

UNIVERSITY
OF TWENTE.



Master thesis

“Essential IoT-value propositions to reinforce SMEs’ business position.”

BMS- Faculty of Behavioral, Management, and Social Sciences, University of Twente, 217, 7500 AE, Enschede

Paper information:

Case: Waterkracht B.V., WeedMaster Series

Author:

Burghout, Stefan Martinus Albert*

Supervisors:

Dr. ir. A.A.M. Spil

Dr. R. Effing

Date:

September 25th 2019

Word count:

45,100



Keywords

Information System Planning

CloudIoT

The Internet of Things (IoT)

IoT-business model innovation

IoT-Value proposition

Acknowledgements

I want to thank Dr. A.A.M. Spil, Dr. R. Effing, and Mr. Wassink for their valuable support, comments, and motivation to complete this research. Overall, I could tell that it was a pleasant collaboration throughout the entire investigation period.

Abstract

Although the importance of the Internet of Things has been widely acknowledged in the literature, an understanding of essential IoT-value propositions remains relatively unexplored. As a result of the lacking current academical knowledge about essential IoT-value propositions, IoT-business models remain misunderstood. In practice, lacking an understanding of business value propositions causes many e-business ideas to fail, which could result in substantial losses. Thus, the purpose of this study is to contribute to the open questions of academics and practitioners to get a multi-business context understanding of essential IoT-value propositions. Therefore, the case of Waterkracht B.V. was used. In the context of SMEs, findings indicate that SMEs could reap the most value of the customization and performance capabilities of IoT. With this, customized scheduling efficiency and predictive maintenance efficiency are considered to be essential IoT-value propositions with the highest priority. At the same time, support was found for eight IoT-value propositions to be valuable (high to moderate), whose none related to convenience enhancement. Within businesses contexts in general, similar findings were found. Except regarding to the valuation of convenience enhancing IoT-value propositions, for example, the valuation of remote-updates and remote-control. It seems that these IoT-value propositions retain their value in general business contexts. Overall, no support was found for usability as an IoT-value proposition and consequently excluded from the new model. As a result, the new model includes 15 IoT-value propositions from highest to moderate priority for businesses in general. By considering multi-business contexts, the results could be generalized to other businesses in general.

Table of Contents

1. Introduction.....	4
2. Methodology	5
3. Literature review.....	15
4. Results.....	25
5. Analysis of results.....	33
6. Conclusions and discussion	40
7. Future recommendations	43
8. Limitations and further research.....	44
Appendices	45
Appendix 1: WeedMaster L-TC, and TC-Vision.....	45
Appendix 2: Cognitive map: Internet of Things – Focus group interview 1	46
Appendix 3: Focus-group interview 1.....	47
Appendix 4: Interviews 1-6 (representatives)	61
Appendix 5: Codes interviews representatives 1-6.....	88
Appendix 6: Expert interviews.....	102
Appendix 6: Codes expert interviews	109
Appendix 7: Expert pervasive systems interview	115
Appendix 7: Focus-group interview 2.....	120
References.....	122

1. Introduction

Following large corporations, SMEs are exploring essential Internet of Things (IoT)-value propositions to reinforce their business position and remain relevant in the increasingly digitalized markets. Within the digitalization, IoT is considered as the next revolution supported by the recent adaption of a variety of enabling wireless technologies such as RFID tags, embedded sensor, and actuator nodes according to the studies of Dijkman, Sprenkels, Peeters and Janssen (2015) and Gubbi, Buyya, Marusic and Palaniswami (2013). IoT refers to the interconnection between physical objects by equipping them with sensors, actuators, and means to be connected to the internet (Dijkman et al., 2015). Another definition was given by the study of Yu, Wang and Zhou (2010), which refers IoT to smart sensing objects, communication infrastructures, and computational processing abilities to support managerial decision making as well to serve as an action invoking system.

Despite the increasing attention to IoT from academia, businesses, and governments (Khan, Khan, Zaheer & Khan, 2019), IoT research has mainly focused on the concept of IoT, IoT-architectures and applications, which leaves an understanding of IoT-value proposition relatively unexplored. Besides, the value proposition is considered as the most important building block in the business model canvas according to the studies of Chesbrough and Rosenbloom (2002) and Morris, Schindehutte and Allen (2005). The value proposition is the reason why consumers choose for a specific offer rather than its competition (Gierej, 2017). Gordijn and Akkermans (2002) discovered that an important reason for the failure of many e-business ideas was caused by the lack of a good understanding of the value proposition to its customers. Therefore, providing an understanding of IoT-value proposition and corresponding IoT-services are vital to adopt IoT from a theoretical and practical perspective. The novelty of this paper is to provide an understanding of essential IoT-value propositions to exploit IoT for delivering new services from an SME-perspective. With this, practitioners could benefit from the results of this study in their product design process in order to remain competitiveness in the market. Hence, the central research question is formulated as: “What IoT-value propositions are essential to reinforce the business position of SMEs?” To answer this central research question, the central research question will be divided into three sub-questions:

1. What IoT-value propositions retain their value in the SME-context?
2. What IoT-services are related to the IoT-value propositions in the SME-context?
3. What are the essential* IoT-value propositions with respect to benefits and feasibility for SMEs?

The first section is the method section, which describes the iterative process and concepts under investigation. The second section consists of the literature review. The literature review provides an understanding about the concepts of IoT and its related services, and value propositions. The third section presents the result received from empirical research. The last part gives a clear and brief answer to the proposed central research question and sub-questions.

* Highest priority

2. Methodology

2.1 Literature review

To explore the concepts “IoT” AND “Business models” AND “Value propositions” the five-stage grounded-theory method for reviewing literature of Wolfswinkel, Furtmueller and Wilderom (2013) is used. The Wolfswinkel et al. (2013) grounded-theory method consist of five-stages: define, search, select, analyze, and present.

2.1.1 Define and search

The scope of this paper is confined to the concepts of ‘Business model’ AND ‘IoT’ AND ‘Value proposition’, which were also the search terms in Scopus and Scholar (See figure 1: Flowchart of selection process). Existing literature was selected within the domains of communication systems, computer networks, information systems and management, industrial and corporate change, industrial marketing management, production and service management, computer science, strategic information systems, business research, manufacturing technology management, and marketing science. The concepts and domains were defined and found, as a result of the iterative process. As a result, IoT value propositions were identified and merged together into five main IoT-capabilities as depicted in table 2: IoT value propositions according scholars.

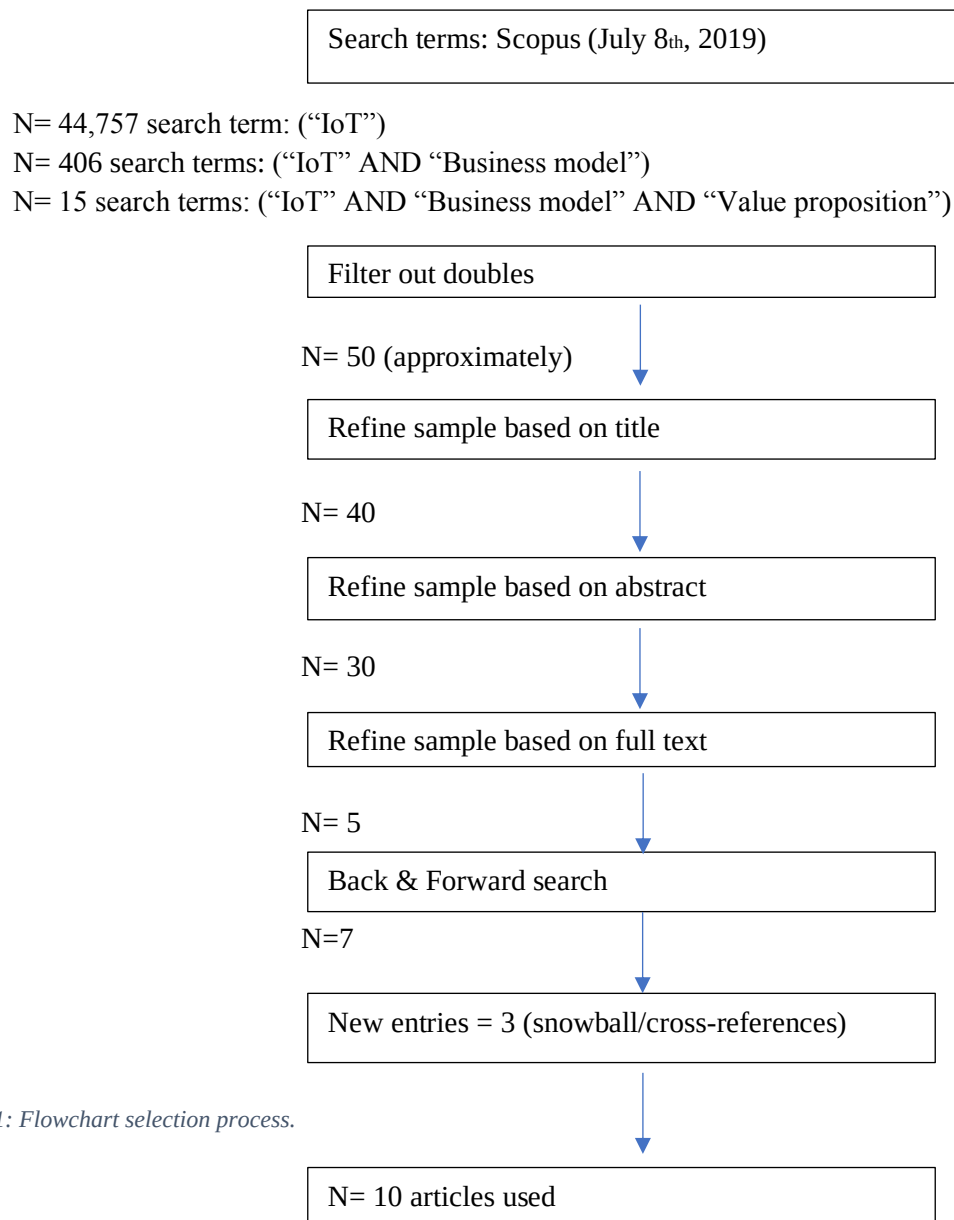


Figure 1: Flowchart selection process.

2.1.2 Select

The articles were selected based on the sample iteration process according to Wolfswinkel et al. (2013). To warrant the quality of this research, literature was selected based on the quality/reputation of science journals based on ISI-ranking.¹ Journals with an article influence score (eigen factor) close to 100 were considered as good journals.² The empirically tested literature from good journals (eigen factor close to 100) is summarized in table 1: Reliability journal according to EigenFactor. First all articles regarding IoT-value propositions were selected and then ordered based on the ISI-ranking. In total ten articles were selected based on their ISI-ranking and research focus on IoT-value propositions and IoT-business models based on their title and abstract.

2.1.3 Analyze

After a profound analysis, related concepts were discovered and refined into sub-categories, either called axial coding (Wolfswinkel et al., 2013). Literature was analyzed until the saturation of value propositions, properties or interesting links arose. Saturation is requisite for a convincing, representative, theory-based, and forward-looking review (Wolfswinkel et al., 2013).

¹ <http://www.eigenfactor.org/projects/journalRank/journalsearch.php>

² Empirical research retrieved from an interview with Dr. Ehrenhard, researcher UT.

Author(s)	Title	Year of publication	Publisher	Eigen factor score (July, 2019)
Dijkman et al.	Business models for the Internet of Things	2015	<i>International Journal of Information Management</i>	60
Sun et al.	A holistic approach to visualizing business models for the internet of things	2012	<i>Communications in Mobile Computing (IEEE)</i>	0.014480 (conference paper) ³
Li and Xu	Research on business model of Internet of Things based on MOP	2013	<i>International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation (IEMI2012) Proceedings</i>	N/A
Zuncal et al.	Business process support for IoT based product-service systems	2016	<i>Business Process Management Journal</i>	N/A
Ju et al.	Prototyping business models for IoT service	2016	<i>Procedia Computer Science</i>	N/A
Kos et al.	Open and scalable IoT platform and its applications for real time access line monitoring and alarm correlation	2012	<i>Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking</i>	Book
Suppatyech et al.	The roles of internet of things technology in enabling servitized business models: A systematic literature review	2019	<i>Industrial Marketing Management</i>	71
Bucherer and Uckelmann	Business models for the internet of things	2011	<i>Architecting the internet of things</i>	Book
Saarikko	The Internet of Things: Are you ready for what's coming?	2017	<i>Business Horizons</i>	60
Porter and Heppelman	How smart, connected products are transforming companies	2015	<i>Harvard Business Review</i>	84

Table 1: Eigen factor scores related to journal.

³ <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=7755>

2.2 Subject and research setting

To empirically test and explore new IoT-value propositions in a SME's-context, the Waterkracht B.V. case was used. Waterkracht B.V. is a Dutch developer and supplier of weed controlling machines to Dutch and German municipalities and sizeable gardener companies. In contrast to the Dutch market, most municipalities in Germany own their weed controlling machines and were used by their own employees, whereas Dutch municipalities hire large gardeners.

In 1993, Waterkracht started to develop weed controlling machines by means of hot boiling water for both Dutch and German market. Subsequently, Waterkracht B.V. continued the development of weed controlling machines and launched the very first self-propelled hot boiling water weed controlling machine in 2017 called the WeedMaster TC-TC-Vision. Waterkracht B.V. approximately has 40 employees, all of whom are located in the Netherlands.

This research limits itself to the WeedMaster L, TC, and TC-Vision series© of Waterkracht B.V., therefore, the units of analysis were Dutch and German municipalities and gardeners, who already bought a WeedMaster L, TC, or TC-Vision because their experience with the machines. Waterkracht B.V. assumes that these types of customers are willing to pay more and benefits more from IoT due to economies of scale.⁴ The results of this research are derived from three angles of approach: the designers (internal department), wholesalers, and IoT-experts. Combining their knowledge and experience from different domains were considered as most valuable. Also, Prof. dr. Havinga and Prof. Dr. Iacob, computer and information scientists of the University of Twente, were involved during this research to examine IoT-value propositions to be essential to reinforce the value proposition and business position of SMEs. The total period of investigation was from 1 February, 2019 to 31 July, 2019.

2.3 Operationalizations

During the empirical study, the following main concepts were under investigation. One of the main concepts was IoT. Tiwary et al. (2018) defined IoT as: "A network of physical devices, vehicles, home appliances, and other items embedded with electronics, software, sensors, actuators, and network connectivity which enable these objects to collect and exchange data." (p. 23). Secondly, this study used the business model canvas of Osterwalder, Pigneur, and Tucci (2005), who defined the business model canvas as: "A business model is a conceptual tool that contains a set of elements and their relationships and allows expressing the business logic of a specific firm. It is a description of the value a company offers to one or several segments of customers and of the architecture of the firm and its network of partners for creating, marketing, and delivering this value and relationship capital, to generate profitable and sustainable revenue streams." (p. 5). In addition to this definition of the business model canvas, this study also used the IoT business model canvas of Dijkman et al. (2015), whose work is also drawn based on the business model canvas of Osterwalder et al. (2005). In order to answer the central research question, this study mainly focuses on the building block: the value proposition. Osterwalder and Pigneur (2010) defined value proposition as: "A defined set of components that meet the specific needs of a particular group of customers." (p. 22, quoted in Gieriej, 2017, p. 58).

⁴ Empirical research retrieved from an interview with Mr. Wassink, Engineer Waterkracht B.V.

During the development of the literature review, main IoT-capabilities were made by the researcher to cluster the discovered IoT-value propositions into an IoT-capability. An IoT-capability represents an overall value delivered by a cluster of IoT-value propositions. Thereafter, during empirical research, the participants were asked to define these self-invented capabilities (see figure 2) and on the basis of these definitions, the value propositions were re-classified into a certain IoT-capability by the researcher (see table 2). The re-classification remains to be subjective at the expense of the validity of this research.

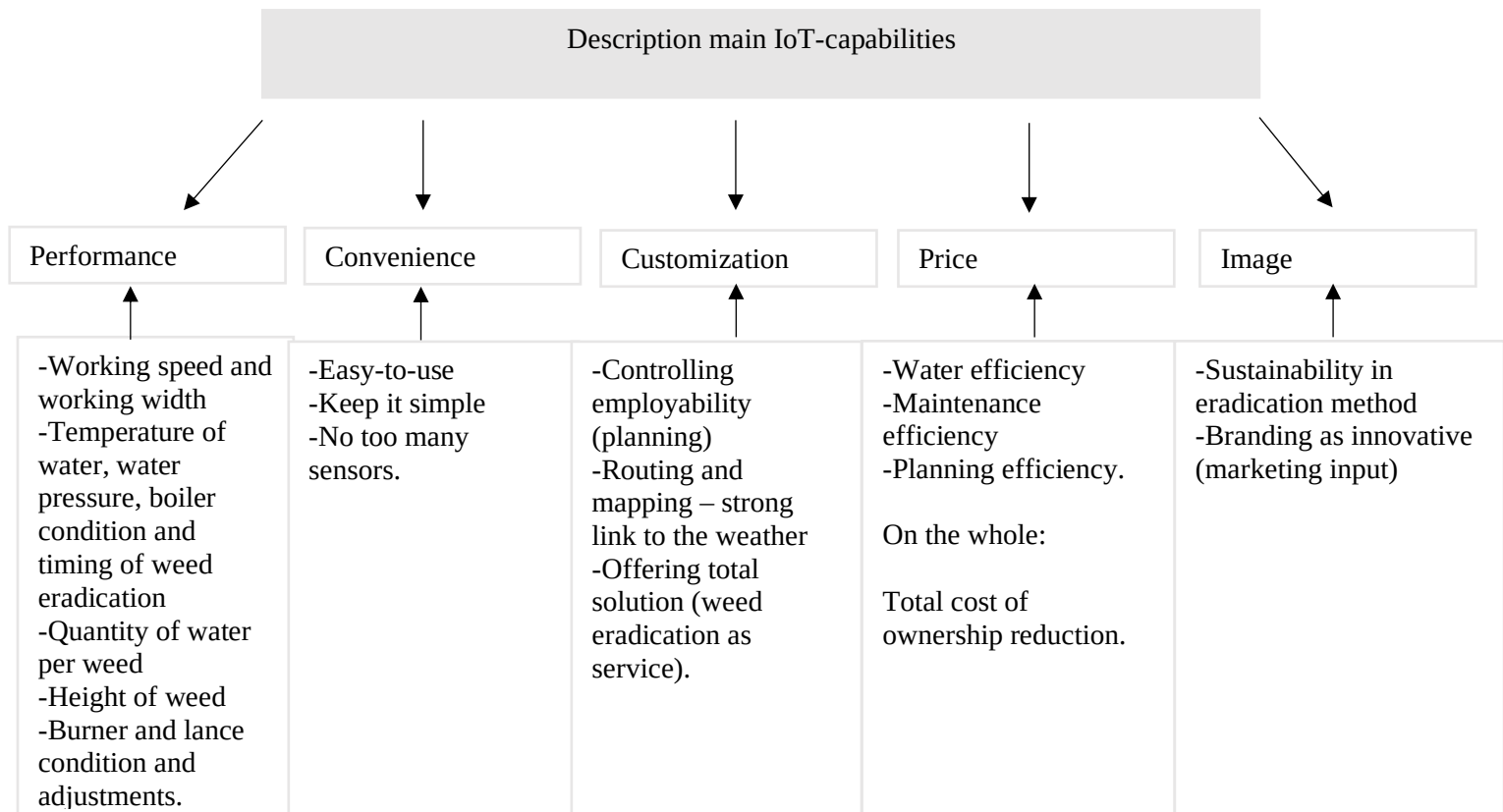


Figure 2: Description main IoT-capabilities derived from the interviews.

Re-classification value propositions (not prioritized):

IoT-capability:	Source: IoT-value Proposition:	Dijkman et al. (2015)	Sun et al. (2012)	Li and Xu (2013)	Zuncal et al. (2016)	Ju et al. (2016)	Kos et al. (2012)	Suppatyech et al. (2019)	Bucherer and Uckelmann (2011)	Saarikko (2017)	Porter and Heppelman (2015)	Total capability valuations (✓)
Performance	Getting the job done well	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	18
	Predictive maintenance efficiency				✓	✓	✓	✓		✓	✓	
	Inventory management (spare parts)					✓	✓	✓		✓	✓	
Convenience	Possibility for updates (software and hardware developments)	✓								✓	✓	6
	Usability	✓									✓	
	Remote control							✓				
Customization	On-demand access					✓		✓	✓	✓	✓	20
	Customized schedule					✓		✓	✓	✓	✓	
	Customized total solution					✓		✓	✓	✓	✓	
	Customized service offering					✓		✓	✓	✓	✓	
Price	Cost reduction staff		✓	✓	✓					✓		14
	Cost reduction materials		✓	✓	✓						✓	
	Pay-per-use	✓	✓	✓	✓					✓	✓	
Image	Brand/status	✓										2
	Newness	✓										

Table 2: Classification IoT-value propositions by author.

