoe de partners zich verhielden tot elkaar (bijv. hadden ze elkaar eerder ontmoet; waarom hebben deze partners elkaar nodig om kennis te ontwikkelen)?
11. Heb jij kennis bijgedragen of ontwikkeld die nodig was voor de CoP (welke kennis)? En andere deelnemers? Wie droegen bij en met welke kennis?
12. Had je tussen de meetings door contact met de deelnemers (hoe en waarover, hoeveel contact, met welke deelnemers vooral)?

Boundary objects

13. *6 Skin model.* Kun je me uitleggen wat het 6S model is, op zo'n manier zoals je het een vriend zou uitleggen? Hoe werd het gebruikt tijdens de CoP (waarom, hoe kwam je op het idee)? Droeg het 6S model bij om circulaire bouw en financiering beter te begrijpen (hoe); elkaar beter te begrijpen (hoe); om kennis te ontwikkelen (over financieren circulaire bouw) (hoe)? Is het model relevant/buikbaar voor jouw organisatie (hoe)?
14. *CaaS.* Kun je me uitleggen wat CaaS is, op zo'n manier zoals je het een vriend zou uitleggen? Hoe werd het gebruikt tijdens de CoP (waarom)? Droeg de discussie/ grafiek van CaaS bij om circulaire bouw en financiering beter te begrijpen (hoe); om elkaar beter te begrijpen (hoe); om kennis te ontwikkelen (hoe)? Was deze discussie/grafiek relevant/buikbaar voor jouw organisatie (hoe)?
15. *Flexible Foundation.* Kun je me uitleggen waar de discussie rondom de Flexibele Fundering over ging, op zo'n manier zoals je het zou uitleggen aan een vriend? Hoe ontstond deze discussie en grafiek (waarom)? Droeg de discussie rondom de Flexibele Fundering grafiek bij aan het beter begrijpen van circulaire bouw en financiering (hoe); om elkaar beter te begrijpen (hoe); om kennis te ontwikkelen (hoe)? Was deze discussie/grafiek relevant/buikbaar voor jouw organisatie (hoe)?
16. *Window frame harvest.* Kun je me uitleggen waar de discussie over de raamkozijnen over ging? Hoe ontstond deze discussie en waarom? Droeg de discussie rondom (de harvest) van raamkozijnen bij aan het beter begrijpen van circulaire bouw en financiering (hoe); om elkaar beter te begrijpen (hoe); om kennis te ontwikkelen (hoe)? Was deze discussie relevant/buikbaar voor jouw organisatie (hoe)?

17. *Modular kitchen*. Optioneel* Kun je me uitleggen waar de discussie over de modulaire keuken over ging? Droeg de de discussie over de modulaire keuken bij aan het beter begrijpen van circulaire bouw en financiering (hoe)? aan het beter begrijpen van elkaar (hoe)? om kennis te ontwikkelen (hoe)? Was deze discussie relevant/bruikbaar voor jouw organisatie (hoe)?
18. *Whitepaper*. Kun je me vertellen wat het Whitepaper is? Hoe is het Whitepaper van de grond gekomen? Wat vond je van dat schrijfsproces? Wat vind je van het Whitepaper? Denk je dat het Whitepaper relevant is voor jouw organisatie (hoe)? Welke kennis/aspecten van het Whitepaper zullen worden geïmplementeerd in jouw organisatie (waarom)? Waarom zijn deze relevant voor jouw core business?
19. *EMP model*. Kun je me uitleggen wat het EMP model is? Hoe is het ontstaan en waarom? Droeg dit model bij aan het beter begrijpen van elkaar (hoe)?; van circulaire bouw en financiering (hoe)?; om kennis te ontwikkelen (hoe)? Wat vind je van het EMP figuur? Denk je dat het figuur relevant/bruikbaar is voor jouw organisatie (hoe)?

Management considerations

20. *Pragmatic/political boundary*. Heb je de ontwikkelde kennis gedeeld in jouw organisaties (of hebben andere CoP deelnemers van jouw organisatie de kennis gedeeld in jouw organisatie)? Op welke manier?
21. *Pragmatic/political boundary*. Welke kennis / aspecten van de CoP zullen worden geïmplementeerd in jouw organisatie, denk je? Op welke manier? Waarom zijn deze aspecten relevant voor jouw core business (kern vakgebied)?
22. *Pragmatic/political boundary*. Beschouw je de CoP als geslaagd, waarom wel/niet?
23. Wat heeft de CoP bereikt? Verwachtte je dit resultaat voor je begon met de deelname aan de CoP? Zijn je verwachtingen veranderd tijdens het CoP's proces?
24. Heb je nog contact gehad met deelnemers nu de CoP voorbij is (waarover, hoe vaak, met welke deelnemers)?
25. Zijn je verwachtingen van de CoP uitgekomen?
26. Verwacht je een vervolg op deze CoP (waarom wel/niet)?

Appendix IV - Snapshots coding of interviews and workshops in Nvivo

Nodes							
Name	Files	References	Created On	Created By	Modified On	Modified By	
A - Boundary objects		0	0 20/03/2019 09:58	M.J.	20/03/2019 09:58	M.J.	
A - Boundary spanning activities		0	0 20/03/2019 10:27	M.J.	27/03/2019 21:09	M.J.	
A - Knowledge boundaries		0	0 20/03/2019 09:57	M.J.	20/03/2019 09:58	M.J.	
A - Powerquotes uit interviews		15	39 27/02/2019 11:24	M.J.	26/03/2019 13:46	M.J.	
A - Powerquotes uit workshops		1	3 26/03/2019 13:46	M.J.	27/03/2019 12:12	M.J.	
Overige inzichten rondom Whitepaper		0	0 08/03/2019 18:28	M.J.	28/03/2019 07:53	M.J.	

Nodes							
Name	Files	References	Created On	Created By	Modified On	Modified By	
A - Boundary objects		0	0 20/03/2019 09:58	M.J.	20/03/2019 09:58	M.J.	
BOs have different status		0	0 20/03/2019 13:42	M.J.	26/03/2019 12:43	M.J.	
Form of reification		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.	
Fundering discussie kwam op meerdere manieren terug op de a		11	11 26/02/2019 19:16	M.J.	27/03/2019 14:53	M.J.	
Mentioned (lack of) other boundary objects		4	4 21/03/2019 12:45	M.J.	27/03/2019 12:12	M.J.	
Transformation device		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.	
Translation device		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.	
A - Boundary spanning activities		0	0 20/03/2019 10:27	M.J.	27/03/2019 21:09	M.J.	
A - Knowledge boundaries		0	0 20/03/2019 09:57	M.J.	20/03/2019 09:58	M.J.	
Pragmatic knowledge boundary		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.	
Semantic knowledge boundary		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.	
Syntactic knowledge boundary		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.	
A - Powerquotes uit interviews		15	39 27/02/2019 11:24	M.J.	26/03/2019 13:46	M.J.	
A - Powerquotes uit workshops		1	3 26/03/2019 13:46	M.J.	27/03/2019 12:12	M.J.	
Overige inzichten rondom Whitepaper		0	0 08/03/2019 18:28	M.J.	28/03/2019 07:53	M.J.	

A - Knowledge boundaries		0	0 20/03/2019 09:57	M.J.	20/03/2019 09:58	M.J.	
Pragmatic knowledge boundary		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.	
Achterwegen blijven van belangrijke informatie		5	6 28/02/2019 11:34	M.J.	27/03/2019 13:18	M.J.	
Circumstances of high novelty		3	3 20/03/2019 10:08	M.J.	27/03/2019 13:36	M.J.	
Delen van gevoelige informatie		3	7 26/02/2019 16:14	M.J.	26/03/2019 19:39	M.J.	
Different (amount of) resources		0	0 20/03/2019 10:04	M.J.	23/03/2019 13:10	M.J.	
Different (initial) expectations about CoP		3	3 26/02/2019 15:25	M.J.	27/03/2019 13:13	M.J.	
Different domain-specific incentives		2	2 20/03/2019 10:07	M.J.	27/03/2019 10:31	M.J.	
Different goal-orientation		0	0 20/03/2019 10:02	M.J.	23/03/2019 13:10	M.J.	
Different interests		0	0 23/03/2019 12:59	M.J.	23/03/2019 12:59	M.J.	
Different organisational motivation for participation in CoP		5	5 26/02/2019 15:17	M.J.	23/03/2019 13:10	M.J.	
Different personal motivation for participation in CoP		8	8 26/02/2019 15:24	M.J.	23/03/2019 13:13	M.J.	
Moeilijk in te schatten of men echt open communiceerde		2	4 02/03/2019 09:12	M.J.	27/03/2019 13:10	M.J.	
Moeilijk om bouw en financiële wereld bij elkaar te brengen		9	13 27/02/2019 15:59	M.J.	27/03/2019 09:54	M.J.	
Rol van eigen organisatie in CE		2	2 27/02/2019 11:13	M.J.	28/03/2019 07:48	M.J.	
Semantic knowledge boundary		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.	
Different levels of knowledge about CE		7	11 26/02/2019 20:46	M.J.	23/03/2019 13:22	M.J.	
Different type of domain-specific knowledge		0	0 20/03/2019 10:06	M.J.	23/03/2019 13:32	M.J.	
Different values		1	1 20/03/2019 10:04	M.J.	26/03/2019 16:51	M.J.	
Different ways of thinking		7	8 20/03/2019 10:38	M.J.	26/03/2019 19:07	M.J.	
Speaking different languages		3	4 20/03/2019 10:01	M.J.	26/03/2019 19:29	M.J.	
Verskillende rollen binnen eigen organisatie		0	0 27/02/2019 09:17	M.J.	06/03/2019 13:05	M.J.	
Syntactic knowledge boundary		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.	
Project manager receives information and transfers into dige		1	1 27/03/2019 12:13	M.J.	26/03/2019 21:52	M.J.	
Project manager receives information and translates into ma		1	1 27/03/2019 12:13	M.J.	27/03/2019 08:56	M.J.	

Nodes								Search Project
Name	Files	References	Created On	Created By	Modified On	Modified By		
A - Boundary spanning activities		0	0 20/03/2019 10:27	M.J.	27/03/2019 21:09	M.J.		
Boundary spanning activities		0	0 20/03/2019 13:36	M.J.	23/03/2019 12:07	M.J.		
Collaboration elements		0	0 20/03/2019 13:34	M.J.	20/03/2019 13:34	M.J.		
Aanhaken van ontbrekende partners		2	3 06/03/2019 15:28	M.J.	27/03/2019 13:01	M.J.		
Netwerken		6	9 26/02/2019 20:30	M.J.	27/03/2019 13:04	M.J.		
Ontstaan van samenwerking binnen CoP		4	5 26/02/2019 16:15	M.J.	06/03/2019 22:00	M.J.		
Positieve samenwerking		4	5 02/03/2019 09:51	M.J.	27/03/2019 13:01	M.J.		
Veel feedback op Whitepaper		1	1 05/03/2019 19:57	M.J.	27/03/2019 12:47	M.J.		
Limitations set up CoP		0	0 21/03/2019 09:01	M.J.	21/03/2019 09:01	M.J.		
New rule set for CE innovation		0	0 27/03/2019 12:55	M.J.	27/03/2019 12:55	M.J.		
CoP werd beschreven als samenwerkingsverband		7	9 27/02/2019 09:26	M.J.	27/03/2019 15:23	M.J.		
CoP werkt obv vrijblijvende participatie		9	20 26/02/2019 16:16	M.J.	27/03/2019 12:48	M.J.		
Open en transparante kennis uitwisseling tussen mensen met		6	6 05/03/2019 16:59	M.J.	06/03/2019 13:50	M.J.		
Vanuit verschillende invalshoeken knoppen vinden om aan te		7	7 06/03/2019 13:25	M.J.	27/03/2019 12:52	M.J.		
Werken vanuit duurzaamheids principe		1	1 27/03/2019 15:23	M.J.	27/03/2019 15:23	M.J.		
Overige inzichten CoP proces		0	0 07/03/2019 12:39	M.J.	07/03/2019 12:39	M.J.		
Patterns of interactions		0	0 20/03/2019 10:28	M.J.	20/03/2019 10:28	M.J.		
Proces van CoP scopen		5	10 21/03/2019 09:07	M.J.	27/03/2019 12:40	M.J.		
Verschillende deelnemers rollen		6	6 26/02/2019 15:38	M.J.	27/03/2019 12:26	M.J.		
Verschillende mate van participatie van deelnemers		9	14 27/02/2019 11:58	M.J.	27/03/2019 12:26	M.J.		
Voorafgaand aan deelname bestaande relaties tussen partners		6	7 06/03/2019 15:27	M.J.	28/03/2019 06:25	M.J.		

Nodes								Search Project
Name	Files	References	Created On	Created By	Modified On	Modified By		
A - Boundary objects		0	0 20/03/2019 09:58	M.J.	20/03/2019 09:58	M.J.		
BOs have different status		0	0 20/03/2019 13:42	M.J.	26/03/2019 12:43	M.J.		
Form of reification		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.		
Fundering discussie kwam op meerdere manieren terug op de a		11	11 26/02/2019 19:16	M.J.	27/03/2019 14:53	M.J.		
Mentioned (lack of) other boundary objects		4	4 21/03/2019 12:45	M.J.	27/03/2019 12:12	M.J.		
Transformation device		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.		
Accountants - uiteindelijk niet meegeholpen aan demo 65 ba		1	2 28/03/2019 05:22	M.J.	28/03/2019 05:22	M.J.		
Bewustwording over benodigde (externe) ontwikkelingen ter		0	0 26/03/2019 12:43	M.J.	27/03/2019 21:50	M.J.		
Bewustwording over noodzakelijke condities om circulaire bo		1	1 27/03/2019 16:18	M.J.	27/03/2019 16:18	M.J.		
CaaS discussie is nuttig want in de praktijk lukt PaaS nog niet		4	4 04/03/2019 11:03	M.J.	26/03/2019 21:01	M.J.		
Creating new rule set CoP samenwerking		0	0 26/03/2019 21:03	M.J.	28/03/2019 07:31	M.J.		
Creation of common interest around WP		1	1 26/03/2019 16:09	M.J.	28/03/2019 07:27	M.J.		
Inability to directly apply new knowledge or alter current kno		0	0 21/03/2019 08:57	M.J.	21/03/2019 11:19	M.J.		
Negotiation to adress consequences changing differences an		1	1 20/03/2019 13:45	M.J.	27/03/2019 09:45	M.J.		
Niet komen tot vernieuwende inzichten of oplossingen		0	0 23/03/2019 18:08	M.J.	23/03/2019 18:09	M.J.		
Representing contradictions or trade-offs		0	0 20/03/2019 13:16	M.J.	21/03/2019 09:56	M.J.		
Way of applying new knowledge (and transform currently ap		0	0 20/03/2019 13:18	M.J.	28/03/2019 04:54	M.J.		
WP - Belang van juiste domein specifieke bewoordingen		4	5 21/03/2019 11:25	M.J.	28/03/2019 07:57	M.J.		
WP - Sommige partijen wilde nieuwe vondsten alleen voorzic		0	0 28/03/2019 07:56	M.J.	28/03/2019 07:56	M.J.		
Translation device		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.		

Nodes								Search Project
Name	Files	References	Created On	Created By	Modified On	Modified By		
A - Boundary objects		0	0 20/03/2019 09:58	M.J.	20/03/2019 09:58	M.J.		
BOs have different status		0	0 20/03/2019 13:42	M.J.	26/03/2019 12:43	M.J.		
Form of reification		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.		
Fundering discussie kwam op meerdere manieren terug op de a		11	11 26/02/2019 19:16	M.J.	27/03/2019 14:53	M.J.		
Mentioned (lack of) other boundary objects		4	4 21/03/2019 12:45	M.J.	27/03/2019 12:12	M.J.		
Transformation device		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.		
Translation device		0	0 20/03/2019 09:59	M.J.	20/03/2019 09:59	M.J.		
Bewustwording over huidige structuren die FCB belemmeren		3	4 26/02/2019 16:36	M.J.	26/03/2019 12:45	M.J.		
Creating common meaning about (or framing problems base		0	0 20/03/2019 16:23	M.J.	27/03/2019 21:10	M.J.		
Creating common understanding about differences and depe		1	1 21/03/2019 00:57	M.J.	26/03/2019 16:30	M.J.		
Different interpretations same objects or words		0	0 20/03/2019 10:06	M.J.	20/03/2019 10:06	M.J.		
Learning about how context of high novelty is affecting other		1	1 21/03/2019 00:55	M.J.	27/03/2019 09:08	M.J.		
Learning about other domain-specific perspectives		1	1 21/03/2019 00:54	M.J.	27/03/2019 09:34	M.J.		
Learning about possibilities, potential solution directions		0	0 21/03/2019 00:58	M.J.	21/03/2019 00:58	M.J.		
Raamkozijn - financiële en ontwerpende kant kwamen niet h		4	5 28/02/2019 09:29	M.J.	21/03/2019 11:08	M.J.		
Reference to images or mental models		0	0 23/03/2019 15:51	M.J.	23/03/2019 16:48	M.J.		
Use of metaphors		0	0 20/03/2019 13:37	M.J.	20/03/2019 13:37	M.J.		
Whitepaper - verschillende onderwerpen interessant voor ver		0	0 21/03/2019 11:29	M.J.	28/03/2019 08:01	M.J.		
Whitepaper gaf overzicht van leereffecten van CoP proces		10	11 21/03/2019 11:25	M.J.	07/03/2019 10:20	M.J.		

Nodes

Search Project

Name	Files	References	Created On	Created By	Modified On	Modified By
<input type="checkbox"/> A - Boundary objects <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> BOs have different status <input type="checkbox"/> Form of reification <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reification of CoP findings into figures and visuals <input type="checkbox"/> Reification of CoP process into report <input type="checkbox"/> Structuring activity <input type="checkbox"/> Fundering discussie kwam op meerdere manieren terug op de a <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mentioned (lack of) other boundary objects <input type="checkbox"/> Transformation device <input type="checkbox"/> Translation device 						
<input type="checkbox"/> A - Boundary spanning activities		0	20/03/2019 10:27	M.J.	27/03/2019 21:09	M.J.
<input type="checkbox"/> A - Knowledge boundaries		0	20/03/2019 09:57	M.J.	20/03/2019 09:58	M.J.
<input type="checkbox"/> A - Powerquotes uit interviews		15	27/02/2019 11:24	M.J.	26/03/2019 13:46	M.J.
<input type="checkbox"/> A - Powerquotes uit workshops		1	26/03/2019 13:46	M.J.	27/03/2019 12:12	M.J.
<input type="checkbox"/> Overige inzichten rondom Whitepaper		0	08/03/2019 18:28	M.J.	28/03/2019 07:53	M.J.

Appendix V - Representative quotes from interviews and workshops (NL)

- 1) Project manager: *We hadden verschillende soorten activiteiten. We hadden grote workshops en dat was met een hele groep met alle alle organisaties die, alle CoP partners. En daar hadden we er 3 van. Eentje als kick-off, eentje in het midden als soort van tussentijdse, ja opleveren van ideeën, waar we staan. En dan eentje aan het eind. Die zijn heel duidelijk de rode draad in het traject en daartussen hadden we dan deep dives. En die deep dives werden, kwamen voort eigenlijk uit de dingen die dan tijdens een workshop op tafel kwamen. En ook in gesprekken die we soms nog hadden met specifieke mensen van [naam woningcorporatie] of van de bank. Want zo'n workshop kan best wel een beetje rommelig zijn. Helemaal in het begin. Dus je moet proberen te vinden: waar waar zit nou de essentie van wat we hier moeten doen en willen uitzoeken? Dus dan komen daar een aantal thema's op en daar worden deepdives rondom heen georganiseerd. En die deden we dan met, ja, specifieke genodigden. Omdat we heel specifiek op een bepaald onderwerp, ja, kennis willen vergaren en willen bespreken. Ehm, en we hadden ook nog een aantal, ja, meer werk sessies of korte overleggen ook met [woningcorporatie] en [accountancybureau] over modelleren. Dus dus ook, ja eigenlijk hebben sommige mensen dus ook huiswerk en gebeurde er nog dingen tussendoor.*
- 2) Strategy Advisor Portfolio: *Ik vond het juist ook wel weer de meerwaarde vanuit hen. Van eh, dat we dat inzicht kregen van: ja aan ons is gevraagd om effe de waarderingsgrondslagen voor de corporatiesector nog effe te checken. Met beleidsmaarde enzo enzovoorts. Daar kwam hij weer mij weet je wel. Dus oh ja, die is effe rondgestuurd en die had ik eigenlijk nog niet eens binnen gekregen vanuit mijn eigen woningcorporatie netwerk of een eigen bedrijf zeg maar.*
- 3) Accountant 1: *Het was echt een ronde tafel, of vierkante tafel. Maar zo zag het eruit. En er was een agenda vooraf opgesteld, waar we ook vooraf op konden schieten, die werd ook gepresenteerd. En dan kwam [project manager] met voorstellen. Van: zo zouden we het eigenlijk in deze context, van [woningcorporatie], met de plannen die er al lagen en die nog verder uitgewerkt moesten worden, zo zouden we aan de slag willen, maar we komen tegen een aantal belemmeringen, vraagstukken, vraagtekens aan.*
- 4) Example⁴ of how participants asked questions to those who were considered expert on the topic to clarify issues, share current knowledge and to formulate potential solutions from Deep Dive 4:

Project Developer: *Als ik het goed begrijp [finance controller case provider]: in het huidige model wordt geen rekening gehouden met de levensduur van het gebouw?*

Finance Controller: *Wij nemen de levensduur van 50 jaar mee. Maar op het moment dat we een fundering aanschaffen met een levensduur van 150 jaar. Dan zien we een hoge investering in het begin, maar na 50 jaar zie je niet die extra opbrengsten van het gebouw. Omdat het zo ver in de toekomst ligt, is het moeilijk die winst terug te zien in het model.*

Project Developer: *Dus het rendementseisen zou niet worden aangepast?*

Finance Controller: *Nou dat zou in zekere zin wel kunnen. Alleen, het is voor ons meer van het van belang, stel dat wij na 50 jaar beslissen om daar nieuwe woningen neer te zetten, dan zullen we niet nog een investering doen voor die fundering. Dus dat is het moment dat het voor ons als investeringsbeslissing gaat terugkomen, als voordeel.*

Accountant 1: *Een andere optie: op het moment dat je een stevigere fundering maakt. Dan heb je een kans om daar hoogbouw neer te zetten. Dat is een kans die nu moeilijk te waarderen is.*

Finance Controller: *Maar je moet wel nú al investeren. Dat is het lastige.*

Consultant Circular Construction & Project Developer: *Maar als je 50 maal 3, dan kom ik op 150. Als ik dan een fundering neerzet die 3 keer zo duur is, maar ik heb ook drie keer zo lang om hem af te schrijven. Heb je het dan over hetzelfde getal?*

Finance Controller: *Nee, als je nu 150.000 jaar investeert. Dan is dat bedrag over 150 jaar geïndexeerd. Dat is een veel hoger bedrag dan als je dat over 50 jaar, dan nog eens over 50 jaar, en nog een over 50 jaar doet. Dat is die NCW. Als je nú 150.000 euro investeert, is dat een veel hogere investering dan 50.000 nu, en dan daarna weer 50.000 en daarna weer 50.000.*

- 5) Example of informal communication and jokes from Workshop 2:

Accountant 1: *De economische levensduur is in Delfzijl anders dan Amsterdam. (stilte)*

Project Manager: *Ik dacht nu komt er heel veel commentaar... (iedereen lacht)*

⁴ When it is stated: "example of...", it means there are more similar representative quotes to be given. However, the list of representative quotes would become exhaustive if all representative quotes from the CoP work-session and interview transcriptions would be included. For more representative quotes you can contact the researcher.