Sign:	Meaning:
✓	Containing value proposition
	Not containing value proposition

In order to measure the discovered value propositions from the literature, it is assumed that the descriptions of the value proposition, as listed in table 3, were used with the same meaning as the originator of the concept in literature. Due to the absence of the operationalizations of the value propositions, the researcher in collaboration with Waterkracht B.V. describe the value proposition based on their own knowledge. This may have compromised the validity of the results.

Value proposition (highest to lowest priority):	Descriptions:
1. Getting the job done well	Refers to the effectiveness* of eradicating weeds (see also performance operationalization above).
2. Predictive maintenance efficiency (condition monitoring)	Refers to delaying the yearly frequency of maintenance and mechanic deployments.
3. Pay-per-use	Refers to weed eradication as-a-service.
4. On-demand access	Refers to gather machine data anytime and anywhere.
5. Customized schedule (planning staff and machines)	Refers to scheduling of drivers and machines based on IoT-data.
6. Customized total solution	Refers to the segmentation of different machines that are able to work together to perform multiple tasks
7. Customized service offering	Refers to service segmentation.
8. Inventory management (spare parts)	Refers to having the right spare parts when machine failure occurs.
9. Cost reduction staff	Refers to efficient deployment of staff.
10. Cost reduction materials	Refers to efficient use of water and diesel.
11. Remote software -updates and hardware updates (manufacturer)	Refers to updates without the intervention of employees and input for product development.
12. Usability	Refers to use the machines easier than without IoT.
13. Brand/status	Refers to the motive of being innovative.
14. Newness	Refers of being first in the market.
15. Remote-control	Refers to driving on distance.
Sustainability *	Refers to a sustainable image by efficient use of water and diesel.
Controlling cost of ownership (reports/evidence to its' customer) *	Refers to reports of machine data as evidence to its customer.

Table 3: Operationalizations of prioritized IoT-value propositions.

*** Not mentioned in existing literature. Derived from the interviews.**

2.4 Research design

2.4.1 Specifying central research question and approach

Existing literature was used as an explorative guide to design and collect the data and as a part of an iterative process of data gathering and data analysis (Walsham, 1995). Thereafter, IoT-mechanisms will be described to provide an understanding on how IoT could contribute to new IoT-services. Ultimately, to get an understanding of essential IoT-value propositions to reinforce SMEs' business position. Therefore, due to the explorative character of this research, *inductive* research was conducted. With this, the interpretivism epistemology, in contrast with positivism, was used as guidance to 'understand' IoT and IoT-value propositions rather than forces that act on it (Bryman & Bell, 2015).

2.4.2 Choosing research sites and participants

In order to explore IoT-value propositions and to confirm/disprove existing IoT-value propositions derived from existing literature, multiple interview techniques were used. With this, focus-groups interviews, face-to-face interviews, and expert interviews were performed. In total two focus-group interviews were conducted with the design team of Waterkracht B.V., who were responsible for the development and marketing of the Weedmaster L, TC, and TC-Vision. According to Gill, Stewart, Treasure and Chadwick (2008) existing groups of six to eight participants were most favorable. Therefore, two engineers, one support, one accountant, and two sales employees of Waterkracht B.V. were selected for the focus-groups interview. These employees were selected by a non-probability sampling method, either called purposive sampling based on their distinctive expertise, for example, technological, market, customer and financial expertise. By combining these expertise, more realistic and valuable potential IoT implementations were developed for both Waterkracht B.V. (internal) and their customers (external) purposes. Besides the expertise of the selected employees, no hierarchical roles played a role in this research because they were not accountable for each other, which was critical to rule out dominant voices (Smithson, 2000). The focus-groups interviews were conducted before and after investigation to validate the gathered results. Also, the face-to-face interviews were performed with six representatives of Waterkracht's B.V. Dutch and German wholesalers, because of their market knowledge and experience with the machines of Waterkracht B.V. and competitors' comparable machines and therefore a purposive sampling method was used. The names of these representatives will remain anonymous due to privacy reasons. No hierarchical influence was expected due to the strong relationship between Waterkracht B.V. and the wholesalers. However, wholesalers have strong relationships with other brands, whereby important information could be concealed to protect other brands. Besides, two expert interviews were conducted with Prof. dr. Havinga and Prof. dr. Iacob, both professor in Computer Science at the University of Twente in the Netherlands. Prof. dr. Havinga's research themes focus on the Internet of Things, wireless sensor networks, distributed network systems, and energy-efficient wireless communications.⁵ Moreover, for the same purposes, the expertise of Prof. dr. Iacob, expert in IoT business model innovation was used.⁶ The experts were selected based on their competences and expertise and so a purposive sampling method was used. In addition, as I am a student at the University of Twente currently, there were no ulterior motives. As a result, the interviews were conducted frankly, which contributes to the quality of this research.

⁵ <https://people.utwente.nl/p.j.m.havinga>

⁶ <https://people.utwente.nl/m.e.iacob>

In total, nine interviews were conducted. The number of planned interviews was around seven interviews, but the saturation effect occurred at the eighth interview, and at the ninth interview no ‘new’ information was gathered. Therefore, nine interviews were considered to be sufficient.

2.5 Data collection methods

To answer the central research question, two sub-questions were formulated. Due to explorative nature of the sub-questions, whereby exploring variations is a must, a survey research design was considered to be most appropriate, which involves qualitative forms delivered by focus-groups, face-to-face interviews, and expert interviews.

6 face-to-face interviews with Waterkrachts’ B.V. representatives and 2 IoT-expert interviews were conducted providing a deeper understanding of what IoT value propositions are most suitable optimal to their customers’ demands and what IoT services could serve their needs. Hereby, existing IoT-value propositions from existing literature were systematically used as guidance during the face-to-face and expert interviews. As a result, both sub-questions could be answered. Lastly, an explorative expert interview was conducted to get a better understanding of developing pervasive systems and to provide SMEs further directions in designing pervasive systems.

In addition to the 6 face-to-face and 2 IoT-expert interviews, 2 focus-group interviews with internal employees of Waterkracht B.V. were conducted to discuss the results derived from the field. Two focus-groups interviews were considered as most appropriate to map multiple views on the results from different expertise domains of the company. Hughes and DuMont (1993) defined focus groups as: “In-depth group interviews employing relatively homogenous groups to provide information around topics specified by the researchers.” (p. 776). Besides, the appropriateness of the focus-group interviews, this technique was also chosen by the researcher because of his expertise and experience with this technique. However, it is important to note some of the limitations of focus-groups interviews. First, the small sample size does not represent the whole population. Secondly, focus groups are hard to manage because the lack of control over proceedings and to manage dominant voices and encourage silent speakers to speak. Lastly, the setting could have affected the participants’ behavior and attendance as mentioned in the reliability and validity section (Bryman & Bell, 2015; Gill et al., 2008).

2.6 Data analysis process

In order to analyse the data from the interviews, the stages of analysis of Burnard (1991) were used. During the interviews, notes were made and fully transcribed based on the voice recordings. Throughout the reading of the full transcripts, notes were made to become immersed with the data. Prior to the interviews, the researcher had provisional ideas of emergent categories (themes), because the theoretical framework, derived from the literature, was used as guide for the interview questions. After that, the full transcripts were read again to consider how these provisional emergent categories could be applied to the transcript. Next, within the categories, sub-headings were created to specify the categories and worked through to remove duplicates. To distinguish transcripts belonging to a sub-heading, colors were used to code the text. Therefore, the coded text could be connected to the right sub-heading. When coding was completed after the interviews, the findings were written down alongside the findings of existing literature. Therefore, the findings become both a presentation and a comparison with previous studies (iterative process). In the case of the interview with Waterkrachts’ B.V. representative and the experts, the findings were coded (define - IoT-service – Gains – Pains) and analyzed through connecting these codes.

Successfully connected patterns from code one to code four were considered as realistic IoT-service, which could be delivered by businesses. Also, the code: define was also used to describe the IoT-value proposition capabilities as depicted in figure 2.

2.7 Reliability and validity of research and ethical procedures

To ensure the reliability of the literature review, careful attention has been paid to the selection of the papers. Hence, attention has been paid to the journal-quality-factor (eigen factor), number of citations, and cross-references. Quality scores close to 100 was considered as acceptable. Unfortunately, due to the lack of IoT-literature in some areas such as IoT and business model innovation, lower quality scores were also accepted (>55). Unfortunately, some influence scores were not available, which could go against to reliability of this study.

For the empirical study, due to the lack of existing IoT-value proposition operationalizations, the researcher, in collaboration with Waterkracht B.V., have describe these value propositions to our knowledge, which could have a negative influence on the validity of the results. With regards to the participants, however, the wholesalers were carefully selected, because of their experience with the WeedMaster series, especially the TC and TC-Vision. Each wholesaler has more than two years of experience with the WeedMaster series (mainly TC and TC-Vision). In addition, the experts were selected based on their expertise, publications, title, and rewards in the field of IoT to ensure the validity of the results. This information was found on the University of Twente website.

A member check was performed to avoid misinterpretations after each interview. All transcripts were signed for approval. During the interviews, voice recordings were used to able to reinterpret the results. Unfortunately, one voice recording was corrupt and therefore a member check could not be performed. In this case, only data from the notes were used. But, all results were verified and approved with all participants. On the whole, the results could be generalized to multiple businesses contexts. Furthermore, to be able to compare the results, standardized codes were used to ensure the validity of the comparison. In fact, before-after interviews were conducted with the design team of Waterkracht B.V. to improve the validity of previous results (data triangulation). Also, these results were discussed with the supervisors of this study, Dr. Spil and Dr. Effing.

With regards to the ethical procedures, this research was drawn on the permission of investigation of the BMS ethical committee. Besides, all participants declared permission to use the results according to the ethical consent form of the University of Twente.

2.8 Role of researcher (reflexivity)

During investigation, the researcher was present at Waterkracht B.V. to get a more inside view of the development team, businesses developments, and to get sensitive information, which is normally not accessible to an outside researcher, for instance, financial and competitor information. Additionally, the role of the researcher was to select and inform the units of observation by developing interview briefings including ensuring the University of Twente's ethical standards. Also, to compare and discuss the results in order to achieve valid results. The iterative process went by continuous asking their thoughts about existing literature with respect to the context of Waterkracht B.V.

3. Literature review

3.1 Information systems in strategic planning

It is important to obtain sufficient understanding of the development and deployment of information systems for strategic purposes. Hereby, Boynton and Zmud (1987) define information systems strategic (ISS) planning as activities towards three main components. First, as activities recognizing organizational opportunities for using information technology. Second, as determining resource requirements to make use of these opportunities and thirdly for developing strategies, action plans to realize these opportunities, and for meeting the resource needs. The initial evaluation reflects that all the knowledge acquired about ISS appears to have had a little impact on some businesses. Although businesses invest hundreds of millions in new information systems and technology (IS/IT) each year (Ward, 2012). Besides, Mohdzain and Ward (2007) stated that if substantial ISS investment could not be implemented successfully, ISS-investment could be considered as an irrelevant exercise. After the e-commerce bubble had burst in 2002, the debate continues whether IT was strategically important faded out (Carr, 2003 versus Farrel, 2003). Carr (2003) argues that IT did not matter substantiated with the false e-promises and increased the skepticism about the value of an information system strategy. As briefly discussed above, IS does not only have an impact on business performance improvements, but also in transforming processes, relationships, and business models. This paper focusses on the necessity of modifying of the value proposition in ISS (Davenport & Short, 1990; Venkatraman, 1994). Thus, researchers clearly emphasize to investigate whether ISS is beneficial for businesses to prevent businesses from significant losses. This conclusion underlines the need for adequate research in ISS for businesses to reap the benefits of ISS.

3.2 Cloud computing

Cloud computing is considered as an indispensable part of IoT in context, person, and location-aware networks of smart connected objects. To illustrate, IoT produces an unprecedented amount of data, which requires storage, processing, modeling, and communication capabilities (Armbrust et al., 2010). Hence, cloud computing offers potential in enabling businesses to allocate computing resources within the cloud. Cloud computing offers businesses cloud networks, servers, storage, applications, and services that can rapidly be provided with minimal management effort interaction through next-generation data centers (Gubbi et al., 2013). Cloud computing enables businesses to use an on-demand virtual structure allows businesses to start small and increase storage resources only when necessary. Secondly, to benefit from infinity storage and computing (scalability) and thirdly the ability to pay for processing/storage resources based on businesses usage. Cloud computing also has the potential to deliver cloud services with lower costs of electricity, network bandwidth, software, operations, and hardware in comparison with medium-sized data centers. Despite the potential of cloud computing to lower data storage cost, Armbrust et al. (2010) and Botta et al. (2016) argue that the cost is outweighed by the economic benefits of elasticity, flexibility, performance isolation and transferring over- and under-provisioning risks, especially when the computing resource demand is unknown. On the whole, cloud computing offers on-demand self-service, broad network access, resource pooling, rapid elasticity, and measuring services (Botta et al., 2016). It appears that cloud computing could be advantageous as a complementary technology in IoT.

Businesses also face obstacles to adopt and to expand cloud computing to businesses. To illustrate, to utilize cloud computing, availability, and business continuity (1) are vital aspects in businesses.

Cloud computing providers could suffer from outages in the aftermath of going out of business, technical reasons, or being the target of regulatory. Therefore, multiple providers could be used to solve this obstacle. Furthermore, to solve data lock-in problems (2), IT-developers should use standardized APIs. Data lock-ins still occur due to the lack of interoperability of software among platforms.

As a consequence, some cloud platforms cost a factor of ten more than others, which offer extra services to increase the interoperability. In standardizing API, open platforms have taken the first step with Eucalyptus and HyperTable (referred to surge computing). The last obstacle to adopt cloud computing is data confidentiality and auditability (3). In other words, how to deal with security issues? Encryption, Firewalls Vlans and protecting by contracts, and courts are solutions to this obstacle. In addition to the adopting obstacles, growth obstacles subsequently occur as summarized in table 4: Ten obstacles of cloud computing.

Obstacle	Opportunity
1 Availability/Business Continuity	Use Multiple Cloud Providers
2 Data Lock-In	Standardize APIs; Compatible SW to enable Surge or Hybrid Cloud Computing
3 Data Confidentiality and Auditability	Deploy Encryption, VLANs, Firewalls
4 Data Transfer Bottlenecks	FedExing Disks; Higher BW Switches
5 Performance Unpredictability	Improved VM Support; Flash Memory; Gang Schedule VMs
6 Scalable Storage	Invent Scalable Store
7 Bugs in Large Distributed Systems	Invent Debugger that relies on Distributed VMs
8 Scaling Quickly	Invent Auto-Scaler that relies on ML; Snapshots for Conservation
9 Reputation Fate Sharing	Offer reputation-guarding services like those for email
10 Software Licensing	Pay-for-use licenses

Table 4: Ten obstacles of cloud computing adopted from Armbrust et al. (2010).

3.3 The CloudIoT paradigm

Cloud computing and IoT prove to be complementary technologies to deliver new services. As an example, IoT requires scalability possibilities due to large quantities of connected products, where the study of Saarriko (2017) advise to start small and select only key-indicators. Therefore, investing a large amount of money and human capital in datacenters could outweigh the revenues derived from IoT. Moreover, when the amount of data is unknown, it is hard to forecast the number of data storage, computing resources are required. Therefore, cloud computing allows businesses to start small with only a few resources and to increase only when necessary to avoid over-or under-provisioning (shortage or waste of resources). Resources within cloud computing are, for example, networks, servers, storage, applications, and services (Gubbi et al., 2013). Furthermore, cloud computing supplements IoT by offering information processing, ubiquitous computing, database, analyse and decision capabilities (Kahn et al., 2012; Atzori, Iera & Morabito, 2010). Botta et al. (2016) discovered seven complementary aspects of cloud and IoT (CloudIoT) as depicted in table 5: Complementary aspects of cloud and IoT (CloudIoT).

Complementary aspects of Cloud and IoT.

	IoT	Cloud
Displacement	Pervasive	Centralized
Reachability	Limited	Ubiquitous
Components	Real world things	Virtual resources
Computational capabilities	Limited	Virtually unlimited
Storage	Limited or none	Virtually unlimited
Role of the Internet	Point of convergence	Means for delivering services
Big data	Source	Means to manage

Table 5: Complementary aspects of cloud and IoT (CloudIoT) adopted from Botta et al. (2016).

Additionally, table 6: Comparison public cloud - conventional data center depicts the advantages of public cloud in comparison with conventional data centers.

Advantage	Public Cloud	Conventional Data Center
Appearance of infinite computing resources on demand	Yes	No
Elimination of an up-front commitment by Cloud users	Yes	No
Ability to pay for use of computing resources on a short-term basis as needed	Yes	No
Economies of scale due to very large data centers	Yes	Usually not
Higher utilization by multiplexing of workloads from different organizations	Yes	Depends on company size
Simplify operation and increase utilization via resource virtualization	Yes	No

Table 6: Comparison public cloud - conventional data center adopted from Armbrust et al. (2010).

Furthermore, Porter and Heppelman (2015) distinguishing three primary data sources in order to create value: external data sources – smart connected objects – internal data sources (enterprise data sources). External data resources refer to data, what is owned by third parties, for instance, weather channels, supplier inventories, and data on prices from multiple organizations. Data derived from smart connected objects (IoT) refers to data related to location, condition, use, etc. of businesses, customers, or partners. Finally, internal data sources store data regarding service, warranty status, and purchase histories, which are owned by businesses themselves. Usually, internal data resources are integrated with businesses' systems such as ERP, CRM, and PLM-systems (Porter & Heppelman, 2015). To summarize, figure 4: CloudIoT architecture depicts what mechanisms of cloud computing and IoT have a synergistic effect.

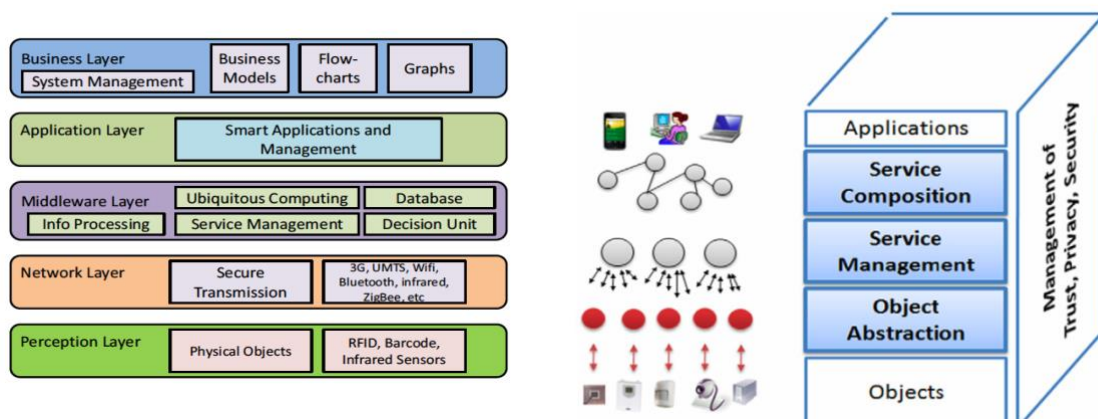


Figure 4: CloudIoT architecture adopted from Kahn et al. (2012) and Atzori et al. (2010).

3.4 CloudIoT implications and challenges

To fully adopt IoT into businesses' products, businesses will face some new challenges and open issues, which are *not* the scope of this paper but important to mention. Further problems are in making full interoperability of interconnected smart objects networks to realize intelligent behavior while guaranteeing *privacy*, and *security* (Atzori et al., 2010). Privacy concerns refer to businesses, which are collecting, mining, and provisioning data from their users and are responsible in terms of disclosure. Security refers to secure reprogrammable networks to prevent attacks of outsiders to ensure data integrity (Gubbi et al., 2013). Also, implementing CloudIoT has a major impact on the strategic position of businesses in the value chain. Actually, Porter & Heppelman (2014) state ten implications for strategy making with the new 'technology stack':

Implications for strategy (Porter & Heppelman, 2014)
1. Which set of smart connected product capabilities and features should the company pursue?
2. How much functionality should be embedded in the product and how much in the cloud?
3. Should the company pursue an open or closed system?
4. Should the company develop the full set of smart, connected product capabilities and infrastructure internally or outsource to vendors and partners?
5. What data must the company capture, secure, and analyze to maximize the value of its offering?
6. How does the company manage ownership and access rights to its product data?
7. Should the company fully or partially disintermediate distribution channels or service networks?
8. Should the company change its business model?
9. Should the company enter new business by monetizing its product data through selling it to outside parties?
10. Should the company expand its scope?

	Focus research
--	----------------

Besides the strategic implications, many businesses lack in experience to restructure business models (Coreynen, Matthyssens & Bockhaven, 2017). Also, customers experience difficulties in expressing their preferences and usage context (Nordin & Kowalkowski, 2010; Tuli, Kohli & Bharadwaj, 2007). The lack of describing their demands could be extraordinarily conflicting, where businesses are dependent on their customers' specific needs, requirements, and usage context. Implementing IoT also requires new expertise of employees. New expertise refers to the skills needed to design, sell, and service smart connected products in shorter life-cycles. Porter and Heppelman (2015) argue that perks like job flexibility, monitoring services, personal interest in technology are the norm for high-tech firms. This implies higher labor cost, working capital, and net assets, which could result in higher revenues but lower profits (Neely, 2008; Gebauer, Fleisch & Friedly, 2005). Moreover, the culture shift from hardware orientated products towards more software orientated products requires far more coordination across functions and disciplines. Software development is generally much faster than traditional manufacturing (Porter & Heppelman, 2015). Also, Gebauer et al. (2005) discovered that a fundamental shift in corporate culture is necessary because customers are found to have a service-for-free attitude. In short, customers are reluctant to pay for service (Witell & Löfgren, 2013; Rexfelt & Ornäs, 2009). Besides, customers become more critical and more difficult to please because they want things more quickly and which are convenient (Vandermerwe & Rada, 1988).

To summarize, it appears that these implications and challenges have an impact on business' operations, culture, learning, and their position in the value chain because businesses become closer to the end-user, which evokes for co-creation. This paper focusses explicitly on reinforcing the value proposition.

3.5 The Internet of Things

The IoT (referred to the Internet of Things) is considered to enable new applications for business by connecting smart objects into shared networks supporting managerial or autonomous decision-making (informate or automate). IoT is defined as: "A network of physical devices, vehicles, home appliances, and other items embedded with electronics, software, sensors, actuators, and network connectivity which enable these objects to collect and exchange data." (Tiwary et al., 2018, p. 23). The definition of Tiwary et al. (2018) underlines the description of Kahn (2012), who describes IoT as interconnected objects, sensor devices, communication infrastructure, computational and processing unit that could be placed on cloud computing. IoT was firstly coined by Kevin Ashton in 1999, after which the concept of IoT evolved through three phases to where IoT is today; Internet of Computers (communication between computers), Internet of People (social networking), and now the Internet of Things (networking between computers, people, and any physical object) (Wu et al., 2014). Wu et al. (2014) also developed a new paradigm, named cognitive Internet of Things (CIoT). CIoT supplements current IoT with brains for superior level of intelligence, which combine IoT with social networks (human demands and social behavior), which are not related to this study. At the same time, the basic idea of IoT is to create a pervasive presence of things around people, able to measure and understand consumer behavior, to conclude, and therefore being able to modify the environment and to build long term relationships (Botta et al., 2016; Saariko, Westergen & Blomquist, 2017). To influence the environment, smart objects harvest information from the environment (sensing) and interact with the physical environment (actuation/command/control). IoT also provides a large amount of data for analytics, application, and communication purposes (Gubbi et al., 2013). IoT supports smart objects to see, hear, think, and to perform within a network, IoT brings multiple benefits for businesses such as process optimization, action invoking, enabling complex systems, sensor-driven decision analytics, and incredible services (Al-Fuqaha, Guizani, Mohammadi, Aledhari & Ayyash, 2015; Chui, Loffler & Roberts, 2010; Kahn et al., 2012). Al-Fuqaha et al. (2015) distinguish six functionalities of IoT as depicted in figure 5: Sublayers of the IoT paradigm adopted from Al-Fuqaha et al. (2015).



Figure 5: Sublayers of the IoT paradigm adopted from Al-Fuqaha et al. (2015).

Following the sublayers of Al-Fuqaha et al. (2015), an essential element of IoT is sensing, what encompasses gathering data from related smart objects within networks to databases (e.g., cloud). Main 'sensing' - technologies at this layer are passive and active RFID-tags and Wireless Sensor and Actuator Networks (referred to WSAN) (Gubbi et al., 2013; Atzori et al., 2010). RFID-tags are microchips for wireless data communication by using an RFID-reader, which transmit reader signal to the RFID-tag to gather identification information over a relatively small distance (Atzori et al., 2010).

The radio coverage is the highest for the active tags, which getting power supply by own batteries. Passive RFID-tags that do not have an individual power supply and obtain power by the radio signal of the reader (Botta et al., 2016).

EPC	Description	Tag type	Functionality
0	Read only	Passive	Write once and read many times
1	Write once and read only	Passive	Write once and read many times
2	Read/Write	Passive	Read/write many times
3	Read/Write	Semi-Passive	Attached within sensor
4	Read/Write	Active	Attached within sensor while providing a radio wave field to communicate with reader

Figure 2: Types of RFID-tags adopted from Al-Fuqaha et al. (2015).

RSN (radio signal networks), however, are small networks based on RFID-tags with computational and reading capabilities built-in. Finally, WS(A)Ns consists of small, inexpensive, and low powered sensors that bring IoT to the smallest object. In comparison with RFID-tags, WS(A)Ns contain about computational power, long-distance coverage, and sensing capabilities as depicted in figure 7: Comparison of leading enabling technologies for identification and sensing (Lee & Kim, 2018; Atzori et al., 2010).

	Processing	Sensing	Communication	Range (m)	Power	Lifetime	Size	Standard
RFID	No	No	Asymmetric	10	Harvested	Indefinite	Very small	ISO18000
WSN	Yes	Yes	Peer-to-peer	100	Battery	<3 years	Small	IEEE 802.15.4
RSN	Yes	Yes	Asymmetric	3	Harvested	Indefinite	Small	None

Figure 3: Comparison of leading enabling technologies for identification and sensing adopted from Atzori et al. (2010).

To abstract relevant data gathered from the smart objects, a network layer is necessary. IoT relies on a complex set of smart objects, in which each one is providing specific functions accessible through its protocols. Therefore, the network layer purpose is to manage and manage heterogenous incoming and outgoing operations and messages from the users and smart objects. This data can be transferred through various technologies, for example, WiFi, 4G/5G- LTE, GSM, UMTS, NFC, Infrared, Bluetooth, etc. Furthermore, this network layer also manages other functions such as cloud computing (Al-Fuqaha et al., 2015; Kahn et al., 2012). Next, the communication between heterogeneous smart objects through LTE, WiFi, RFID, Bluetooth, Near Field Communication (NFC), and ultra-wide bandwidth (UWB) (Ferro & Potorti, 2005). The fifth functionality computation refers to the processing units (i.e., microcontrollers, microprocessors, SOCs, FPGAs, and software applications), which delivers the computational ability of IoT. Also called the brain of IoT. Furthermore, services provided by IoT are categorized under four classes related to identity-related services, information aggregation, collaborative-aware services, and ubiquitous services. Identity-related services are offered to bring real-world smart objects to a virtual world. Information aggregation services offer processing capabilities of raw sensory measurements to report in IoT-applications. Besides, collaborative-aware services that use data to make decisions and react accordingly.

Although ubiquitous services aim to provide collaborative-aware services anytime needed to anyone, anywhere, it is also considered as the ultimate goal of IoT (Xiaojiang, Jianli, & Mingdong, 2010; Gigli & Koo, 2011).

Additionally, semantics in IoT refers to the capability to extract useful data (knowledge) from different machines to deliver the required services. And so, IoT can send demands to the right resource (Al-Fuqaha et al., 2015; Kahn et al., 2012). Finally, identification, which is a critical part of IoT to name and match services with their demand. Now, ubiquitous codes (i.e., uCode, ECP, and IPv6) could be used to identify every smart object (SO) referred to a particular functionality such as temperature sensing, location, movements, augmenting awareness, etc. (Al-Fuqaha et al., 2015; Atzori et al., 2010). On the whole, a recent study of Han and Crespi (2017) refer to the following reference infrastructure of IoT as depicted in figure 8: Reference IoT-architecture.

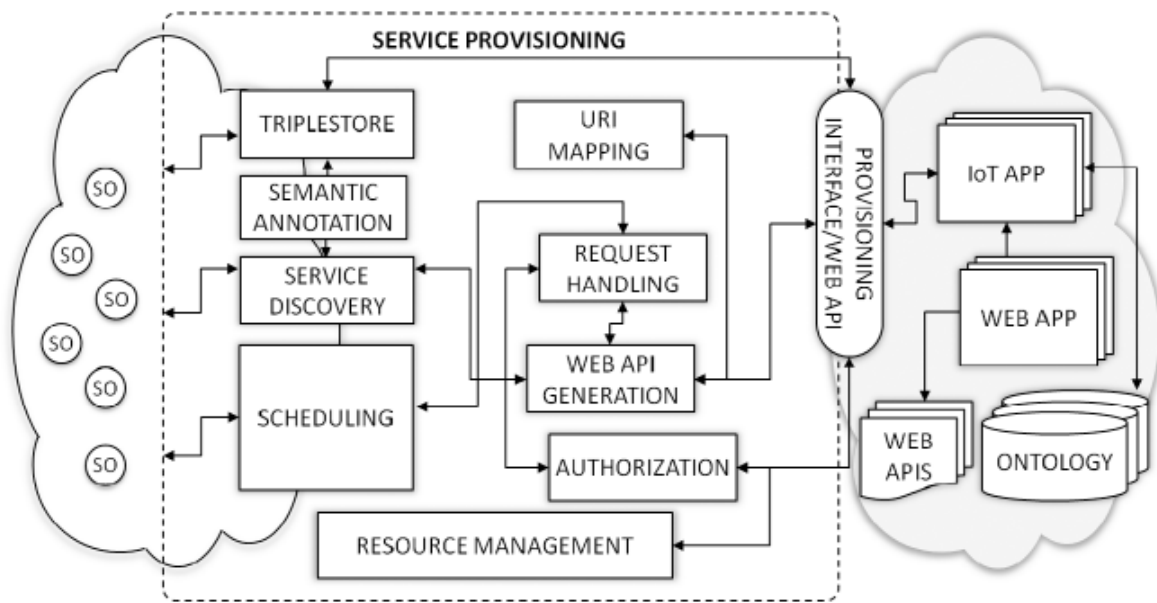


Figure 8: Reference IoT-architecture adopted from Han and Crespi (2017).

IoT enable new monitoring, controlling, optimization capabilities, which could improve organizations' performance. To illustrate, products integrated with IoT can monitor and report their condition and environment helping to gather previously unavailable insights about their performance. In the second place, interconnected products could be controlled by their users, through remote-access possibilities. These capabilities give the user the ability to customize the function, performance, and interface of products and enable them to use these products in hard-to-reach environments. Third, combining monitoring and remote-access abilities creates new opportunities for optimization. Actually, products can run autonomously; products can learn, adapt the environment, services themselves, users' preferences, and ultimately operate on their own (Porter & Heppelman, 2015). As an example, the study of Saarikko (2017) demonstrated a proof concept on behalf of the collaborative venture LinkCo, InterfaceCo, and WashCo. It concerns wash machines equipped with IoT. These wash machines were able to provide simple status updates for the end-users and comprehensive reports for the technicians based on remote connectivity to improve and almost replace the customer service that rarely provide sufficient information for technicians to identify the problem correctly. The lack of customer service information breeds inefficiency in maintenance or what tools or spare parts are required to get the job done well. Direct access can solve these issues more efficient. With this, the wash machines were equipped with GPS with each a unique ID to directly access the washing machine, which saves a lot of the technicians' time.

As a result, costs can be saved. Not only repairs become more efficient, but also new business models as pay-per-use came to mind such as solution-based contracts and pay a monthly fee for carefree use of the washing machines. Ongoing contracts also have the advantage to encourage more stable relationships with the customer, as a result of common ownership (Saarikko, 2017). On the whole, connected products offer solutions for product and service combinations that are suited for each individual customer. With this, connected products also offer new possibilities for businesses to reinforce their value proposition by the use of IoT.

3.6 Business model innovation – IoT value propositions

Revisiting the value proposition is necessary to discover the value of IoT to its customers, manufacturers and business itself. The study of Dijkman et al. (2015) contributes this study in two ways. First, Dijkman et al. (2015) discovered that the value proposition is a vital ‘building’ block in the business model canvas of Gordijn, Osterwalder, and Pigneur (2010). As follow, the business model canvas is defined as: “A business model that describes the rationale of how an organization creates, delivers, and captures value.” according to Osterwalder and Pigneur (2010, p.14). The importance of the value proposition underpinned the necessity of having a suited value proposition incorporated in the business model canvas based. The results of the study of Dijkman et al. (2015) underlines the results of the studies of Gordijn and Akkermans (2003) and Glova, Sabol, and Vajda (2014), which also emphasize the need for an appropriate value proposition by identifying new business opportunities that are technologically feasible and profitable. Besides, new business opportunities driven by new technologies such as IoT contribute to the development of new customers’ habits and behaviors, whereby businesses need to have the ability to deal with the changes in the process of value generation (Gierej, 2017; Barkai, 2016). According to Osterwalder et al. (2014) and Saarikko (2017), the investigation of appropriate value propositions is considered as the first essential step in the whole design process (value proposition/canvas, design, test, and evolve).

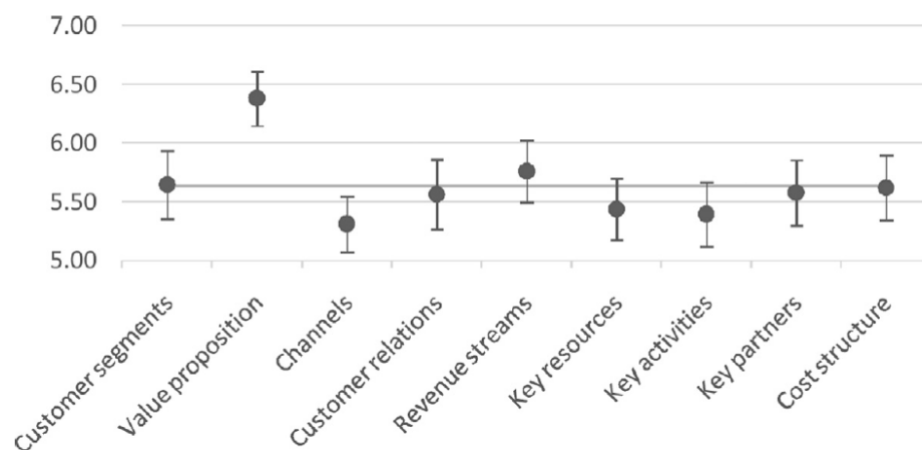


Figure 9: The importance of the Business Model Canvas building blocks adopted from Dijkman et al. (2015).

The value proposition represents: “A defined set of components that meet the specific needs of a particular group of customers. These elements can be either quantitative or qualitative. The elements of a quantitative nature include, among other things, price, speed, efficiency, and low costs.

A group of elements of a qualitative nature may be innovation, efficiency, design, brand, availability, convenience, and utility.” (Osterwalder & Pigneur, 2010, p. 22). Thus, the value proposition should deliver the value of the intended IoT-service, to intended customers and also must provide the IoT-service in the most efficient way (Glova et al., 2014).

Secondly, the study of Dijkman et al. (2015) contributes to this research by validating value propositions derived from interviews with various businesses within a broader range of markets.

As depicted in figure 10: The IoT business model canvas, Dijkman et al. (2015) discovered 13 value propositions, whereby seven value propositions scored significantly higher than the average degree of importance.

Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relationships	Customer Segments
Software developers **	Product development **	Convenience/usability **	Communities **	Multi-sided platforms
Launching customers **	Software development	„Getting the job done“ **	Co-creation *	Mass market
Data interpretation **	Customer development	Performance **	Self-service	Diversified
Hardware producers *	Service; Implementation	Possibility for updates *	Automated service	Niche market
Service partners	Platform development	Comfort #	Personal assistance	Segmented
Distributors **	Sales; Marketing	Accessibility	Dedicated assistance **	
Other suppliers **	Partner management **	Cost reduction		
Logistics **	Logistics **	Risk reduction		
	Key Resources	Customization	Channels	
	Software **	Design	Web sales **	
	Employee capabilities #	Price **	Partner stores	
	Relations	Newness **	Sales force	
	Physical resources	Brand/status **	Wholesaler	
	Intellectual property		Own stores **	
	Financial resources *			
Cost Structure			Revenue Streams	
Product development cost **	IT cost	Logistics cost **	Subscription fees **	Startup fees *
	Hardware/production cost		Usage fee **	Installation fees *
	Personnel cost		Asset sale #	Brokerage fees **
	Marketing & sales cost			
			Lending/renting/leasing	
			Licensing	
			Advertising	

Figure 10: The IoT business model canvas adopted from Dijkman (2015). **<0.01, *<0.02, #<0.05 significance.

In addition to the work of Dijkman et al. (2015), other studies discovered inventory/spare-part management and scheduling maintenance as important IoT-value proposition (e.g., Porter & Heppelman, 2015; Saarikko, 2017; Zuncal et al., 2016; Ju et al., 2016; Kos et al., 2012; Suppatyech et al., 2019), which could increase businesses' service performance. Thus, costly repairs could be prevented or delayed (condition monitoring), and efficiency in troubleshooting could be accelerated by having the right spare parts when needed. Moreover, the studies of Porter and Heppelman (2015) and Saarikko (2017) postulate that IoT also could contribute to improvements in product and component design through ongoing quality management. Alongside, IoT enables manufacturers to create simplified components, and so the usability of the machine could be improved (Porter & Heppelman, 2015). In similar fashion, IoT has the ability to retain the connection to the product and customers' usage of the machine and so working schedules of the machines and employees could be customized as well the service contracts and the total solution could be tailored to the usage of the user. For example, customized planning of resources, service contracts for maintenance, and customized total solution by combining supplemented services (Ju et al., 2016; Suppatyech, 2019; Bucherer & Uckelmann, 2011, Saarikko, 2017; Porter & Heppelman, 2015). Additionally, knowing how many times users use their product also enables managers to offer the products as the delivery of that value rather than the product itself, either called pay-per-use (Sun et al., 2012; Li & Xi, 2013; Zuncal, 2016; Porter & Heppelman, 2015). Additionally, Porter and Heppelman (2015) state that IoT saves cost by replacing costly hardware mechanism for less expensive software interfaces, whereas the studies of Sun et al. (2012), Li and Xu (2013), Zuncal et al. (2016), and Saarikko (2017) argue that staff cost could be saved by an efficient service staff deployment, reduced number of visits per repair job, and save fuel by efficient deployment (customized schedule) of resources/materials. Finally, Dijkman et al. (2015) claim that IoT contributes to the image of businesses by reinforcing their branding, status, and newness.

On the whole, 15 value propositions, derived from ten scientific studies, are identified based on the description of the capabilities. The value propositions were identified during the literature review by the researcher. Consequently, the value propositions were merged together based on the descriptions of the capabilities: performance, convenience, customization, price, and image as depicted in table 7: Theoretical framework. The value proposition with comparable values were clustered together related to the appropriate main IoT-capability. The theoretical framework serves as a framework of investigation, overview, and distinguish the value proposition and its value. The theoretical framework will be used as systematically guide of variables under investigation. Note. See the methodologies for the descriptions of the IoT-capabilities and IoT-value propositions.

Table 7: Theoretical framework: general IoT-value proposition ranking.