- 6) **Project Manager:** *Het is een beetje dynamisch proces. Aan de ene kant moet je zorgen dat iedereen een rol heeft. Anders heb je mensen die een beetje bij hangen. Maar het is ook dynamisch in die zin dat, ja mensen die dat interessant vinden, die zullen ook sneller aanbakken. En je ziet ook dat er verschillende mensen van verschillende organisaties ook anders dat traject ingaan. En sommigen vinden dat juist heel leuk om echt in zo'n leercurve te gaan. Je hebt ook bedrijven. [project development and finance consultant] stuurde elke keer een ander persoon. En dat, ja dat merkte ik dit keer eigenlijk weer, dat was de vorige keer ook een bedrijf die dat deed. Dan heb je toch soms minder goed effect door, want telkens iemand anders die aanbaakt moet weer up to date gebracht worden. Dus dat is dan, ja dat is dan lastiger. Dus het is een heel dynamisch proces waarin ook het wel de verantwoordelijkheid is van het bedrijven omdat zelf, die handschoen op te pakken en dat kunnen ze ook in minder of meerdere maten doen. En ik als projectmanager probeer ook een beetje uit te vogelen wie vind dit nou leuk en wie wil nou echt iets doen? Want kijk, klein voorbeeldje, [financial experts case provider] hebben best wel wat dingen gedaan rond de calculaties. En dat kan puur alleen omdat zij dat traject dan leuk gaan vinden en ook respect krijgen voor onze organisatie die dit organiseert en dat dat het allemaal goed werkt dat je op het momentum creëert. Want ik ben niet hun baas. Ik ben van niemand daar de baas dus dus het is dynamisch in zoverre dat ik probeer zo goed mogelijk proces probeer te faciliteren. Waarin mensen dan de motivatie krijgen om te denken hé hier, ik zie dat het leuk is, en iedereen zet zich in dus ik ga ook wat doen. En dat is een dynamiek die je, ja waar je mee speelt ook.*
- 7) **Examples of positive feedback about the organisation and management of the project:**
- **Surveyor:** *Ik vind het sowieso knap dat ze dat zo hebben gedaan. Want op een gegeven moment moet je wel met een resultaat komen. Op een gegeven moment ben je met dit bezig en dan moet je opeens hier komen, en dat lukt ook niet iedereen.*
 - **Consultant Circular Construction & Project Developer:** *Nou, eh.. We startte heel erg blanco. Waar ik heel erg van hou, maar wat ik niet gewend ben.., dat andere mensen dat ook leuk vinden. Dus dat vond ik eigenlijk wel geestig aan de start, omdat het eigenlijk totaal blanco eigenlijk was. En dat er al heel snel, in die eerste meeting, ontstond er gelijk wat frictie. Sommige mensen die gingen eh, eh, die vonden dat niets, en iedereen was eigenlijk een beetje op zoek. Dus, dus dat was eigenlijk al een disruptief begin. Waardoor er gelijk een nieuw speelveld ontstond, en eh, ik denk dat we ons best hebben gedaan om dat vast te houden... Eh, dat in ieder geval niets zeker was, alles bespreekbaar... Ehm, en, in ieder geval daar heb ik wel heel erg me best gedaan om dat op gang te houden. Want dat vond ik het vruchtbare ervan.. En, eh, we deden dan dat we in verschillende thema workshops met elkaar, eh.. eigenlijk stapsgewijs op zoek waren naar het vraagstuk financieren. En daarvoor achter kwamen wat de stappen waren die we namen. Dus we wisten dat we iets van de bouw moesten weten om wat te kunnen zeggen over de financiering. Dus we zijn even in de bouw gedoken en de installaties. En daarna hebben we gekeken.. Ik weet even niet hoe ik het moet beschrijven, maar, we kwamen steeds een stapje verder en hebben dat toen beetje pakt. En uiteindelijk bij de financiering gekomen. Dus dat vond ik er heel leuk aan, en ook heel goed.*
 - **Accountant 1:** *Wat ik heel erg goed vond is dat het chaos af en toe kon zijn. Maar dat [de project manager] dat die uiteindelijk toch de agenda voor ogen hield. Dat we binnen het tijdsbestek die we voor zo'n ochtend hadden, dat we toch de discussie konden voeren. En dat we voldoende informatie hebben opgedaan om die uiteindelijk in de publicatie, al die chaos te structuren. Dat vond ik heel knap werk.*
 - **Designer:** *Ja, nou ik moet zeggen dat ik had toch op het laatst echt wel van oh nee... wat gaan we hier nou uit concluderen? Want ik had misschien van tevoren wel iets meer... enorme generieke conclusies verwacht. En nu waren de conclusies best wel direct gerelateerd aan deze CoP. Maar ik moet wel echt zeggen: ik vind het wel echt knap hoe [de project manager] en het hele team daar toch, weet je wel, die brij van discussies, toch wel op een hebben kunnen zeggen van: we richten ons hierop en hierop en hierop, en dit en dit en dit. En dat is het gewoon voor nu. En volgens mij is dat hartstikke goed. Dus waar ik misschien zelf veel meer algemene regels of zo had verwacht. Zo van: zo moeten we het vanaf nu gaan doen; was dat niet het geval maar ik zie ook wel dat dat absoluut niet had gekund. En ook niet wenselijk was geweest. Dus ik was echt wel onder de indruk van de uiteindelijke rapportage. Ja.*
- 8) **Strategy Advisor Sustainability:** *In 't begin best wel erg het project ingedoken. En circulariteit in de bouw in z'n algemeenheid. Eh, en dat is misschien wel nodig om vervolgens de financiële kant op te gaan. Maar eh, misschien loop ik vooruit op vragen die je hebt, maar dat had ik, dat had ik niet verwacht. Ik had verwacht dat we veel meer direct die financiële kant in zouden duiken. En ik merkte ook dat dat best moeilijk was om daar uiteindelijk wel stappen in te maken. En dat heeft denk ik verschillende redenen. A, omdat dat we, dat er in het project nog niet heel veel dingen echt concreet waren. Dus dat we echt aan het begin stonden. Dat heeft aan de andere kant ook weer voordelen, maar dit was dan een nadeel dat je... En dat er dus ook nog heel veel mogelijk was, weet je. Dus dat wij niet konden zeggen van ja maar dit is het pad wat we ingaan. Ehm, wat een nadeel was is dat ons projectleider niet direct aan tafel zat. Maar ja.. Aan de andere kant denk ik dat dat ook wel weer niet heel veel uit hoeft te maken. Ehm... Maar het product was dus minder strak gedefinieerd dan bijvoorbeeld FairPhone. En ik denk dat dat het makkelijker maakt om te gaan rekenen als je een al een concreet product hebt zeg maar.*

- 9) Examples of fragments about the process' broad scope, chaotic discussion and a lack of overview whether discussions contributed to the end-result:
- Accountant 1: *Ik ben echt positief. Dat hoor je misschien wel. Misschien dat je in dit interview een tegengeluid verwacht, maar ik ben echt heel erg positief. Vooral over het eindresultaat. Want gedurende de CoP, misschien dat wel even. Gedurende de CoP, op een gegeven moment, die chaos. En het opnemen van kennis door Circle Economy. Het bleef altijd voor de stakeholders een beetje hangen van wat nou het resultaat was. Van: ja okay we zijn klaar en we gaan naar huis. En we hebben dan weer een volgende CoP over het andere onderwerp. Maar het overzichtelijke plaatje was pas zichtbaar in de publicatie. En dat heeft me heel erg positief gemaakt. Gedurende de rit, tijdens al die sessies, had ik wel eens iets van: nou, wat gaat dit worden?*
 - Consultant Finance & Project Development: *En dat de discussie een beetje van de bak op de tak ging. Ik denk met de wijsheid achteraf, dat het beter was geweest om dat soort onderwerpen hè, dus de berekening van zo'n installatie, om daar met een iets kleiner gezelschap... Laten we zeggen een stuk of 6 of 7 mensen.. Die helemaal in die materie zitten. Bijvoorbeeld een uur bij elkaar te gaan zitten. (...) En nog mooier was geweest dat het ontwerp, het plan, een slag verder was geweest. Bijvoorbeeld in het voorlopig ontwerp, de VO fase, zo iets. Dan hadden we er toch wat meer conclusies aan kunnen verbinden.*
- 10) Examples of white paper's function as overview innovation process:
- Banker 3: *Weetje, en ik moet eerlijk zeggen, juist door het Whitepaper ben ik pas gaan inzien, wat voor een leringen we uit de hele CoP hebben kunnen trekken. Want het was inderdaad een soort samenvatting. En daardoor dacht ik: oh ja, dit is natuurlijk wat je.. Weetje, ik heb dan nog geen antwoord. Maar ik heb wel de weg ernaar toe gevonden.*
 - Accountant 1: *Maar vanwege het werkproces, waarin heel veel vragen uiteindelijk onbeantwoord werden, en die kwamen eigenlijk pas in de eerste versie van het Whitepaper samen*
 - Legal lawyer: *Maar ik vond die Whitepaper heel goed. Dan komt dat toch gewoon. Ja, weet je wel, daarom zijn die Whitepapers toch als een soort tussenconclusies van wat we daar hebben bereikt zo belangrijk. En of of iets dat daar ergens dan de gedachten worden geordend.*
- 11) Example of comments on high number of people in work-sessions:
- Banker 3: *Misschien hadden we in wat kleinere groepjes moeten opsplitsen. Uiteindelijk werden we wel gevraagd om die modellen dan even na te rekenen en dat heeft [colleague] bij ons dan gedaan. Maar, als we nou echt wat kleinere workshops hadden gedaan. Hadden we dat misschien met vijf mensen gewoon achter de computer kunnen doen, ofzo. En dan hadden we dat gelijk kunnen delen. Dan hadden we dat niet achteraf op ons kantoor moeten doen, dat was misschien leuk geweest.*
 - Entrepreneur: *Nee omdat dat zag je weer dat de CoP was te groot. (...) Dus het creëren van kruisverbanden in een sessie waar 15 mensen zitten. That doesn't work.*
 - Consultant Finance & Project Development: *We zaten daar volgens mij echt met 20 mensen. Ja, waarvan een groot deel, niet helemaal op dit gebied gespecialiseerd is. Dus dan was het bijvoorbeeld beter als je een architect had, en een installateur, en twee adviseurs en een jurist en een financieel iemand. Ik noem maar even wat. Een combinatie van 6 of 7 mensen. Dat je iets dieper die materie in kon.*
- 12) Project developer: *Eh, ja ik denk omdat de afbakening ook nog niet helder was wist nog niemand eigenlijk wat, wat je zou kunnen verwachten. Eh, zowel qua, qua huiswerk als qua uitkomst van het onderzoek, denk ik. Ik denk dat dat voor iedereen, ja misschien wel tot het einde nog wel, eh ja soms onduidelijk bleef. Van wat wat kunnen we straks nou verwachten of hoe ver moeten we gaan en, en ja hoe hypothetisch moeten we blijven of hoe ver gaan we.. ja dingen echt als feiten onderzoeken zeg maar.*
- 13) Banker 2: *Maar vooraf... De de de de voorbereiding. Had misschien wat, wat, wat strikter gekund. Ik denk dat er nu heel veel werk bij jullie kwam te liggen. En bij [de project manager]. Ja en dat daar meer gebruikgemaakt had kunnen worden van de partners.*
 Researcher: *Dus de voorbereiding vooraf kon beter?*
 Banker 2: *Ja maar dat doen, dan kijk ik ook naar mezelf hoor. Wij hadden daar ook meer tijd moeten vrijmaken misschien om daar. Nou ja, gewoon meer tijd voor vrij te maken. Ja, ja.*
- 14) Banker 3: *Nou, eigenlijk hè, dat zei [Banker 1], die zei: nou het venijn zat in de staart hè?! (Lacht). Dat klopte ook. Want, eigenlijk, die twee uur, dat ging dan nog wel hè. Want dat plan je gewoon in en je doet niets voor of na de sessie, eigenlijk. Maar toen die Whitepaper kwam en toen wij nog die presentatie moesten gaan voorbereiden toen dacht ik wow... En toen moesten we nog bij elkaar komen om die presentaties af te stemmen... En, elke keer die feedback, op die Whitepaper. En daar waren we ook best kritisch in, hè. Dat moest echt goed. Ja, dat kosten nog wel effe wat tijd.*

- 15) Strategy Advisor Portfolio: *Kijk, intern hebben wij ook wel afgestemd met elkaar. Kijk d'r was een ontwikkelaar aangehaakt. Een project controller, meer vanuit financiën kant. Een collega van mij op de afdeling strategie. Die ja vanuit innovatie en duurzaamheid en zo overal daarmee bezig is. Ja en mijn persoonlijk dan. En van meet af aan was ik eigenlijk van mening, dat het vooral een collega bij PO of bij projectontwikkeling, [project developer] uren erin zou moeten gaan steken omdat het heel concreet over dat project gaat. Dat was mijn veronderstelling aan de voorkant. Maar gaandeweg merkte ik eigenlijk dat ja, dat het werk en het uitwerken, en het denken, en modelleren en zo ja. Ook omdat ik dat niet van me af stoot misschien ook hoor, maar meer bij mij kwam te liggen. En bij [collega] ook enigszins.*
- 16) Entrepreneur: *Als ik dat in uren zou moeten omzetten. Dan denk ik dat ik er 20, 24 uur aan heb bijgedragen, zo iets. Ja, ik denk dat ik er zeker 24 uur aan heb gespendeerd. Misschien net iets meer. En eh, dan vind ik het rendement van die 24 uur voor mijn bijdrage. Zit het met name in het feit dat het een goed rapport is wat gecommuniceerd wordt, waar ons logo op staat, waar we mee hebben getwitterd dat we hieraan hebben bijgedragen. Dat ze bij een paar partijen zoals bijvoorbeeld een [grote Nederlandse bank], dat die ook ziet van bey dragen bij en dat vinden ze prettig. Dus dat rendeert wel, maar de 24 uur inhoudelijke verdieping die is er voor mij niet uitgekomen.*
- 17) Project Manager: *Je hebt ook bedrijven. [project development and finance consultancy bureau] stuurde elke keer een ander persoon. En dat, ja dat merkte ik dit keer eigenlijk weer, dat was de vorige keer ook een bedrijf die dat deed. Dan heb je toch soms minder goed effect door, want telkens iemand anders die aanhaakt moet weer up to date gebracht worden. Dus dat is dan, ja dat is dan lastiger.*
- 18) Examples of difficulties concerning obtaining (sensitive) information:
- Project Manager: *Nee, het ging helemaal niet altijd makkelijk. Nee, dat komt dus omdat iedereen gewoon met z'n eigen ding bezig is. Dit dan toch een side project is. Dus dan blijft het soms liggen. Ehm... Intern was [naam woningcorporatie] ook niet altijd makkelijk. Want we hebben geprobeerd ook wat ja een soort van balans van voor 2012 op te vragen om te kijken hoe, ja toen stonden dingen nog een soort van op kostprijs op de balans. Dus meer uitgesplitst ook. En ik heb daar uiteindelijk ook wel wat over gekregen maar pas toen ene [name] aanschoof. Ja, zij had blijkbaar die gegevens. Maar ik was al weken daar naar op zoek en dat kwam maar niet. Dus toch binnen [woningcorporatie] vinden mensen, ja, of ze kunnen elkaar niet vinden, of ze hebben geen tijd, of ze vinden het moeilijk om te delen. Dus ik heb een aantal keer ook echt met Strategy Advisor Portfolio of met Strategy Advisor Sustainability aan de telefoon gebang van: luister dit en dit hebben we nodig. We hebben het nog steeds niet. Kan jij nog even intern kijken of het komt. En dan ja... Dus dat is niet makkelijk.*
 - Surveyor (Deep Dive 5): (...) *Nee maar ik denk dat het handig is om eerst te kijken, kijk misschien moet je taxateur het al in Q4 nakijken. En anders wil ik er best even naar kijken. Maar het zijn natuurlijke gegevens die je niet zomaar deelt.*
 Consultant Circular Construction & Finance: *Waarom is het zo geheimzinnig?*
 Surveyor: *Wij krijgen nooit rapporten van andere taxateurs.*
 Consultant Circular Construction & Finance: *Dat is toch eigenlijk raar? Hoe weet je het dan dat je het goed doet als je nooit rapporten van andere mensen ziet?*
 Surveyor: *Omdat ik mijn handtekening eronder zet, dan weet je dat het goed is [iedereen lacht]. Nee, dat is onzin. Kijk elke taxateur zal een andere inschatting maken. Nee, maar dat is gewoon zo, opdrachtgevers willen dat gewoon niet, en banken ook niet.*
- 19) Example of difficulties in understanding each other during work-sessions because of jargon
- Architect: *Er zit super veel vaktaal bij iedereen ook. Dat krijg je er echt moeilijk uit. Misschien ligt het aan mijn gebrek van financiële kennis. Maar er waren best wel veel, niet eens veel afkortingen, maar meer van: hoe waarderingen worden gedaan enz. Dat gaf mij wel inzicht. Voor mijn gevoel héél abstract. Terwijl het waarschijnlijk echt de basics zijn. En ja dat zal bij de andere partijen misschien andersom geweest zijn.*
- 20) Examples of different values:
- Emphasis on economics:
- Banker 3: *Ik kan me herinneren dat ik op een gegeven moment gezegd heb van... Want die grafiek: daar had je geloof ik twee lijnen hè. En ik geloof na een X aantal jaar, kruisen ze elkaar geloof ik. En toen riep ik volgens mij: oh, en kun je hem dan verkopen? Of kan je 'm dan afstoten? Want dan is het natuurlijk in het contract het mooist als je ervan af kan hè. Dus, naja, toen moest iedereen heel hard lachen en toen dacht ik oh hoezo. Maar dat is precies wat je zou doen als je een economische afweging zou maken als gebruiker zeg maar. Want ja, je wilt zo goedkoop mogelijk warmte eigenlijk, dat is wat je wil. Maar goed, dat, dat, daar werd niet echt op gereageerd. (lachen samen)*
- Emphasis on environment:

- Financial Lawyer: *En ik denk dat je dat niet vaak genoeg kan herhalen, ook in die CoP waar we nu mee bezig zijn; ja, zijn de hergebruik grondstoffen. En daardoor verminderd gebruik van van grondstoffen. Of hergebruik van grondstoffen uit uit afvalproducten. Of producten die een einde economische levensduur hebben. Energie efficiency. Verbetering van energie efficiency en zodanig modellen creëren zodat er een soort prikkel zit bij in elk geval de techniek om te komen tot verbetering van energie efficiency. Als het gaat om producten die energie verbruiken. Maar, en dat laat deze laatste CoP ook wel zien, maar misschien ook wel die van circulair bouwen. Dat je inderdaad meer naar een soort collaboratie modellen gaat. En dat je gewoon samen gaat werken om dat wat je doet ook ten dienste te laten zijn van het milieu.*

Emphasis on social aspects:

- Architect: *Waarom ik dit inbreng is: uiteindelijk is het grootste deel van de samenleving... Wij zijn misschien de early adopters. Daarna krijg je een grote groep mensen die het gewoon opgedrongen wordt en die moeten we er de voordelen van laten inzien. Als dat in het paper terecht kan komen..*

21) Examples of how participants had little knowledge about the other professional disciplines:

- Designer: *En dan generaliseer ik enorm, of simplificeer, want ik begrijp nog steeds heel weinig van de financiële kant.*
- Project manager: *Die discussies vond ik, die vond ik goed. Maar ik vond ik vond die discussie ook best pittig. Dat komt natuurlijk ook omdat ik zelf geen controller ben, dus ik heb ook een aantal keer echt aan [Strategy Advisor Portfolio] gevraagd van waarom zit hier een piek en waarom is het 5 procent en waarom geen 10 procent. Dus dus aan de ene kant was dat voor mij ook een beetje een leercurve om eh ja te snappen wat er gebeurd in zo'n grafiek.*
- Strategy Advisor Portfolio: *Ja, na ja zeker. Dan hadden we inderdaad, wat is het, van [naam architectenbureau] bijvoorbeeld. En ik weet natuurlijk niet, die kunnen dat dromen. Of [design en engineer consultancybureau] die kunnen dat dromen wat voor een eisen daar allemaal op zitten of wat voor een beperkingen je eigenlijk tegenaan aanloopt als je die kozijnen zou willen hergebruiken. Die zijn gewoon met praktische eisen hè actuele net normen voldoet niet, etcetera, oke dus als je wil gebruiken prima dan kan het alleen in een binnenmuurtje bij wijze van. Nou ja klinkt logisch maar die gasten hebben dat helemaal paraat natuurlijk hè.*
- Accountant 1: *Jazeker ook de technici. Die ook wat schetste over: wat betekend een betonnen fundering? Aardig vond ik dat iemand zei: misschien moeten we wel overgaan op hout. Want dat gaat in ieder geval 1000 jaar mee. Terwijl een fundering. Als die 150 jaar mee zou willen gaan, dan moet er echt wel wat gebeuren. Terwijl in de grachtengordel, huizen al 300-400 jaar staan. Dat was wel even een eye opener. En hout is heel duurzaam. Ja, en dat had ik natuurlijk zelf nooit bedacht.*

22) Consultant Finance & Project Development: *Ik heb een achtergrond in bouwkunde, TU Delft, en daarna gewerkt bij [namen vastgoed en financiering organisaties]. Dus ik heb gedeeltelijk ook een achtergrond in vastgoed investering. En, eh, ja soort diensten die we doen in [project development en finance consultancy bureau] die strekt zich uit op het hele levensduur van vastgoed. Maar ook van infrastructuur en waterprojecten. Vanaf, zal maar zeggen, de eerste ontwerpfasen, transactie advies, tot engineering, verduurzamen van gebouwen. En ja operationeel management, asset management.*

23) Example of participants that entered with barely any knowledge on the topic:

- Accountant 2: *Ja ik heb heel veel geleerd over circulaire bouw. Er zijn heel veel dingen voor mij, die ik... Maar ik was ook redelijk blanco.. Dus ik heb daar heel veel van geleerd.*

Example of participants that had occasionally engaged with the topic before:

- Researcher: *Okay. En je gaf al aan dat je het 6 S'en model al kende. En is het ook relevant voor je werk? Gebruiken jullie het al?*

Consultant Finance & Project Development: *Ja, we gebruiken het al ja, ja. Als voorbeeld: het kantoor waar we hier nu zitten. Maar ook in een aantal projecten voor klanten, hebben we dit al het toegepast.*

Researcher: *En.. hoe pas je het dan toe?*

Consultant Finance & Project Development: *Nou, eigenlijk op dezelfde manier als in de CoP is gebeurd. Dus vanaf het begin, met klanten kijken als we met hun gezamenlijk in aanneming deelnemen, bijvoorbeeld, voor de ontwikkeling van een nieuw project.. Dat we al zo laag voor laag gaan kijken hoe je zo duurzaam en circulair mogelijk kan ontwikkelen. En dus we zien het toch steeds vaker terug als hele specifieke eis van opdrachtgevers of potentiële opdrachtgevers. Bijvoorbeeld van gemeenten die een prijsvraag uitschrijven of een aanbesteding. Die hebben vaak achterin staan dat, naja, dat inzendingen aan bepaalde criteria voor circulair ondernemen ook moeten voldoen.*

Example of participants which engaged with the topic in their daily work:

- Entrepreneur: *Na ik denk dat zonder de deelname van [bedrijfsnaam] of van mij, dat je een mijns inziens cruciaal onderdeel van die circulaire economie was vergeten. Dat zie ik namelijk als het probleem. Dat is waarom [bedrijfsnaam] zoveel respons krijgt. Omdat het wordt gezien en erkend als belangrijke schakel. Niet als primair of groot, maar het is een schakel die je nodig hebt. De meest conceptuele duiding is je hebt technologie nodig. En de meest praktische, je hebt data nodig van componenten, producten, en wijze van bouwen. Want daar kun je namelijk waarden op gaan zetten en daar kun je constructies op zetten, daarmee kun je hergebruik definiëren. En ik vond de wijze waarop circulariteit werd toegepast in dat Fridtjof Nansenhof project voordat de CoP begon van een nogal primair niveau. We gaan een aantal tegels hergebruiken in bloembakken. Dat dat is het niveau van 1980. En dat was niet [architectenbureau] dat, die kunnen heel veel meer. Maar dan zie je dat er was een hele grote stap te zetten. Door de bijdrage van ook [eigen bedrijfsnaam] tilde we het wel in één keer naar het op dit moment de actuele kennisniveau op het gebied van circulariteit. Niet alleen ik, maar dat heeft. Ik denk dat [ingenieursbedrijf] dat ook heeft toegelicht van hoe moet je daar naar kijken. En [architectenbureau]. En, nee ik ik weet niet of dat jullie gesproken met de met [bedrijfsnaam externe kennispartner] en nog een aantal partijen, is dat stuk naar boven gegaan.*
- 24) Project Manager: *Nee, nee. Dat weet ik nooit precies en dat dat eh.... Kijk je, naja goed. Een accountant bedrijf brengt accountancy kennis binnen en de bank een bankier. Maar hè, daarbinnen heb je altijd nog inderdaad ook verschillen, in van de bank verschillende afdelingen die ook weer andere dingen weten. Duurzaamheidsmensen brengen heel hele andere dingen in dan risicomangers. Wat je ook zag in de conversaties. Nou ja van [woningcorporatie] moet ik ook maar afwachten wie daar komen te zitten. En dat verschilt ook per persoon. En nou bijvoorbeeld [consultancy bedrijf] heeft best wel wat expertise maar uiteindelijk was het toch de man van [ingenieursbureau] die een aantal berekeningen deed. Dus dat, hoe die kwartjes vallen dat eh.... Dat kan ik van tevoren niet goed doorzien. Dat, dat zie ik ook aan de weg.*
- 25) Accountant 2: *En, en, en d'r waren best wat creatieve mensen, zeg maar, bij. En die, en die hebben wij denk zeker in het begin denk ik best wel, de tijd en het woord gegeven. En de overhand gehad. Waardoor je minder, waardoor we denk ik minder doorgepakt hebben. En dat kan ook best een keus geweest zijn. Maar als ik achteraf kijk dan denk ik ja... dat misschien, als je daar eerder ruimte moeten zoeken voor... Wat meer richting de, de, scoping en de details en de. Dat je achteraf ook iets meer tijd voor die financiering..*
- 26) Surveyor: *Já, na, kijk je ziet gewoon dat er nog heel veel moet gebeuren. Kijk, bouwers en architecten die zijn al heel ver hè. Die kunnen dat gewoon. Maar ja, kijk naar de accountants, dat is toch een conservatieve beroepsgroep. Ja, als dat niet in de regeltjes staat, dan kunnen ze het ook niet extra waarderen. Dus ja, dat bedoel ik inderdaad van het moet niet alleen daar gebeuren, het moet ook verder de andere beroepsgroepen in, zeg maar. En dat is ook bij taxeren gewoon. Misschien moeten wij straks heel anders naar een gebouw kijken.*
- 27) Examples of participants who asked others to think outside of the box:
- Design Engineer: *Alleen heb ik wel zelf in de tweede workshop. Bij de derde workshop ben ik niet bij geweest helaas. Heb ik wel, heb ik wel gezegd: ja hallo de ontwerpende kant zit heel veel ideeën aan te dragen, misschien zus, misschien zo, want wij wisten het natuurlijk ook niet. En wat je toen nog heel erg zag bij de financiële kant is een soort van duimpje omhoog naar beneden. Dit vinden we een goed idee en dit vinden we niet zo goed. Maar niet heel erg het aandragen van ideeën hoe het aan hun kant anders zou kunnen.*
 - Consultant Circular Construction & Project Development (Deep Dive 5): *We zijn opzoek naar de volgende stap. We weten de spelregels van vandaag de dag. Het gaat erom: wat kunnen we nu bedenken, dus dat we even buiten de reguliere en regels om, en als we een fundering pakken, aan welke regels zouden we willen sleutelen om meer waarde toe te kennen, restwaarde, het makkelijker maken...?*
- 28) Examples of different organisational incentives to participate:
- To develop new knowledge on the topic of circular construction:
- Consultant Finance & Project Development: *Wat ik in het begin zei: wij vinden het belangrijk vanuit [bedrijfsnaam consultancy bureau] om een bijdrage te leveren aan kennisontwikkeling op het gebied van duurzaamheid dus ook op het gebied van circulariteit.*
- To obtain knowledge about recent developments and possibilities in the field of circular construction:
- Project Developer: *Eh.. de motivatie is natuurlijk, eh, om echt, het staat nu nog echt wel in de kinderschoenen. Ook voor ons. Het belangrijkste is voor ons om gewoon te leren. We doen nog en we deden al wel wat een beetje met met, met Fridtjof Nansenhof wat betreft circulariteit. En we hebben intern, binnen de verschillende afdelingen, wel her en der verschillende*

projecten lopen. Alleen ja we willen toch graag. Momenteel, de komende jaren meer je informatie verzamelen over circulariteit binnen de bouw.

To research impact of new knowledge on own profession:

- Surveyor: *Ik wil m'n vak op een hoger niveau tillen. Ik zit in meerdere werkgroepen ook van de overheid. Van hoe kunnen we nou, een taxateur nou, inderdaad, ik noem het equipment, gereedschap, om daar inderdaad goed in je rapporten over duurzaamheid te kunnen vertellen, en dit onderwerp natuurlijk ook.*
- Accountant I: *Wat betekent circulaire economie voor accounting? Moet accounting anders? Is accounting zoals het op dit moment geregeld is misschien belemmerend voor het ontwikkelen van circulaire economie? Dat weten we niet. Dus dat willen we onderzoeken. En die expertise kunnen we goed vergaren door aan CoP's mee te doen. Dus dit was bij uitstek een goede om aan mee te doen.*

To engage colleagues internally with the topic:

- Strategy Advisor Sustainability: *Dat is, nou ja, voordat we begonnen met de CoP had ik wel gezegd tegen [project manager] van ja wij willen we ook, ook meedoen en we betalen daar ook aan. Dus ik zeg: maar dan wil ik wel graag als je die afgelopen is, dat 1 van de redenen is het, de bewustwording intern. Dat er nog een interne sessie bij ons. Dat jullie een interne presentatie bij ons kunnen geven wat het nou werkelijk doet voor ons werken zeg maar.*

To position own company as circular (in the market):

- Accountant II: *En ook natuurlijk voor buiten, mensen die dat rapport lezen, zichtbaar is dat wij betrokken waren, met alle andere.*
- Architect: *Het is natuurlijk een mooie club, dat je met al die partijen samen wat doet... En dat je daarmee ook een beetje exposure hebt.*

To use obtained knowledge in conversations with customers:

- Accountant I: *Kijk dit is echt een stap in de goede richting als het gaat om het vergaren van kennis en het informeren van onze leden die dit soort vraagstukken in de praktijk tegenkomen.*
- Accountant II: *We willen graag onze klanten zeg maar ook gaan adviseren op het gebied van duurzaamheid en circulariteit.*

29) Examples of participants that expressed preference for commercial case:

- Surveyor: *Ja, ja. Daarom ben ik ook niet bij elke sessies gaan zitten. Omdat voor mij dat te veel in de details ging. Buiten dat je het niet in je eigen praktijk hebt. Ja, dat ging iets te ver, zeg maar, voor mij. En het jammere vond ik ook dat het een woningcomplex was. Ik heb ook begrepen dat [naam grote Nederlandse bank] bijvoorbeeld daardoor afviel. En die man heb ik dan weer gezien ergens anders bij een overheids werkgroep. En ehm... omdat er bij duurzaamheid nu ook heel veel wordt geconcentreerd op kantoren. En ehm... dus op zich was de afwisseling wel interessant. Alleen ja, er zit ook wel verschil tussen een denken bij een corporatie en het denken in de commerciële wereld. Daar gaat het gewoon om geld.*
- Accountant II: *Ja, eigenlijk wel ja. Meer dat het een commercieel project ook zou worden. En meer in de, in de hoek waar wij ook zeg maar meer hè opereren. Dus meer in het bedrijfsleven zeg maar. Want ik heb die vraag wel nog aan [project manager] gesteld toen [naam grote Nederlandse bank] afbaakte, zeg maar. Ik heb toen nog even doorgevraagd van hé boe zit dat? Dat zij afbaken en zij, zij, konden ook niet, zij gaven ook als reden aan dat ze daar commercieel niet mee weg konden komen ofzo. Dus ik weet niet heel goed wat ze daarmee bedoelde of dat ze ook meer verwacht hadden dat het een commercieel project zou worden of omdat zij het er commercieel niet uit konden winnen. Dat zou het natuurlijk ook kunnen zijn.*

30) Examples of personal motivations:

Personal learning goals:

- Project Developer: *Naja, zelf, voor mezelf wil ik ook gewoon heel graag die informatie hebben. En ja is 't niet voor [woningcorporatie], dan is het wel voor andere bedrijven in de toekomst. Ik denk ook echt dat dit de toekomst is. Ehm, om meer naar in, in, in circulair te gaan denken. Gedachtegoed daarin, binnen de bouwwereld. Maar ook in andere branches in de wereld of werkvelden, zeg maar, is dat, is denk ik een heel belangrijk onderwerp.*

Sense of responsibility:

- Financial Lawyer: *En er is natuurlijk een bijdrage van ons te leveren bleek hè. Want de eerste keer dat ik met het Circle Economy platform geconfronteerd was omdat ze zelden.. Ja wij deden mee, zeg maar, meer van uit. Naja wij deden mee, wij*

hebben eigenlijk een beetje als pro bono, hun governance statuten gedaan. Maar wij kwamen natuurlijk uiteindelijk ook op de vraag van ja wie? Ja we lopen tegen een aantal juridische problemen aan. En ja is dat nou een probleem of niet en hoe gaan we daarmee om? Maar daar wisten wij dan een antwoord op. Ik met [naam collega]. Ik dan meer vanuit financiering civielrechtelijke perspectief en Jochem vanuit meer milieu rechtelijk perspectief.

- Consultant Finance & Project Development: Nou, ik vind alles dat te maken heeft met marktonderzoek, eh, en laat maar zeggen, toegepaste research, heel belangrijk. Ja, ik vind het een verantwoordelijkheid, niet alleen van universiteiten, maar ook van grote ondernemingen en kleine ondernemers, start-ups, om te zorgen dat we, nonja, als het gaat over verduurzaming, over gezondheid, dat we in Nederland echt een voortrekkersrol in spelen... En daar wil ik persoonlijk ook, je vraagt wat is je persoonlijke, bijdrage aan lever en ik wil een voorbeeldrol hebben ook in [naam consultancy bedrijf]. Het gaat niet alleen maar om continu geld verdienen en declarabel zijn, maar het gaat ook om projectontwikkeling op lange termijn en dat we kijken naar hoe we projecten of processen, eigenlijk, kunnen verbeteren. En ja, dat is vaak een traject van lange adem.
- Accountant I: Ja, ja. Ik ben accountant. Al heel lang. In het openbare beroep ook werkzaam geweest. Laatste tien jaar hier bij de beroepsorganisatie. Met name dat inhoudelijke aspect dat ik bij de beroepsorganisatie aantref, dat past mij heel goed. Die persoonlijke motivatie zit er 'm in dat het accountantsberoep daadwerkelijk een relevante rol heeft in de maatschappij, gericht op betrouwbare informatie. Betrouwbare informatie in die zin dat er goede beslissingen worden genomen. En in het kader van duurzaamheid zijn er zulke belangrijke beslissingen te nemen. Dat kan alleen maar als er over duurzaamheid betrouwbare informatie is. En daar zit de motivatie.

Wish to contribute to the transition towards a circular economy:

- Strategy Advisor Sustainability: Ja, ik vind eigenlijk alles wat met circulariteit te maken heeft en wat kan helpen om, om het hier te laten, goed te laten landen en te implementeren, dat vind ik heel interessant.
- Consultant Circular Construction & Project Developer: Circle Economy organiseerde de CoP. Maar, eigenlijk, werkte ik bij Circle Economy voor een andere opdracht. Mijn opdracht was om de strategie van het Bouwprogramma mede vorm te geven. Maar, op een een of andere manier, gevoelsmatig, had ik de aandring om mezelf hier tussen te wurmen. En dat is eigenlijk alleen maar sterker geworden. Dus mijn motivatie is eigenlijk, bestaat uit het feit, uh, dat ik me realiseerde dat eh, het financieren vaak het begin is van een beweging. Dus je hebt geld nodig om iets voor elkaar te krijgen. Eh.. en.. als we met elkaar antwoorden zouden vinden op hoe we het financieren eenvoudiger zouden kunnen maken voor circulaire bouw, of circulariteit in z'n algemeenheid, we in mijn ogen, hele grote stappen zouden maken. En om daar een onderdeel van uit te mogen maken, vond ik een mooie uitdaging.

Fundamental conviction in sustainability:

- Design Engineer: Nou, kijk voor mij persoonlijk is werk en privé eigenlijk één grote mengelmoes van activiteiten, mensen, passie, ideeën. Dus persoonlijk heb ik ook echt wel een groen hart. Zo ben ik ook echt opgevoed.
- Financial Lawyer: Nou ten eerste omdat ik hier wel heel erg in geloof en dat we natuurlijk in een vrij korte tijd in deze wereld inderdaad tot wel heel veel productie van en gebruik van grondstoffen zijn gekomen en ontginnen van de aarde... Waar we misschien mee moet stoppen. Het is ook helemaal niet noodzakelijk het meest voor de hand liggende model, het lineaire verkoop model. Als je erover nadenkt, hoe langer je daarmee bezig bent denk je ook: waarom zijn we hier überhaupt ooit mee gestart? Waarom zijn we niet altijd al, in elk geval heeft het Service model al niet, zeg maar, veel meer, zeg maar, voeten aan de grond gekregen? Ook niet vanuit het ontvangen van services? Kopen is best wel heel gek element eigenlijk. En dan... Dan maar weer als het klaar is dan maar weer weggoien en dan weer nieuw kopen. Dus dat is eigenlijk ook helemaal niet voor de hand liggend.
- Accountant II: Duurzaamheid vind ik zelf ook wel een belangrijk thema. Vanwege dat je gewoon de wereld netjes nalaat voor de volgende generaties, zeg maar. Ik heb zelf ook kleine kinderen en, en ook wel, ja ook wel vanuit een principiële overtuiging dat je gewoon een goed rentmeester moet zijn, en goed om moet gaan met de aarde, en met de atmosfeer waarin we leven, zeg maar.

31) Examples of different initial expectations about the project:

Open expectations:

- Strategy Advisor Sustainability: Ja weet je, je weet dat je een traject in stapt waarbij je eigenlijk niks kan verwachten dus nee.
- Banker I: Ja... Dat is natuurlijk altijd lastig, want als je al, al van alles en nog wat gaat verwachten dan is de vraag of dat je er open en eerlijk in zit. Dus wij verwachtten er niet zo heel veel van.

To obtain information:

- Project developer: *Eh nou eigenlijk hadden wij wel voor ons zelf niet hoge verwachtingen verwacht eigenlijk wat betreft. Want we hadden natuurlijk de casus ingebracht. Maar we hadden niet het idee van nou we gaan nu deze casus inbrengen en we hebben daar straks ook wat wat we in daadwerkelijk in de praktijk voor Fridtjof Nansenhof kunnen toepassen. Dat heeft met name te maken omdat wij ook zelf nog bezig zijn met in onze missie en visie vast te stellen binnen [corporatie] op gebied van circulariteit. En eh dus in die zin is eh, nou ja mijn verwachting is wel. Meer informatie op gedaan, ja. Ik had zelf niet eh enorm hoge verwachtingen van eh: hier kunnen we daadwerkelijk wat acuits mee in in december nadat het afgerond was.*
- Accountant I: *De verwachting was meer zicht krijgen op het totale palet van stakeholders en hoe die tegen accounting aankijken, tegen reporting.*

To develop and/or realise concrete solutions:

- Consultant Finance & Project Development: *Ik had verwacht dat we met de partijen die daar zo bij elkaar zaten, ook echt voldoende kennis hadden om een significante bijdragen te leveren over het idee van financieren van een circulair vastgoed project. (...) En dan het liefst natuurlijke dingen die ook nog gerealiseerd worden natuurlijk. En dan niet alleen op papier of op de harde schijven terecht komt. Dat iedereen ook echt kan zien van: het kan, op die manier.*
- Consultant Circular Construction & Project Development: *Mijn hoop was, dat we met een paar hele concrete dingen zouden komen. Echt een paar handvaten konden verzinnen met elkaar.*
- Financial Lawyer: *Het is natuurlijk steeds de vraag of je tot iets concreets kan komen wat daadwerkelijk bijdraagt aan weer het van ja van van de ontwikkeling van de circulaire economie. Een zodanige. Kijk ik denk dat iedereen inmiddels nu wel. Of tenminste, heel veel mensen ook nog niet hoor. Maar ik denk dat, hè, dat dat dat filosofisch gezien is het natuurlijk wel, is er wel iets voor te zeggen en zullen de meeste bedrijven het idee ook wel omarmen. En zal dat zich zo langzaam als een olievlék zich wel gaan uitspreiden. Olievlék interessant metafoor. (lachen samen) Hè, maar, dus als een watervlék. Zullen we het zo noemen? (Researcher: Ja; lachen samen) Wel als we waterstof ook nog inderdaad een nieuw verbranding middel wordt. Maar, dat zich wel gaan verspreiden. Maar ja ik denk, ik vind de kracht van die CoP wel steeds dat we naar een heel concreet voorbeeld gaan, om dat ook echt daadwerkelijk vlot te trekken.*

32) Examples of participants who mainly updated the others about current developments in the circular built environment:

- Entrepreneur: *Door de bijdrage van ook [eigen bedrijfsnaam] tilde we het wel in één keer naar het op dit moment de actuele kennisniveau op het gebied van circulariteit. Niet alleen ik, maar dat heeft. Ik denk dat [ingenieursbedrijf] dat ook heeft toegelicht van hoe moet je daar naar kijken. En [architectenbureau]. En, nee ik ik weet niet of dat jullie gesproken met de met [bedrijfsnaam externe kennispartner] en nog een aantal partijen, is dat stuk naar boven gegaan.*

b. Others proposed target-issues and potential solutions:

- Financial Lawyer (Workshop 1): *Ik weet niet veel van techniek, maar met name met services, is er een ambitie om het servicemodel in te brengen? (...) Want dat gaat interessante financieringsaspecten opleveren. Stel dat je een WKO verwarming had bedacht voor de verwarming van deze vier blokken en dat als een installatie had willen. Dan is daar de uitdagingen, ga je dat dan kopen en vervolgens een onderhoudscontract aangaan, of ga je dat als serviceniveau kopen van een leverancier die een modulair WKO installatie installeert en daar eigenaar over blijft.*
- Design Engineer: *Maar daar moesten natuurlijk ook nog de weg helemaal in leren kennen en ja toen heb ik op een gegeven moment geroepen: misschien iets met de fundering. En toen moesten we daar helemaal induiken.*

Others mainly shared knowledge about the current ways of doing things:

- Surveyor (Deep Dive 5): *Als de kosten gelijk blijven blijft het effect op de waardering nul.*
Project Manager: *Maar het betekent wel dat [woningcorporatie] geen eigenaar meer is van de systemen?*
Surveyor: (...) *Ja, of [woningcorporatie] nou eigenaar is, of niet. Dat maakt niet uit.*
Strategy Advisor Sustainability: *Maar je zit wel weer met restwaarde, met grondstoffen die bergebruikt kunnen worden?*
Surveyor: *Ja, dat effect is denk ik moeilijk te traceren.*

33) Architect: *Je kan een constructie hergebruiken, dat is natuurlijk sowieso goed. Maar, ik vind het ook wel weer een beetje het kind met het badwater weggooien als je daarmee je plan gaat aanpassen. Dat je gaat zeggen: er staat nu een fundering voor 2 lagen en een kapje erop, dus er kan alleen maar voor 2 lagen en een kapje erop komen. Weetje, dus dat slaat ook nergens op. Dus dat afwegingskader is gewoon heel lastig.*

34) Banker 1: *Jaaaa, dat is wel bruikbaar. Maar we hebben nog niet alle antwoorden op hoe je daarmee om moet gaan hè. Maar zeker is het wel bruikbaar en of het dan 6 lagen moeten zijn of door voorlopig is beginnen met 1 of 2 lagen, of 2 of 3 bedoel ik. Eh, weet ik nog niet*

precies. Maar wij denken daar ook over na hè... Dat, eh, een mooi voorbeeld is bijvoorbeeld: het gebouw heeft een gevel en zo'n gevel kun je misschien ook als een stand-alone project gaan beschouwen. En afzonderlijk van dat gebouw gaan exploiteren. En in de gevel kun je energievoorziening stoppen en kun je sensoren plaatsen waar data gegenereerd kan worden. Dus zo'n gevel kan apart geëxploiteerd worden en als de ruwbouw van een gebouw misschien 100 jaar meegaat, nou dan vervang je over 30 jaar de gevel omdat ie aan andere eisen moet voldoen tegen die tijd. Maar hoe, hoe doe je dat dan hè? Ga je dan die gevel apart financieren en is het juridisch los te maken? En hoe zit dan die exploitatie aan elkaar? En kun je zo'n gevel eigenlijk wel van het gebouw afbalen als blijkt dat de eigenaar van de gevel in gebreke blijft hè? En dan zitten alle mensen in de kou.. Hoe zit dat dan? Is dat maatschappelijk wel verantwoord? Super ingewikkeld.

- 35) Surveyor: *Ja, naja, het begint bij de fundering. Dus op zich begreep ik dat wel. En dat heb ik al bij de sessie geschetst: afhankelijk van het bestemmingsplan waardeer je vastgoed. En wij als taxateur moeten dan wel weten dat er met die fundering meer kan omdat op te nemen in het rapport. Dus het is niet zo dat ik verder veel in die discussie hoefde te mengen. Het is meer: ik gebruik het. We hoeven niet alles uit te vinden. Kijk dat is meer voor de architecten en de bouwers.*
- 36) Architect: *Het waren voor mijn gevoel hele grote partijen, waarvan een groot deel, waarbij je dus niet te maken hebt met een heel persoonlijke, hoe zeg je dat, drive. Maar je hebt dus te maken met een persoon die namens een heel groot bedrijf, de circulaire ontwikkeling vertegenwoordigd. Dus dat is volgens mij wel iets heel anders dan als je net als wij, van een klein bedrijf, echt uit intrinsieke motivatie bij zo'n project betrokken bent. En wat dat voor een verschil maakt is dat je merkte dat mensen af en toe een soort van heel professioneel reageerde en daarbij misschien niet metten... Ja, hoe moet ik dat nou zeggen. Het waren voor mijn gevoel al heel vaak... heel goed bedachte, de perfecte antwoorden. (Researcher: Diplomatische) Ja, diplomatisch. Dat woord wilde ik eigenlijk vermijden. (Researcher: Oh.. [lachen samen]) Nee maar ja dat is het eigenlijk. Het is diplomatisch. En ik heb er zelf nog heel weinig over nagedacht over het onderwerp. Dus ik vond het zelf een beetje lastig in te schatten of die mensen nou echt verder kwamen met de CoP of dat het meer een soort van.. naja... onderdeel zijn van het clubje en dat is al goed genoeg. En ik denk wel dat het wat heeft, het inzicht heeft het wel gegeven. Dat dus heel veel partijen verbonden zijn aan zo'n transitie. Maar ik weet niet waar we, of we nou heel grote, ik ben heel benieuwd of de resultaten die eruit zijn gekomen echt vernieuwend, of echt iets nieuws zijn.*
- 37) Entrepreneur: *Dus het model van Brand zet een standaard structurering van een gebouw in de architectuur en bouwkunde.*
- 38) Examples of how Brand's model is increasingly used as a circular guideline:
- Architect: *En daarnaast is het ook echt wel een waardevolle manier om naar een gebouw te kijken. En heel simpel, weet je. Zo werkt een gebouw ook. En als je dat goed losmaakbaar doet, dan is het ook meteen een stuk circulairder. Dus het is super praktisch qua methode, maar ook als je het bouwt, dus in de praktijk.*
Researcher: *Dus jullie gebruiken het ook?*
Architect: *Ja, zeker. Ja, die Steward Brand heeft het geloof ik al een aantal jaar geleden bedacht. En nu is het een soort van in. Het is gewoon een beetje, ja wat ik zeg, een soort trend. En als je naar een traditioneel bestek opbouw kijkt. Weet je wat een bestek is? (Researcher: Ja). Nou, daarin ga je ook van heel grof naar klein. Daar begin je ook bij de omgeving en constructie, en eindig je bij de wc-potten en stopcontacten. Dus het geeft het beetje een andere naam. Maar het geeft iets meer houvast.*
 - Consultant Finance & Circular Construction: *Als we met klanten kijken, als we met hun gezamenlijk in aanneming deelnemen, bijvoorbeeld, voor de ontwikkeling van een nieuw project. Dat we al zo laag voor laag gaan kijken hoe je zo duurzaam en circulair mogelijk kan ontwikkelen. En dus we zien het toch steeds vaker terug als hele specifieke eis van opdrachtgevers of potentiële opdrachtgevers. Bijvoorbeeld van gemeenten die een prijsvraag uitschrijven of een aanbesteding. Die hebben vaak achterin staan dat, naja, dat inzendingen aan bepaalde criteria voor circulair ondernemen ook moeten voldoen.*
- 39) Example of interviewees who expressed they were familiar with the Value Hill:
- Accountant I: *Nou eigenlijk vanuit die Value Hill. Dat was overigens denk ik niet alle deelnemers bekend. Maar ik heb natuurlijk al eerder meegedaan in de CoP. En op het moment dat je dan nadenkt over een circulair businessmodel. En dan heel specifiek voor dit project: hoe kun je dan hoog in die Value Hill blijven? Nou, zelfs als leek op het gebied van bouwen kon ik dan bedenken dat je het raamkozijn als geheel in tact moet laten.*
- 40) Example of interviewees who were familiar with the thinking behind the Value Hill model:
- Strategy Advisor Sustainability: *Niet in die Value Hill hoor. Maar wij hebben als je naar onze uitgangspunten kijkt, zeg maar. Dan heb je.., Ja en daar heb ik eigenlijk, eigenlijk een combinatie van verschillende adviesbureaus die daarmee bezig zijn en zienswijze die een beetje, een beetje spelen in de wereld op dit vlak eh, eh gecombineerd. En we hebben een aantal stappen als je, als je naar bouwproject gaat kijken. Van nou: kijk naar je omgeving en vervolgens kijk naar je materialen en daarbij kijk... Eh, daarin zit ook verveven, en dan heel kort uitgelegd hoor, van: nou ja dat je het liefste op, op zo'n hoog mogelijk niveau je.. Ja, hier wordt het dan elementen genoemd. Ik noem het meestal producten. Maar ja, een kozijn als kozijn terug te laten komen. En het laagste niveau is dat je het in, qua grondstoffen terug laat komen. En ja die gelaagdheid die, die hebben we daar*

benoemd. Nog niet uitgewerkt maar benoemd. Want alles is daar nog maar benoemd en nog niet uitgewerkt en dat gaan we nu doen.