Priority (high – low) ↓	IoT-capability	IoT-value proposition ranking
	Performance	1. Getting the job done well
	Customization	2. Predictive maintenance efficiency (condition monitoring)
	Price	3. Pay-per-use
	Customization	4. On-demand access
		5. Customized schedule
		6. Customized total solution
		7. Customized service offering
	Performance	8. Inventory management
	Price	9. Cost reduction staff
		10. Cost reduction materials
	Convenience	11. Remote software -updates and hardware updates
		12. Usability
	Image	13. Brand/status
		14. Newness
	Convenience	15. Remote-control

4. Results

4.1 Introduction

This chapter presents an overview of the results gathered from in total nine various interviews with the representatives of Waterkrachts' wholesalers, IoT-experts and design team of Waterkracht B.V. The purpose of the results is to describe whether the existing IoT-value propositions derived from the literature are considered to be valid (confirmed) in a SME context. To do this, the researcher used the case of Waterkracht B.V., which sell weed controlling machines on the basis of hot boiling water to Dutch and German gardeners and municipalities via their representatives (also known as wholesalers). Particularly, for the WeedMaster L, TC, and TC-Vision weed controlling machines. See appendix 1: WeedMaster L, TC, and TC-Vision for more product details. This research was initiated by Mr. Wassink, engineer of Waterkracht B.V., who sees commercial possibilities of implementing IoT in their WeedMasters. This study started in February 2019 and lasted until July 2019. The first section presents the number of validations (confirmations of literature) for each discovered value proposition. The second section displays the relation between the value propositions, IoT-service, IoT-value, and the corresponding obstacles for implementation.

4.2 Validation of IoT-value propositions for the WeedMaster series

Table 8 summarizes the validations of the value proposition driven by IoT for the WeedMasters. Within the capability performance, 77% of all participants validate getting the job done well as a value proposition derived from IoT. All participants (100%) found predictive maintenance as a value proposition of IoT for SMEs. Inventory management scored substantially lower with a validation score of 11%, which is equal to one participant. With regards to the capability convenience, usability, and remote control scored 0%. No participant found usability and remote-control useful for the WeedMasters. On the other hand, 22% validate remote-updates and product development as a value proposition for the WeedMasters. Regarding customization, on-demand access is validated by 77%, customized schedule by 88%, customized total solution by 0%, and customized service offering by 66% of all participants. 55% of all participants validate cost reduction staff as a value proposition, 66% validate cost reduction materials, 55% controlling cost of ownership, and 33% of all participants validate pay-per-use as valid value propositions. Lastly, brand/status is validated by 44% and newness 22% of all participants. One participant authorizes sustainability ("green image"), who represents 22% of the participants.

Table 8: Validations IoT-value propositions – Waterkrachts' B.V. WeedMasters Series (SME)

IoT-capability:	Source: IoT-value Proposition ranking:	Representative 1 (NL)	Representative 2 (NL)	Representative 3 (NL)	Representative 4 (GE)	Representative 5 (GE)	Representative 6 (DK)	Expert IoT 1	Expert IoT 2	SME (internal)	Total valuations √:
Performance	1. Predictive maintenance efficiency	√	√	√	√	√	√	√	√	√	9
Customization	2. Customized schedule	√	√	√	√		√	√	√	√	8
Performance	3. Getting the job done well	√		√	√		√	√	√	√	7
Customization	4. On-demand access	√	√		√		√	√	√	√	7
Price	5. Cost reduction materials			√	√		√	√	√	√	6
Customization	6. Customized service offering	√	√	√				√	√	√	6
Price	7. Cost reduction staff	√					√	√	√	√	5
Image	8. Brand/status						√	√	√	√	4
Price	9. Controlling cost of ownership		√	√			√			√	4
	10. Pay-per-use			√				√	√		3
Image	11. Newness							√	√		2
	12. Sustainability								√	√	2
Convenience	13. Remote-updates	√	√								2
Performance	14. Inventory management	√									1
Convenience	15. Usability										0
	16. Remote-control										0
Customization	17. Customized total solution										0

Sign:	Meaning:
√	Validated value proposition
	Not validated value proposition
	Value proposition derived from the interviews

IoT-capability ranking:	Total valuations ($\sqrt{\cdot}$):
1. Customization	21
2. Price	19
3. Performance	17
4. Image	8
5. Convenience	2

4.3 Valuable IoT-services – WeedMaster Series

With regards to performance, as shown in table 9, three value propositions such as getting the job done well, (predictive) maintenance, and inventory management are validated during the interviews (See section 4.2). Five participants mention that measuring the water temperature and pressure might be valuable IoT-services related to getting the job done well. “Just a sticker as an indicator is not enough to control the water temperature and pressure. IoT could really contribute in this situation.”, said by one representative. On the contrary, Waterkracht B.V. mentioned: “Measuring the water temperature might be useful for operators, who must adjust the machines, but a sticker works good enough for the users.”

Another participant (expert) mentioned self-driving software (autonomous machines) as the next step of IoT-implementation for SMEs. This expert argues that ultimately cost could be saved by reducing the number of workers. Nonetheless, ethical aspects, regulation, assurance, and high amount of investment might be obstacles to implement self-driving software according to the same expert. The other expert also called predictive maintenance “A powerful one.”. Also, the participants reacted joyful to be able to measure the condition of vital parts, for instance, the boiler, lance, and burner by IoT. One expert also called condition monitoring as: “Just-in-time-maintenance.”. Additionally, a participant mentions being interested in insights of machine failures to reduce the time of standstill by having the right spare parts when needed (just-in-time stock). The other five representatives and Waterkracht B.V. mention that they arrange their management inventory based on ‘experience’ and “safety stocks” and therefore see no application for IoT. This is also supported by both experts, who mention inventory management by IoT as: “Less relevant.”.

Table 10 displays remote-updates as IoT-service to improve the convenience. In most cases, the returning answer was like: “Well, updates are of course useful, but the machine also needs maintenance. Thus, that does not necessarily have to be remote controlled, because there are not that many updates unless there really design errors.” On the contrary, a few participants mention remote-updates to be useful and said: “It would not be better if the driver arrived the next morning, and the update was already in there. This is also efficiency.”

Table 11 presents IoT-services related to on-demand-access, customized schedule, and customized services. Notice that customized total solution has been omitted because no participant validated customized total solution as a value proposition for SMEs. Firstly, most participants mentioned that the timing of weed controlling is essential to avoid over- and under-provisioning. One representative said the weather to be most important, and the other seven participants mention the height of Weed to be most important for scheduling. One representative explained that for efficient planning implies obtaining answers to three main questions: “Do I have enough machines under management? Do I have enough people? Do I have to rent machines or not?”. Five participants mentioned GPS on the machine and a planning system to be the solution for efficient timing/scheduling. However, one expert mentioned surveillance cameras as sensors, and the other expert proposes sensors under the ground to model the growth of the Weed. Waterkracht B.V. added drones as a possible sensor to inspect the height of Weed. However, one participant, who also not validates customized schedule to be valuable, made a statement which said: “I think that staff with experience know exactly when and where to eradicate and could outperform sensors.” Furthermore, with regards to on-demand access, seven participants mentioned that they want to see where the machine is, what it does, and if the machine works. Another participant also found it useful as theft prevention. Regarding customized services, one participant and Waterkracht B.V. said that IoT could help him to advise its customers better so that the agreed maintenance amount will not exceed. Although, the other five participants proposed a “service-on-usage” contracts, for instance, based on its condition or clock hours.

On the contrary, representative 4 and 5 did not find it useful, because they repair the machines every two weeks by municipalities' staff. "We are used to work like this way in Germany.". Notice that German municipalities care for their own machines instead of hiring machines, like in the Netherlands.

Table 12 presents IoT-services related to cost reduction staff, cost reduction materials, and pay-per-use business model. To begin with, both experts, Waterkracht B.V., and another participant see possibilities for cost reduction, as a result of just-in-time planning and just-in-time-maintenance, also called customized schedules and predictive maintenance. "Because planners are able to deploy resources only when necessary, the number of working hours of machines, machinists and mechanics could drastically reduce.", according to one expert. In addition to this, five participants would use the IoT-data also for controlling the total cost of ownership (reports/evidence). With regards to cost reduction materials, three participants mentioned that cost could be decreased by measuring the number of weeds to determine the optimal driving speed. They said: "If you drive slowly, you have a lot of water consumption and vice versa. The optimum driving speed can save costs. ". Not only the driving speed could save costs, according to both experts, customized schedules (just-in-time planning) and predictive maintenance could also save material costs by replacing parts only when needed and eradicate only when needed. Both experts see an opportunity too: "Offer the service of I am going to eradicate the weeds, you can make a customized service model. You sell the eradication of weeds as-a-service and not just the machine. You sell a different model. On performance and not on doing things. ". One other participant also mentioned that the machines could be sold based on their usage, such as clock hours. On the contrary, Waterkracht B.V. was skeptical about this service model. "Suppose they do not use the machine, we earn nothing, and the machine cannot easily be transferred to another customer." The design team mentioned that it would be a solution to charge fixed cost to cover the fixed costs and to charge based on their usage to cover the variable cost and earn profits. In closing, both experts suggest that IoT could improve SMEs "innovative and sustainable" image. One expert said explicitly: "So, not what IoT is, but what it offers. That is the big image thing". Another participant mentioned IoT useful for showing that they are first to get a "leadership image".

Table 9: Performance enhancing IoT-services.

1. Performance

Value proposition:	Getting the job done well	(Predictive) maintenance	Inventory management (spare parts)
IoT-service:	1. Monitoring water temperature and pressure 2. Self-driving software (autonomous machines)	1. Condition monitoring vital parts (boiler, lance, burner) – ‘just-in-time maintenance’	1. Bringing insights in machine failures
Gains:	1. Insight effectiveness – preventing loss by ineffectiveness (costs) 2. Reducing # of staff = less costs	1. Decrease maintenance frequency = cost reduction 1. Easier to found errors by mechanics 1. Efficient planning mechanics	1. Bringing the right spare parts for repair = reducing time of standstill.
Pains:	2. Ethical aspects, regulations, assurance, and high amount of investment requisite	1. Breakdown knowledge required 1. Developing failure models 1. Predictive element; hard to implement	-

Table 10: Convenience enhancing IoT-services.

2. Convenience

Value proposition:	Remote-updates
IoT-service:	1. Updates delivered on distance
Gains:	1. Less often to the workplace (saves time)
Pains:	1. Depends on the number of updates

Table 11: Customization enhancing IoT-services.

3. Customization

Value proposition:	On-demand access	Customized schedule	Customized service offering
IoT-service:	1. Real-time conditioning monitoring 1. Location tracking 1. Ground condition tracking*	1. Just-in-time planning	1. Customized maintenance offerings
Gains:	1. Theft prevention 1. Enables just-in-time planning 1. Direct trouble shooting 1. Better advice to the customer so maintenance cost will not be exceeded 1. Evidence in the event of damage in residential areas	1. Increases eradication effectiveness (timing) 1. Planning and transfer efficiency 1. Optimizing deployment of staff and machines = less costs**	1. Enables maintenance segmentation (pay-per-maintenance)
Pains:		1. Need for GPS for mapping 1. Video footages of TC-Vision 1. Availability of surveillance cameras* 1. Sensors under the ground* 1. API weather station 1. Drones	

*Surveillance cameras of municipalities to estimate the height of weed (timing is essential)

*Sensors under the ground predict the height of weed by measuring, for instance, temperature and humidity (timing is essential)

**Still stand of employees or machines costs money.

Table 12: Price (costs) reducing IoT-services.

4. Price

Value proposition:	Cost reduction staff	Cost reduction materials	Controlling cost of ownership	Pay-per-use
IoT-service:	1. Just-in-time planning 2. Just-in-time maintenance	1. Just-in-time planning 2. Just-in-time maintenance	1. Reports of work (use of water and diesel)	1. Selling weed eradication services
Gains:	1. Effective deployment of staff (planning) 2. Efficient deployment of mechanics	1. Less diesel and water usage 2. Less replacement of parts 3. Optimizing water and diesel use	1. Evidence of work to the customer 1. Controlling/administrative function	1. No high purchase costs 1. No ownership costs 1. Supplier become more quality focused 1. Manufacturer quality control 1. Combination of fixed and variable pricing
Pains:	(See customization)	(See customization)	-	1. Cost based on number of weed, distance, or operating hours (pay-per-use). 1. Machines not easily to transfer

Table 13: Image enhancing IoT-services.

5. Image

Value proposition:	Branding/status	Newness	Sustainability
IoT-service:	1. Marketing input	1. Marketing input	1. Green eradication service, as a result of less use of diesel and water
Gains:	1. Innovative image 1. Being first advantage	1. Innovative image 1. Being first advantage	1. Green image 1. Being first advantage
Pains:	-	-	-

5. Analysis of results

5.1 General observations

During this investigation, valuable results have been found with regards to the attitude of representatives towards IoT. Whereas respondents' attitude to IoT is not the focus of this study, differences in attitude of both Dutch and German representatives towards the adoption of IoT were found. As an example, German representatives were very conservative towards IoT during investigation due to the lack of proven 'evidence' in comparison to Dutch representatives. "It is a kind of mindset", according to a German representative. It was noticed that Dutch representatives, in general, are more excited and enthusiastic about new technologies such as IoT. That is the reason why German municipalities still write everything down and mainly rely on their experience instead of technology. One of the two German representatives said emphatically: "I assume that machines without sensors function better now. People no longer want to pay for sensors on their machines." These different kinds of attitudes might influence the adoption rate of IoT. The adoption of IoT might turn into a "chasm", which means that machines with IoT do not reach the mainstream market during their product life cycle. Furthermore, in Germany, representatives are also reluctant towards usage of IoT, because of their new privacy and security laws. The privacy laws are too unclear for them. Thus, more investigation has to be done about privacy and security.

Overall, both Dutch and German representatives agree that IoT is mainly useful for the WeedMaster TC-Vision due to the economics of scale, higher purchase value, and customer segment. Besides, for the other models, employees are required, who also can function as 'sensor'. In closing, one participant said: "Currently, the customers are not waiting for IoT yet. The strange thing is that we are further than the customer." This citation clearly states where IoT is located in this market right now.

5.2 IoT-value propositions validated in the SME-context

Note. Value propositions with a moderate or high value are considered to comply with the literature, which had the same results based on the number of X (see table 14).

Table 14 presents a color analysis based on the number of validations, which is classified into four categories: almost no value (<3), low value (3-4), moderate value (5-7), and high value (>7) validations. With regards to getting the job done well, it seems that both literature and the field consider this value proposition as moderate valuable. This valuation complies with the study of Dijkman et al. (2015), Zuncal et al. (2016), Ju et al. (2016), Kos et al. (2012), Suppatyech et al. (2019), Saarikko (2017), and Porter and Heppelman (2015). So, no significant differences were found in the number of validations, but it seems likely that IoT contributes to getting the job done well for SMEs. Also, this study shows that the field considers predictive maintenance as highly valuable (100% or 9/9 participants). This result does not comply with existing literature, which considers predictive maintenance as moderately important (66% or 6/10 studies). Thus, it seems that the field is 100% convinced that IoT is related to predictive maintenance and to an increase of their service performance as emphatically stated in the studies of Saarikko (2017) and Porter and Heppelman (2015). Furthermore, with regards to inventory management, a significant gap was found between the literature and the results derived from the field. As the studies of Zuncal et al. (2016), Ju et al. (2016), Kos et al. (2012), Suppatyech et al. (2019), Saarikko (2017), and Porter and Heppelman (2015) claim IoT related to inventory management improvements, whereas just 11% of the participants underline this finding.

Thus, according to the field, it seems that this study disproves the claim that IoT is related to inventory management improvements in the context of SMEs. Regarding possibilities for remote updates, product development, usability, and remote control, very minimal support of the field was found.

As expected, most literature and the field consider these value propositions as “almost no value” or for updates “low value”. Therefore, it seems that this study disproves the studies of Dijkman et al. (2015), Saarikko (2017), and Porter and Heppelman (2015), which found significant results for remote-updates, usability, and remote- control as IoT-value propositions.

As half of the share of literature consider on-demand access, customized schedule, customized total solution, and customized service offering as ‘moderate valuable’, field research shows some outstanding results. At first, no significant differences were found between the results and the literature with regards to on-demand access and customized service offering. As these value propositions are considered to have a moderate value, it might be that these results comply with the studies of Ju et al. (2016), Suppatyech et al. (2019), Bucherer and Uckelmann (2011), Saarikko (2017), and Porter and Heppelman (2015). Regarding customized total solution, no support was found and so this result might disconfirm the studies of Ju et al. (2016), Suppatyech et al. (2019), Bucherer and Uckelmann (2011), Saarikko (2017), and Porter and Heppelman (2015). Therefore, it seems that IoT does not contribute to offering a customized total solution. On the contrary, the field is clearly convinced (‘high value’) that IoT is related to customized schedule, whereas literature, on the whole, consider customized schedule as moderate value based on the number of validations. Eventually, field research proves that customized schedule is slightly underestimated as a value proposition by scholars.

Overall, with regards to price, four studies (e.g., Sun et al., 2012; Li & Xu, 2013; Zuncal et al., 2016, and Saarikko, 2017) postulated that IoT could contribute to a cost reduction in staff. This study also found five validations, which mean that this result is representative of the literature. In addition, the results show that the field consider cost reduction in materials as slightly more valuable than the literature. Now, it can be concluded that also this result matches with the literature. Moreover, it is striking that literature does not acknowledge reports as evidence towards the customer as IoT-value proposition, whereas this seems to still have some moderate value in the market according to the participants. It is striking that participants, who are not close to this specific market, do not validate this as a value proposition. Besides, especially German representatives emphasize report as an essential IoT-value proposition to its customers. Finally, on the whole, literature consider pay-per-use as moderate value (60%), whereas in the field mainly experts validate pay-per-use as IoT-value proposition. Possibly because the experts have more expertise in the field of IoT and business modeling and so more familiar with pay-per-use service models. In comparison with the experts, no representatives and Waterkracht B.V. were familiar with this concept. Also, due to the lack of knowledge and experience with pay-per-use business models, they could not see the value of pay-per-use, except one representative considers pay-per-use as an IoT-value proposition. Looking at the numbers of validations by literature and experts in the field of IoT, pay-per-use could become very valuable if representatives are more informed about pay-per-use and customer demands. Waterkracht B.V. is very skeptical about pay-per-use, because customers would be able to hire the machines without using it and so no revenues will be generated. In fact, the machines are not easy to transfer to other customers, which could lead to a decrease in revenues. Fixed prices to cover the fixed costs in combination with pay-per-use could be a solution. The same finding was found for image. Both experts and Waterkracht B.V. found that IoT could contribute to SMEs image, whereas the field does not acknowledge IoT as image-enhancing technology. Nonetheless, imago could be more important than the results show, because of the lack of representatives’ marketing insights based on the impressions during the interviews. However, the results still comply with the literature, which also indicates the image to be less valuable.

Table 14: Color analysis IoT-value propositions.

IoT-capability:	Source: IoT-value Proposition ranking:	Representative 1 (NL)	Representative 2 (NL)	Representative 3 (NL)	Representative 4 (GE)	Representative 5 (GE)	Representative 6 (DK)	Expert IoT 1	Expert IoT 2	SME (internal)	Total valuations √ (high - low):
Performance	1. Predictive maintenance efficiency	√	√	√	√	√	√	√	√	√	9
Customization	2. Customized schedule	√	√	√	√		√	√	√	√	8
Performance	3. Getting the job done well	√		√	√		√	√	√	√	7
Customization	4. On-demand access	√	√		√		√	√	√	√	7
Price	5. Cost reduction materials			√	√		√	√	√	√	6
Customization	6. Customized service offering	√	√	√				√	√	√	6
Price	7. Cost reduction staff	√					√	√	√	√	5
Image	8. Brand/status						√	√	√	√	4
Price	9. Controlling cost of ownership*		√	√			√			√	4
	10. Pay-per-use			√				√	√		3
Image	11. Newness							√	√		2
	12. Sustainability*								√	√	2
Convenience	13. Remote-updates	√	√								2
Performance	14. Inventory management	√									1
Convenience	15. Usability										0
	16. Remote-control										0
Customization	17. Customized total solution										0

*Derived from the interviews.

Color	Number of √
	High value (>7)
	Moderate value (5-7)
	Low value (3-4)
	Almost no value (<3)

IoT-capability ranking:	Total deviation of number of valuations $\sqrt{}$ between results and literature**:
1. Customization	+1
2. Price	+5
3. Performance	-1
4. Image	+6
5. Convenience	-4

** Capability deviation= the number of $\sqrt{}$ per capability from the results minus the number of $\sqrt{}$ per capability from existing literature. For example, a score of +6 means that the results show six more valuations than existing literature do for the same capability.