- Consultant Finance & Project Development: *Ja, die manier van denken is wel heel bekend. Ik ken hem meer in de vorm van de 7 of 8 R'en. Met bovenaan Reuse. Echt hergebruik van bouw delen. En dan helemaal onderaan het oudpapier, echt vernietigen eigenlijk, of naja niet vernietigen, maar eigenlijk via recyclen weer opnieuw terugbrengen in de materialen cyclus. Dus dat denken is zeker bekend ja. Maar dat model kan ik me even niet meer voor de geest halen.*

41) Examples of how the Value Hill model implicitly helped to think in terms of reuse rather than recycling:

- Consultant Finance & Project Development: *Heel belangrijk. Ja, dat toch iedereen die daar kennis van neemt, van zo'n model. Dat impliciet een beetje toe aanzet om te denken in die hoogste R'en hè. Dus in die re-use. Van wat bouw delen dan, en niet alleen van materialen. Dus niet beton eerst tot puin gaan ehm, verkrumelen of hoe zeg je dat vermorselen. Maar om te kijken van: okay, we hebben hier een kolom en een ligger en een vloerplaat, eh... hoe kunnen we die zo ontwerpen dat die ook weer demonteerbaar is op enig moment. Ja. Heel belangrijk.*
- Banker 3: *Nou, weet je, de eerste keer dat ik bij Circle was. Toen moesten we op een gegeven moment allemaal in groepjes wat bedenken in de boek met een flip-over. En toen zat die meneer van de [accountancybureau], ik ben even z'n naam, ook een heel aardige (Researcher: noemt naam), ja, die begon over die Value Hill te praten. En dat was echt zo logisch. En toen dacht ik echt: hoe simpel kan het zijn. Dus dat is voor mij ook wel een eye-opener geweest ja. Maar dat was nog niet bekend dus, dat figuur. Nee. Ik wist dat niet nee.*

42) Project Manager: *Het is eigenlijk een visualisatie van het principe van een circulaire economie is dat je de de de loops, zo klein mogelijke loops maakt. Dus je gaat eerst proberen het te hergebruiken en repareren en dan refurbishen en aan het eind pas recyclen. En ja hergebruik kun je dus op op een heel hoog niveau doen. Dan kan je dus een heel element, zoals bijvoorbeeld een boiler hergebruiken. Of het klimaatsysteem. En dan heb je nog daarbinnen producten. Dus als het element niet meer helemaal goed is, dan kan je nog producten eruit halen en die hergebruiken. Pas als dat niet kan, ga je op materiaal niveau recyclen. Dat figuur hebben we puur gemaakt om dat even, eigenlijk net als het 6 S'en model van een gebouw, om dat even heel snel duidelijk inzichtelijk te maken. Een visueel, ja zo'n figuur zegt in een keer heel veel. Van: oh ja, dit is een stukje van dat, dit is een stukje van dat. Ehm... En dat hebben we ook gedaan omdat toen ik het Whitepaper aan het schrijven was, toen wou ik benadrukken dat dat een logische volgorde is. Dat je eerst een element hergebruikt dan product en dan materiaal. En omdat je niet in elke zijn Element, Product, Materiaal wil schrijven, hebben we dat afgekort naar EPM. Ehm... En hebben daar een plaatje bij gemaakt later en ik vond het ook wel leuk om te merken dat eigenlijk niemand van, zeg maar, van alle feedback op het CoP paper, niemand heeft, is gestruikeld over die afkorting of dat concept van EPM. Dus ik denk dat het ook wel een goede manier is om iets wat ja misschien tussen de regels door duidelijk is. Ik denk nog niet eens voor iedereen duidelijk is want het is toch een veel gemaakte fout dat mensen bij circulair vaak aan recycling denken bij circulair. Ik heb dat even heel snel in 1 keer duidelijk maakt door te zeggen van luister we hebben het in hele rapport over EPM's en dit is de volgorde van hoe je ze optimaal kan hergebruiken. Dus dat was voor mij het nuttige van dat plaatje. Om dat gewoon even goed in te printen.*

43) Examples of best practice examples of circular business models during work-sessions and interviews:

- Banker 1 (Workshop 3): *Lease auto bedrijven hebben die ervaring wel wat het betekent om langdurig te exploiteren. Dat gaat hier ook gebeuren.*
- Financial Lawyer (Workshop 1): *Ik vind dat er in het kader van Circulaire Economie veel te veel aandacht wordt geschonken aan het financieringsvraagstuk, terwijl die eigenlijk helemaal niet zo ingewikkeld, niet nieuw zijn. Xerox is een bedrijf dat al jarenlang. De hele medische sector werkt op een Pay-per-use model.*
- Accountant 2: *En in, dat kun je natuurlijk op allerlei branches koppelen hè. Ook in automobielenindustrie heb jij natuurlijk ook heel veel leaseautos en waar dat eigenlijk ook al werkt. Waar je mobiliteit afneemt in plaats van een auto.*
- Accountant 1: *Maar bijvoorbeeld, een goed voorbeeld is Philips Lighting, die nu licht levert aan Schiphol. Vroeger verkochten ze gewoon lampen en dan maakte ze meteen omzet. Nu staan al die lampen op de balans en krijgen ze steeds een stukje omzet voor het leveren van licht. Dat is voor de lampen industrie een volledig omgeslagen business model en dus een andere jaarrekening.*
- Surveyor: *Dat zie je nu ook met al die abonnementen hè met Netflix en Spotify, daar hebben mensen ook een abonnement op. Dus mensen raken daar aan gewend. In ieder geval de jeugd. Naja de jeugd, dat klinkt zo oudbollig, maar ja... Als ik naar m'n kinderen kijkt: die zijn gewend om daar iets maandelijks voor de betalen, dus waarom zou dat niet met iets groters kunnen?*

44) - Strategy Advisor Portfolio: *Ja, ik had inderdaad van, want ik ben, ik wil wel eerst effe kijken inderdaad voordat ik ergens instap, bij wijze van hè, dus ik dacht inderdaad oke wat hebben we liggen? En toen hadden we van [project manager], hadden we een voorbeeldje,*

volgens mij, van de CoP van de FairPhone en ongeveer een plannetje wat men ongeveer voor ogen heeft voor de CoP Financiering Circulaire Bouw toegestuurd gekregen. Maar goed. Ik moet zeggen dat ik in die zin niet zo heel erg goed, niet echt een beeld had van deep dives of whatever weet je wel. Allemaal mooie termen enzo. Ik dacht: het zal wel. Dus nee ik ging er blanco in wat dat betreft wel ja.

45) Examples of references to the Fairphone CoP:

- Entrepreneur: *Waarom deel te nemen? Ehm... Ik vind de ehm.. De wijze waarop Circle Economy de vorige CoP heeft gedaan. Die vond ik sterk, sterk naar buiten gericht. Hè dus sterk op het goed communiceren van de uitkomst. (Researcher: De FairPhone CoP?) Ja. Dus is het een aantal goede partners. En vervolgens investeren ook in 't goed communiceren van het CoP resultaat. Dus dat dat vond ik aanspreken. Ik vond de partners die al waren geselecteerd, dus [bank], [bank], [design en engineering consultancy bureau]. Dat waren partners die ik ook goed ken. Waarbij [bank] expliciet aangaf wil je ook niet mee doen? En [bank] is een kennis van ons, een samenwerkingspartner. Dus dat was een reden. Een andere reden was ook toen ik het intro gesprek met [project manager] hield, toen vernam ik al dat er, dat die CoP gericht was op verkenning van een onderwerp waar ik al veel van wist. Waar ik veel ideeën over had en ook een expliciete mening over had die ik wilde inbrengen zodat die mening en die ideeën ook getoetst of ge-challenged zouden worden.*
- Accountant 2: *Wat jullie eerder gedaan hebben bijvoorbeeld. Die Product as a Service oplossing bijvoorbeeld. Wat jullie met de FairPhone gedaan hebben. Dat zou ook een goeie casus kunnen zijn geweest hè. Die is nu natuurlijk al gedaan.*
- Strategy Advisor Sustainability: *Ik denk dat het dan ook afhankelijk is van het onderwerp waar je mee aan de slag gaat. Weetje, zoals die FairPhone, was gewoon al een stuk verder. Kon je veel concreter gaan dan het product dat we hier hadden.*

46) Project Manager: *Aan het begin was het onduidelijk hoe we het zouden scopen en [woningcorporatie] was, was nog niet. Naja die wist dat ook niet. En zij waren toch de opdrachtgever. Dus eigenlijk zaten al die mensen van de CoP een beetje te wachten tot zij zou zeggen luister we willen A, B en C doen, maar we weten niet hoe. Maar dat kwam niet. Dus toen heb ik eerst een beetje zitten duwen in. Ik heb eigenlijk bij [woningcorporatie] gezegd: luister als we het nou niet weten, dan denk ik dat dit interessante onderwerpen zijn. En toen hebben we eigenlijk, toen hebben we gekozen voor die onderwerpen: van de fundering, en de keukens, de kozijnen en de klimaatsystemen. Dus dus dat zijn. Dat zijn dan wel, hè, daar heb ik dan bij [woningcorporatie] gestuurd, die richting in, want dat moest ergens heen.*



47) Powerpoint slide Deep Dive 2

48) Banker 3: *Nee maar, het gaat ook om de oefening. Het gaat ook om het denken. Want dat hele 6 S'en model, dat was mij nog helemaal niet bekend. Hè, dus dat was nog helemaal. Je bent al een hele grote stap voorwaarts.*

49) Examples of interviewees' explanation of Brand's model as a division of buildings in layers that have different characteristics and lifespan and therefore should be dealt with separately:

- Consultant Finance & Project Management: *Volgens de lagenbenadering van Stewart Brand hè, welke lagen lenen zich voor welke financieringsmodel. En voor welke onderdelen is dat moeilijk, of onaannemelijk, dat dat commercieel dan ook levensvatbaar is (...) En dat je in je investeringen en herinvestering in al die lagen, daar eigenlijk rekening moet houden, met die levensduur.*
- Strategy Advisor Sustainability: *Nou ook inderdaad om keuzes te maken van: waar ga je, hoe ga je naar die financiering kijken en naar het uitsmeren van je investering? Daarmee hangt natuurlijk samen van hoe lang staat een bepaald product.*
- Banker 1: *Om te kijken of iedere schil, zeg maar, van dat gebouw op een aparte manier kan worden behandeld. (...) En dat betekent dat je dan moet nadenken van ja, hè, kun je zo'n gebouw zien als een optelling, een slimme optelling van 6 schillen. Maar kun je die schillen wel afzonderlijk van elkaar eh, eh, beoordelen in termen van separaten businessmodellen? Dat is best ingewikkeld. En, en daar hoort dan ook een separate financiering bij, hè.*

- Consultant Circular Construction & Project Development: *Door het gebouw op te knippen in verschillende in deze lagen kon je makkelijker inzicht krijgen in de financiële modellen die circulariteit stimuleren.*
- Design Engineer: *En voor allemaal zou je een aparte strategie, circulaire strategie kunnen gaan ontwikkelen. En je moet je er in ieder geval van bewust zijn dat die allemaal een ander tijdsplan bewandelen. En daar kun je op inspelen.*
- Financial Lawyer: *Vanuit keuzes over looptijd en dergelijke van de technische levensduur en en wat je daar, hoe je daarmee omgaat. (...) En dan, ja gewoon: dat is niet meer een product als een geheel maar naar de verschillende onderdelen daarvan en daar dus ook verschillende visies of ja verschillende filosofieën op loslaat.*

50)

- Accountant 2: *Ehm... Het 6 S'en model... Dat, dat staat voor mij voor de 6 onderdelen waaruit, waarin je een pand kan ontleden. En waarmee je een pand dus kan benaderen. En en liefst 6 onderdelen hebben alle 3, alle 6 verschillende, verschillende eigenschappen, en verschillende aspecten.. En als je die dan ook alle 6 gaat benaderen... Dan zul je zien dat ze een andere levensduur hebben. Een andere... Maar ook dat je per S een andere aanpak nodig hebt van: hoe schaf je ze aan of hoe service je ze. Ehm... Ze hebben, ja, alle 6 ook een andere functie in het, in het gebouw. En de scheidsrechter is de echte ondergrond, de basis. En daar begin je mee en die, die is ook heel constant. En die, die blijft ook die blijft ook aanwezig en dan ga je... Vervolgens ga je, hè, die eerste heeft de langste levensduur. Dan heb je de structuur, dus zeg maar het, het fundament en, en de basis waarop je het gebouw... Wat ook weer een langere levensduur heeft maar weer iets korter dan de grond en vervolgens ga jij daar... Ehm, ik weet niet of ik ze nog allemaal echt weet hoor [researcher]. (Researcher: Nee, dat hoeft ook niet hoor) Maar naar de, naar de Skins en dan zie je van, hé, dat is, dat is weer iets korter van levensduur en kun je, kun je alweer meer flexibiliteit in aanbrengen. Dus het heeft ook allemaal een verschillende mate van flexibiliteit en van, van circulariteit misschien ook wel. En als je naar de circulariteit kijkt, dan hebben ze ook alle 6 hè, op een gegeven heb je die Schil, hè, dus die, die kozijnen. En dat is echt een hele andere duurzaamheidswaarde dan die grond. En een hele andere circulariteit waarde en, en zeker als je naar Stuf gaat... Dat zijn de meubels enzø. Dat is van weer een hele orde. Nog veel vluchtiger zeg maar. Ja.*
- Researcher: *Hoe werd dat 6 S'en model gebruikt tijdens de CoP en waarom?*
Banker 3: *Nou volgens mij, als ik het me goed herinner. We hebben er maar een aantal gedaan hè.. De grond gedaan, dus Soil. En de kozijnen, dat is Skin. En Stuf? (Researcher: Ja, dat zijn de meubels, die hebben we niet gedaan). En de keukens? (R: Ja, dat is Spaceplan geloof ik. Installaties hebben we gedaan) Wat is dat dan. (R: Dat zijn Services). Nee, dus we hebben ze niet allemaal behandeld. Maarja, dat was ook niet nodig denk ik. Denk dat dat ook te uitvoerig wordt dan. Nee maar, het gaat ook om de oefening. Het gaat ook om het denken. Want dat hele 6 S'en model, dat was mij nog helemaal niet bekend. Hè, dus dat was nog helemaal. Je bent al een hele grote stap voorwaarts.*

51) Researcher: *Okay. Ehm, en dan had je van tevoren bedacht hoe je het ging gebruiken verder dan dat je net beschreef? Gewoon als uitleg dat gebouwen uit meerdere lagen bestaat?*

Project Manager: *Ehm... Nee, dat had ik niet heel goed voor ogen nee. Nee, dat ging een beetje van zelf. Dat we. Ehm... Nou ja naar aanleiding van toch die eerste workshop en gesprek met [woningcorporatie] uitkwamen op die elementen die je dan aan lagen kon koppelen. Ja, het is toch een manier van iets wat heel complex lijkt en misschien ook wel is versimpelen tot tot het effe vergelijken met een plaatje. Waarmee je kan zeggen: kijk je zijn met de kozijnen bezig en dat is dus de laag Schil. Maar we zijn ook met de fundering bezig en dat is de laag Structure. Dus het is gewoon een manier om de realiteit gewoon in simpele blokjes te rangschikken en te simplificeren.*

52) Fragment of Deep Dive 5 with discussion of innovative ideas around annual balance sheet based on Brand's model:

Project Manager: *Hoe staat het vastgoed nu op de balans? Op marktwaarde. Dat is veranderd op basis van nieuwe verslaggevingsregels in 2012. Vroeger was het op historische kostprijs. Chantal heeft uitgezocht hoe het voor 2012 ging. Daar werd gespecificeerd op basis van grond, opstal en installaties, maar niet verder dan dat. Vraag is: is het interessant om dat op basis op 6 S'en te doen? De onderliggende vraag die hieronder is: kunnen we de grond (financiële waarde) los zien van het opstal (reële waarde). Want wat er steeds gebeurt: we zetten een ontzettend duurzaam gebouw in Amsterdam zet heeft het een hele andere waarde dan als je het in Drenthe zet. Dus de locatie is zo belangrijk voor de waarde, dat als je naar het kostenplaatje en financiering kijkt.... Dan is alles wat we net hebben besproken, gekloot in de marge. Dus kunnen we het op de een of andere loskoppelen, zodat we beide kunnen weergeven.*

Financier Case Provider: *Welke marktwaarde bedoelen we?*

Accountant 1: *Als we voor alle 6 S'en een plaatje maken. Dan kunnen we natuurlijk een berekening maken. Vraag is of dit voor financiering ook relevant is. Die zegt terecht: de marktwaarde is doorslaggevend in heel veel gevallen. Dus we kunnen van alles berekenen. Maar wat is de relevantie daarvan?*

Banker 1: *Is de bedoeling om de grond en elementen ook juridisch los te koppelen?*

Project Manager: *Nou niet perse. Al vind ik dat idee van de gemeente die de fundering al in de grond zet best een aardige. Dat zou misschien wenselijk zijn. Het is puur de oefening om de grond en opstal los te zien, omdat we met locatie, locatie, locatie op marktwaarde komen, terwijl we net de hele tijd spraken over reële waarde.*

Banker 1: *Dat denk ik ook. Die grond is een hele dominante component. Als je het echt hebt over een circulair gebouw. Dan is die impact van die grond veel te groot. Om die circulaire elementen aan sich te kunnen beschouwen. Dus het loskoppelen van grondeigendom en opstal is veel beter. Dan maak je echt inzichtelijk waar je het over hebt.*

Banker 2: *En die installaties zijn dan als een service, dus die zou niet eens op het lijstje hoeven.*

- 53) Surveyor: *Nou, dat weet ik niet precies, maar in ieder geval dat een gebouw is opgebouwd in lagen. Kijk wij kijken als taxateur naar het gebouw in zijn totaliteit. Maar je kijkt wel inderdaad hè. Als wij een taxatie maken, dan omschrijven we het gebouw in het taxatierapport en dan begin je ook bij het skelet enzò. Dus dat is ook de buitenkant. En dan begin je ook inderdaad over wat voor een kozijnen er in zitten. Dus je gaat inderdaad van breed naar detailniveau. En dat zit inderdaad in de Skin model. En dat vond ik inderdaad. Je moet er inderdaad maar even op komen om het zo te tekenen, maar het is daardoor wel verhelderend.*

Researcher: *Hmm, maar eigenlijk zeg je dat het in jouw praktijk al een beetje zo wordt gebruikt?*

Surveyor: *Ja, maar dan is het niet duurzaam. Ja, want het is metselwerk, die deuren kan je niet meer gebruiken. Dus het is er nu al. Alleen niet met de gedachte dat je het ook circulair kan gebruiken. Dat is het meer.*

54)

- Banker 3: *Ja, zeker wel. Kijk we zijn natuurlijk nu bezig, we hebben bij [bank] nu allemaal start-ups. Daar zijn we een samenwerking mee aangegaan. Dus dat as-a-Service model, daar zijn we heel erg actief mee bezig. In diverse sectoren, en met diverse producten en diensten. En dat komt natuurlijk daar ook weer in terug. Dus dat helpt wel. En ik vind het nog wel lastig om te kijken hoe we dat nou praktisch kunnen toepassen bij kozijnen ofzo, weetjewel. Dus, maargoed. Uiteindelijk komen we er wel, denk ik. (...) Nou bewustwording is sowieso een ding hè. Eh, bewustwording. Ook van de noodzaak tot samenwerking in de keten om het echt van de grond te krijgen. Iedereen is van iedereen afhankelijk, eigenlijk. Eh, ja dat is denk ik het voornaamste. En die 6 S'en model. Dat we daar wat verder op moeten gaan doordenken..*
- Banker 1: *Ja, dat is wel bruikbaar. Maar we hebben nog niet alle antwoorden op hoe je daarmee om moet gaan hè. Maar zeker is het wel bruikbaar en of het dan 6 lagen moeten zijn of door voorlopig is beginnen met 1 of 2 lagen, of 2 of 3 bedoel ik. Eh, weet ik nog niet precies. Maar wij denken daar ook over na hè...*
- Project Manager: *[name of Dutch bank] heeft ook al aangegeven dat ze misschien wat specifieke workshops over deze CoP willen hebben. Want ze hebben nu dus weer.. ja ook nog een vervolg ding hierover willen hebben. Dus ook om intern te delen.*

- 55) Fragment in which project manager proposed to make a visualisation of CaaS from Deep Dive 4:

Project Manager: *Ik vind het interessant of je dingen zoals CaaS zou kunnen meenemen. Dit gaat over het mailtje over het model. Hij vraagt aan jou of hij aan het model mag slentelen. Dat mag. Ik zou willen visualiseren wat er gebeurd over langere tijd. Dus dat zou ik het liefst willen visualiseren. Kun je met dit model, die figuren eruit krijgen?*

Financial expert case provider: *Ja, zeker. (...) Maargoed als je die cijfers hebt. Dan is het zo gebeurd. Dan moeten we die cijfers wel hebben.*

Project Manager: *We hebben de cijfers nu. Buro Loo heeft dat berekend nu. Er is gewoon een bedrag. En er ligt een service fee van FCTR E. Ik heb het al doorgestuurd naar jullie.*

Financial expert case provider: *Wat ik dan kan doen is dat ik het dan in het model invoeren. En dan kan ik het visualiseren ten opzichte van de investering op dit moment.*

- 56) Example of how housing corporations deal with different regulations than commercial or private housing developers from Deep Dive 3:

Project Manager: *We hebben het gehad over of [woningcorporatie] een energiecontract mag aanbieden en dat mag niet. Kunnen we boven tafel krijgen wat precies de regels zijn en of we hier een andere constructie voor kunnen bedenken? Dan kijk ik even jullie aan [looks at two lawyers in the room].*

Financial Lawyer: *Kan ik wel even checken. Ik zal ook het Fairphone model sturen.*

- 57) Fragment of discussions in which participants clarified the viewpoint of the graph from Workshop 3:

Market party: *Voor mij is er ook nog de vraag. Wie kijkt hier naar. Redeneer je vanuit de klant, gebruiker, of koper?*

Consultant Finance & Circular Construction: *Dit is vanuit het perspectief vanuit de leverancier. Dus een service leverancier van CaaS die ook het onderhoud en vervanging doet. En zou de rendementseis van die partij zou hier leidend moet zijn. En by the way met die cumulatieve uitgaven hebben jullie een deal. En dan kom je volgens mij terecht bij nutsbedrijven...*

- 58) Fragment of discussion in which questions were raised about underlying assumptions and missing variables from Workshop 3
- Financial Lawyer: *Het is best gek dat dat koopcontract op een gegeven moment goedkoper uitvalt. Is dat door die disconteringsvoet?*
- Market Party: *Door die rente.*
- Strategy Advisor Portfolio: *En de index van dat membership. Die index op de investering die wij in $t=0$, $t=20$, $t=40$ zouden doen.*
- Consultant Circular Construction & Project Developer: *Die worden minder toch?*
- Strategy Advisor Portfolio: *Volgens mij een 3% stijging op het membership. Op een gegeven moment wordt het gunstiger om het zelf te doen. Door indexen inderdaad. Installatiekosten, stichtingskosten, indexen. Maar goed we moeten de aanneme nog even aanscherpen.*
- Banker 1: *Zeker over dit soort tijdslijnen is dat cruciaal.*
- Project Manager: *We gaan het nog een keer aanscherpen.*
- 59) Researcher: *Okay. En jij hebt samen met [Strategy Advisor Portfolio] gerekend hè? Hoe ging dat?*
- Accountant 2: *Ja ging perfect. [lachen] Nee dat ging leuk, eigenlijk wel. Ging geheel via de mail. En er werden elke keer weer opmerkingen gemaakt en er werden vragen gesteld over opmerkingen en er werden. Maar ik had, het was een leuke, opbouwende discussie, zeg maar. En er werd ook gewoon gezegd van oké [Accountant 2] goed gezien of ik probeer dat ook toen of deel je mening: zijn we op de goede weg zo? En, eh hij zat er wel eens naast, en ik zat er wel eens naast. En daar werd niet verwijtend over gesproken. Er werd gewoon elkaar, door op een leuke manier feedback te geven. Is het geworden wat 't nou is. Volgens mij is dat leuk gegaan. Ja, dat ging leuk. En hij heeft, denk ik, wat meer de lead genomen. Met name met CaaS, want ik heb op een gegeven moment een eerste aanzet gegeven voor die voor de funderingen. En hij heeft daar weer wat overgenomen zou daar eigenlijk gewoon wat meer tijd. Of ik had wat minder de tijd zeg maar. En hij heeft het toen, zeg maar, wat meer overgenomen. Nee maar, volgens mij ging het goed, ging het leuk.*
- 60) Example of similar explanations of the concept of CaaS, though with different emphasis on either the circular aspect of the business model or merely the financial structure:
- Design Engineer: *Maar wat het wat mij betreft is is dat je dus in plaats van een systeem te kopen. Een fysiek systeem. Dus een afzuiging of verwarming. Iets, wat dan ook, maakt niet uit. In plaats van dat te kopen en te hebben. Dat je gewoon de oplossing leest. Ik denk dat hetzelfde is als Product as a Service en dan toegespitst op Climate en Energie. Ja dus meer een lease constructie.*
 - Project Developer: *Ja, je huurt eigenlijk een product in, in plaats van dat je het bezit. En ja Climate gaat dan eigenlijk over alle energie elementen binnen het gebouw. In dit geval over ja bijvoorbeeld ventilatie, verwarming en water. Allerlei soorten mogelijkheden in systemen die daarop van toepassing zouden kunnen zijn en die wat dus met verduurzaming of circulariteit te maken zou kunnen hebben.*
 - Accountant 1: *Oh ja, eigenlijk Product as a Service maar dan Climate and Energy as a Service. Op dit moment als je het niet circulaire model beschouwt dan is het eigenlijk dat elke huishouding z'n eigen energie regelt. Die gaat een contract sluiten met z'n eigen energie leverancier. En op een gegeven moment moet de installatie worden vervangen en dan koopt die weer een nieuwe. Nou, dat eh.. dat wordt dan anders. Want op een gegeven moment wordt het alleen nog een kwestie van: we willen licht, we willen warmte. Dat voorbeeld van Philips, die inmiddels alleen maar licht levert aan Schiphol. Dus dan betaal je alleen maar voor een eenheid licht of warmte.*

Example of interviewee who emphasised circular aspect of CaaS:

- Architect: *Het voordeel ervan zou moeten zijn dat degene die het product maakt, er baat bij heeft dat het product langer meegaat en dus ook goed gemaakt is, en ook goed uit elkaar te halen valt zodat het goed te vervangen is. En dat laatste heeft natuurlijk weer heel erg te maken met dat je een product duurzaam maakt.*
- Financial Lawyer: *En met het idee ook, ook weer dat je, hè, tot... Het belangrijkste eigenschap van het Service zijnde is dat je de producent, bij wie de meeste technische kennis aanwezig is, verplicht tot hergebruik van grondstoffen in zijn in zijn product te komen. Hè, dat is wel een belangrijk onderdeel van dat service model. En die zie je in heel veel service modellen overigens nog lang niet terugkomen.*

Example of interviewee who emphasised financial structure of CaaS:

- Banker 3: *Nou ja, weetje, als je het heel effe simpel uitlegt: mensen kopen nu een CV ketel. En die laten ze onderhouden of niet. Moeten ze zelf weten. Die schrijven ze na een aantal jaren af. En dan koop je weer een nieuwe. Dus dan heb je. En je*

kan ook zeggen: ik wil warmte. En dan ga je naar de installateur en dan vraag je of er warmte komt tegen een soort abonnementsgeld. En daar zit dan onderhoud en de aanschaf van het apparaat in.