5.3 Valuable IoT-services analysis

The results indicate that getting the job done well is closely related to IoT-services, such as monitoring the water temperature and pressure. According to the participants, significant cost can be saved if water temperature and pressure is managed directly instead of afterward. Currently, in some cases, customers are complaining about the effectiveness of the machines, as a result of the lack of temperature or pressure. So, controlling these variables at the moment when it happens could save significant costs. Secondly, one expert advised Waterkracht B.V. to develop or buy self-driving software to make autonomous machines for eradicating the weed. As a result, the number of staffs could drastically be reduced. On the contrary, one representative considered this as impossible, because the vehicle still drives on the public road. Still, it remains to be investigated and so could even prove to be valuable. With regards to (predictive) maintenance, just-in-time maintenance is considered as a highly valuable IoT-service. Monitoring of vital parts could delay the maintenance and so the number of repairs and the use of spare parts. Accordingly, costs could be saved. However, according to the expert, building predictive models still requires a lot of expertise. Nevertheless, businesses could start with just condition maintenance instead of predictive condition monitoring. But, a shift from time maintenance to condition maintenance is necessary to enable (predictive) conditioning maintenance. Lastly, with regards to inventory management, knowing what is broken in the machine helps the mechanic to bring the right parts to place. The participants would not use this technology to improve their inventory. A safety stock seems to be sufficient enough. To conclude, inventory management seems not to be an IoT valuable proposition.

Regarding convenience, one participant considers remote updates as useful IoT-application, especially for the TC-Vision to improve the AI-capabilities. But, according to the experts due to maintenance-intensive machines, updates could also be executed during repairs instead of remotely. Because of this, it seems that remote updates become less valuable for the WeedMasters specifically. In order to establish condition monitoring and customized scheduling, on-demand access seems to be a critical enabler. Besides, it also could serve as theft prevention and direct troubleshooting mechanism, which could, which could limit theft costs for customers. Furthermore, one expert mentioned: "I think that customized schedules are easier to implement and could easier be transformed into value." By using GPS, drones, underground sensors, or surveillance cameras of municipalities, developing planning software, a customized schedule can save personnel costs and material costs dramatically. With this, location and ground condition (height of weed) are vital parameters to optimize the planning. First, the location could be tracked with a GPS-sensor, but the height of the weed is not that easy. In comparison with human observation (= deploying resources), video footage of surveillance cameras of municipalities or sensors under the ground predicting the height based on several conditions, for instance, temperature and humidity could measure the height of weed before deploying resources, although, the accuracy of underground sensors and corresponding predicting models can be doubted. In like manner, the availability of camera footage. Therefore, it is considered that a GPS for location tracking and human observation are the most suitable options. Ultimately, just-in-timing planning could be enabled and save cost by eradicating weed only when necessary.

Finally, with regards to customization, pay-per-maintenance services could customize wholesalers' maintenance, offering more accurate customer segmentation. Consequently, profits could be increased.

With regards to cost reduction, like cost reduction staff and materials, controlling costs of ownership, and pay-per-use as a service model. Main drivers for cost reduction, in general, are just-in-time planning and just-in-time maintenance. Less maintenance saves working hours, use of spare parts, etc. Efficient planning results in better deployment of employees and machines. In short, preventing wholesalers of unnecessary usage of resources.

Besides, IoT enables Waterkracht B.V. to not just selling machines but turn their business model into a service model by selling weed eradication services (pay-per-use). Currently, representatives lack commercial knowledge and financial abilities of SMEs to modify their business model in a pay-per-use business model on the short term. Secondly, pay-per-use will also influence the position of developers position in the supply chain, because developers are through IoT able to deliver new services without the intervention of a wholesaler. However, Waterkracht B.V. was skeptical about their returns due to the geographical distribution of their customers. The geographic distribution could lead to substantial transports costs because the machines are complicated to transport to other customers. So, the transport costs could outweigh the increased profits by using a pay-per-use service model. Also, the whole business structure should be revisited, which is very time consuming and risky due to the required investments. Lastly, both experts proposed IoT to transform SME's image into 'smart' or 'green,' but it seems to have no support from the market and so not an interesting value proposition for SMEs. It could be, due to a lack of marketing expertise, that image is not acknowledged by representatives but is more critical than expected. Customer segmentation should be performed to confirm this analysis.

5.4 Implications results

Regardless of the business context, discrepancies between the findings of this research and existing literature are, in some cases, likely caused by differences in industry, company characteristics, products, and services. Nonetheless, it is most likely that the customization capabilities of IoT offer the most value for businesses. On the capability level, this result seems to be useful for companies in general, because no significant discrepancy between this result and existing literature was found. However, on value proposition level, one significant difference was found within the capability: customization. Existing literature consider a customized total solution to have a moderate value, whereas the results show "no value". In this case, it could be that the company size has played a role. For instance, more substantial companies may offer multiple services or products, and so could benefit from customized total solution capabilities of IoT. Also, this study discovered price (reduction) to be the second most valuable IoT-capability, but existing literature proposed performance (enhancement) as the second most essential value of IoT. With this, existing literature significantly deemed the price less valuable than the results of this study show. This effect is caused by adding controlling costs of ownership to the new model as an IoT-value proposition, whereby price became more essential according to the results.

It is likely that controlling cost of ownership only plays a role when businesses deliver services to others without the supervision of the client. Or, when fixed budgets are available, for example, within municipalities or governments. However, discrepancy was found between literature and the results with regards to inventory management. The results imply inventory management to have almost no value, but there are cases that inventory management can be of great value. As an example, original equipment manufacturers could benefit from improved inventory management to lower repair costs of equipment and less inventory (just-in-case). As a result, the product and equipment uptimes and unplanned downtimes could significantly improve. Therefore, inventory management retains to be valuable despite the results imply differently. With this, performance is in second place in the new model, followed by price. Also, on the capability level, a significant valuation deviation was found between existing literature and the results concerning image-enhancing IoT-capabilities. Whereas IoT is already widely adopted by large companies, it is assumed that SMEs have not done so yet. So, SMEs might benefit more from image enhancing IoT-capabilities in that specific market, although, sustainability remains to be useful for all companies in general. Especially with the political pressure for sustainability.

Finally, despite the results show almost no value in IoT to enhance convenience, IoT retains to be valuable to improve the convenience. As an example, Tesla provides its users with several remote-updates each year to increase the customer experience each year, because it is costly to recall all Tesla cars.

Thus, remote-updates show in this case an extraordinary value to improve their products. This more or less applies for remote-control, for example, to access danger zones by the use of drones, robots, etc. So, the discrepancy between the field and existing literature regarding convenience seems high, but the previous examples show that convenience retains value in other industries. Therefore, it is included in the new model.

On the whole, both literature and the results imply that the customization capabilities of IoT are most valuable for companies. Mainly, the ability for customized scheduling and on-demand access are considered to be useful for companies. At the second place, performance, it seems that getting the job done well, predictive maintenance, and inventory management are all valuable for companies in general. Inventory management seems especially useful in the original equipment manufacturers context. Next, price is placed third in the new model because unless cost reduction materials and staff seem to be moderate valuable for companies. Controlling the cost of ownership is likely mainly useful to service providers and so less relevant for companies in general. Moreover, despite the results imply image to have more value, the extraordinary amount of value of remote-updates and remote-control in other industries outweighed the value on image. Accordingly, convenience is placed in the fourth place in the new model. Hence, image is situated in the fifth place, where especially sustainability is likely to deliver value to businesses in general.

Overall, the conceptual framework (table 15) presents a capability-ranking from most beneficial to less beneficial (1-5). Accordingly, the corresponding value propositions are also ranked from most to less value. IoT-value propositions with low or no value were deleted from the framework. These results are in line with the first focus group interview with Waterkracht B.V. before this study, as depicted in Appendix 2, which also expected customization capabilities as most valuable.

Priority High - Moderate ↓	IoT-capability ranking:	IoT-value proposition ranking:	Value IoT:
	1. Customization	1. Customized schedule 2. On-demand access 3. Customized service offering 4. Customized total solution	1. Increased planned efficiency of resources (just-in-case planning) 2. Access to real-time data 3. Customized services 4. Improved suited solutions
	2. Performance	1. Predictive maintenance 2. Getting the job done well 3. Inventory management	1. Condition monitoring (just-in-time-maintenance) 2. Increased effectiveness in performing tasks 3. Improved spare-parts management
	3. Price	1. Cost reduction material/staff 2. Pay-per-use 3. Cost controlling of ownership	1. Improved efficiency of (raw) materials and staff 2. Enables competitive business model opportunities 3. Evidence of work
	4. Convenience	1. Remote-updates 2. Remote-control	1. Increased product performance/experience 2. Control on distance
	5. Image	1. Sustainability 2. Brand/status 3. Newness	1. Being “green” 2. Being innovative 3. Being the first

Table 15: Conceptual framework – IoT-value proposition from high – moderate priority.

6. Conclusions and discussion

Prior studies in the field of IoT and business model innovation widely acknowledged commercial applications of IoT to reinforce businesses' value propositions, but there was little previous research on IoT-value propositions in the SME-context. Therefore, this study contributes to empirically test and supplement existing IoT-value propositions with the purpose to refine the existing IoT-value proposition model. Thus, the central research question was: "What IoT-value propositions are essential to reinforce the business position of SMEs?" Recapitulating to what have been discussed, some significant conclusions can be drawn in the context of SMEs and businesses in general.

Within the SME-context, it seems that the customization and performance-enhancing capabilities of IoT are most valuable for SMEs, followed by price with moderate value. Within these IoT-capabilities, predictive maintenance and customized scheduling are the essential value propositions derived from IoT. Remarkably, the highest discrepancy between the results and existing literature was found on price, convenience and image. The disparity on price was mainly caused by discovering controlling cost of ownership as an IoT-value proposition from the field, whereas existing literature did not. Also, the empirical results show almost no support for convenience, whereas several contexts are conceivable, in which, for example, remote-updates and remote-control are useful. For example, for car manufactures. Besides, existing literature assigns almost no value to image enhancing IoT-capabilities, whereas the results indicate that IoT can be valuable in the enhancement of SMEs' image. With this, sustainability has likely the most potential to be a useful IoT-value proposition for SMEs, although, this study does not explicitly confirm this statement. In total, seven IoT-value propositions were assessed to have a moderate or high value in the SME-context.

In comparison with the SME-context, it is likely that businesses, in general, value a greater number of IoT-value propositions than SMEs currently do. To illustrate, businesses, in general, will probably also value convenience as a valuable IoT-capability, whereas SMEs do not. It seems that remote-updates and remote-control are undervalued in the SME-context as it shows to be very useful for businesses in general. On the whole, it is highly likely that businesses in general will validate 15 IoT-value propositions instead of seven by SMEs. Finally, the IoT-value proposition: usability appears to be least valuable in both SME-context and business contexts in general. For this reason, it is excluded from the new model.

6.2 Theoretical implications

The results of this study show support for most of the IoT-value propositions derived from existing literature. However, this study adds the total cost of ownership controlling and sustainability to the new IoT-value proposition model, which are barely investigated by scientists. Therefore, more research should be done in other contexts. Also, usability found barely no support from both literature and results of the field and therefore removed from the new model. On the whole, the new model prioritizes customization and performance on top as most beneficial (high priority), followed by price, convenience, and finally image (moderate priority). IoT-value propositions with a low priority were removed from the new model.

6.3 Practical implications

This study provisioned a better understanding of the role of IoT in delivering value propositions for companies, especially for businesses in general to reinforce their business positions. The results could also help businesses to reshape their business models and to shape their design process.

Finally, this study provides businesses a critical view towards IoT to prevent businesses from substantial losses by joining the ‘hype’ of IoT.

7. Future recommendations

7.1 Managerial implications in developing IoT-systems

Developing IoT-services implies various challenges concerning security, privacy, and technology. To illustrate, an expert in building pervasive systems relates security and confidentiality to the sensitivity and ownership of the data that is collected by the company. For example, when Waterkracht B.V. puts sensors under private or municipality areas (just-in-time planning), then Waterkracht B.V. has very different privacy issues to take care of. This is because public roads do not belong to one specific individual. This is the same for security. The level of sensitivity of the data determines if security is necessary and what to secure, for example, the cloud, server, data center, etc. Also, German wholesalers (referred to the representatives) express their concerns regarding privacy due to the new privacy law in Germany. German wholesalers expect problems in deploying IoT in the machines of Waterkracht B.V. Especially for GPS-tracking. Next to privacy and security, an expert in pervasive systems added a third category: technology. For example, what kind of IoT-technology should be used, and should or should they be kept under the ground? The ground is not in possession of Waterkracht B.V., but of the municipalities or citizens. Next, what does Waterkracht B.V. want to measure/sense and what kind of sensors and wireless communication is required? Finally, what measures, analyzes, and make decisions based on the data? The IoT-sensor or machine itself, the cloud, or only experts? These issues are all related to IoT-technology that are not very standard and not easy to answer.⁷

7.2 Future directions in designing IoT-systems

When the priority of the IoT-value propositions and the corresponding IoT-services are known, Waterkracht B.V. should then look for the appropriate technical solution. Therefore, finding the best solution, which feeds the requirement and can satisfy the services that Waterkracht B.V. is plan to deliver. Looking at familiar application domains, for example, logistics help to understand what advantages and technological challenges are. Logistic companies are also looking for IoT-utilizations such as just-in-time planning and just-in-time maintenance similar to Waterkracht B.V. Next, Waterkracht B.V. should perform feasibility studies to examine what the new technology means for their business processes, routines, personnel, and adaption. Thus, evaluation and then adoption. Waterkracht B.V. should start small with a tiny database, download the data, and create graphs for analysis to do the feasibility tests. When the technology has proven itself, commercial clouds could be a solution for Waterkracht B.V. because of the lack of programming, hardware, and software expertise. Using external expertise by outsourcing or partnerships sounds to be the appropriate technical solution for Waterkracht B.V.⁸

To add IoT to the WeedMaster Series, Waterkracht B.V. considers a student pilot as a successor on this research. The student pilot will be coordinated by Mr. Wassink, who also contacts partners such as Singa B.V. (software developer) to collaborate with. The purpose of the student pilot is to investigate, which IoT-architecture (sensors/network/applications) is required to deliver the proposed solution. Next, the internal design team of Waterkracht B.V. will focus on the mechanical engineering part, whereas all software developments will be outsourced to partners. The whole design process will be coordinated by Mr. Wassink, engineer of Waterkracht B.V.⁹

⁷ Empirical research retrieved from an interview with Dr. N. Meratnia, researcher UT.

⁸ Empirical research retrieved from an interview with Dr. N. Meratnia, researcher UT.

⁹ Empirical research retrieved from an interview with Mr. Wassink, Mr. Mellendijk, Mr. Dalhues, and Mr. Van Maren

8. Limitations and further research

This research also contains certain limitations worth mentioning, which could be used as an avenue for further research. To begin with, in the field of weed controlling, some participants were limited familiar with the concept of IoT, which might have resulted in less explored IoT-value propositions due to the absence of experience with IoT. Besides, the locations of the representatives could have an impact on the results, for example, German representatives close to the Netherlands could show similarities in comparison with German representatives not close to the Netherlands. It could be that representatives located in larger technological cities have more experience with IoT than representatives in the less populated cities. Also, cultural differences were not considered. The influences of the representatives' region were not considered in this research. Finally, due to the explorative character of this research, this study was not able to provide significant value propositions, which calls for a confirmative study to be executed by other researchers. As there is still limited literature providing significant IoT-value propositions in the SME-context, this study could be used as an avenue for further research.

Appendices

Appendix 1: WeedMaster L-TC, and TC-Vision



WATERVERBRUIK	30 liter per minuut
Max. werkdruk	90 bar
Temperatuur	99 graden celsius
Afmetingen machine	1350 x 1000 x 1300 mm
Netto gewicht	585 kg
Watertank	500 / 800 / 1000 liter
Werkslang	2x 15 meter
Dagcapaciteit	3.750 tot 7.500 m2
Lansen	160 tot 800 mm + hoge druk lans
Hogedruk	Ja

Weedmaster L

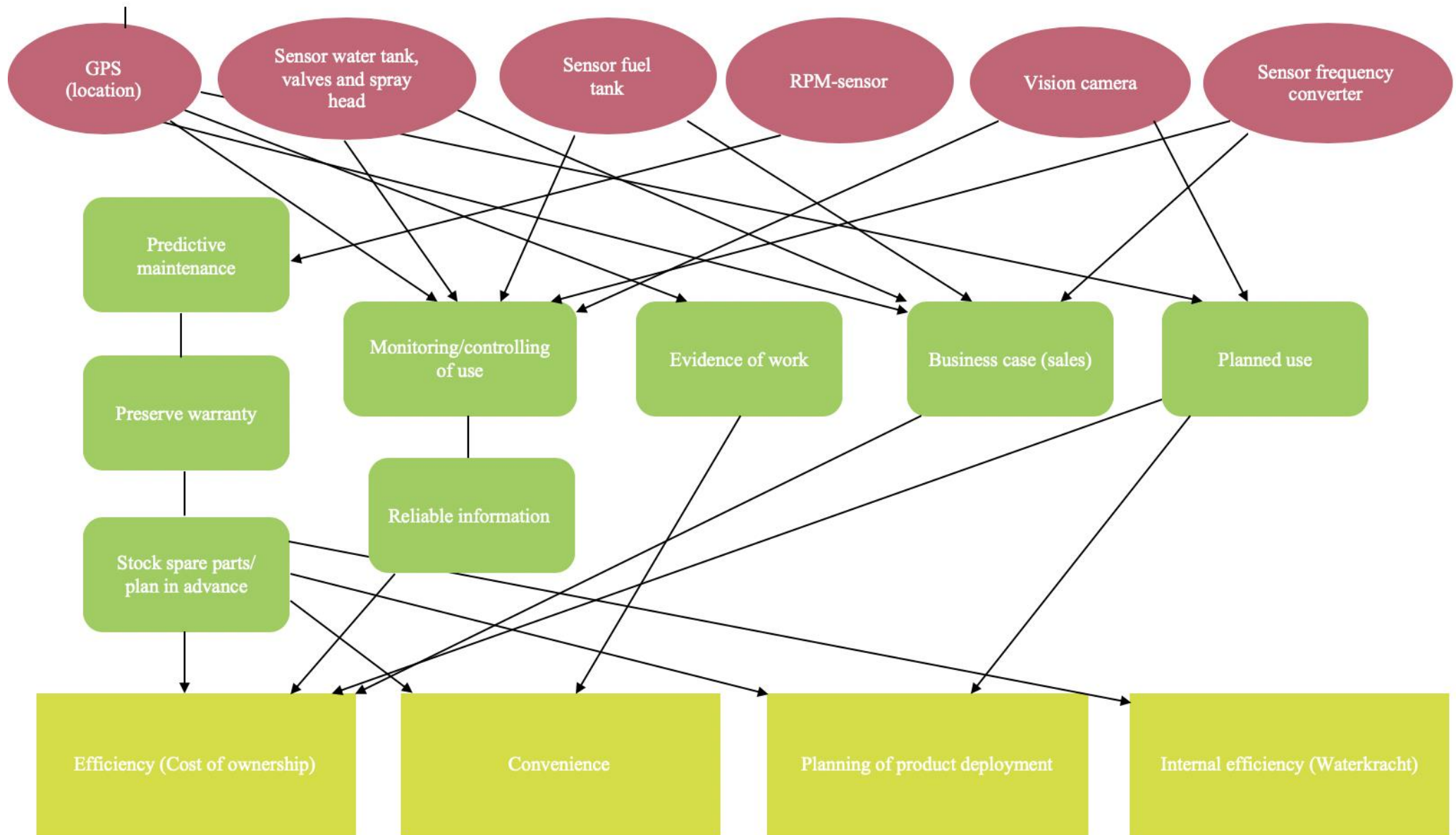


WATERVERBRUIK	30 liter per minuut
Max. werkdruk	0-20 bar
Temperatuur	99 graden celsius
Afmetingen opzetunit	1800 x 1250 x 1200 mm
Netto gewicht	800 kg (leeggewicht)
Watertank	1350 liter
Werkslang	Optie
Dagcapaciteit	Onbekend
Werkbreedte	1400 mm (6 secties)
Side shift	300 mm links + 300 mm rechts
Zijsproeiers	2 stuks, apart te bedienen
Detectiemethode	Op basis van fotosynthese



Weedmaster TC (Vision)

Cognitive map: The Internet of Things



Appendix 3: Focus-group interview 1

Deelnemers:

- 1 Technisch directeur
- 1 Hoofd verkoop
- 1 Exportmanager
- 1 Electro technisch specialist
- 1 Calculator
- 1 Engineer

Datum interview: 23-01-19

Onderwerp: "Internet der Dingen"

Researcher: "Dit onderzoek staat in teken van het genereren van waardevolle IoT-implementaties die zowel uit technisch, service als verkoopperspectief als waardevol en realistisch worden beschouwd en waarde kunnen leveren voor de klant. Zijn er nog vragen naar aanleiding van het vooraf toegestuurde interview protocol en deze inleiding?"

Allen: "Nee, alles is tot zover duidelijk."

Researcher: "Hebben jullie met de klant weleens gesproken over het implementeren van IoT en wat IoT voor deze klanten kan betekenen?"

Exportmanager: "Tot nu toe niet. Ik heb er alleen met een dealer over gesproken als inleiding voor dit onderzoek. Er is tot nu toe nog niet vanuit de klant de vraag gekomen of wij daar als iets mee doen en kunnen betekenen voor de klant."

Hoofd verkoop: "De vraag naar IoT niet, maar af en toe praat je daar weleens over met de klant dat het eraan zit te komen."

Researcher: "Zien jullie wel de mogelijkheden om IoT toe te passen om de productervaring te verbeteren?"

Exportmanager: "Ik denk wel dat het wel nut heeft voor monitoring, meten van het waterverbruik, diesilverbruik, waar ben ik geweest met GPS, wat heb ik gedaan? Voor dienstverlener nut, zoals bewijs voor de gemeentes."

Hoofd verkoop: "Wat heb ik gedaan? Wat heeft het gekost? Wat heeft het opgeleverd?"

Researcher: "Dus de efficiëntie is voornamelijk belangrijk voor gemeentes?"

Exportmanager: "Voor dienstverleners vooral."

Electro technisch specialist: "Aantonen dat het gebeurd is."

Hoofd verkoop: Ook dat, toevallig vanochtend gehoord, dat er bewezen moet worden dat de wegen zijn schoongemaakt. Bewijzen dat wij er zijn geweest."

Researcher: "Is dat de vraag vanuit de klant, of hoe gebeurt dat nu?"

Hoofd verkoop /Electro technisch specialist: "Niet."

Exportmanager: “Ik ben daar geweest. Ze moeten nu aftekenen dat ze dat hebben gedaan. (Duitsland)”

Hoofd verkoop: “Maar dat voldoet al niet meer. Ze moeten dus nu al laten zien met GPS dat ze dat traject op dat moment hebben gedaan en dat zal hier ook komen.”

Electro technisch specialist: “Dat is er gewoon nog nooit geweest.”

Hoofd verkoop: “Alleen je de stap daarvoor bekijkt willen ze nu weten hoeveel m2 ze kunnen doen en hoeveel kost het.”

Researcher: “Ja.”

Hoofd verkoop: “Maar daar kunnen we geen antwoord op geven.”

Researcher: “Dat zijn dus wel belangrijke marktvragen? Is het vooral voor de gemeentes of grote groen voorzieningsbedrijven belangrijk?”

Electro technisch specialist/Hoofd verkoop: “Nee, voor de aannemers”

Electro technisch specialist: “Die gemeentes zal het een worst zijn. Als het maar gebeurt tegen die m2 prijs. Of die aannemer daar mee uit kan is de zorg van de aannemer.”

Hoofd verkoop: “En dat is nu ervaring.”

Exportmanager: “De aannemer wil natuurlijk weten wat heb ik aan diesel/water verbruikt (kosten controleren), of is er iets met de machine aan de hand?”

Researcher: “Hoe wordt nu het onderhoud gedaan?”

Calculator: “Vaak via dealers.”

Electro technisch specialist: “Puur vanuit de klant. Service contracten meer voor stationaire apparaten. Eigenlijk in een andere wereld.”

Exportmanager: “Na aankoop van een apparaat, na zoveel uur een servicebeurt.”

Hoofd verkoop: “Ja, maar is het dan ook echt nodig? Dat is dan toch gewoon een aanname?”

Exportmanager: “Nee, misschien niet.”

Electro technisch specialist: “Ja, kijk. Olie ververset moet om de tweehonderd uur, dat zijn vaste stappen. Manchetjes kunnen misschien wel 500 uur mee.”

Hoofd verkoop: “Ja, maar de olie van de auto.”

Electro technisch specialist: “Ja, snap ik. Even een voorbeeld. De onderhoudswerken ga je clusteren. Je gaat niet zeggen na 200 uur olie ververset en na 250 uur moet je de manchetjes vervangen. Dus hoe ga je dat doen? Je kunt de machine niet voor ieder wiswasje hier hebben. Je moet daar bepaalde intervallen creëren met meerder dingen.”

Researcher: “Welke dingen bedoel je?”

Electro technisch specialist/Calculator: “Volledig onderhoud.”

Electro technisch specialist: “Dat is natuurlijk ook met, in de ideale wereld, nu begint mijn druk te zakken dus er is iets aan de hand, maar eigenlijk zou je dat bij beurt hiervoor al hebben moeten gedaan. En eigenlijk is dat heel lastig, maar dan zou je het een keer op aan moeten laten komen.”

Hoofd verkoop: “Eigenlijk zou je het moeten kunnen voorspellen en kunnen inplannen.”

Electro technisch specialist: “Ja, dat snap ik wel. Maar ik kan niet bij 200 uur de machine hier hebben voor olie ververset en ga ik 50 uur verder dan zakt de druk weg en dan moet de drukregelaar vervangen worden. Je kan wel tegen die klant zeggen de drukregelaar is kapot, maar dan zegt de klant van ja, ik ben pas bij jullie geweest.”

Engineer: “Je moet de verschillende dingen die een bepaalde herhalingspatroon hebben clusteren.”

Electro technisch specialist: “Je moet dat op ene van de manier clusteren.”

Engineer: “Snel kunt zien op een nieuwe machine waar de onderhoudsintervallen liggen.”

Hoofd verkoop: “Je wilt toch meten? Dit gaat over aannames. Neem bijvoorbeeld de auto met het ververset van olie. Dat zou de klant eventueel zelf kunnen doen.

Electro technisch specialist: “Olie ververset is het minst.”

Hoofd verkoop: “Maar goed dan geeft die ook een signaal af. Mijn auto heeft daardoor minder onderhoudsbeurten nodig dan vooraf ingeschat zonder het te meten.”

Technisch directeur: “Is het grote verschil ook niet, zoals jij zei Electro technisch specialist, olie ververset kan ook een interne overweging zijn. Dat je dat triggert op basis van uren. Als je dat nou echt wilt ontzorgen, dan moet je een signaal doorkrijgen. De temperatuur daalt, dus er is iets aan de hand. Dat is heel anders dan service.

Electro technisch specialist: “Wat ik zeggen wil. Je doet je service. Nu laat je dus de drukregelaar zitten.”

Technisch directeur: “Ja, dat is een protocol.”

Electro technisch specialist: “Ja, dan ga je het op uren baseren en dat wil je niet dan?”

Researcher: “Nu, baseer je het uren, dat je dat gaat vervangen door IoT. Niet op basis van aannames, maar metingen dat iets niet klopt. IoT vervangt dan de aannames/ervaring.”

Electro technisch specialist: “Ik denk dat de situatie ontstaat dat vandaag de olie niet goed is en morgen de pomp lek. Je moet die dingen wel proberen te clusteren.”

Calculator:” Ja, dat doe je zelf.”

Engineer: Je komt er pas achter of het efficiënt is of niet, als je het gaat meten.”

Technisch directeur: “Over het algemeen zij 2/3 van de kosten zijn de aanrijdkosten en werkloon. Daarom plof je er wat onderdelen onder, dan hoeft ik nog niet weer terug.”

Engineer: “Als je ernaartoe gaat, dan zou je ook echt een beurt moeten uitvoeren.”

Technisch directeur: “Als je dan getriggerd wordt door een sensor, dan moet je ook een hele beurt uitvoeren.”

Researcher: “Ik heb het gevoel dat we erg bezig zijn met de service, dus onderhoud, maar als je kijkt vanuit de klantgedachte. Wat willen zij aan data hebben? Wat kan voor waarde zijn? Behalve dan het onderhoud.

Electro technisch specialist: “Waar die geweest is.”

Hoofd verkoop: “Hoelang de machine erover gedaan heeft, hoelang het onkruid is, locaties waar onkruid beter groeit, of niet.”

Researcher: “Hoe kunnen wij nu die klant overtuigen van IoT?”

Engineer: “We kunnen ook kijken naar hoe IoT van waarde kan zijn in de hogedrukreinigers met trailers of stationaire machines. Het mag wel breed bekeken worden.”

Researcher: “Is het technisch ook mogelijk om onkruid te detecteren?”

Electro technisch specialist: “Ja, dat denk ik wel.”

Engineer: Ja, met de Vision-systemen kan dat.”

Technisch directeur: “Ja, maar Electro technisch specialist, even terugkomen op die sensoren, daar kun je opsturen. Neem een hogedrukreiniger. Dan moet die overal sensoren op hebben.”

Electro technisch specialist: “Ah, ik denk, dat van de olie was even een voorbeeld.”

Technisch directeur: “Ja, maar het kan voor ons ook een overweging zijn om te zeggen van we rekken de intervallen van onderhoud op door bijvoorbeeld synthetische olie te gebruiken. Maar ja, waar word je dan op getriggerd? Nog steeds op uren dan.”

Researcher: ”Misschien kunnen we met 1 klein sensortje meer bereiken dan heel veel sensoren. Welke elementen zijn nu echt relevant om effectiever, efficiënter etc. te kunnen zijn?”

Technisch directeur: “Ik zou het heel mooi vinden, zoals een collega-bedrijf doet met hogedrukslangen, die moeten elk jaar gecertificeerd worden. Stel dat je de urenstand inzichtelijk maakt, dan kun je op basis van het aantal uur een trigger sturen voor onderhoud. Dan win je al gigantisch veel meer. Dan hoeft je zelf niets meer bij te houden.”

Researcher: “Is het mogelijk om dit inzichtelijk te krijgen?”

Electro technisch specialist: ”Ja, technisch gezien wel.”

Calculator: “Ja, dat kan vrij makkelijk.”

Engineer: “Ik denk verbruikscijfers, dat helpt de klant natuurlijk ook. Om heel snel een businessplan neer te kunnen leggen.”

Technisch directeur: “Maar hoe wil je dat dan doen?”

Calculator: “Waterflow meten.”

Electro technisch specialist: “In feite kun je natuurlijk al in principe de kleppentijd optellen dan, heb je het waterverbruik.”

Exportmanager: “Ja, dan kun je weten hoeveel m2 je kunt rijden.”

Calculator: "Met een sensor kun je flow signaleren."

Engineer/Electro technisch specialist: "Of het toerental gebruiken."

Technisch directeur: "Ja, maar wat zal de voordelen daar van zijn dan (Hydrojet)?"

Calculator: "Niks."

Electro technisch specialist: "Ja, maar voor veel klanten heeft dat inderdaad geen meerwaarde. Grotere bedrijven vinden dat wel interessant."

Calculator: "Als je weet dat de machine op de helft van het toerental zit, dan kan het interval omhoog en dan is het een ander verhaal."

Technisch directeur: "Ja, maar wat jij nu zegt maakt het een heel ander verhaal."

Engineer: "Voor ons kan die informatie wel erg van waarde zijn, want dan kun je business case neerleggen op basis van het verbruik."

Researcher: "Als verkoopargument bedoel je dan?"

Engineer: "Ja."

Electro technisch specialist: "Ervaringscijfers krijg je dan, want nou weet geen mens wat de werkelijke draaiuren zijn."

Calculator: "Een klant heeft geen idee hoe effectief water kan worden gebruikt."

Hoofd verkoop: "Ik heb er berekeningen op losgelaten, dan schrik je ervan wat lage druk kost. Alleen het tegenargument is dat je veel kapot spuit met hogedruk."

Technisch directeur: "Ja, dat klopt."

Hoofd verkoop: "De gebruikers zijn niet de meest intelligente mensen."

Engineer: "Met de aanhangwagen dan, als je weet hoeveel bar ze zitten te spuiten."

Calculator: "Of op stationair toerental 10 liter per minuut."

Electro technisch specialist: "Ik denk dat het trailerpubliek het minst geïnteresseerd zal zijn (schoonmaakbedrijven)."

Technisch directeur: "Ik denk dat ze wel geïnteresseerd zijn in een trigger van he, je zit bijna aan de klokuren en tijd voor onderhoud."

Calculator: "Voor de verhuur hebben we ooit een gps-module bedacht, maar dat wilde niemand hebben."

Technisch directeur: "Mag dat eigenlijk wel?"

Researcher: "Ik zie dat dat wel vaak wordt toegepast, maar dat moet goed onderzocht worden. Voor nu is het brainstormen het doel van dit gesprek als input voor het klantonderzoek."

Technisch directeur: "Mogelijkheid om zelf intervallen bij te kunnen houden op basis van de draaiuren, dat zou wel een meerwaarde hebben (Hydrojet). Alleen of zij nou zitten te wachten op inzicht in het water- en dieselverbruik weet ik niet.

Researcher: "Kunnen ze daar echt efficiënter door worden? Kunnen er kosten worden bespaard?"

Hoofd verkoop: "Water is duur hè en wordt steeds duurder. En het verwarmen dan? Dat wordt ook steeds duurder."

Exportmanager: "En op de kleine onderdelen vind ik het ook belangrijk. Dan kan ik precies weten hoeveel verbruik ik heb, hoeveel water ik nodig heb, hoeveel energie, hoelang kan ik daar mee kan doen. Nu moeten ze dat handmatig in Excel zetten (tankreiniger)."

Technisch directeur: "Ja, daar is het wel belangrijk."

Exportmanager: "Want zo berekent hij ook de kosten per reiniging."

Electro technisch specialist: "Ja, maar ik denk niet echt zozeer het waterverbruik, maar het water wat eruit komt."

Technisch directeur: "Wat bedoel je precies met wat erin komt en wat eruit komt?"

Electro technisch specialist: "Het vervuilde water."

Technisch directeur: "Oh, ja, kan wel voorstellen dat zo'n klant er wel in is geïnteresseerd."

Exportmanager: "Of IBC-reiniging, wat kost het per IBC? Voor controlling."

Hoofd verkoop: "Ja, voor de voedingsindustrie netzo goed. Bij een productieruimte. Wat kost het om dat schoon te maken aan water?"

Calculator: "Aan welke klant hebben we ooit zo'n meter geleverd?"

Technisch directeur: "Zou bedrijf X daar geïnteresseerd in zijn?"

Hoofd verkoop: "Ja, nou in de voedingsindustrie maken ze nog weleens misbruik dat ze nozzels eraf halen en dan gaan ze met openslang spuiten. Dat verbruikt nogal water. Ik zal er wel in geïnteresseerd zijn."

Engineer: "Is er in de levensmiddelenindustrie nog iets van een bewijslast? Speelt dat nog?"

Hoofd verkoop: "Ik kan er ook een tyrap opzetten en koffie gaan drinken. Dat kan ik aan de machine niet zien en ook niet welke ruimte."

Calculator: "Doet de bedrijf X niet zoiets? Wie gebruikt dat hier?"

Technisch directeur: "Het heeft een prachtige module. Echter, niemand gebruikt het. Misschien omdat het onbekend is?"

Calculator: "In Duitsland wel?"

Technisch directeur: "Dat weet ik niet."

Hoofd verkoop: "Over het algemeen is de schoonmaakwereld heel behouden in dat soort dingen. Echt nieuwe dingen gaan niet snel en heel voorzichtig. Schoonmaak is nog steeds bijzaak."

Engineer: “Maarja, dat schoonmaken kost wel allemaal geld. Dus, dat is wel een trigger. Als dat efficiënter kan?”

Calculator: “Ja, dan wel, ja”

Exportmanager: “Voor tankreinigers.”

Hoofd verkoop: “Ja, vooral voor tankreinigers is dat wel interessant.”

Engineer: “Er zitten nu nog geen sensoren op de spuitkop.”

Hoofd verkoop: “Ze zullen dan wel geïnteresseerd zijn, maar willen ze ervoor betalen?”

Engineer: “Ja, maar als ze het terug kunnen verdienen.”

Hoofd verkoop: “Ja, dan wel.”

Technisch directeur: “Maar kort gezegd zou ik dat onderhoud wel enorm toejuichen, dat je een systeem opzet waarvan je een melding kan sturen dat er onderhoud nodig is. Dan kunnen we het zelf inplannen, zoals bedrijf X doet met de kwalificering van de slangen.”

Engineer: “Ik zit nog even te denken over de Hydrojet. Nu doen we dat om zoveel uur. Maar je kunt ook nog voorspellen dat er onderhoud eraan komt. Dat staat in een eigen fabriek, waar ze zelf technische mensen hebben.”

Hoofd verkoop: “Hoe meet je dat dan? Want je hebt ook veel componenten.”

Calculator: “Je kunt een historie opbouwen en netzo lang kijken tot het fout loopt.”

Electro technisch specialist: “Ik denk als je dus een machine die 80% van de tijd op 75% van de capaciteit loopt, dan kun je omrekenen hoeveel omwentelingen de machine heeft gemaakt.”

Technisch directeur: ” Dat is wat we net zeiden, dat is een enorm voordeel. En dat de klant vanzelf een melding krijgt voor onderhoud. Zo hoeft de klant geen zorgen meer te maken.”

Electro technisch specialist: “Dan heb je eigenlijk alleen de omwentelingen nodig.”

Technisch directeur: “Bij de hogedruk machines zou de temperatuur etc. van waarde zijn.”

Hoofd verkoop: “En de slijtage in de drukregelaar dan? Hoe wil je dat dan meten?”

Calculator:” Ja, dat kan aan de hand van de ervaringswaarden o.b.v. de hoeveelheid water.”

Technisch directeur: “Dan kan er ook iets anders versleten zijn.”

Electro technisch specialist: “Zelfs dat is nog te meten in het regelgebied o.b.v. het aantal Hertz en je hebt overschot aan water.”

Technisch directeur: “Maar wie gaat daar nou geld aan uitgeven?”

Electro technisch specialist: “Nou, ja, dat is het punt.”

Technisch directeur: “Al die sensoren, want als die niet aan de druk komt dan bel ik de monteur.”

Researcher: “Dat is inderdaad het punt. Waarom zou die klant daarvoor willen betalen? Hoe kunnen wij het gebruik vereenvoudigen? Hoe gebeurt nu het onderhoud op locatie?”

Electro technisch specialist: “Ja, dan bellen ze ons op.”

Technisch directeur: “Ze kijken eerst even snel en als het niet lukt brengen ze het apparaat.”

Researcher: “Voor zo’n product nou echt stuk gaat, als je dat nou al weet, dan kun je van waarde zijn lijkt me, bijvoorbeeld dat het gerepareerd wordt, voordat het stuk loopt, of dat de monteur al de juiste reserveonderdelen op voorraad heeft.”

Technisch directeur: “Je hebt helemaal gelijk, maar op welke informatie baseer je dat dan? En als ik bijvoorbeeld een Hydrojet van 10.000 euro helemaal volgestopt wordt met sensoren, dan weet ik wel hoeveel er verkocht worden.”

Researcher: “Nee, de afweging tussen de mate van IoT en het verwachte rendement is erg belangrijk.”

Technisch directeur: “Wat je heel simpel kunt doen is informatie uit de frequentieregelaar halen en wij geven de klant de actuele onderhoudsstatus. Wij helpen de cost of ownership zo laag mogelijk te houden.”

Calculator: “Je komt niet te vroeg voor de service en niet te laat, voordat die uitvalt.”

Technisch directeur: “En met die sensoren kun je dat goed inschatten. Dat is voor ons een stuk makkelijker en de klant komt er niet adhoc achter dat de machine stilstaat.”

Hoofd verkoop: “Hang het aan de internet en krijg gewoon een mailtje.”

Researcher: “Hoe denken jullie erover om het volledig autonoom te maken?”

Technisch directeur: “Ik denk dat er altijd even contact moeten zijn.”

Hoofd verkoop: “Daar zullen afspraken over gemaakt moeten worden.”