- 61) Fragment from Deep Dive 3 in which financial lawyer tries to persuade the case provider by claiming CaaS would fit in current social housing legislations:

Project Manager: Maar als ik [Financial expert case provider] hoor, dan zou je wel los een contract kunnen hebben met de energieleverancier. Maar dat je dit trucje gebruikt om het as-a-service aan te bieden.

Financial Lawyer: We kunnen dat even checken. Maar iedereen kan nu al inclusief verburen. Je kunt als huiseigenaar gewoon zeggen, die energierekening is voor mijn rekening.

- 62) Examples of interviewees who expressed discussions around the graph were therefore based on many assumptions or theoretical:

- *Banker 1: Nou ja... prima, maar als de onderliggende aannames eh, nou discutabel zijn of daar denken mensen altijd anders over.. Ja dan is zo'n grafiek is leuk maar dat zegt niks hè. En hoe verder je in de toekomst kijkt. Want dat kon ik me nog herinneren, dat sommige van die grafieken die gingen behoorlijk ver de toekomst, hè. En met disconteringsvoeten, kun je het nog herinneren, en die renteniveaus die we.. Na... Als je rekent met, ik noem maar wat: 1,5 of 1,8 procent, dan is de uitslag na 40 jaar van zo'n lijn, ja... Dus ja dat zit beel ver uit elkaar. Dus ja. Onzin. In die zin. Dat weet je gewoon niet. Maar je moet wel ergens van uitgaan. Dus de vraag is wat gebeurt er als, eh, als het over rente gaat, over 10 jaar niet 1,8 maar 4,8. Ja en dan gaat zo'n lijn heel anders en kun je tussentijds nog aanpassen?*
- *Accountant 2: Wat ik me daarvan herinner is dat het uiteindelijk, de CaaS oplossing wat voordeliger was en dat, en dat het ook wel over een hele lange looptijd ging hè. Het ging over 80 jaar volgens mij. Wat ja... Als ik dat de gemiddelde MKB-er voor zou houden hè, dan neem ik wel een hele lange visie zeg maar.. Die kijken niet zo over het algemeen, niet zo heel ver. En, en, ja dat is wat ik me ervan herinner... Is dat er een hele lange heel lange horizon was. Dat het, uiteindelijk CaaS wel iets wat voordeliger is. Maar dat is niet heel overtuigend was. Ja.*
- *Banker 2: En als ik nu terugdenk aan die discussie, maar ook als ik naar het stuk kijk zeg maar. Dan wordt nu gerekend met de enorm lange looptijd. Ik geloof dat er in in het rapport met een looptijd van 50 of 80 jaar wordt gewerkt. Ja, dus dat is eigenlijk te lang zeg maar. Te te te ver weg om, om dat te maken.*

- 63)

- *Consultant Finance & Project Development: Hmm... Dat is eerlijk gezegd zo recent, dat moet nog blijken.. Maar in algemene zin... Ja, het zijn geen schokkende resultaten. Wij hebben bij [naam consultancy bedrijf] denk ongeveer 45 bouwkosten experts. En ja, die weten natuurlijk heel goed de bouwkosten en de exploitatie verloop van zo'n installatie eruit ziet. Laat maar zeggen, zo'n zaagtand patroon. Eh, en ook, ja, laat maar zeggen, het scenario waarbij je zo'n installatie gaat huren, dat is niet nieuw nee...*
- *Financial Lawyer: Nou, die. Kijk, wat ik me daarvan kan herinneren, maar misschien heb ik onvoldoende opgelet hoor. Is dat, is dan dat je denkt dat het een beetje zo'n, weet je dan wordt het een beetje een grafiek van: oké als ik het had gekocht dan had ik zo m'n cash out gehad. En dan had ik vervolgens wat lagere onderhoudskosten gehad. En dan, als ik het niet hebt gekocht dan heb ik die cash out niet en dan heb ik wat hogere bijdrage die dan... Ja, ja, okay ja. De hadden we zelf ook nog wel kunnen bedenken zeg maar hè. Maar als je dat dan, ja weet, je dat is een cashflow bepaling hè. Natuurlijk hebben ze wel, we wel geprobeerd daarin af te zetten wat dan ook maar op enig moment de onderhoudskosten worden van hè, van je technische installaties en die afgezet tegen je ehm.. Afgezet tegen het service model waarin je, waarin die onderhoudskosten voor rekening zijn voor de producent. Als je de functionaliteit inkoopt, maar dat is ook heel erg geprojecteerd hè. Want als je, ja, je kunt ook zeggen nou die onderhoudskosten die heb ik eigenlijk niet. Afijn, maar dat moet dan heel erg gebaseerd zijn ook op historische gegevens en op historische... En ik weet niet, ik weet niet of dat nou voldoende... Misschien dat het nuttig is voor veel mensen om die cash out, zeg maar..*

- 64)

- *Financial Lawyer: Nou die vond ik een beetje op de vlakke blijven. Er is wel wat, we hebben dat geprobeerd kostentechnisch nog wel uiteen te zetten in wat grafieken maar ik vond dat niet echt lekker uit de verf komen. Eh, want die grafieken laten ook dan met name het kostenelement zien.. En dat zie je nu ook in de Bundle casus: is dat, ja dat kosten element, daar daar daar, ja dat dat is een beetje de. Als je niet, als wij nu niet. Als we niet tegelijk met met met het introduceren van het service model komen tot een, tot het daadwerkelijk bekostigen van producten. Hè, het niet daadwerkelijk komen tot beprijzing van van producten over wat zijn daar de werkelijke milieukosten Dan dan hou je, dan wordt dat dus een heel lastig verhaal.*

- Entrepreneur: *Dus in plaats van dat je de installatie aanschaft koop je de service en daar wordt de installatie in verrekend. Ik heb daar onvoldoende. Nee dus, ik heb daar gewoon niet naar gekeken. Waar ik naar zou willen kijken, maar dat vond ik dus ook weer niet gepast in zo'n CoP en daarvoor heb ik dat ook niet gedaan. Eh, verschillende leveranciers van producten die overgaan naar Product as a Service. Dan moet je dus goed kijken naar wat is de tussentijdse kwaliteitsimpuls die zij doorgeven. Want anders is het een klassiek leasing traject. En kunnen zij aantonen hoe zij aan materialen komen? En wat ze doen met die materialen en de levenscyclus? En is dat een proces wat we hebben georganiseerd wat oneindig door zou kunnen gaan? Of is dat een proces wat is gericht op het, op de contractlooptijd. Waarbij wat er na einde contract plaatsvindt, dat ze dat niet meenemen in hun handling. Wat vaak gebeurd is dat zodra bedrijven zeggen wij bieden Product as een Service aan, komen ze met een financieel product wat lijkt op leasing. Waarbij de tussentijdse update close to zero is. Of op z'n best een soort greenwashing wat ze erin stoppen van een kleine minimale gimmick. En de auditability van wat gebeurd er met materialen einde contract is niet transparant, niet geaudit. En als dat zo is dan is het dus gewoon een fake story. Dit verhaal ken ik niet. Dus wie weet is dit een perfect voorbeeld. En is alles wat ik net gezegd heb staat hier niet op. Maar dat is, dat zou mijn, als je dit wil uitdiepen.*
 - Consultant Circular Construction & Project Developer: *Echter het was denk ik best moeilijk om het allemaal, om alle data die je nodig hebt om het echt gewicht te geven, om ook echt over te brengen op al die number crushers die daar zitten... En dat was in de tijd niet haalbaar, en dan moet het toch op hoofdlijnen. En dan vraag je toch mensen om meer in de conceptuele modus te gaan van okay: als we dit en dit en dit negeren. Dus dan wordt het niet meer echt. Dat is een beetje wat er gebeurde. Terwijl ik denk dat het onderwerp, en dan met degelijke cijfers. Maar ook toen bijvoorbeeld True Value. (Researcher: True Cost) De True Cost Value. Die miste ook, weet je wel. En dan zouden de cijfers er heel anders uitzien. Dus daar heb je gewoon echt meer tijd voor nodig. En die was er niet.*
- 65) Strategy Advisor Sustainability: *Nou ja, over, over dus de installatie, de warmte installaties als een Product als een Service aanbieden. En ik ben daar verder niet heel erg ingedoken. Ik ben wel intern heel veel met Producten als een Service bezig. Maar dan niet zozeer met de energie kant. En eh, ik heb wel even de twee mensen die daar intern mee bezig zijn aan elkaar gekoppeld. (...) Dus inhoudelijk kan ik daar minder over zeggen, zeg maar. Daar heb ik me een beetje afzijdig van gehouden.*
- 66) Entrepreneur: *En ik had ik had aan kunnen sluiten bij de financiële sessies. Dus ik had daar met een verdubbeling van de tijd, had ik dit ook meegekregen. Had ik die discussie ook kunnen voeren. Maar dat dit het niveau was, hier zat ik al. Dus ik heb ik heb tot op beden nog niks nieuws gehoord. En de real things, die moet je nu met elkaar gaan doen. En is dat dan erg? Is dat. is dat het mislukken van de CoP? Nee, ik denk dat dat heeft te maken met de wijze waarop de CoP is opgezet. De brede groep van stakeholders met verschillende kennisniveaus. Ja we hebben nu gezorgd dat we iets meer level playing field hebben gekregen. Maar voor de mensen die daar vooraan lopen, ja is dat wel een stevige tijdsinvestering.*
- 67) Surveyor: *Daarom ben ik ook niet bij elke sessies gaan zitten. Omdat voor mij dat te veel in de details ging. (...) Nou, niet specifiek, maar wel inderdaad dat je hè nu schrijf je installaties sneller af dan het geboom. Die zijn eerder economisch verouderd. Maar dat is meer de standaard praktijk ook. Maar het is niet zo dat ik daar aandachtig dan naar heb geluisterd.*
- 68) Researcher: *Okay. Is zo'n oefening relevant of bruikbaar voor jouw organisatie?*
 Banker 3: *Ja, zeker wel. Tuurlijk. Dit zijn de modellen en oefeningen die je doet om as-a-Service, of wat het dan ook is, om dat inzichtelijk te maken. Zeker in het vergelijken met gewoon een aanschaf en daarna een afschrijving.*
 Researcher: *En is dat iets wat jullie misschien sowieso al doen? Met klanten?*
 Banker 3: *Ja, ja. Ja, eigenlijk. Dit doe je om de terugverdientijd te berekenen van investeringen hè. Ook als ze niet duurzaam zijn. Kijk je wil natuurlijk eh, eh, als een investeerde bedrijf, die iets koopt, dan wil je wel weten: wat gaat die machine verdienen en hoe snel moet je 'm dan afschrijven. Weetje, ja, en dat doe je dan tegen een disconteringsvoet die nu geld. Maar die, vaak, maar maximaal tien jaar is. En daarom is het zo heel erg theoretisch om het over 30 jaar te doen, want je hebt geen idee wat die rente gaat doen. Dus. Maar de werking snappen we.*
- 69) - Project Developer: *We zijn wel bezig met sommige producten om ook op deze manier er naar te kijken. Eh.. Ja, nou daar hangen echt verschillende gedachtesprongen achter hè. De ene kant wil je, willen wij als corporatie misschien in het eigendom blijven. Omdat wij natuurlijk zelf huurwoningen maken en zelf ook exploiteren. En de andere kant willen we ook we onszelf ontzorgen en dat bij een leverancier neerleggen. Zeker met de gedachte als dat circulariteit bevordert, zeg maar. Want wij hebben niks aan die systemen als wij, als die als die zegt dat die kapot is of iets dergelijks. Alleen ik denk dat wij d'r wel dieper in moeten duiken van hoe, hoe kunnen die contracten dan ontstaan want het zou een soort van drieboeksverhouding moeten kunnen zijn. Tussen onze leverancier en dan de huurder. En ja ik denk dat we daar nog wel meer in moeten verdiepen van ook juridisch*

gezien van wat wat vinden wij fijn en hoe komt het dan tot stand, ja. Want ik heb de verschillende verhalen over gehoord over het wel of niet praktisch voor ons is.

- (Deep Dive 2) Strategy Advisor Sustainability: *Wat ik een risico vind aan lange termijncontracten is, zeker met alle rappe innovatie is dat je zo lang aan die contracten zit, terwijl er alweer betere systemen zijn.*

Consultant Circular Construction & Project Developer: Hangt ervan af aan je contract. Als warmte je product is en niet perse je warmtepomp. Dus je uitvraag is van belang. Nog even terug naar de kosten. Jij zegt dat de kosten lager zijn, maar die zijn lager voor [woningcorporatie]. Het kan zijn dat de kosten van de partijen die de service leveren 1,5 duurder kan zijn ten opzichte van als je het in een keer zou leveren. Maar die partijen gokken op innovatie en over vijf jaar ga ik er aan verdienen. Alleen je spreid hem meer over de verschillende partijen. .

- 70) Strategy Advisor Portfolio: *Nou Circle opperde dat dat allicht een goed verduurzaming en circulariteits model zou kunnen zijn om in te passen in, in het project wat wij zo circulair mogelijk willen maken. Dat hebben we dan ook onderzocht en zo is er een partij die dat aanbiedt, een commerciële partij die dat aanbiedt. Daarvoor hebben de contractvoorwaarden een onderhoudsvorm en zo ook onderzocht. En afgezet tegen, ja tegen wanneer je [woningcorporatie] zelf investeert tegen een andere financieringsstructuur. Wij zitten dan met geborgde financiering enzovoorts. Dus je wil analyseren van oké. Komt dat uit of niet? Naja, het komt niet uit in de zin in de zin van. Die commerciële partij moet rendement maken voor zijn aandeelhouders. Hoeven er, moet gewoon commerciële financiering aantrekken versus dat wij voor en echt flink lage rentes die investeringen aan de voorkant kunnen doen. Maar dat is wel weer heel erg de financiële kant merk ik, ook als ik nu zo praat. Die wilde we in eerste instantie ook gewoon confronteren. Kunnen we, kunnen we tot een business case komen om het out te source en daardoor ook duurzamer te zijn, hopelijk. (...) Ja waar ik het net al effetjes over had. Het is best wel een dominant zo'n aanname in hoeverre je alle kosten die je maakt door kan zetten naar een naar een huurder. Want een huurder mag er ook niet op achteruitgaan ten opzichte van van traditionele grijze stroom situatie. Dus we hebben wel wat gevoeligheidsanalyse gedaan. De oefeningen an sich is sowieso nuttig zeg maar. Ja. (...). Dus, goed onderzoekje denk ik ja. Maar misschien zouden we zo zoiets dergelijks met andere partijen. Of zelf een bv of vehicle ofzo voor kunnen oprichten. Om het op die manier eigenlijk minder op commerciële basis. Wel dat mechanisme van hè behoud eigenlijk van eigenaarschap en modulair vervangen enzovoorts. Om dat meer toe te passen. Goed, maar dan kom je ook weer bij beperking regelgeving en het lobbyen en het duwen daarop zeg maar.*
- 71) (Workshop 1) Design Engineer: *Mag ik wat vragen? Ik vraag me af, volgens mij gaan we er nu van uit dat alles volgend jaar gaat slopen. Maar is het ook mogelijk de fundering te behouden? wat is circulaider, hergebruik wat er is? of juist nu nieuwe circulaire materialen?*
Project Developer: *Ik denk dat dat een heel belangrijk punt is. Maar de gemeente heeft daar ook wat over te zeggen.*
Design Engineer: *Misschien heeft het ook weer effect op de financiering, omdat mensen kunnen blijven wonen. Dat soort uitgangspunten moeten we bevragen.*
- 72) (Wokshop 3) Project Manager: *Wat we hier weergegeven hebben. We hebben puur een oefening gedaan. We hebben andersom gerekend. Hoeveel mag die investering van 2 ton, hoeveel kan je er bovenop doen om extra te investeren in levensduurverlenging. Dat kan zijn doordat je de capaciteit wat verhoogt. We hebben gekeken hoeveel mag een extra investering kosten, als je de contante waarde over 150 bekijkt, nog steeds een interessante investering zijn. Dan kom je op 54,000 euro. Dat is een kwart van de initiële investering. Dus dat is best een grote hap. Alleen zitten daar ook aannames onder. We hebben niet scherp wat er dan voor welk geld gebeurt. We gaan uit van een investering van 30,000 euro. Om te kijken hoeveel kost het om die fundering zo te verzwaren dat er bijvoorbeeld 2 extra woonlagen op kunnen.*
Engineer: *Het is belangrijk om daar een verschil te maken. Het ontverplevensduur heeft te maken met hoe toekomstbestendig is zo'n product. Extra capaciteit heeft te maken met een langere functionele levensduur. Die twee kan je niet door elkaar halen.*
- 73) (Workshop 3) Project Manager: *Mijn conclusies zijn. Aan de ene kant zijn die afschrijvingen niet zo belangrijk als kasstromen. Anderzijds, als we ervan uitgaan van wat we nu weten, dan kan het een slimme kens zijn om nu alvast een kleine investering te doen voor iets dat in de toekomst waarschijnlijk veel waarde heeft. Het idee dat de stad eigenaar is van funderingen en het netwerk van draagkracht faciliteert kwam ook nog boven tafel. Dan zou je naar een hypothetische situatie gaan dat de stad grondeigenaar is en alle funderingen voor rekening neemt en dat is tegelijkertijd een manier op grond en opstal los te koppelen. Maar laten we eerst koffie drinken.*
Banker 1: *Wat bedoel je met draagkracht? Economisch?*
Project Manager: *Nee, fysieke draagkracht. Dat zijn vervarrrende termen.*
- 74) Examples of gained insight in reasoning of engineers, architects and project developer:
- Design Engineer: *Mmm, nou voor ons. Het droeg bij om de keuzes van de architect en opdrachtgever beter te begrijpen.*
 - Banker 1: *Ja. Op zich natuurlijk wel aardig om om even te volgen hoe, hoe daar technisch over gedacht wordt. Dat geeft wel weer inzicht.*

75) Researcher: *Dan ga ik naar de flexibele fundering discussie. Daar vertelde je al een beetje over. Maar ehm, kun je daar misschien een beetje wat over vertellen wat je hebt onthouden?*
Financial Lawyer: *Nou, dat ik ik ik, dat vond ik beel interessant want dat is typisch iets waar je dus zeg maar hè en een andere filosofie kan, een andere benadering kan aanbonden. Wat ik eigenlijk ook beel erg vind passen in, wat nu al de waarderingstechnieken zijn hè. Want dat zei ik ook op die, op die, tijdens onze bijeenkomst. Van ja: je probeert aan te sluiten bij de bestaande praktijk. De praktijk en de bestaande praktijk is al dat als een locatie meer flexibiliteit geeft hè, dat dat alleen maar waarde verhogend werkt. Nou dat, en dit is daar een typisch voorbeeld van zou je denken. Eh, het verbaasde mij hoe, of hoeveel hoe weinig het scheelt, zeg maar. Hoeveel minder hoeveel, hoeveel, hoe klein het verschil eigenlijk is tussen de kosten van van der meer van een van een fundering die die hè lager zou kunnen dragen en langer mee zou gaan enzovoort. Ik kan bijna niet geloven dat dat maar 20 procent scheelde geloof ik hè Dan is het al beleemaal bijna een soort no-brainer zou je zeggen. (...) Dus ik denk dat het een zeer interessante discussie was. Volgens mij typisch iets waar je als overheid ook wel een visie op kan nemen. En eisen over kan stellen in je in je in je, gewoon, je bouwvergunning. Misschien wel te komen ook gewoon tot een, tot een verbod van van van van het slopen van de fundering.*

76) (Workshop 3) Financial Lawyer: *De belangrijkste constatering is hier dat je hem adaptief maakt.*
Engineer: *Dat kan, maar dat is iets anders dan de levensduur, dat is overcapaciteit. Levensduur heeft te maken hoe robuust is zo'n paal. Hoe lang duurt het voordat het staal begint te roesten? Of hoelang duurt het dat een houten paal dusdanig verrot is dat het niet meer aan de draagkracht voldoet. Dat staat naar mijn inziens los van de ontwerpen op mogelijke uitbreiding in de toekomst.*
Banker 1: *Dus optie 2 en 3 zijn beleemaal niet hetzelfde?*
Project Manager: *Wat we hier weergegeven hebben. We hebben puur een oefening gedaan. We hebben andersom gerekend. Hoeveel mag die investering van 2 ton, hoeveel kan je er bovenop doen om extra te investeren in levensduurverlenging. Dat kan zijn doordat je de capaciteit wat verhoogt. We hebben gekeken hoeveel mag een extra investering kosten, als je de contante waarde over 150 bekijkt, nog steeds een interessante investering zijn. Dan kom je op 54,000 euro. Dat is een kwart van de initiële investering. Dus dat is best een grote hap. Alleen zitten daar ook aannames onder. We hebben niet scherp wat er dan voor welke geld gebeurt. We gaan uit van een investering van 30,000 euro. Om te kijken hoeveel kost het om die fundering zo te verzwaren dat er bijvoorbeeld 2 extra woonlagen op kunnen.*
Engineer: *Het is belangrijk om daar een verschil te maken. Het ontverplevensduur heeft te maken met hoe toekomstbestendig is zo'n product. Extra capaciteit heeft te maken met een langere functionele levensduur. Die twee kan je niet door elkaar halen. Ontwerpslevensduur vs. functionele levensduur.*
(...)
Banker 1: *Als je zegt we gaan overdimensioneren. Dan gaan we nu voor het gemak ervan uit dat we de levensduur van 50 naar 150 verlengen. Is dat technisch ook zo?*
Engineer: *Dat is dus het verschil dat ik probeer aan te geven. Een ding is de palen overdimensioneren. Ander ding is: gaan ze langer mee? Als jij palen gaat ontwerpen op 150 jaar levensduur, dan betekent het dat je grotere palen gebruikt.*

77) Example of how discussion around this topic shed light on other differences such as the difference between different kinds of values (financial, material, market) from Deep Dive 5:

Consultant Circular Construction & Project Development: *Ja, ik hoorde Banker 1 dat net zeggen en toen dacht ik: goh, als je grond loskoppelt van opstal, kan je daarmee je financiering ook loskoppelen? Dus je financiert de opstal en de grond. Wie dan ook de eigenaar is. Dan heb je een situatie dat je of de grond kan verkopen, dat je gewoon de grond onder je huis verkoopt. En dan heb je de opstal en dat heeft een bepaalde waarde. En dan kunnen we veel meer kijken naar de reële waarde van de opstal. En dan heb je het niet perse over de marktwaarde, want die zet je in de grond.*

(...)

Banker 1: *Voor de financier is het wel belangrijk dat je het grondcomponent duidelijk omschrijft in je taxatierapport als een aparte sectie. Want dan ga je de grond op een andere manier waarderen en af-financieren dan de opstal. Dan is dat duidelijk aangegeven. En dan hebben we daar een mening over. En de markt is ook zo ontwikkeld.*

Example of how discussion around the foundation shed light on difference between technical versus economic lifespan of the foundation from Deep Dive 4:

Accountant 1: *Ik probeer ook het plaatje te krijgen. Net als de taxateur heeft een accountant behoefte aan vergelijkingsmateriaal. Dat vergelijkingsmateriaal is nodig om te bepalen wat de technische, in plaats van economische levensduur is. Dan zou je kunnen zeggen wat is de technische en economische levensduur. Blijft voor mijn gevoel dat de marktwaarde hoog is. Dus als je praat over: waar ligt het probleem?*

Door circulair te bouwen: technisch en economisch de elementen, los van marktwaarde, hoger kunnen waarderen omdat ze langer mee gaan. Maar voor huidige financiering lijkt het me niet relevant. Want de marktwaarde is hoger als je een betere fundering hebt.

78) Examples of less direct applicability of Foundation learnings in comparison to CaaS:

- Consultant Circular Construction & Project Development: *Nou, eh, misschien minder echt relevant. Maar wel vind ik hem bij die 6 S'en van Brand boren. Als in de structure, site. Dus grond en hoofdconstructie. En de combinatie van die twee. Dus voor de benutting kant, vind ik het een hele goeie.*

79) Example of enthusiastic responses on the Foundation topic:

- Consultant Circular Construction: *Het ontstond doordat we gingen kijken van kunnen we de fundering van het bestaande gebouw hergebruiken voor de nieuwbouw? Wat ik een hele leuke gedachten vind.(...) Wat ik er persoonlijk van vond en wat mijn ogen echt heeft geopend is dat al die betonnen heipalen die de grond in geïst worden en dan worden daarnaast weer nieuwe betonnen palen de grond in geïst. Ja, dat vind ik echt een heel raar systeem. Nou denk ik niet dat ik de enige ben die dat raar vindt, dus ik heb het idee dat dat wel geland is en dat men daar wel oplossingen voor aan het verzinnen zijn. Wat ik het leuke eraan vond is dat het een eyeopener was, niet alleen voor mij, maar ik denk voor heel veel mensen. Ik vond het leuk om te horen dat in Almere, ze met dit soort dingen aan het experimenteren zijn. De stad Almere die gefundeerde grond uitgeeft, of grond met draagkracht, en ik geloof Amsterdam ook, maar dat weet ik niet helemaal 100%. Maar en ook het idee dat je dus inderdaad grond met erfpacht en draagkracht zo kan uitgeven. En je fundering zo flexibel maakt dat er meerdere dingen op kunnen. (...) Dus er zitten wel vraagtekens bij. Maar ik vind de grond met draagkracht als een service wel een goede gedachte. Ook door de levensduur die er aan vast zit. En dat vond ik ook goed: om die fundering niet naar 50 maar 150 jaar te trekken. Dat zijn ook zinnige bewegingen die weer andere andere uitdagingen geeft in de financiering.*
- Design Engineer: *En toen kwam ook nog de discussie van als we nou later nog willen optoppen dan kan dat eigenlijk helemaal niet meer. En dat vond ik eigenlijk misschien nog wel een interessantere discussie. Want dat is een kwestie van gaan we nu al dan een zwaardere fundering aanbrengen zodat we later nog extra verdiepingen kunnen bouwen. Nou dat is natuurlijk een hele grote vraag. Dat is toch wel een beetje een heikel puntje met alles van de circulaire economie. We zeggen nu we gaan het hergebruiken of we zorgen dat we het kunnen hergebruiken maar weten niet zeker of dat kan. En aan de andere kant had ik eigenlijk ook zoiets van nou nu groeit de bevolking nog. De verwachting is dat er in de over de lange termijn af zou nemen. Dus waarom bouw je dan niet nu alvast die extra verdiepen hè? Nu heb je ze nodig en de kans dat je ze in de toekomst nodig hebt is eigenlijk kleiner dan dat ze nu nodig hebt. Maar ik vind het wel een hele interessante vraag. Hoe circulair is het om nu al extra materiaal in de grond stoppen waarvan je niet zeker weet dat je toekomst gaat gebruiken? Dat is een beetje, ja kip en ei natuurlijk, en ik denk bijna een soort filosofische vraag.*

80) Entrepreneur: *Want als je 40 uur [ingenieursbureau] moet inhuren of je kiest: we knallen er nieuwe heipalen in. Dat lijkt me duidelijk. We knallen er nu heipalen in. En dat is ook de problematiek van de circulaire economie. Dus daar, dat vond ik dan weer een, voor mijzelf weer een hele waardevolle ervaring in zo'n CoP sessie. Dat ik het dat. Dit was voor mij een voorbeeld. Ah, hier zien we gewoon de realiteit. 40 uur [ingenieursbureau] inhuren hè. Normaal gesproken betaal je daar denk ik 8000 euro voor, zoiets. Dat is wat het kost om ze. En dan heb je alleen maar het onderzoeken of dat we iets met de fundering zouden kunnen doen. Dus er is nog niks nieuws gedaan, is nog niet aangepast, nog geen extra kosten voor het erin en uithalen. Het is alleen maar een goeie assessment of dat het een soort, een quick scan plus. Ah, dit is de problematiek van de circulaire economie. Het is gewoon veel makkelijker om alles maar ergens goedkoop aan te schaffen en erin te knallen en niet zorgen te maken over de toekomst. Dus ik vond ik wel een waardevol. Ik vond het wel mooi om dat mee te maken.*

81) Architect: *Ja, en sterker nog. We weten vaak niet wat er allemaal in de grond zit, hè. Dus de vraag is: als je dat allemaal van te voren wil uitzoeken, of dat lukt. En dan vind ik wel. Dat vind ik dan misschien nog het belangrijkste dat ik geleerd heb: waar ga je flexibiliteit, waar ga je.. Je kan een constructie hergebruiken, dat is natuurlijk sowieso goed. Maar, ik vind het ook wel weer een beetje het kind met het badwater weggoien als je daarmee je plan gaat aanpassen. Dat je gaat zeggen: er staat nu een fundering voor 2 lagen en een kapje erop, dus er kan alleen maar voor 2 lagen en een kapje erop komen. Weetje, dus dat slaat ook nergens op. Dus dat afwegingskader is gewoon heel lastig. Dat is dan misschien weer interessant voor een volgende CoP [lacht]. Ja weetje, hoe weet je bijvoorbeeld, dat Brand model bijvoorbeeld hè, je moet een soort van gaan waarderen welke laag je het belangrijkste vind. En je hebt dan herbruikbaar en losmaakbaar en hergebruikte materiaal en biobased materiaal. Vooral dat losmaakbare... Dat vergt van een constructie gewoon enorm veel. Dat is nog helemaal niet zoals we nu bouwen. Maar dat staat er wel 100 jaar of misschien langer. Naja, ga je daar nu allerlei moeilijke berekeningen, tekeningen, en ook geld tegenaan gooien om vervolgens misschien over honderd jaar, weet ik veel, zitten we op mars. Dus het is heel lastig om (R: in de toekomst te kijken) Ja. Daar wordt je wel bewust van.*

- 82) Consultant Finance & Project Development: *Javel. Nou. Daar kan ik me berinneren dat de meerprijs van, zeg maar, de tweede situatie die ik net schets, eh... Rond de 30, 50 duizend euro was.. Nou, die kosten kun je natuurlijk doortrekken naar de komende 20, 25, 50 of 100 jaar. En dat was, dat vond ik wel heel nuttig om dan met alle verschillende partijen, dan eens na te denken over ja: wie heeft er wat aan na zoveel jaar, om nu al die kosten te gaan maken. Of in ieder geval die extra investering te gaan doen. En in het verlengde daarvan, eh... Ja, eigenlijk, de hele open discussie die ontstond over: hoe moeten we nou eigenlijk omgaan met grondeigendom? En het eigendom van grond ten opzichte van de opstallen en erfpachtconstructies die natuurlijk al heel lang mogelijk zijn. Dat vond ik wel eh, nou een boeiende discussie.*
- 83) Strategy Advisor Sustainability: *Ja, maar ik zou dat een enorme goeie move vinden om, om grond en fundering als één te gaan zien in plaats van het bij het gebouw te gaan zien. Dat is wel echt een andere kijk. Maar volgens mij zit daar wat in, waar, wat verder uitgedacht zou moeten we gaan worden. Ja. En ehm... Ja of het voor ons, of wij een dergelijke gaan doen ja of nee? Ik, ik denk dat er dan toch naar de korte termijn gekeken gaat worden van: ja we weten niet wat het in de toekomst gaat opleveren en het kost ons nu meer. We hebben al een enorme uitdaging liggen met allerlei belastingen en verhuurdersbeffing die gevraagd worden. Betaalbaarheid en duurzaamheidsopgave. Dat er dan toch gekozen gaat worden voor een, een mindere investering die nu passend is bij het gebouw. Maar dat is wel iets waar je, wat ook goed is om over na te denken van: gaan we dat in stand houden. Deze denkwijze. Of gaan we naar de toekomst toe eh, er op een andere manier tegenaan kijken?*
- 84)
- Accountant 2: *Ja, dagelijkse praktijk niet zozeer. Nee. Het is de... Nee.. Het is gewoon leuk en goed om die discussies bij te wonen en om eens te horen hoe andere mensen daarover denken. Maar niet, ik kan er in de praktijk niet zo gek veel mee nee. Ja wat ik daar wel veel van geleerd heb is dat we gewoon niet gewend zijn.. We kijken, onze horizon waarop we kijken en dus blijkbaar ook... Die is, die is hooguit 25 jaar. Verder... En dat doe ik met mijn klanten ook als ik, als ik eerlijk ben. Hooguit een keer is een pensioenleeftijd en dat kan nog wel eens een keer 40 jaar in het vooruitzicht liggen. Maar als je met gewone ondernemers praat. Die zijn gewoon nu aan het werk en willen nou geld verdienen en over 5 jaar en die misschien kijken ze naar de pensioenleeftijd wanneer ze nog wat geld moeten hebben om oud te kunnen worden. Maar er is niemand die over zijn graf heen kijkt. Normale MKB ondernemer niet.*
 - Strategy Advisor Portfolio: [Strategy Advisor Portfolio]: *Hmm, hmm. Nogmaals ik doe vooral portefeuillestrategie en portefeullemangement. Dus het zijn in die zin denk ik ook wel bouwtechnisch inzichten. Anderzijds, ja er wordt bevestigd denk ik in mijn beeld dat dat we regulatie en regulations vanuit de overheid, gemeenten en incentives, push pull factoren, lees subsidies, belasting nodig hebben om de juiste richting op te gaan. Kijk marktomstandigheden zijn altijd, de voorwaarden daarvan zijn altijd opgesteld eigenlijk door een publieke, gemeentelijk of een rijksoverheid. Ja, dat is voor mij in die zin gewoon een bevestiging van hoe ik daar tegenaan kijk, ja.*
- 85) Banker 3: *Nou, wat ik me goed kan berinneren, is dus inderdaad, een projectontwikkelaar, en die vroeg over de fundering [tijdens het white paper launch event]. En dat is natuurlijk wel een lastige. Want de fundering zit in de grond. Dus dat zou je dan gelijk financieren met het deeltje grond. En toen zei hij: als ik nou meer fundering of anders ofzo in de grond stop. Waarom gaat de bank dat dan niet financieren? En uiteindelijk is het zo, en dat zei een collega van mij ook tegen die meneer, dat: als jij als projectontwikkelaar dat gaat doen: dan doe je dat omdat de verwachting hebt dat je daar dan over 30 jaar, nog steeds geld mee kan verdienen. Want je gaat nu niet een onrendabele investering doen. En als jij ons kan duidelijk maken, hard maken, dat, dat, die extra fundering rendabel is, dan kunnen wij er best naar kijken. Maar dan komt het ook tot uitdrukking in de waardering. Maar daar zit nou juist de crux. Dus uiteindelijk moet iemand zo'n hard idee hebben, dat dat die investering rechtvaardig.*
- 86) Financial Lawyer: *Nou het is steeds wel. Nou in hoeverre we. Nou niet.. We; voor in mijn, in de advisering die we doen ja over vastgoed aan vastgoedfinanciering.*
- Researcher: *Maar is dat een onderwerp wat überhaupt wordt besproken dan?*
- Financial Lawyer: *Ja ja, omdat zeg maar deze ontwikkeling wel heel erg een onderwerp. Dus ja als wij... Het is niet alleen financiering overigens hoor. Ik ben toevallig zelf dan ben ik bezig met die financiering. Maar wij doen bijvoorbeeld nu de ontwikkeling van het Booking.com hoofdkantoor. Hierachter. Daar [wijst naar buiten]. En eh.. Ja dat, daar is natuurlijk. Daar zijn wij wel uit het juridisch perspectief bij betrokken over hoe het bestemmingsplan eruit moet zien en hoe, wat voor erfpacht bepaling er moet komen te gelden en bouwvergunningen en dergelijke, sloopvergunning hè. Maar ja god, dat je daar ik dat we dat dat dat je nu al rekening houdt met dit soort dingen ja dat is eigenlijk. En dat je dit probeert dit al mee te nemen zeg maar in je in je bouw, en je programma van eisen, dat is natuurlijk alleen maar interessant.*

- 87) Project Manager: *Ja. Het Whitepaper is een, sowieso een deliverable die we ook voor Nederland Circulair hebben. En, want het idee is dat we gefund worden door Nederland Circulair met het idee dat we ook kennis ontwikkelen die openbaar wordt gemaakt en die schaalbaar is. Die potentie heeft om heel veel organisaties en bedrijven, mensen te helpen. Dus zodoende is dit nu de tweede CoP die we organiseren en ook de tweede keer dat we zo'n Whitepaper hebben geschreven. En dat gaat puur over de bevindingen van de Community of Practice. Het laat ook zien hoe wij een probleem hebben getackeld en hoe we het dus aan hebben gepakt en hoe we het op hebben gelost. En soms hebben we ook dingen niet opgelost, dan heb je meer vragen. Bijvoorbeeld met de scenario's die we hebben gebouwd. Dan hebben we gezegd: luister, wij hebben het zo gedaan. Wij hebben al deze keuzes gemaakt en dan komt er dit uit. Eh... Dus dus we laten ook heel erg zien waar eigenlijk, ja de afwegingen liggen en de struggles en laten zien hoe je daar mee om kan gaan. We publiceren niet een Whitepaper met het idee: dit is de hele waarheid. Nee, dit is puur hoe wij de problematiek aanvielen en hoe wij met heel veel verschillende expertises toch wat kaas hebben gemaakt van een complex probleem. En het Whitepaper dat heeft dus een functie om ja als kennisbron te dienen. Het is openbaar te downloaden. Het is voor alle CoP partners die dus ook co-funden en meedoen is het ook een heel mooi visitekaartje. Zij kunnen aan hun stakeholders laten zien van: kijk wij zijn echt actief op circulaire economie. En het is voor ons ook weer een visitekaartje om mogelijk nieuwe business en nieuwe CoP projecten of andere projecten binnen te halen. Of om op podia te spreken over hoe wij dit doen. Dus het is zowel kennisontwikkeling maar ook een soort PR instrument. Om te laten zien kijk eens wat wij aan het doen zijn.*
- 88) Entrepreneur: *Waarom deel te nemen? Ehm... Ik vind de ehm.. De wijze waarop Circle Economy de vorige CoP heeft gedaan. Die vond ik sterk, sterk naar buiten gericht. Het dus sterk op het goed communiceren van de uitkomst. Ja. Dus is het een een aantal goede partners. En vervolgens investeren ook in 't goed communiceren van het CoP resultaat. Dus dat dat vond ik aanspreken.*
- 89) - Accountant II: *En ook natuurlijk voor buiten, mensen die dat rapport lezen, zichtbaar is dat wij betrokken waren, met alle andere.*
 - Architect: *Het is natuurlijk een mooie club, dat je met al die partijen samen wat doet... En dat je daarmee ook een beetje exposure hebt.*
- 90) Entrepreneur: *Weetje, er staan een paar brands op die hebben meegewerkt (...) dat zijn gewoon sterke brands. Dat zijn gewoon relevante brands. En hetzelfde als dat jij Instagram gebruikt. Wat doe je? Je ziet een foto en je zegt like of dislike. En als d'r een, interpreteer jij al je story's op je Instagram van wat hoe gaat het met mensen? Nee, merendeel swipe je door. En dan denk je: oh dat is interessant. Dus het is even een effect, een eyecatcher. Je kijkt naar het rapport: jee, 24 bladzijde. Denk van de 1000 mensen, na 5000 mensen die het rapport hebben gezien. Zijn daar. Ja van de 100 mensen die aanwezig waren bij de sessie, als daar 10 procent van de mensen het rapport lezen is het veel. Maar van de 100 mensen hebben ze allemaal die logo's gezien en ziet het er goed uit. En ik zeg niet daarbij ga ik niet de hele inhoud downgrade, maar dat is wel de realiteit. Zoals ik 'm ervaar. Zo wordt er omgegaan met dit soort sessies en met dit soort producten. Ehm.. Dan is dus de uitkomst uitstekend, want dat is op een goede manier gedaan. Dat is slim gedaan. En die content. Dat dat die keukens erin staan daarbij denk ik: weetje, I don't care.*
- 91) - Project Manager: *Ja ik wil met een aantal mensen bijvoorbeeld die mij hadden benaderd dat ze geïnteresseerd waren hè, dus via de naja de wat is dat. Dat vinden mensen dan uit via de website. Daarmee heb ik het gedeeld. Ik heb het gedeeld met eh al mijn stakeholders. Dus ook bij Nederlands Circulair en een aantal mensen in de financiële sector. Ik heb natuurlijk met mijn ouders gedeeld en sommige vrienden van me ouders.*
 - Surveyor: *Ik heb hem wel doorgestuurd naar andere mensen, dus. Bijvoorbeeld ook bouwers. Want [naam taxateurs bureau] is niet alleen maar taxateurs, maar die vonden het ook interessant om te lezen. Want alles op dit onderwerp is natuurlijk nog nieuw hè, dus dat is wel interessant om te lezen voor mensen.*
 - Consultant Finance & Project Development: *Nou, het rapport zelf is binnen [naam consultancy bureau] heel breed onder de aandacht gebracht. En verder gewoon netjes binnen 24 uur nadat de initiatiefnemer Circle Economy is rondgemaild, heb ik het ook via de gebruikelijke social media kanalen bekend gemaakt.*
- 92) Accountant 1: *Onze overkoepelende vakgroep gaat 'm ook publiceren. Dat is wereldwijd, wordt ie gezien.*
- 93) Banker 3: *Juist door het Whitepaper ben ik pas gaan inzien, wat voor een leringen we uit de hele CoP hebben kunnen trekken. Want het was inderdaad een soort samenvatting.*
- 94) Examples that show participants mainly focussed on giving feedback to the sections related to their domain:
 - Surveyor: *Nouja, ik concentreer me altijd op mijn vakgebied. Dus ik heb me voornamelijk dat stukje heel aandachtig, maar dat was maar een heel klein stukje. Dus nee, ja.. gewoon.. Ik denk voor degene die niet aanwezig waren, is het een goed stuk om een keer die gedachtegang te lezen*

- Banker 1: *Ja, naja mij zijn financier. En zo hebben we ook meegekeken. En sowieso het meedoen hieraan dwingt je al, om hier even goed over na te denken. En dat goed scherp te formuleren. Dat hebben we in de laatste twee weken ook wel gedaan. Om de tekst die hier uiteindelijk in terecht gekomen is, die is wel een paar keer gereviewed. Dat is opzich al goed, dat helpt je om na te denken om de echte details. En daar gaat het om bè.*
- 95) Project Developer: *En toen ik het uitstuurde naar de CoP partners kreeg ik echt heel veel commentaar. En niet niet niet zozeer slecht commentaar maar gewoon inhoudelijk wel van nou misschien 9 of 10 partijen. Sommigen hadden maar 3 dingen in de kantlijn gezet en sommige veel meer. Het hing er belemmerend van af. Maar ik kreeg van iedereen iets terug. En dat vind ik een heel leuk teken want het laat aan mij zien dat iedereen dus de moeite waard vind en interessant genoeg vind om daar iets over te zeggen. Dus dat vond ik wel bijzonder aan het Whitepaper. Ja.*
- 96) Example of participants that experienced the whitepaper as technical or difficult:
- Architect: *Ja ik vond, dat heb ik net ook al een beetje laten doorschijnen, maar voor mij is het echt een ander soort metier. Het is echt een ander soort vakgebied. Dus ik heb dan moeite om het te lezen. Simpelweg omdat ik er gewoon niet zo in thuis ben. Ik vond het daardoor ook wel heel interessant..*
- Example of participants that expressed difficulties with the language in which the white paper was written:
- Strategy Advisor Sustainability: *En dat klinkt misschien suf; wel jammer dat ie niet in het Nederlands was. Maar er gaat toch altijd informatie en nuance gaat er, verdwijnt er als het niet in je moedertaal is. Dus daarom, daarom vind ik dat jammer.*
- 97) Project Manager: *Maar dat zit er dan ook heel erg in hoe je dingen formuleert en er is nog een beetje gesteggel geweest over wat feedback van van [naam bank] die dan hè dingen dan toch heel voorzichtig willen formuleren opeens. Dus dan heb je zo'n open traject waarin je een nieuwe mogelijke realiteit aan het bedenken bent. En dan uiteindelijk willen ze terug hun eigen, zoeken ze toch dekking in een soort van formuleren van dingen waarvan ik denk ja dat is nou precies nou net niet, dat is nou precies dat oudervetse ding wat we nou niet hebben gedaan. Dus daar zit er natuurlijk wel kleine... En dan is het ook de kunst om dus een formulering te kiezen waar zij ook okay mee zijn.*
- 98) Design Engineer: *Wel is het waarschijnlijk zo dat elke discipline heel duidelijk zijn eigen bewoordingen voor dingen heeft. Dus dat is super, ja discipline gedreven. En dat is ook wel weer grappig in de draft rapportages, stonden ook wat bewoordingen voor onderdelen van de fundering die gewoon echt helemaal niet klopte. Dus die hebben we, die heeft [naam collega engineer] er nog wel even uit gebaald. Maar volgens mij iets van: nou ja weet ik veel, de funderingspaal moest dan een kolom zijn. Of iets dergelijks. Maar, maar, om dus serieus genomen te worden... Kijk, als een andere constructeur dat leest. En er staat een woord waarvan we op zich eigenlijk wel weten wat het betekent, maar wat niet uit die wereld komt.. Ja, dan lig je er natuurlijk uit. Dus, nou dat is ook wel weer iets om bewust van te zijn denk ik.*
- 99) Entrepreneur: *Dus ik heb er veel meer aan om bijvoorbeeld mijn tooling te bespreken met de CoP deelnemers. En dat kwam er niet uit. Nou hoefde ik Madaster niet niet zo zeer te pitchen. Eh, eh, maar dat dat was wel iets, mijn bijdrage versus mijn rendement. Daar zat ik wel op. Daarom zei ik op een gegeven moment: dat stuk de de eerste versie toen 'k die had gelezen: maar dit is gewoon niet oké. Daar was ik niet blij mee. Toen heb ik het zelf geschreven en feedback en dat werd positief opgepakt en dat vind ik fijn. En dan is het opeens een kanaal voor mij om dat te schrijven wat ik vind zonder Madaster te pitchen. Want als je dat stuk leest, mijn collega kon er niet uithalen welke stuk ik had geschreven. Nou dat, dan denk ik dan is het een onafhankelijk stuk.*
- 100)
- Researcher: *Welke aspecten uit het Whitepaper zijn relevant voor jouw beroepsgroep?*
 - Accountant 1: *De 6 S'en, het onderscheid tussen Element, Product en Materiaal, de... eh... en, en, en meer nog exact te horen hebben gekregen hoe banken omgaan met financieringsaanvragen.*
 - Financial Lawyer: *Ik denk dat die, die 6 S'en was natuurlijk een hele interessante kijk op op de vanuit het ontwerp en vanuit vanuit de techniek, maar ook vanuit taxatie en vanuit keuzes over looptijd en dergelijke van de technische levensduur en en wat je daar, hoe je daarmee omgaat. En de filosofie achter, achter een gebouw. En dat in combinatie met hoe noem je het ook alweer? Het product, element en materiaal. Ja, hè, dus dat die onderverdeling nog weer nog weer is heel specifiek hebben neergezet. Dus dat waren, dat is allemaal wel kennis die aanwezig is, maar ik vond het nuttige wel ervan dat het dan toch in die Whitepaper dan allemaal weer even bij elkaar komt.*
- 101) Consultant Finance & Circular Construction: *Ja, die manier van denken is wel heel bekend. Ik ken hem meer in de vorm van de 7 of 8 R'en. Met bovenaan Reuse. Echt hergebruik van bouwdelen. En dan helemaal onderaan het oudpapier, echt vernietigen eigenlijk, of*

naja niet vernietigen, maar eigenlijk via recyclen weer opnieuw terugbrengen in de materialen cyclus. Dus dat denken is zeker bekend ja. Maar dat model kan ik me even niet meer voor de geest halen.