Technisch directeur: “Ja, want wij kunnen hierdoor ook veel efficiënter plannen.”

Researcher: “En bijvoorbeeld de voorraad van reserve-onderdelen?”

Electro technisch specialist: “Ja, precies hetzelfde dan. Als de onderdelen dan niet op voorraad liggen, kun je tijdig nog nieuwe onderdelen regelen.”

Technisch directeur: “Een heel klein sensortje zou al eens kunnen beginnen op uren beginnen te sturen.”

Engineer: “Op de Hydrojet hebben we dat niet nodig, die gegevens zijn al op te halen.”

Technisch directeur: “Ja, maar bij de andere machines dan.”

Researcher: “We beredeneren nu vooral vanuit Waterkracht, maar als je eens vanuit de klant denkt. Wat kunnen we dan voor waarden leveren? Willen ze daarvoor betalen?”

Technisch directeur: “Kleine bedrijven misschien niet, maar de grote bedrijven zullen daar wel inzicht in willen hebben. Ook voor ons zelf kunnen we veel efficiënter werken.”

Hoofd verkoop: “Voor de trailers hebben we nog geen servicecontracten.”

Technisch directeur: “Waarom niet?”

Hoofd verkoop: “Hebben we nog nooit gehad.”

Technisch directeur: “Dat is jouw fout.”

Hoofd verkoop: “Ik ben er nog mee bezig.”

Technisch directeur: “Maar kijk Sebastian even aan, in de onkruidwereld, zou daar iemand in geïnteresseerd zijn? Dan moet je een dealer een signaaltje geven.”

Engineer: “Wat is een veel voorkomende storing?”

Technisch directeur: “De antikalk is op.”

Engineer: “Stel dat we daar een sensor op plaatsen.”

Electro technisch specialist: “Dat klopt jongen, maar bij een TM kun je de besturing erop inrichten. Bij een M moet je nog een hele besturing erin hangen.”

Exportmanager/Engineer: “We beginnen eerst met de uren, vuil in de verbranding en antikalksensoren.”

Technisch directeur: “Wat wil je met de verbranding weten?”

Exportmanager: “Hoeveel uur er nog met de diesel gereden kan worden en of de branders nog goed werken.”

Hoofd verkoop: “Dat kun je eenvoudig meten aan het verbruik.”

Calculator: “Ja, met de flowmeting zou dat kunnen.”

Electro technisch specialist: “In principe kun je monitoren hoelang de kleppen open zijn.

Calculator: “Ja, de flow.”

Technisch directeur: “Dan hebben we al twee dingen.”

Electro technisch specialist: “Ja, dat weet ik wel, maar de machine wordt dan wel 1000 euro duurder.”

Technisch directeur: “Als je nou een grote gemeente hebt of een groot groenbedrijf, en je zegt: ik heb de mogelijkheid om je helemaal te ontzorgen en dan kun je op afstand zien wat er gebeurt.

Technisch directeur: “Er zijn echt mensen die daar geld voor over hebben. Daar ben ik van overtuigd.”

Hoofd verkoop: “Klant x heeft alles al digitaal omgebouwd puur voor het gemak.”

Researcher: “Het is ook belangrijk om af te wegen in welke mate we IoT willen toepassen.”

Technisch directeur: “En zou het ook niet zo zijn, als je eenmaal begint, een zelf automatisch systeem zou helemaal mooi zijn.”

Engineer: “Verschillende sensoren combineren en zelflerend maken, maar dan kom je meer bij big data.”

Technisch directeur: “Klant X betaalt er nog geen tientje voor.”

Calculator: “Commercieel wordt het ook een lastig verhaal, want 9/10 machines worden verkocht aan een handelaar. Waar komt de data terecht? Bij de dealer of bij ons zelf?”

Researcher: “Dat is een goed punt. Je kunt natuurlijk bepalen wie bepaalde data krijgt te zien. Datamanagement is erg belangrijk. We kunnen kijken hoe andere bedrijven met datamanagement omgaat. Kunnen we waarden leveren op planmatig vlak?”

Hoofd verkoop: “Dat zei ik in het begin. Als je systeem weet waar die is geweest, dan kun je beter inplannen.”

Technisch directeur: “Dan kun je meest efficiënte route pakken, dat bespaart zo gigantisch veel tijd. Mensen hebben daar ook geld voor over.”

Researcher: “Kan dit ook voor onze producten worden toegepast?”

Technisch directeur: “Dat gebeurt al. Alleen de lengtes van het onkruid niet, dat kan de Vision wel.”

Researcher: “Heeft dat echt een meerwaarde voor de klant? Wil de klant daarvoor betalen?”

Hoofd verkoop: “De sensor zit er al in. De camera”

Calculator: “Is ook een dure machine hè.”

Technisch directeur: “Het is ook een machine van 120.000 euro dat is anders dan een machine van 12.000.”

Researcher: “Dat snap ik. Relatief maakt het wel verschil, lijkt me.”

Engineer: “Het gaat om de efficiëntie.”

Electro technisch specialist: “Dat zijn wel redelijk professionele bedrijven. Niet zo geschikt voor een klein hoveniersbedrijfje.”

Technisch directeur: “Je kunt wel iemand wakker maken en dan kan die gelijk zien hoeveel uur hij heeft (die weet alles), maar dat is ook niet onze doelgroep.”

Electro technisch specialist: “Nee, precies. Daar hoeft je geen energie in te stoppen.”

Engineer: “Maar wat zou zijn baas willen weten dan?”

Calculator/Engineer: “Hoeveel uur hij gedraaid heeft en hoeveel m2 hij gedaan heeft.”

Technisch directeur: “Ja, dat wil hij weten.”

Calculator: “Dus locatie.”

Technisch directeur: “Dat hebben we nu ook in onze service busje zitten.”

Researcher: “Zijn er nog specifieke knelpunten in het gebruik van deze machines?”

Technisch directeur: “Ja, vooral het onderhoud. Sommige mensen gaan over de onderhoudsgrens heen en die hebben geen garantie meer. Daar balen ze wel van.”

Researcher: ”We denken nu heel specifiek hoe IoT waarde kan leveren aan bestaande klanten, maar zouden we door IoT ook meer nieuwe klanten kunnen trekken?”

Technisch directeur: “Ik denk dat mensen iets kopen om het product en niet door de service.”

Hoofd verkoop: “Ja, maar die informatie van IoT kun je wel goed gebruiken als verkoopargument (gebruikerswaarden) naar de klant. Want met de handelaarsdag was dat heel lastig.”

Exportmanager: “Ja, ze vragen altijd naar de kosten per m2.”

Technisch directeur: “Vaak kloppen die waarden nu niet.”

Hoofd verkoop: ”Als je dat dan meet, dan krijg je betrouwbaarder informatie.”

Engineer: “Hoe meer machines, hoe betrouwbaarder de informatie wordt.”

Hoofd verkoop: “En bijvoorbeeld: hoe hoog is het onkruid?”

Technisch directeur: “Vooral voor onszelf het efficiënt inplannen lijkt me belangrijk.”

Engineer. “Ik heb wel het idee dat IoT goed gebruikt kan worden in de productieomgeving.”

Hoofd verkoop: “Ja, de tankreinigers bijvoorbeeld.”

-Einde transcript-

Code: De “Internet of Things” - attributen

- 1 GPS;
- 2 GPS;
- 3 Sensor water/ brandstoftank
- 4 Bepaalde herhalingspatronen clusteren/ clusteren/ zien op een nieuwe machine waar de onderhoudsintervallen liggen/ signaal afgeven voor onderhoud
- 5 Een signaal doorkrijgen wanneer de bijvoorbeeld de temperatuur daalt;
- 6 Clusteren/ meten;
- 7 Onkruid detecteren;
- 8 Klokuresensor;
- 9 Waterflow meten door de kleppentijd optellen met een sensor;
- 10 Zelf intervallen bij te kunnen houden op basis van de draaiuren;
- 11 Sensoren plaatsen op de spuitkop;
- 12 Historie opbouwen en netzo lang kijken tot het fout loopt o.b.v. de omwentelingen;
- 13 Sensoren frequentieregelaar en het internet;
- 14 klein sensortje zou al eens kunnen beginnen op uren beginnen te sturen en op de antikalk;
- 16 De Camera Vision.

Code: Productgebruik door de klant

- 1 Monitoring/ meten van het waterverbruik/ dieselverbruik/ inzicht in het traject en werkzaamheden;
- 2 Inzicht traject, oppervlakte per tank en kostenoverzicht;
- 3 Diesel/water verbruikt (kosten controleren)/ inzicht problemen machine;
- 4 Inzicht in onderhoudsintervallen;
- 5 Triggeren op basis van draaiuren;
- 6 Getriggerd worden door een sensor;
- 7 Inzicht locatie/ hoelang de machine erover gedaan heeft/ hoelang het onkruid is/ locaties waar onkruid beter groeit, of niet;
- 8 Urenstand inzichtelijk maken, dan kun je op basis van het aantal uur een trigger sturen voor onderhoud;
- 9 Inzicht verbruikscijfers/ weten hoeveel m²; Als je weet dat de machine op de helft van het toerental zit, dan kan het interval omhoog;
- 10 Inzicht in het water- en dieselverbruik/ weten hoeveel verbruik ik heb/ hoeveel water ik nodig heb/ hoeveel energie en hoelang kan ik daar mee kan doen;
- 11 RBC-reiniging, wat kost het per RBC;
- 12 Melding sturen voor onderhoud;
- 13 Het wordt gerepareerd, voordat het stuk loopt, of dat de monteur al de juiste reserveonderdelen op voorraad heeft: met die sensoren kun je dat goed inschatten;
- 14 Inzicht in de uren, vuil in de verbranding en antikalksensoren;
- 15 Op afstand zien wat er gebeurt;
- 16 Als je systeem weet waar die is geweest, dan kun je beter inplannen;
- 17 Inzicht in onderhoudsgarantie;
- 18 Betrouwbare informatie door te meten.

Code: Waarde voor de klant (waarde/investering)

- 1 Bewijs voor de gemeentes, efficiëntie voor de dienstverleners, aantonen dat het gebeurd is, bewijzen dat we er zij geweest;
- 2 Kostenbesparing/efficiëntie;
- 3 Efficiëntie;
- 4 Kostenbesparing;
- 5 Klant ontzorgen;
- 6 Efficiëntie;
- 7 Planmatig inzetten;
- 8 Ontzorging door zelf niets meer bij te hoeven houden;
- 9 Efficiëntie/ business case/ verkoopargument/ idee hoe effectief water kan worden gebruikt;
- 10 Water is duur hè en wordt steeds duurder. En het verwarmen dan? Dat wordt ook steeds duurder.” Nu moeten ze dat handmatig in Excel zetten (tankreiniger).” berekent hij ook de kosten per reiniging
- 11 Controlling/ misbruikpreventie
- 12 Zelf inplannen van het onderhoud/ ontzorgen
- 13 Cost of ownership zo laag mogelijk te houden/ makkelijker en de klant komt er niet adhoc achter dat de machine stilstaat/ efficiënter plannen/ voorraad van reserve-onderdelen;
- 14 Ook voor ons zelf kunnen we veel efficiënter werken;
- 15 Helemaal te ontzorgen;
- 16 Dan kun je meest efficiënte route pakken;
- 17 Verkoopargument (gebruikerswaarden);
- 18 Vooral voor onszelf het efficiënt inplannen lijkt me belangrijk.

Member check:

Handtekening bij goedkeuring

Technisch directeur
(Hier handtekening plaatsen)

Hoofd verkoop
(Hier handtekening plaatsen)

Exportmanager
(Hier handtekening plaatsen)

Electro technisch specialist
(Hier handtekening plaatsen)

Calculator
(Hier handtekening plaatsen)

Engineer
(Hier handtekening plaatsen)

WATERKRACHT B.V.
Markenweg 1
7051 HS VARSSEVELD (NL)
tel.: 0031 - 315 - 25 81 81
Fax: 0031 - 315 - 25 81 91
E-mail: info@waterkracht.nl
www.waterkracht.nl

Appendix 4: Interviews 1-6 (representatives)

Interviewee: representative company A (wholesaler of Weed controlling machines)

Interviewer: Stefan Burghout, student at the University of Twente

Date: 05-23-2019

Goal interview: exploring IoT value propositions in the field of Weed eradicators by hot boiling water.

Researcher: “Bedankt voor je deelname aan dit interview. Het doel van dit interview is om op een systematische wijze te ontdekken welke IoT waarde proposities bevestigd of zelfs ontkracht kunnen worden in het veld van onkruidbestrijders op basis van heet kokend water. U bent gevraagd voor dit interview op basis van uw kennis over deze markt en over uw klanten. Deze kennis is van waarde om beter inzicht te krijgen in de waarde proposities die geleverd kunnen worden door IoT. Uw naam en uw bedrijfsnaam zullen niet bekend gemaakt worden en alle resultaten zullen aan u voorgelegd worden ter verificatie (member check). Daarna zullen alle spraakopnames worden verwijderd. Hebt u nog vragen?”

Representative: “Nee, alles is duidelijk.”

Researcher: “Welke producten uit de WeedMaster series verkoopt u en heeft u ervaring mee?”

Representative: “De WeedMaster F, M, L, en de TC-Vision.”

Researcher: “Verkoopt u ook onkruidbestrijdingsmachines van concurrenten?”

Representative: “Uhm, nee.”

Researcher: “Oke, kunt u mij vertellen wie uw klanten zijn?”

Representative: “Gemeentes, overheidsinstellingen, grote groen voorzieners en grote hoveniers.”

Researcher: “Wat is uw afzetgebied in Nederland?”

Representative: “Gelderland en Overijssel.”

Researcher: “Top. Zijn er verschillen in productafname en gebruik tussen die doelgroepen?”

Representative: “Ja, je hebt nog een fenomeen en dat is onkruid branden. Hierbij zijn er twee kampen, namelijk: die onkruid branden en die onkruid doodspuiten met heet kokend water. Beide kampen zijn tegen het ander. Dat zit in het directe resultaat. Kijk, als je met heet kokend water gaat spuiten, dan zie je het resultaat niet gelijk. Bij onkruid branden wel.”

Researcher: “Zou je dan kunnen stellen dat het onkruid doodbranden effectiever is dan onkruid doodspuiten met heet kokend water?”

Representative: “Uhm, nee. Ik ben overtuigd dat heet kokend water effectiever is, maar het optisch resultaat is bij branden beter zichtbaar.”

Researcher: “Oke, duidelijk. Zie je verschillen in het productgebruik tussen grote groen voorzieners en gemeentes? Hoe verschillen die van elkaar?”

Representative: “Ja, ik merk dat grote groenvoorzieners sneller kiezen voor doodbranden, omdat het sneller werkt. Gemeentes daarentegen, zijn sneller geneigd om ook heet kokend water te gebruiken, omdat het wat schoner is. Branden leidt tot uitstoot en er is een directe vlam zichtbaar. Gemeentes/overheidsinstellingen kiezen dan toch voor het schonere imago.”

Researcher: “Zie je ook verschillen in de gebruiksintensiteit/frequentie van de machines?”

Representative: “Nee, die zie ik zo niet.”

Representative: “Oke, Welke taken zijn er gerelateerd aan het gebruik van de WeedMaster?”

R: Dat heeft te maken met de strategie van de klant. Ik noem een voorbeeld. Ik heb een klant dat is een grote groen aannemer en die gebruikt meerdere principes. Die gebruikt de brander, de voormalige waterkacht: de wave, maar doet het ook met hete lucht. Hij zegt dat in een bepaald stadium van de plant is een bepaalde behandeltechniek effectiever. In een kiemstadium volstaat alleen vegen en borstelen. In een verder stadium komt echt het branden of een alternatief ter sprake. Zo’n klant is er gebaat bij, als er iemand bij is die echt goed verstand heeft wat in zo’n proces gebruikt en daar de juiste behandelingstechniek bij kiezen.”

Research: “Dus, de timing in het proces is heel belangrijk?”

Representative: “Ja, dat klopt.”

Researcher: “Hoe verloopt het proces bij de klant m.b.t. de taken van a tot z? Denk aan plannen, inkopen etc.”

Rep: “Eerst wordt er een schouwing gemaakt van de oppervlakte, dan de behandeltechniek gekozen, die het meest effectief is om te doen en daar uiteindelijk een machinekeuze uitkomen met daarbij de behorende personeelsleden. Kijk, bij overheidsinstellingen bijvoorbeeld, daar werken veelal mensen met een afstand tussen de arbeidsmarkt. Dat kan zijn met een beperking of stoornis. Die kun je bijvoorbeeld niet inzetten met een zelfrijdende machine. Ten derde, welk team gaan we inzetten? Iemand met een handicap zou bijvoorbeeld op een veilig terrein (parkeerplaats) wel een brander gebruiken, maar niet in de woonwijken met veel begroeiing zal die niet. Dat heeft puur mee te maken dat zij verantwoordelijk zijn voor hun eigen handelen met alle gevolgen van dien. Op basis hiervan kan er ook bepaald worden welke machines er worden gebruikt. En, brandstof en kalkbindstofmiddel en dergelijke zijn vaak al aanwezig op het bedrijf. Dus, enkel volstaat het de keuze van type machine.”

Researcher: “Dus, heet kokend water is alleen effectief in een later stadium?”

Representative: Ja, want dan is de oppervlakte van de plant groter, daardoor is de hoeveelheid water dat in contact komt met de plant groter en daardoor weer effectiever.

Researcher: “Als we teruggaan naar het gebruik en de daarbij behorende taken, zijn er nog obstakels in het gebruik van de WeedMaster en wat zijn de gevolgen?” Denk aan de planning, prestaties, timing, bewijsvoering etc.

Researcher: “En wat houdt prestaties nou in, in deze context?” Denk aan getting the job done, reparaties etc.?

Representative: “Waar wij nu mee te maken is dat het seizoen nu net pas weer is begonnen en dat de machines weer uit de winterstallingen worden gehaald en daar komt dus afstellingen bij kijken. Dat heeft te maken, de machine afstelling van de brander, temperatuur en de lans. Dat verstoft in de tijd dat de machine stilstaat.

Waar wij nu tegen aanlopen is dat mensen een plek bewerken met het water op de verkeerde temperatuur, ondanks dat de indicator geen foutmelding geeft. Hierdoor hebben ze de plek eigenlijk alleen water gegeven en daar komen ze achteraf pas achter. Voor dit soort problemen komen ze vaak al terug bij de dealer. Kijk, als je nou de brander conditie kon aflezen en je kunt via GPS aantonen dat je op die plek bent geweest, dan kun je sneller de oplossing vinden. Nu komen ze met: ja, de machine doet niet goed, ondanks wat in de gebruikershandleiding staat en de cursus die de klant gehad heeft. De verantwoordelijkheid komt dan bij de klant te liggen. Dit is vooral frustrerend, als de machine is geweest onderhoud, komt uit de winterstalling en de machine doet het dan niet goed.

Researcher: "Merk je weleens dat klanten terugkomen?"

Representative: "Ja, daar hebben we nu erg mee te maken."

Researcher: "Maar je geeft ze wel een cursus om zo'n machine af te stellen?"

Representative: "Wij proberen klanten daar zo goed mogelijk in te begeleiden, maar toch merk ik dat in dat stukje weleens scheef gaat ten koste van het plezier en gewenste resultaat. Dan komen ze: dat ding doet het niet goed, maar bleek een verkeerde instelling te zijn. Op afstand monitoren en opslaan, ja, dan heb je minder vraagstukken en duidelijk een oorzaak van het probleem."

Researcher: "Ziet u toegevoegde waarde in het onderhoud met IoT?"

Representative: "Nou, ja. Met name de brander conditie, als die niet goed onderhouden worden, dan heeft dat direct negatief resultaat op de temperatuur. Dus, als je de brander conditie op afstand kunt meten, dan weet je dat er iets kan gaan gebeuren. Is het dan een voeler, branderkop, branderplaat of verkoolde spiraal, dan kun je daar beter op inhaken en dan krijg je ook een tendens of voorraadartikelen.

Researcher: "En op basis van klokuren dan?"

Representative: "In principe, doen wij de keuringen al op basis van voorgeschreven richtlijnen door de fabrikant. Uiteindelijk in het veld is het natuurlijk wel belangrijk, er kan altijd wat gebeuren onderweg, of iemand doet wat verkeerd of een andere oorzaak, maar, als je op afstand kan monitoren en vooral bij minder technische mensen die dat niet goed kunnen overbrengen, als je dan al kunt inloggen, dan kunnen we op voorhand weten wat er vervangen moet worden en kunnen we gelijk de juiste reserve-onderdelen meenemen."