102) Entrepreneur: *Hij kwam in mijn workshop tijdens de presentatie ook een beetje aan de orde. Ik vind dat het een hele mooie afkorting daarvoor is. Ja, hij bekt lekker, maar hij klopt niet.*

103) -

Design Engineer: *Ohja. Ja daar was ik erg verward door. Toen ik het las dacht ik: hè?! Ik denk dat ik er wel 15 keer over gelezen heb. Element, Product... Nee wat is het nou? (Researcher: Element, Product, Materiaal). Ja ik zou gewoon die bewoording, die benaming heel anders gebruiken. Voor mij is een element een onderdeel van een product. Dat zou m'n eerste gevoel zeggen. Dus ik zou zeggen Materiaal, Element, Product. Zo zou ik dat doen. Ja of andersom: Product, Element, Materiaal. Maar dat was gewoon net omgedraaid en daardoor moest ik echt effe heel vaak lezen van hè wat bedoelen jullie hier nou mee? (...) Ja, ja. Ik vond het niet zo sterk. Andere mensen zeiden wel dat ze heel sterk geworden vonden. Dat is wat mij betreft is het wel interessant dat het maar is laat zien weer hoe, eh, ja hoe terminologie. Hoe belangrijk dat is om daar ook een beetje consensus of gevoel bij te hebben. Ehm.. Maar op zich de onderverdeling die ja niveaus zal 'k maar zeggen. Daar is niks mis mee. Ik had het alleen zelf met andere woorden gebruikt.*

- Entrepreneur: *Hè dus dat is het waar ik in het begin over had, die Six Layers zijn leuk voor de buitenwereld maar voor de, voor de bouwkundige wereld gaat het over NL-SJB en over STABU en dan je hebt nog nog een aantal varianten. Die gaan niet meer in op EPM. Omdat dat EPM niks zegt. Ehm, want een eh, eh, ik wijs nu naar een tussenwandje met een deur erin. Kun jij van dat geheel wat een beetje glas, staal, grijsig geheel is. Kun jij vertellen wat hiervan een element een product en materiaal is? En kun je daar 10 verschillende variaties op zetten. Na 10 is misschien maar je kan dat op 5 manieren interpreteren en het is alle 5 goed. Dus je moet met elkaar afstemmen van welke coderingen hanteer je. En als jij een deuren leverancier bent. Dan vind jij de buitenlaag van de deur, is de toplaag, en dan heb je de binnenwerking en dan heb je allerlei materialen die daarin zitten en allerlei componenten in de deur. Terwijl dat voor de kozijn leveranciers de deur is een component. Dus het is nogal afhankelijk vanuit welke positie je kijkt. Wil je het alomvattend doen? Dan zul je naar positie, dan moet je naar positionering toe hè. Dan moet je naar een classificering toe die heel gedetailleerd is*

104)

- Architect: *Na, ik denk dat de oplossing deels ligt in het heel goed recyclen. We hebben nu ook bij een project aangeboden om 100% gerecyclede kozijnen toe te passen. Ja, en dan worden deze kozijnen wel gewoon in de bak gegooid. Maar dat product zelf kan een X aantal keer gebruikt worden, het materiaal zelf bedoel ik, sorry. En dan heb je het natuurlijk weer over Element, Material en wat was die laatste. Ja, dan zit je natuurlijk op Materiaal niveau, dat is een degradatie, dat snap ik. Maar je moet wel eerlijk zijn: zo'n kozijn in de nieuwbouw zetten gaat 'm gewoon niet worden, want dan heb je je EPC gewoon niet gebaald, en dat is uiteindelijk ook belangrijk. Het gaat niet alleen over materialen alleen, het gaat ook over energie.*

- Project Developer: *Nou dat denk ik wel. Ik denk dat hergebruik ook een van de belangrijkste redenen is van circulair bouwen.. Dat je reeds bestaande materialen gebruikt die nog steeds in goede staat zijn. Eh.. Hè, er is natuurlijk ook een grafiek getoond van: hoe minder je op element niveau hoeft af te breken, hoe circulaarder je eigenlijk bent. Eh.. Dus ik denk dat het goed wel is voor iedereen om te realiseren dat het niet zo simpel is dat je 1 kozijn uit het ene pand kan hergebruiken in een ander pand, omdat je dus zit met met nieuwe wensen, met nieuwe eisen vanuit het bouwbesluit. Eh.. Ja dat zijn toch vaak dingen misschien die toch over het hoofd worden gezien, dus ik denk dat het goed is voor de discussie om dat paraat te hebben.*

105) Consultant Finance & Project Development: *Ik denk soms wel, ik dacht dat we deelgebieden soms een slag concreter had gekund. Bijvoorbeeld. Ja je kunt natuurlijk met BIM tegenwoordig het ontwerp heel goed vastleggen, in een vroeg stadium. Ja, dus, ik weet niet of dat überhaupt beschikbaar was hoor. Maar als er überhaupt iets van een ontwerp al gemaakt was in BIM, dat we iets gericht hadden kunnen kijken van kostenverhoudingen, van bijvoorbeeld de gevel. Of de draagstructuur. We hebben nu uitgebreid naar de fundering gekeken. Dus het had een slag verder gemogen.*

106) Banker 3: *Misschien hadden we in wat kleinere groepjes moeten opsplitsen. Uiteindelijk werden we wel gevraagd om die modellen dan even na te rekenen en dat heeft [collega] bij ons dan gedaan. Maar, als we nou echt wat kleinere workshops hadden gedaan. Hadden we dat misschien met vijf mensen gewoon achter de computer kunnen doen, ofzo. En dan hadden we dat gelijk kunnen delen. Dan hadden we dat niet achteraf op ons kantoor moeten doen, dat was misschien leuk geweest.*

107) Notes taken from last bit of interview with Accountant 1 on 6 Feb 2018 just after recorder was stopped: He realised he learned a lot and said he will write a memo to share his learnings internally with his colleagues, especially regarding

108) Example of low interest to further discuss window frame topic:

Project Manager: *Dus in die zin was dat een vrij simpel sommetje. En we zijn er verder ook niet heel erg op ingegaan. Die raamkozijnen stonden symbool eigenlijk voor de barst van het hele hele complex.*

Strategy Advisor Sustainability: *Dat was niet heel vernieuwend voor onze organisatie omdat we toch al een tijdje met circulair bezig zijn. Dus dat waren geen nieuwe inzichten. Dat wisten we wel. Dat was dus een discussie die ik niet verwacht had bij een CoP over financieren circulaire bouw.*

Design engineer: *Nou, die discussie was dus: er komen uit de huidige gebouwen kunststofkozijnen. Die kunnen we hergebruiken maar maar voor 10 jaar of zo was de inschatting. Nou dan is dus de vraag is dat überhaupt de moeite?) En als we ze niet gaan hergebruiken wat doen we d'r dan mee? En het is bij mij best wel blijven hangen.. Want een kunststof kozijn is natuurlijk iets afschuwelijks. Waarvan ze dachten in de jaren '90 dat het echt fantastisch was. En toen was de vraag van oké: maar wat kun je er dan mee doen? En serieus niemand kon echt wat goeds verzinnen. (...) Ohja en toen zei iemand ja misschien moeten er nog een soort van kastjes van bouwen ofzo. Maar.. ja ik zag ook wel andere oplossingen waren ook dat er van de oude bakstenen tuinmuurtjes gebouwd zouden worden en toen dacht ik.. Nou, ik word hier niet echt... Het is niet heel groots, zeg maar.*

109) Example of low interest for kitchen topic:

Entrepreneur: *En dat dat komt omdat die financiering wereld. Die is gewoon reactief hè. Die vinden dat heel moeilijk. En ik had graag die verdiepingsslag gewild. Hè dus door de bouwkant. Ik vind die keukenkastjes. Vind ik eerlijk gezegd niet denderend. Weet je: it's not gonna fly. Weet je. Ja, het is leuk. Maar wat Bribus doet. Bribus keukens. Die hebben ook een circulaire keuken.. Bribus is een bedrijf van 10 tallen of misschien wel honderden miljoenen. Die studenten uit Delft met dit concept, hartstikke leuk. Maar je kijkt naar waar de real money is going. Het een is conceptueel. Het andere is echt.*

110) Consultant Finance & Project Development: *Het zag er heel eh, professioneel qua inboud en lay-out ook, of hoe zeg je: verschijnsvorm, appearance..*

111) Strategy Advisor Sustainability: *Ook daar was wel ook die tweedeling in de discussie over het bouwen en, en het financieren.*

112) - Accountant II: *Nee. Ik kan d'r nog, in de dagelijkse praktijk, kan ik daar nog niet heel gek veel mee nee. Nee. Ik heb in die zin. Het is goed dat we het hier weer discussiëren, dat we het er even over hebben. Ik denk inderdaad dat die Caas oplossing, dat je daar misschien echt wel wat meer mee kan. Maar het is niet zo dat ik nou daar al, als ik kijk naar mijn dagelijks werk, als ik kijk naar de fundering van panden zeg maar, ook echt wat mee ga doen of mee kan doen. Dat is, dat is, nee.*

- Project Developer: *Ehm.. Ja, ik, ik, ik weet niet of ik, ik, ik, ik denk niet dat ik het er heel vaak bij zou pakken, zeg maar. Het zijn meer de lessen die ik geleerd heb tijdens het proces. Hè, en ook hetgeen wat ik nu allemaal hier vertel. Dat zijn de lessen die ik daaruit geleerd hebt en die draag ik al bij me. Staat voor mij niks nieuws zeg maar in de Whitepaper*

- Consultant Construction & Project Development: *Ja, ik vond het een mooie, een goede beschrijving. En heel eerlijk, ik heb meer met de evenementen, dus die workshops en deep dives zelf dan het papier. Ik ben ook heel eerlijk niet geduldig genoeg om dat helemaal te lezen. Dat doe ik gewoon niet zo snel. Dus voor mij was het proces waardevoller dan het Whitepaper zelf. Maar ik denk dat het voor de wereld, en de instanties, voor de banken en corporaties. Het een heel waardevol stuk geworden is, waar ze echt wel wat mee kunnen.*

- Financial Lawyer: *Nou ik vond het goed. Ik vond het, ik heb, ik moet toegeven dat ik ook het Whitepaper over de FairPhone niet niet helemaal heb gelezen. Ik heb er een beetje doorheen gebladerd. Deze heb ik ook niet gelezen maar.. Ik denk, hij was al een stuk korter. Ze kunnen niet kort genoeg zijn. Want mensen zijn niet meer denk ik. Ja, zullen niet meer de informatie tot hun nemen door het lezen van zo'n heel ding. En dan, als je meer de filosofie erachter zeg maar kan kan weten te vangen in een aantal korte statements, dan is dan is dat krachtiger dan een heel lang verhaal.*

- Banker 3: *Mensen moeten er voor gaan zitten hè. Ze moeten het lezen. En dat is best wel veel. Dat merkte ik zelf ook al toen wij de vraag kregen om het tegen te lezen enzo hè. Ja, je moet gewoon even je aandacht erbij houden, want het is ook in het Engels. En je moet gewoon geconcentreerd lezen en kijken: wat staat er nou. En daar moet je gewoon de tijd voor vinden en dat doet niet iedereen.*

113) Examples of development of mutual language based on circularity principles throughout work-sessions:

- Researcher: *We gaan nog even naar het Element, Product en Materiaal. Kun je me uitleggen wat dat model, waar dat voor stond, of wat het betekend?*

Strategy Advisor Sustainability: *Bedoel je over 't feit hoe je met elementen en producten omgaat, of?*

Margriet: Er was op een gegeven moment, in het White paper kwam dat pas aan bod. (Strategy Advisor Sustainability: Oh.) Met die Value Hill. (Strategy Advisor Sustainability: Oh die!)

Strategy Advisor Sustainability: Nee ja. Die had ook inderdaad gewoon in de discussie. Maar bij de discussie kwam die in woorden natuurlijk wel, wel aan bod en dat. Ja ik denk, dat is een hele goeie. Wij, in onze uitgangspunten notitie staat die ook in drie zinnen op die manier genoemd. Het is ook een goed aandachtspunt vind ik. Als je het over circulaire economie hebt.

114) Examples of vague memory of EPM figure:

- *Consultant Finance & Project Development: Ja, ik kan me het figuur nu berinneren. Twee drieboeken die tegen elkaar aan staan [tekent op een blaadje]. Maar wat precies de boodschap was, weet ik niet..*
- *Strategy Advisor Sustainability:*
- *Researcher: Okay, en ehm, kan je me uitleggen wat het Element, Product, Materiaal is?*

Surveyor: Nee, wat is dat?

Researcher: Die stond in het Whitepaper. Dat was met de Value Hill. Daarmee werd uitgelegd van: in een gebouw heb je bouwelementen, producten en materialen. En wat er nu gebeurd in de markt is dat er erg wordt geconcentreerd op het recyclen van materialen. Dus als een gebouw wordt gesloopt dan worden de materialen gescheiden en gerecycled en dan wordt er wat nieuws van gemaakt. Maar eigenlijk zit er natuurlijk de meeste energie en materiaalwaarde in hele bouwelementen. Bijvoorbeeld een gevel, of een hele deur. Dus met dat figuur werd aangegeven van: ja jongens we moeten ons ook concentreren op het hergebruik van hele elementen en niet alleen maar op het recyclen van elementen. Maar dat werd dus pas in het rapport vormgegeven.

Surveyor: Okay, vandaar dat dat niet zo helder in mijn gedachte is blijven hangen. Het rapport heb ik natuurlijk wel gelezen, maar niet echt dat ik alles heb gespeld zeg maar.

Appendix VI - Representative quotes Table IV

Table IV. Participant's differing perceptions of status and function of Boundary Object Graph CaaS

Participant	Different status	Different function	Different learnings	Different appropriations
Financial Lawyer	Interesting <i>(conclusion from quotes in this row)</i>	Tool to persuade others in discussion about potential circular business proposition (Deep Dive 5) "Investor case provider: <i>Wij lopen een risico met die leverancier ook.</i> Banker 3: <i>Ja, een performance risico.</i> Financial lawyer: <i>Dat risico loop je nu ook. Want als je nu iets koopt van een bedrijf dat failliet gaat, dan hoop je ook dat die installaties worden overgenomen. Want als je het meer modulair had ingestoken. Dan baal hem er maar uit. Dan koop ik als service van een ander. Het zou eigenlijk minder risico moeten zijn.</i> Banker 2: <i>Okay en wie neemt de service over als jij die kan leveren?</i> Financial lawyer: <i>Die financierings behoefte verlegt inderdaad. Ik heb een bankier gesproken. Hij zei: als ik nu een gebouweigenaar financier dan investeer ik omdat ik weet dat diegene heel goed is in bezetting. Dus het beperken van leegstand etc. En ik verleg de technische risico's doordat die eigenaar al die techniek inkoopt als een service. Dus dat is een nieuw risicoprofiel."</i>	Lack of pricing externalities <i>"Nou die vond ik een beetje op de vlakte blijven. Er is wel wat, we hebben dat geprobeerd kostentechnisch nog wel uiteen te zetten in wat grafieken maar ik vond dat niet echt lekker uit de verf komen. Eh, want die grafieken laten ook dan met name het kostenelement zien. En dat zie je nu ook in de Bundle casus: is dat, ja dat kosten element, daar daar daar, ja dat dat is een beetje de. Als je niet, als wij nu niet. Als we niet tegelijk met met met het introduceren van het service model komen tot een, tot het daadwerkelijk bekostigen van producten. Hé, het niet daadwerkelijk komen tot beprijzing van van producten over wat zijn daar de werkelijke milieukosten. Dan dan hou je, dan wordt dat dus een heel lastig verhaal."</i>	Use lessons from discussions in conversations with clients <i>"Nou, grappig genoeg, voor mijn dagelijkse werk is is het heel relevant omdat wij vrij veel, ik ben, wij doen vrij veel vastgoedfinanciering hè. En we praten dus ook veel met vastgoedbeleggers. En ja in die bouwvereld staat de verduurzaming van gebouwen, van het onroerend goed, is natuurlijk een heel veelbesproken punt). Ook vanuit waardering perspectief maar überhaupt om te blijven voldoen aan wetgeving en bouwbesluit en regelgeving rond gebouwen. Dus daarover kunnen meepraten, en daar voorop lopen over wat, hoe daar over gedacht wordt en wat de mogelijkheden zijn.. Dat is wel interessant voor ons ja. (...)"</i>
Banker 1, 2 and 3	Interesting but theoretical Banker 1: <i>"Ja... het is goed om het om het daarover te hebben en niemand heeft daar natuurlijk echte antwoorden op want. Die aas modellen moeten allemaal nog getest worden in de praktijk"</i> Banker 2: <i>"Ik had het idee dat we die iets te veel aandacht kreeg, zeg maar. Omdat het gewoon natuurlijk een, een rekening ding is. En dat andere zaken daarin belangrijker zijn."</i>	Many assumptions, variables, long time horizon of graph does not work in practice Banker 1: <i>"Als de onderliggende aannames eh, nou discutabel zijn of daar denken mensen altijd anders over. Ja dan is zo'n grafiek is leuk maar dat zegt niks hè. En hoe verder je in de toekomst kijkt. Want dat kan ik me nog herinneren, dat sommige van die grafieken die gingen beoorlijkt ver de toekomst, hè. En met disconteringsvoeten, kun je het nog herinneren, en die renteniveaus die we.. Na... Als je rekent met, ik noem maar wat: 1,5 of 1,8 procent, dan is de uitslag na 40 jaar van zo'n lijn, ja... Dus ja dat zit héél ver uit elkaar. Dus ja. Onzjn. In die zin. Dat weet je gewoon niet. Maar je moet wel ergens van uitgaan. Dus de vraag is wat gebeurt er als, eh, als het over rente gaat, over 10 jaar niet 1,8 maar 4,8. Ja en dan gaat zo'n lijn heel anders en kun je tussentijds nog aanpassen?"</i> Banker 3: <i>"Dit doe je om de terugverlooptijd te berekenen van investeringen hè. Ook als ze niet duurzaam zijn. Kijk je wil natuurlijk eh, eh, als een investerende bedrijf, die iets koopt, dan wil je wel weten: wat gaat die machine verdienen en hoe snel moet je 'm dan afschrijven. Weetje, ja, en dat doe je dan tegen een disconteringsvoet die nu geld. Maar die, vaak, maar maximaal tien jaar is. En daarom is het zo heel erg theoretisch om het over 30 jaar te doen, want je hebt geen idee wat die rente gaat doen. Dus. Maar de werking snappen we."</i>	Questions about risks and ownership are still unanswered and need to be addressed Banker 2: <i>"Ja, dat ging met name over de verdisconteerd. Van welke disconteringsvoet je moet gebruiken bij je berekeningen hè. Ja, naja goed, dat is inderdaad een vraag maar niet de overkoepelende vraag denk ik. Eh... Het gaat natuurlijk om welke kosten je meeneemt. Als je iets als service aanbiedt, welke kosten je meeneemt en welke er in de Service zitten en welke er alsnog gemaakt worden. En wat me nu terzieddenk aan die discussie, maar ook als ik naar het stuk kijk zeg maar. Dan wordt nu gerekend met de enorm lange looptijd. Ik geloof dat er in in het rapport met een looptijd van 50 of 80 jaar wordt gewerkt. Ja, dus dat is eigenlijk te lang zeg maar. Te te te ver weg om, om dat te maken. Maar het gaat natuurlijk iedere keer om die investering: ga ik iets zelf aanschaffen en zelf in beheer nemen of ga ik het als service afnemen. Dus dat is een discussie. Dus die afweging moet gemaakt worden. En welke bedragen zitten er. Welke componenten zitten er in de as-a-service propositie. Dat, dus dat is dat is dan altijd naar die discussie over gaat. En hoe, hoe kom je dan tot die verschillende elementen in de as-a-service propositie? En dus tot welke mate neem je het onderhoud mee. Wat moet de klant zelf wel betalen, wat valt erbuiten en wat valt er binnen het as-a-service contract?"</i>	Use lessons from discussions in conversations with clients Banker 2: <i>"Ja, ja, ja zeker. Naja, we zien nu dat onze klanten overstappen naar zo'n businessmodel. Dus ook zeg maar alle discussies die, die daarbij loskomen."</i> Banker 3: <i>"Ja, zeker wel. Taurlijk. Dit zijn de modellen en oefeningen die je doet om as-a-Service, of wat het dan ook is, om dat inzichtelijk te maken. Zeker in het vergelijken met gewoon een aanschaf en daarna een afschrijving."</i>

Surveyor	<p>Uninteresting</p> <p><i>"Nou, niet specifiek, maar wel inderdaad dat je hè nu schrijf je installaties sneller af dan het gebouw. Die zijn eerder economisch verouderd. Maar dat is meer de standaard praktijk ook. Maar het is niet zo dat ik daar aandachtig dan naar heb geluisterd. Het kwam volgens mij een keer aanbod in een overall workshop. Maar ik was niet bij de deep dive"</i></p>	<p>Too detailed, no direct application for own domain</p> <p><i>"Ja, ja. Daarom ben ik ook niet bij elke sessies gaan zitten. Omdat voor mij dat te veel in de details ging. Buiten dat je het niet in je eigen praktijk hebt. Ja, dat ging iets te ver, zeg maar, voor mij. En het jammere vond ik ook dat het een woningcomplex was. (...) En er zit ook wel verschil tussen een denken bij een corporatie en het denken in de commerciële wereld. Daar gaat het gewoon om geld."</i></p>	<p>Leasing constructions will become more common</p> <p><i>"Ik denk wel dat als een gebouw uit verschillende onderdelen gaat bestaan dan heb je veel meer te maken, met bepaalde dingen die geleased zijn. Dus ik begrijp wel dat dat steeds meer gaat komen ja. (...) Alleen is het wel zo dat dat in commerciële bouw wel kostbaar is. En er wordt daar, in de bouw, ook nog vrij traditioneel gebouwd nog. (...) Ja maar dat is wel de toekomst. Dus ik denk dat je het wel veel meer gaat krijgen, ja."</i></p>	<p>Does not require direct response</p> <p><i>(conclusion based on quotes in this row)</i></p>
Accountant 1	<p>Interesting</p> <p><i>"Nou, wat ik niet in het begin schetste. Het gaat niet alleen over het circulair bouwen van het pand zelf, maar ook van het circulair gebruiken van het pand gedurende levensduur. En dan kan deze oplossing voor energie, kan een hele goede bijdragen leveren aan die circulariteit. En dat is in deze CoP onderzocht."</i></p>	<p>Figure is not reliable because it is based on assumptions and long time-horizon, but helps to understand what information is missing to support circular business proposition</p> <p><i>"Die discussie over CaaS, als zodanig. Daar had ik die grafiek niet voor nodig. Maar dat speelde misschien wel bij andere. Wat wel een lastig aspect is van zo'n grafiek is dat die grafiek niet zo goed leesbaar was. Het was heel veel jaar omvattend. En er waren zoveel onbekende variabelen. Dus je hoeft er maar eenje anders te doen en er was al een andere uitkomst."</i></p>	<p>There is a lack of experience figures</p> <p><i>"Die grafiek heeft in de discussie heel erg goed. Juist om te onderkennen inderdaad dat we van zoveel factoren afhankelijk zijn voor de uitkomst."</i></p> <p><i>"Uiteindelijk zie je dat die grafiek op de lange termijn nog heel dicht bij elkaar blijven lopen. Maar misschien is dat ook wel een inzicht dat die grafiek uiteindelijk biedt. (...) Want je zou verwachten dat, als je er niet op doordenkt, dat circulair op lange termijn, dat blijft heel lang goed en de wordt alleen maar slecht. Maar dat is dus niet zo."</i></p>	<p>Helped to learn about important variables that need to be determined to support circular business propositions, Does not require direct response</p> <p><i>"Nou, misschien wel voor het inzicht in: welke factoren nou echt relevant zijn. Wat de breedte is van: wanneer pakt het goed uit en wanneer pakt het minder goed uit?"</i></p>
Accountant 2	<p>Interesting</p> <p><i>(conclusion from quotes in this row)</i></p>	<p>Motivator, offered chance to make in-depth calculations in small work-group during CoP</p> <p><i>"Als je dan vraagt om echt concrete input, dan is het wel lastig. Want deze discussie is makkelijk te voeren. En dan weet iedereen er wel wat voor. Maar als je dan vraagt van job: kom maar met concrete voorstellen, dan blijft het dan is het een beetje stil gebleven volgens mij. Terwijl, naar mijn beleving, wij daar goed hebben behandeld. Dus ze hebben gewoon gekeken van hey. En dat is ook goed uiteindelijk in de Whitepaper gekomen. Dat de aannemers die gedaan zijn ook gewoon aannames gedaan zijn op basis van kernwaarden zoals die nou voor [woningcorporatie] gelden."</i></p> <p><i>"Het was een leuke, opbouwende discussie, zeg maar. En er werd ook gewoon gezegd van oké [accountant 2] goed gezien of ik probeer dat ook toen of deel je mening: zijn we op de goede weg zo? En, eh hij zat er wel eens naast, en ik zat er wel eens naast. En daar werd niet verwijtend over gesproken. Er werd gewoon elkaar, door op een leuke manier feedback te geven. Is het geworden wat 't nou is. Volgens mij is dat leuk gegaan. Ja, dat ging leuk."</i></p>	<p>Trade-off long term vs. short term thinking</p> <p><i>"Wat ik me daarvan berinner is dat het uiteindelijk, de CaaS oplossing wat voordeliger was en dat, en dat het ook wel over een hele lange looptijd ging hè. Het ging over 80 jaar volgens mij. Wat ja... Als ik dat de gemiddelde mkb-er voor zou houden hè, dan neem ik wel een hele lange visie zeg maar. Die kijken niet zo over het algemeen, niet zo heel ver. En, en, ja dat is wat ik me ervan berinner... Is dat er een hele lange heel lange horizon was. Dat het, uiteindelijk CaaS wel iets wat voordeliger is. Maar dat is niet heel overtuigend was."</i></p>	<p>Requires translation into a pitch to be able to use lessons from discussions in conversations with clients</p> <p><i>"Ja in die zin dat ik als ik nou met ondernemers over duurzaamheid praat en dus over oplossingen. Dan weet ik dat het gewoon een goed alternatief is. En dat er, dat er ook partijen in de markt zijn die dat kunnen bieden. Want het is natuurlijk wel nu ook gewoon nu in de markt. En er komt ook meer oog voor hè. En we hebben ook een aantal installateurs bijvoorbeeld als klant. Waarbij ik, nu die je die vraag stelt, bedenk ik dat hoor. Dus, naar ik weleens zou kunnen zeggen van job moet je niet eens nadenken om jouw.. niet meer ketels te gaan verkopen en luchtbehandeling systemen, maar door het als CaaS oplossingen aan te gaan bieden. Is het voor jullie ook niet een businessmodel?"</i></p>
Architect	<p>Interesting</p> <p><i>(conclusion from quotes in this row)</i></p>	<p>Useful because it does not work in practice yet</p> <p><i>"Ik was niet bij die discussie, maar ik denk wel dat het sowieso goed is om.. Het is absoluut geen bevandeld pad. Het lijkt nog helemaal niet goed. Er zijn natuurlijk wel een paar voorbeelden. Maar dat zijn volgens mij nog steeds half gesubsidieerde dingen. Dus ja, we moeten daar echt nog wel slimmer in worden. En dan helpt elke discussie volgens mij."</i></p>	<p>It is difficult to find a project developer that stimulates PaaS in architectural design</p> <p><i>"Uiteindelijk is je opdrachtgever bepalend. Maar, we proberen wel in ieder geval, we reiken mogelijkheden aan. En wat bij [case provider] gebeurd is redelijk exemplarisch. Zij hebben natuurlijk zelf toegang tot heel goedkoop geld. En daardoor is het Product as a Service business model voor hun niet zo interessant. Want Product as a Service heeft als voordeel dat je niet zulke hoge initiële kosten hebt. Die smeet je uit. Niet zoals bij</i></p>	<p>Is currently in conversation with commercial project developer who requested PaaS business models in architectural design</p> <p><i>"We hebben nu, na maakt ook niet uit. (Researcher: Nee, vertel). Wij zijn nu met een tender bezig. Dat is van een bedrijf die eigen businessmodel willen maken. En die vragen ook expliciet om Product as a Service. Dus ik hoop dat we daar op de een of andere</i></p>

			<p>een abonnement op je telefoon. Dus bij een corporatie is dat dus heel lastig. Dus op een of andere manier is het lastig om een opdrachtgever te vinden die dus wel geschikt is daarvoor, en daar ook oren aan geeft. Wij hebben veel corporaties als opdrachtgever en we hebben nog niet veel, nog geen, echt goede voorbeelden in ons dagelijks werk. Wel dus aangedragen, maar nog niet..."</p>	<p>manier wat goede voorbeelden niet kunnen werken."</p>
<p>Strategy Advisor Portfolio</p>	<p>Interesting</p> <p><i>(conclusion from quotes in this row)</i></p>	<p>Motivator to make in-depth calculations in small group during CoP, and because it offers insight into potential circular solution for own organisation</p> <p>"Nou [host organisatie] opperde dat dat allicht een goed verduurzaming en circulariteits model zou kunnen zijn om in te passen in, in het project wat wij zo circulair mogelijk willen maken. Dat hebben we dan ook onderzocht en zo is er een partij die dat aanbiedt, een commerciële partij die dat aanbiedt. Daarvoor hebben de contractvoorwaarden een onderbondsform en zo ook onderzocht. En afgezet tegen, ja tegen wanneer je als [corporatie] zelf investeert tegen een andere financieringsstructuur. Wij zitten dan met geborgde financiering enzovoorts. Dus je wil analyseren van oké. Komt dat uit of niet?"</p> <p>"Er zitten in ieder geval wel een aantal aannamen in waardoor ik het best wel lastig vindt hoor om daar echt heel duidelijke uitspraken in te doen. Want je gaat ver kijken zeg maar hè. Of tenminste, in dit geval hebben we 80, 80 jaar periode genomen. We hebben hoog over de contractvoorwaarden van die partijen hebben we inzichtelijk gemaakt. Ja waar ik het net al efftjes over had. Het is best wel een dominant zo'n aanname in hoeverre je alle kosten die je maakt door kan zetten naar een naar een huurder. Want een huurder mag er ook niet op achteruitgaan ten opzichte van van traditionele grijze stroom situatie. Dus we hebben wel wat gevoeligheidsanalyse gedaan. De oefeningen an sich is sowieso nuttig zeg maar. Ja."</p>	<p>Potentially interesting but still lack of reliable numbers</p> <p>"Naja, het komt niet uit in de zin van. Die commerciële partij moet rendement maken voor zijn aandeelhouders. Hoeven er, moet gewoon commerciële financiering aantrekken versus dat wij voor en echt flink lage rentes die investeringen aan de voorkant kunnen doen. Maar dat is wel weer heel erg de financiële kant merk ik, ook als ik nu zo praat. Die wilde we in eerste instantie ook gewoon confronteren. Kunnen we, kunnen we tot een business case komen om het out te source en daardoor ook duurzamer te zijn, hopelijk."</p> <p>"Ja op zich wel. Jawel. Maar anderszijds. Voor mij misschien ook weer niet een enorme verrassing in de zin van ja oké zo'n partij. Het was ook een partij die die luxe biedt, die comfort biedt in de basis. En niet zozeer die vertrekt vanuit, vanuit zuinigheid of vanuit de sociale huur pet om het zo te zeggen. Dus het zou me in die zin verbazen eigenlijk als het businessmodel zoals zij het aanreiken, dat dat eigenlijk direct gewoon de variant beter, financieel beter, zou zijn dan de variant wanneer [corporatie] het gewoon zelf zou installeren en daarin zou investeren. Omdat, omdat bij de schoorsteen moet gewoon roken voor die voor die commerciële toko's. En daar deden ze ook in die zin heel transparant over hoor. Dus, goed onderzoekje denk ik ja."</p>	<p>Requires further internal research, possibly with non-commercial parties, and acting out political pressure</p> <p>"Maar misschien zouden we zo zoiets dergelijks met andere partijen. Of zelf een bv of vehicle ofzo voor kunnen oprichten. Om het op die manier eigenlijk minder op commerciële basis. Wel dat mechanisme van bij behoud eigentij van eigenaarschap en modulair vervangen enzovoorts. Om dat meer toe te passen. Goed, maar dan kom je ook weer bij beperking regelgeving en het lobbyen en het duwen daarop zeg maar"</p>
<p>Project Developer</p>	<p>Interesting</p> <p><i>(conclusion from quotes in this row)</i></p>	<p>To visualise business proposition</p> <p>"De grafiek geeft inzicht in, in hoe ja wat, wat voor soort manieren je hebt natuurlijk. En of de een dan voordeliger is dan de andere.. ja dat moet dan natuurlijk maar blijken. Maar ja het geeft op een hypothetische manier weer hoe je die 2 systemen of 2 manieren van eigendom of huur zeg maar tegenover elkaar. Ik denk dat het belangrijk is om dat dan te begrijpen door het zo inzichtelijk te maken."</p>	<p>On the one hand it is interesting for corporations to stay in ownership of installations, on the other hand it would be interesting to place responsibility over installations in the hands of service providers especially if it would enable circular economy</p> <p>"We zijn wel bezig met sommige producten om ook op deze manier er naar te kijken. Ehm. Ja, nou daar hangen echt verschillende gedachtesprongen achter bij. De ene kant wil je, willen wij als corporatie misschien in het eigendom blijven. Omdat wij natuurlijk zelf huurwoningen maken en zelf ook exploiteren. En de andere kant willen we ook we onszelf ontzorgen en dat bij een leverancier neerleggen. Zeker met de gedachte als dat circulariteit bevordert, zeg maar. Want wij hebben niks aan die systemen als wij, als die als die zegt dat die kapot is of iets dergelijks"</p>	<p>More research is needed to contractual arrangements</p> <p>"Alleen ik denk dat wij d'r wel dieper in moeten duiken van hoe, hoe kunnen die contracten dan ontstaan want het zou een soort van drieboeksverbodding moeten kunnen zijn. Tussen onze leverancier en dan de huurder. En ja ik denk dat we daar nog wel meer in moeten verdiepen van ook juridisch gezien van wat wat vinden wij fijn en hoe komt het dan tot stand, ja. Want ik heb de verschillende verhalen over geboord over het wel of niet praktisch voor ons is."</p>
<p>Entrepreneur</p>	<p>Uninteresting</p> <p><i>(conclusion from quotes in this row)</i></p>	<p>Was not interested in solely exploring the business model but would have been interested in questions related to the circular promise of business model</p>	<p>Project developer/commissioner can make a difference by demanding circular agreements with suppliers</p> <p>"Overigens zou [corporatie] hier wel echt het verschil kunnen maken. Door te zeggen</p>	<p>No applications</p>

		<p><i>“Dus in plaats van dat je de installatie aanschaf koop je de service en daar wordt de installatie in verrekend. Ik heb daar onvoldoende. Nee dus, ik heb daar gewoon niet naar gekeken. Waar ik naar zou willen kijken, maar dat vond ik dus ook weer niet gepast in zo'n CoP en daarvoor heb ik dat ook niet gedaan. Eh, verschillende leveranciers van producten die overgaan naar Product as a Service. Dan moet je dus goed kijken naar wat is de tussentijdse kwaliteitsimpuls die zij doorgeren. Want anders is het een klassiek leasing traject. En kunnen zij aantonen hoe zij aan materialen komen? En wat ze doen met die materialen en de levenscyclus? En is dat een proces wat we hebben georganiseerd wat oneindig door zou kunnen gaan? Of is dat een proces wat is gericht op het, op de contractlooptijd. Waarbij wat er na einde contract plaatsvindt, dat ze dat niet meenemen in hun handling. Wat vaak gebeurd is dat zodra bedrijven zeggen wij bieden Product as a Service aan, komen ze met een financieel product wat lijkt op leasing. Waarbij de tussentijdse update close to zero is. Of op zo'n best een soort greenwashing wat ze erin stoppen van een kleine minimale gimmick. En de auditability van wat gebeurd er met materialen einde contract is niet transparant, niet geaudit. En als dat zo is dan is het dus gewoon een fake story. Dit verhaal ken ik niet. Dus wie weet is dit een perfect voorbeeld. En is alles wat ik net gezegd heb staat hier niet op. Maar dat is, dat zou mijn, als je dit wil uitdiepen.”</i></p> <p><i>“En als je kijkt naar de aanbieder van de Service zul je dus moeten kijken naar heeft die aanbieder, die producent, kan die aantonen of wat heeft gedaan die gedaan? En dat is echt wel interessant om te kijken wat heeft ie met met het interne bedrijfsproces gedaan om aan te sluiten bij nieuwe vereiste van Product as a Service? Hoe is het logistieke model van dat bedrijf aangepast om dit waar te maken? Hoe is het meten van de dienstverlening aangepast om een betere service neer te zetten? Hoe is het meten van technische mogelijkheden ten opzichte van de geïnstalleerde mogelijkheid, hoe hebben ze dat in hun proces georganiseerd zodat ze dit goed kunnen doen? Dat is waar je naar zou moeten kijken. Maar je hoorde, als ik dit zou inbrengen in zo'n sessie met een leverancier die helemaal blij is omdat ie een product als een service aanbiedt. Daar zag ik me daar afweer in die boek zitting met een paar irritante vragen van gast die ging het toch helemaal niet over? Dat gevoel had ik wel hier en daar”</i></p>	<p><i>maar wij gaan niet met een leverancier klassiek doen. Wij gaan nadenken hoe wij voor een. Hè, wij gaan een vraag stellen hoe dat we voor een deel van van onze portefeuille energie op lange termijn 100 procent duurzaam kunnen krijgen. Want duurzaamheid op een woning daar weet. Na niet iedereen, dat is te populistisch. Maar daarvan, het is een redelijk evident dat wil je echt duurzame energie toepassen, dan heb je schaalgroottes nodig. Dan moet je voor gas los, je gasnetwerk aanpassen. Gebruik maken van aardwarmte. Of zon, de wind.”</i></p>	
<p>Consultant Finance & Project Development</p>	<p>Interesting but not so concrete</p>	<p>Useful but did not become very concrete, to make it more concrete it could have been useful to make calculations in smaller groups</p> <p><i>“Ja, dat hielp zeker, in de zin dat zo objectief mogelijk eigenlijk werd gekeken of het voor de eigenaar en voor de huurder, dus voor [corporatie], ja, op lange termijn, aantrekkelijk financieel voordeel oplevert. Want dat is natuurlijk wel. Het gaat hier echt om financiële weer. Terwijl natuurlijk de aanleiding is dat je iets op het gebied van duurzaamheid wilt verbeteren, maar het moet toch weer financieel gemaakt worden of het wel of niet doorgaat. En dat is ook wel begrijpelijk natuurlijk... Ehm.. maar daarvan... Daarvan berinner ik me wel dat het even... Naja... Dat het aardig wat</i></p>	<p>No new insights</p> <p><i>“Ja, het zijn geen schokkende resultaten. Wij hebben bij Arcadis denk ongeveer 45 bouwkosten experts. En ja, die weten natuurlijk heel goed de bouwkosten en de exploitatie verloop van zo'n installatie eruit ziet. Laat maar zeggen, zo'n zaagstand patroon. Eh, en ook, ja, laat maar zeggen, het scenario waarbij je zo'n installatie gaat buren, dat is niet nieuw nee.”</i></p>	<p>No so useful</p> <p><i>“Dat is eerlijk gezegd zo recent, dat moet nog blijken.”</i></p>

		<p>discussie kosten om daar een stap verder in te komen en eh, ja, dat daar toch een hoop aannames aan ten grondslag lagen. En die zijn in het rapport aan de hand van scenario's ook gelukkig tot uitdrukking gekomen. Dat is denk ik heel goed."</p> <p>"Nou... als ik daar aan terugdenk, aan die bijeenkomst.. Dat vond ik een beetje... Ook bij [workshop 3] trouwens... Als het echt om gedetailleerde berekeningen ging en hele specifieke onderwerpen, dat we wel met heel veel mensen waren. En dat de discussie een beetje van de hak op de tak ging. Ik denk met de wijsheid achteraf, dat het beter was geweest om dat soort onderwerpen bij, dus de berekening van zo'n installatie, om daar met een iets kleiner gezelschap... Laten we zeggen een stuk of 6 of 7 mensen. Die bekeken in die materie zitten. Bijvoorbeeld een uur bij elkaar te gaan zitten. We zaten daar volgens mij echt met 20 mensen. Ja, waarvan een groot deel, niet bekeken op dit gebied gespecialiseerd is. Dus dan was het bijvoorbeeld beter als je een architect had, en een installateur, en twee adviseurs en een jurist en een financieel iemand. Ik noem maar even wat. Een combinatie van 6 of 7 mensen. Dat is iets dieper die materie in kon. En nog mooier was geweest dat het ontwerp, het plan, een slag verder was geweest. Bijvoorbeeld in het voorlopig ontwerp, de VO fase, zo iets. Dan hadden we er toch wat meer conclusies aan kunnen verbinden."</p>		
Consultant Circular Construction & Project developer	Interesting "Na, nee, kijk. Ik vond dat die discussie zinvol was. Als onderwerp goed om neer te leggen."	<p>Although graph was incomplete it is interesting to discuss CaaS because it can be implemented in reality</p> <p>"Echter het was denk ik best moeilijk om het allemaal, om alle data die je nodig hebt om het echt gewicht te geven, om ook echt over te brengen op al die number crushers die daar zitten... En dat was in de tijd niet haalbaar, en dan moet het toch op hoofdlijnen. En dan vraag je toch mensen om meer in de conceptuele modus te gaan van okay: als we dit en dit en dit negeren. Dus dan wordt het niet meer echt. Dat is een beetje wat er gebeurde. Tervijl ik denk dat het onderwerp, en dan met degelijke cijfers. Maar ook toen bijvoorbeeld True Value. (Researcher: True Cost) De True Cost Value. Die miste ook, weet je wel. En dan zouden de cijfers er heel anders uitzien. Dus daar heb je gewoon echt meer tijd voor nodig. En die was er niet."</p>	Business proposition can work "Ik ben wel benieuwd of hierover het kwartje is gevallen bij iedereen. Of dat het toch een beetje hoog over was voor sommige. En dan heb ik. En dan zitten er ook vanuit ING.. En dit zijn natuurlijk allemaal voorlopig.. frontrunners, in circulariteit. Maar als je er toch kritisch naar moet kijken dan was er toch ook nog wel wat ondervets denken aan tafel en dan is het moeilijk om deze brug te slaan. Iedereen begrijpt het principe. Maar dan wordt het toch een beetje als principe bekeken. Zo van: Ja, dat zou leuk zijn. Maar niet als een serieuze realiteit. Waar het volgens mij gewoon een serieuze realiteit kan zijn."	Business proposition requires continuous discussion, will soon become implementable on large scale "Ja, ik vind de discussie heel relevant. Omdat wat mij betreft aangetoond is dat je Comfort as a Service als businessmodel kan aanbieden. En daar moet nog aan knoppen gedraaid worden om dat algemener te maken. Maar daar gaan technische innovaties, eh, eh, prijsreducties, eh, als je kijkt naar zonnepanelen die afgelopen jaar gehalveerd zijn in kosten. Dat zijn allemaal invloeden die enorm snel gaan. En waar beeldvorming over een bepaald model zes later maanden niet meer relevant is. Dus je moet hier voortdurend discussie over hebben en voortdurend scherp moet houden. Omdat de veranderingen zo snel gaan zodat de dingen al veel sneller passen dan dat je eigenlijk denkt."
Design Engineer	Interesting "Nou ik vind het, omdat ik het een heel interessant model vindt in essentie. 'T kan denk ik vele vormen hebben. Maar het stompezinige verkopen en je banden ervan aftrekken en er nooit meer over nadenken.. Dat is, dat is, denk ik geen onderdeel van de circulaire economie."	<p>Had feeling business proposition could work but that others were not convinced yet</p> <p>"Ik heb, ik weet niet omdat ik er niet bij was. Maar ik heb wel met iemand de discussie gehad: maar wat als de eigenaar of de de oorspronkelijke producent dan zegt ik wil het terug en jij denkt van ja hallo, dan moet ik m'n muren gaan opentrekken en dan heb ik opeens geen cv ketel meer. Aan de andere kant zou het zo moeten zijn dat er dus hopelijk dan ook systemen komen die makkelijker gespegrade kunnen worden, die flexibeler kunnen worden aangepast. Ehm.. Maar waar de discussie waarschijnlijk ook over ging is wat het businessmodel nou</p>	Trade-off long term vs. short term responsibility over products "En het zegt denk ik ook iets over onze rol. Wij zijn geen producerende partij maar wij, ik denk dat wij als [design en engineering consultants]... Ehm.. Bijvoorbeeld ook ons langer betrokken kunnen voelen bij ons eindproduct. Dus wij bouwen niks. Maar wij leveren wel alle technische informatie voor een gebouw of een brug of gebiedsontwikkeling. Ik heb me eigenlijk altijd afgevraagd waarom we daar niet langer bij betrokken zijn. Nu leveren, geven we onze spullen aan een aannemer en die gaat het bouwen. Maar ik denk dat we dat	Internal research to how own company can respond to this trade-off "Het verschil tussen lange en korte termijnvisie. Dat is waar ik nu zelf heel erg mee bezig ben. Omdat wat je heel erg merkt is dat bijvoorbeeld, wij moeten bouwen voor 50 of 100 jaar of mag ook voor 200 jaar. Maar de financiering is daar dus niet echt op gestoeld. En de regelgeving gaat over nu. (...) En wij gaan nu binnen [eigen organisatie] waarschijnlijk een soort lezing, ja workshop organiseren. Tenminste, zijn van plan. Om dus lange

		<p>precies daarachter is. En hoe die producenten en leveranciers daar naar moeten kijken en hoe zij daar ook geld mee kunnen verdienen. Volgens mij was daar wel heel veel scepsis over. Van ja, maar als ik nu voor 100 euro verkoop dat is dat toch veel interessanter dan als ik het voor 5 euro maand ga leasen. Ik denk dat het wel meevalt, maar dat was, je kon wel zien dat niet iedereen nog, het hele, het plaatje niet helemaal scherp had zal 'k maar zeggen."</p>	<p>we daar best als een soort van hoeder, een soort van ouder die zijn kindje de wijde wereld in laat gaan maar daar wel nog altijd de telefoon opneemt als die in paniek is of er is iets ergs gebeurd. Ik, ja ik denk dat wij ook meer zo'n rol moeten aannemen. Daar zit denk ik ook heel veel geld achter. Asset management schijnt, dat schijnt echt big business te zijn. Het wordt gezien als een hele andere rol. Ik denk dat dat soort rollen veel dichterbij elkaar kunnen liggen. Dat gaan wij waarschijnlijk op de korte termijn echt niet doen. Maar ik vind die betrokkenheid en die betrokkenheid bij je portfolio, wat eenwíg groeiend is. Je kan daar ook heel veel van leren. Wij zijn er ook veel meer bezig met "digital twins" en het verzamelen van data. En het informeren van onze nieuwe ontwerpen en analyseren van hoe onze producten eigenlijk werken. Nou ik denk dat dat ontzettend interessant is en wat mij betreft is dat een beetje aan dat PaaS-idee gerelateerd."</p>	<p>termijn versus korte termijn te onderzoeken. Om te kijken hoe dat krachtenspel dan werkt en om te kijken hoe we met z'n allen toch meer die langere termijn op kunnen kijken."</p>
<p>Strategy Advisor Sustainability</p>	<p>Interesting</p> <p><i>Ja omdat die omlooptijd best te overzien is, zeg maar. Omdat we ook nu in een transitie zitten met die producten. Hetgeen wat we d'r nu inzetten is misschien over 15 jaar alweer aan vervanging toe omdat er betere producten zijn op dat vlak. Dus ik vind het wel een hele logische om daar naar te kijken. Omdat er een tijdelijkheid in zit, zeg maar.</i></p>	<p>Did not mingle in discussions too much because she was busy with similar topics internally, figure was incomplete due to lack of experience figures but was still useful to show long-term trends</p> <p><i>"Nou doordat je dan inderdaad je investering over langere termijn gaat uitsmeren en gaat kijken. En dat dat in een plaatje duidelijk maakt. Ja sommige mensen vinden het heel prettig om in plaatjes te denken. Ik ook."</i></p> <p><i>"Niet tot in de details nee, dat klopt. Maar het maakt dus wel duidelijker dan dat je helemaal niks hebt. Dat is mijn idee dan hoor. En dat is natuurlijk het verschil tussen een strategie en een, en een financieel iemand. Dat die.... Ja als strategie kijk je toch, probeer je naar trends te kijken en naar over langere termijnen. En dan doe je ook bepaalde aannames. Maar dan probeer daar toch te kijken of dat een goede input kan leveren voor de stap die je nu moet gaan maken. En de conclusie kan zijn dat dat niet zo is. Maar het kan ook helpen."</i></p>	<p>Further internal research is needed</p> <p><i>"Nou ja, over, over dus de installatie, de warmte installaties als een Product als een Service aanbieden. En ik ben daar verder niet heel erg ingedoken."</i></p> <p><i>"Dus inhoudelijk kan ik daar minder over zeggen, zeg maar. Daar heb ik me een beetje afzijdig van gehouden."</i></p>	<p>Bring together colleagues that can further research business proposition</p> <p><i>"Ik ben wel intern heel veel met Producten als een Service bezig. Maar dan niet zozeer met de energie kant. En eh, ik heb wel even de twee mensen die daar intern mee bezig zijn aan elkaar gekoppeld. [names two colleagues] Eh, maar [Strategy Advisor Portfolio] omdat die dan vanuit het rekenen in de CoP zat. En [name colleague], dat is onze installatie deskundige, zeg maar. En, het is een collega van mij bij strategie. En die had hij al heel snel zoiets van ja dat gaat bij ons niet werken omdat wij gewoon, het is goedkoper voor ons omdat we kunnen goed goedkoop kunnen lenen en dan kun je het beter zelf aanschaffen. En ik moet nog steeds door, door [Strategy Advisor Portfolio] bijgepraat worden wat er nou in de CoP werkelijk over gesproken en bijgepraat is. Dus dat moet ik ook nog doen voordat ie op vakantie gaat."</i></p>