Researcher: "Hoe kunt u tegen het vooraf inschatten van onderhoud, nog voordat de machine stilvalt?"

Representative: "Ja, kijk, als je dat inzicht hebt, dan kun je de klant beter adviseren."

Researcher: "Dus, je ziet echt een toegevoegde waarde in die adviserende rol?"

Representative: "Ik denk het wel, want stilstand kost nog meer geld."

-Convenience

Researcher: "Hoe zie jij dat IoT kan bijdragen aan gemak? Denk aan updates, remote control etc.?"

Representative: "Op afstand besturen niet door alle obstakels. Op afstand bedienen van de monteur ook niet, want de monteur moet toch altijd zelf ervaren wat er gebeurt.

Remote control zie ik niet als toegevoegde waarde. Updates kunnen relevant zijn, als dit de machine efficiënter (zuiniger) maakt in het water- en diesilverbruik.”

Researcher: “Hoe worden de afstelonderdelen nu aangestuurd?”

Representative: ”Uhm, volledig mechanisch nog.”

Researcher: “Hoe zie je updates bij de TC-vision, want dat is al wel een semiautomatisch machine?”

Representative: “Ja, de techniek gaat steeds verder, dus je zult blijven moeten updaten. Dus, als dat op afstand kan, ja zeker.

Researcher: “Kunnen de machines volautomatisch worden gemaakt?”

Representative: “Nee, want je blijft op de openbare weg rijden. Er is altijd 1 personeelslid nodig. De TC-Vision wordt vaak toegepast op fiets-en voetpaden en dergelijke, dus er kan veel gebeuren. Daarnaast wordt de TC-Vision zo geavanceerd dat het niet meer interessant blijft voor de klant (te duur).”

Researcher: “Welke verschillen kunt u constateren tussen klanten die de kleinere WeedMasters afnemen in vergelijking met klanten die de grotere WeedMaster afnemen?”

Representative: “Werkgebied (oppervlakte) en kostenplaatje.”

Researcher: “Is een grote machine goedkoper bij grote oppervlaktes?”

Representative: “Ja, want je moet je voorstellen dat je bij een kleinere hand machine altijd een aanhanger nodig hebt, een bus, mensen moeten uit-en instappen. Hierbij zijn voetpaden en trottoir makkelijker te bestrijden met een TC-vision. En, bij handmachines heb je maar 15 meter slang.”

Researcher: “Baseren gemeentes hierop ook hun keuze voor een machine?”

Representative: “Ja, capaciteit vinden zij het meest belangrijk.”

Researcher: “Als wij met IoT de capaciteit van de machine door middel van efficiëntie kunnen verbeteren, dan levert dit echt toegevoegde waarde op?”

Representative: “Ja, want als je efficiënter werk, dan kun je uren besparen, brandstof- en kosten besparen.”

Researcher: “Geldt capaciteit ook belangrijkste waarde voor grote groen voorziens? Wat bedoelen ze eigenlijk met capaciteit?”

Representative: Ja, werksnelheid en werkbreedte. Ik ben nu bij een klant, dat de werkbreedte van de TC-Vision te breed is. Ik zou een flexibele werkbreedte willen. Kijk, een fietspad is vaak 1.20m breed en de bak is 1.40m, dan kom je er gewoon niet door. Hij zegt: dan heb ik een dure investering gedaan, maar ik de machine maar beperkt inzetten.”

Researcher: “Wat zou een oplossing kunnen zijn?”

Representative: “Iets wat je kunt uit of inklappen, of link naar rechts schuiven, of automatisch. Je moet het zo zien: ze willen zowel brede als smalle werkgebieden kunnen bestrijden.”

Researcher: “Zouden die klanten dan weer overstappen naar een kleinere WeedMaster?”

Representative: “Nee, dan heb je weer een tweede machine nodig, dus meer kosten. Een TC-Vision met opbouw kost zo al 130.000 euro en dan moeten ze nog een WeedMaster M kopen van 15.000 euro. En, daarbij moet er nog een extra team komen, daar zitten ook weer extra kosten bij.”

Researcher: “Voor wie zijn nou die kleinere WeedMaster M nou voornamelijk interessant?”

Representative: “Ook wel voor gemeentes, maar voor een ander werkgebied, bijvoorbeeld binnensteden, bankjes, plantenbakken, vuilnisbakken. Maar mijn verkoopstrategie is altijd een beetje: onkruidbestrijding komt bij de overheid uit een groen potje, en de reiniging van binnensteden etc. uit een grijs potje. Zodoende kan de financiering uit twee potjes komen.”

R: “In welke machines zie jij vooral toegevoegde waarde van IoT?”

Representative: “Vanaf de Weedmaster M. Nog kleinere machines worden voornamelijk door hoveniers gebruikt. De monitoring van de conditie met name op de brander en pomp best wel effectief is. Als de pomp zijn druk verliest, dan kun je die pomp gelijk vervangen.”

-Customization

Researcher: “Biedt u servicecontracten aan?”

Representative: “Als de klant erom vraagt wel, ja.”

Researcher: “Zie jij een nuttige toepassing van IoT om uw maatwerk te verbeteren inzake de service?”

Representative: “Ja, met gegevens kun je klant altijd beter adviseren. Als je zegt: ik bekijk je machine op afstand, dan kun je de servicecontracten beter afstemmen, zodat het afgesproken bedrag niet wordt overschreden.”

Researcher: “Hoe zie jij het nut van IoT met betrekking tot de planning/gebruik van de machines?”

Representative: “Kijk, bijvoorbeeld met mapping (GPS) d.m.v. mapping en routing weet de machine precies hoe breed het fietspad is, hoe de machine moet worden afgesteld, de rijsnelheid, de hoeveelheid zout, etc. De bestuurder hoeft alleen te sturen en gas te geven. Dit is een voorbeeld van zoutstrooiers. Kadastrale mapping.”

Researcher: “Kan dit ook werken bij een TC-Vision bijvoorbeeld?”

Representative: Ja, dat denk ik wel. Als je dat in de machine bouwt, dan kun je zien waar de machine overal is geweest, dan kun je beter berekenen hoe vaak er gespoten moet worden. Hierdoor kun je beter plannen, chauffeur beter instrueren, of andere oorzaken ontdekken en daarop aansturen.

Researcher: “Heeft dit een meerwaarde ten opzichte van een dialoog aangaan met de chauffeur?”

Representative: “Ja, dat is niet aan mij, maar ik kan mijn klant wel beter adviseren. Hierdoor kunnen ze naderhand bekijken hoe effectief de planning is geweest. Hierdoor kunnen ze stellen dat 2 keer per jaar route A bestrijden voldoende is, maar route B moet vaker, omdat daar het onkruid beter groeit. In de mapping komt daar een resultaat uit. Resultaat beter te managen.”

Researcher: “Hoe zie jij dat IoT de total cost of ownership kan verlagen?”

Representative: “Doordat de man die routes niet meer hoeft te rijden door de mapping. Hierdoor hoeft de man niet die uren te maken, de machine draait minder klokuren etc.”

“Researcher: “Beschouw jij imago als een belangrijke drijfveer voor IoT?”

Representative: “Ja, gemeentes en overheidsinstellingen hebben een bepaalde maatschappelijk voorbeeldfunctie, die staan daar wel voor open. Het moet wel gepaard gaan met kostenreductie.”

Researcher: “Zou jij wel echt commerciële kansen voor deze techniek?”

Representative: “Ja, maar begin klein, want anders wordt het veel te duur. Het is al niet goedkoop. De investering vinden klanten al vaak te groot. Misschien is beginnen met een kleine server voldoende. Het uitlezen van de machine is misschien al voldoende i.p.v. live. Het verlagen van de TCO is erg belangrijk.”

Researcher: “Zie jij ook implicaties van het toepassen van IoT?”

Representative: “Imago is voor beperkt aantal klanten een hot item, maar vooral kostenbesparing.”

Researcher: “Zou jij WeedMasters met IoT adviseren aan uw klanten?”

Representative: “Ja, ik heb er nu al twee klanten voor.”

Researcher: “Zijn er al concurrenten die IoT inzetten?”

Representative: “Ik sluit het niet uit, er is veel gaande. Ik voer ook het merk Manitoe (easy manager) om te kunnen monitoren.”

Hantekening voor gelezen en akkoord*:



ALMAT B.V. | GROENTECHNIEK
Stoomdijk 13 - 15
7245 PN Laren Gld. groentechniek@almatlaren.nl
Tel. 0573 - 44 80 88 www.almatlaren.nl

*Hiermee gaat u akkoord dat het interview naar waarheid is vertaald naar tekst.

Interviewee: representative company B (wholesaler of Weed controlling machines)

Interviewer: Stefan Burghout, student at the University of Twente

Date: 24-05-2019

Goal interview: exploring IoT value propositions in the field of Weed eradicators by hot boiling water.

Researcher: “Bedankt voor je deelname aan dit interview. Het doel van dit interview is om op een systematische wijze te ontdekken welke IoT waarde proposities bevestigd of zelfs ontkracht kunnen worden in het veld van onkruidbestrijders op basis van heet kokend water. U bent gevraagd voor dit interview op basis van uw kennis over deze markt en over uw klanten. Deze kennis is van waarde om beter inzicht te krijgen in de waarde proposities die geleverd kunnen worden door IoT. Uw naam en uw bedrijfsnaam zullen niet bekend gemaakt worden en alle resultaten zullen aan u voorgelegd worden ter verificatie (member check). Daarna zullen alle spraakopnames worden verwijderd. Hebt u nog vragen?”

Representative: “Wij hebben nog niet echt ervaring met de grote onkruidbestrijders, maar ik wil je graag helpen voor nieuwe ideeën.”

Researcher: “Oke, zoals je gezien hebt, heb ik een theoretisch kader gemaakt met waarde proposities, die afkomstig zijn uit de literatuur.”

Representative: [na het zien van de waarde proposities] “Ik denk dat klanten om veel verschillende redenen een WeedMaster aanschaffen. Er is niet één belangrijkste reden.”

Researcher: “Oke, duidelijk. Ik hoop toch aan de hand van dit gesprek meer inzicht te krijgen in de klant en systematisch te kijken wat die waarde proposities inhouden volgens u en rangschikken op toepasbaarheid in deze context.”

Representative: “Kijk, hetzelfde als met de zoutstrooiers in Duitsland. Die maken gebruik van gps, zodat ze kunnen zien waar ze al geweest zijn en waar niet. Dit moeten de dienstverleners bewijzen aan de gemeentes (bewijsvoering), zoals de oppervlakte, hoeveelheid water, tijd, etc. Dat de machines ook een gps hebben en dat het systeem herinneringen geeft om onkruid te bestrijden (effectieve timing). En, dan kunnen bewijzen aan de gemeente dat je effectief hebt gewerkt (rapportages).

Researcher: “Zijn klanten sceptisch over de effectiviteit van de WeedMasters?”

Representative: “Klanten komen inderdaad terug dat het onkruid niet dood is na het bestrijden. Als we dat zouden kunnen meten, dan heb je als leverancier wel sterker bewijs.”

Researcher: “Wat zou dan de oorzaak kunnen zijn? Wat speelt een rol in de effectiviteit?”

Representative: “De timing/frequentie van het spuiten, machine niet goed afgesteld, niet voor onderhoud geweest. En, als het dan niet goed gaat, dan gaat ten koste van mijn imago. Daarom wil ik graag hard bewijs.”

Researcher: “Kunt u een omschrijving geven van uw klanten?”

Representative: “80% gemeentes en 20% dienstverleners.”

Researcher: “Zijn er nog verschillen in wensen/behoefte tussen die klanten?”

Representative: “Iedere klant koopt weer om andere redenen. Er zijn geen verschillen tussen gemeentes en dienstverleners als groep.”

Researcher: "Oke, welke machines verkoopt u?"

Representative: "De meeste klanten kopen de TC-Vision, de M-line markt is meer verzadigd. Daar is weinig potentieel voor hier in Duitsland."

Researcher: "Welke redevoeringen zijn er voor de TC-Vision?"

Representative: "Minder water- en diesilverbruik en de capaciteit. De M-serie is voor kleinere oppervlaktes en is goedkoper in de aanschaf. Bij grotere oppervlaktes compenseert de efficiëntie de hogere aanschafwaarde van de TC-Vision."

Researcher: "Welke verschillen zijn er op basis van de inzetbaarheid?"

Representative: "De TC-Vision wordt gebruikt voor de complete binnenstad, stoepen, fietspad. De M wordt vooral bij plekken waar je niet goed bij kunt, zoals bij hekwerken enz."

Researcher: "Welke obstakels zie jij bij het implementeren van IoT?"

Representative: "Dataprivacy en veiligheid. Maar, ik denk dat niet zo'n probleem is. Bij zoutstrooiers doen ze het al. Namen worden niet bekend gemaakt. Voor de rest zie ik weinig obstakels."

Researcher: "Wat zijn de voordelen van onkruidbestrijding met heet water ten opzichte van branden?"

Representative: "De capaciteit is hoger bij heet kokend water, minder arbeidsintensief, én het imago van bestrijden speelt een rol."

Researcher: "Ten aanzien van de performance (effectiviteit), zijn hier nog weleens problemen?"

Representative: "Ja, zeker. De temperatuur is het allerbelangrijkste."

Researcher: "Zouden we de temperatuur moeten meten?"

Representative: "Voor service en onderhoud, zodat ze sneller het probleem kunnen vinden."

Researcher: "Wat bepaalt nou de effectiviteit?"

Representative: "Echt de temperatuur."

Researcher: "Zie je IoT bijdragen om op data meer maatwerk te kunnen leveren?"

Representative: "Dat de machine meldt, als er een fout is. Hierdoor de leverancier zich melden en niet andersom."

Researcher: "Zie jij IoT bijdragen aan kostenreductie?"

Representative: "Welke kosten?"

Researcher: "Personeelskosten, materialen, grondstoffen."

Representative: "Vooral in de grondstoffen en dan met betrekking tot het tempo. Rij je langzaam, dan heb je veel waterverbruik en andersom. De optimale rijnsnelheid kan kosten besparen."

Researcher: "Hoe kunnen wij dat regelen met IoT?"

Representative: “Meten hoe veel onkruid er staat. Tellen van de plantjes.”

Researcher: “Stel je hiermee ook dat kostenreductie het meest belangrijkst is?”

Representative: “Voor dienstverleners is kostenreductie het allerbelangrijkste. Daar kopen ze ook een Vision voor. De gemeente en de financiële man zien alleen de aanschafwaarde. De dienstverlener berekent wat hij kan verdienen per m2. Dit zijn verschillende mindsets.”

Researcher: “Wat zijn de belangrijkste verkoopargumenten voor de gemeentes?”

Representative: “Hoeveel m2, capaciteit, maar dat zijn standaarddingen. Geen verschil tussen dienstverlener en gemeente. Gemeentes zijn totaal niet systematisch, terwijl dienstverleners dat wel zijn.”

Researcher: “IoT zou dus kunnen bijdragen aan die systematiek?”

Representative: “Ja, zeker. Ook als bewijsvoering naar de gemeente toe. Duitsers willen alles bewezen hebben.”

Researcher: “Speelt de duurzaamheid ook een rol voor heet kokend water?”

Representative: “Nee, in Duitsland minder. Wij kijken naar effectiviteit.”

Researcher: “Oke, welke IoT informatie wilt u hebben om uw services te kunnen optimaliseren?”

Representative: “Vooral het water- en diesilverbruik.”

Researcher: “Zou u machines met IoT adviseren aan de klant?”

Representative: “Definitief, maar de prijs moet wel acceptabel zijn.”

Hantekening voor gelezen en akkoord*:

Handtekening Wassenberg

*Hiermee gaat u akkoord dat het interview naar waarheid is vertaald naar tekst.

Interviewee: representative company C (wholesaler of Weed controlling machines)

Interviewer: Stefan Burghout, student at the University of Twente

Date: 05-27-2019

Goal interview: exploring IoT value propositions in the field of Weed eradicators by hot boiling water.

Researcher: "Bedankt voor je deelname aan dit interview. Het doel van dit interview is om op een systematische wijze te ontdekken welke IoT waarde proposities bevestigd of zelfs ontkracht kunnen worden in het veld van onkruidbestrijders op basis van heet kokend water. U bent gevraagd voor dit interview op basis van uw kennis over deze markt en over uw klanten. Deze kennis is van waarde om beter inzicht te krijgen in de waarde proposities die geleverd kunnen worden door IoT. Uw naam en uw bedrijfsnaam zullen niet bekend gemaakt worden en alle resultaten zullen aan u voorgelegd worden ter verificatie (member check). Daarna zullen alle spraakopnames worden verwijderd. Hebt u nog vragen?"

Representative: "Nee, ik heb me al in IoT verdiept en ik heb gekeken op de Wikipedia pagina."

Researcher: "Oke, duidelijk. Welke onkruidbestrijders verkoopt u zowel?"

Representative: "Ja, maar dat heeft te maken met de manier van werken. Het soort van bestrijden. Met heet water machine, met de bosmaaier, met de onkruidborstelmachine, branders, hete lucht. Je pakt de machine wat het best bij het werk past en bij de portemonnee soms.

Researcher: "Is bestrijden met heet water duurder ten opzichte van branden?"

Representative: "Ja, heet water is duurder dan branden."

Researcher: "Waar zitten de kostenverschillen in?"

Representative: "Ten eerste is de aanschafwaarde hoger en het aantal vierkante meter dat je kunt bestrijden is anders. Het voordeel van heet water is dat je minder rondjes hoeft te maken. Dat scheelt weer per m2 een lagere kostprijs."

Researcher: "Dus, met heet water bestrijden is naarmate de oppervlakte stijgt goedkoper?"

Representative: "Ja, maar vooral bij de TC-Vision. Met het handwerk met de gewone WeedMaster is dat duurder per m2."

Researcher: "Dat komt, omdat je met de gewone WeedMaster meer personeel nodig hebt?"

Representative: "Ja, en het gaat allemaal wat langzamer."

Researcher: "Welke WeedMaster uit de serie verkoopt u?"

Representative: "Voornamelijk de WeedMaster M."

Researcher: "Oke, daar wordt dus nog gewoon personeel ingezet voor het bestrijden van onkruid."

Representative: "ja, ja."

Researcher: "Oke, kunt u uw klanten eens beschrijven?"

Representative: "Gemeentes, grote groen voorzieners, hoveniers, aannemerijen, plantenkweekers en sportveldenonderhoud.

Researcher: “Als vertegenwoordiger, wat zijn uw verkoopargumenten per klant? Ziet u daar verschillen in behoeftes?”

Representative: “Ze letten vooral op de inzetbaarheid wat ze zelf willen. Ik kan natuurlijk een mooie Vision aanbieden, maar als er geen goede machinist voor is, dan gaat dat niet werken.”

Researcher: “Is het specialistisch werk?”

Representative: “Hij moet wel weten hoe je met een machine van bijna twee ton op pad gaat. Je moet dan wel weten hoe je het moet behandelen en wat ervan je verwacht wordt. En, ga je met een machine van 15 duizend op pad en je komt er na een week achter van: ik heb het niet goed gedaan, nou ja, jammer dan.”

Researcher: “Oke, maar de meeste gemeentes huren toch grote groen voorzieners in?”

Representative: “Ja, tegenwoordig meestal wel. Er zijn nog enkele gemeentes die het zelf doen.”

Researcher: “Merk je nog weleens dat het dan toch misgaat?”

Representative: “Ja, dan willen ze te snel en zijn daarom niet effectief.”

Researcher: “Oke, te snel willen bestrijden? Dus, het optimale bestrijdingstempo is nog een beetje zoek?”

Representative: “De snelheid, de timing, het plantje moet dood kunnen worden gemaakt, maar ook, je kunt er heel snel overheen lopen, maar het plantje moet wel de tijd krijgen om het water op te kunnen nemen en het heeft geen zin om een kwartier op hetzelfde plekje te staan. Nee, het moet precies voldoende water krijgen om de cellen kapot te maken.”

Researcher: “Welke variabelen zijn hierin essentieel?”

Representative: “Temperatuur is heel belangrijk, maar ook de grootte van het onkruid. Als het te groot is, heeft het geen zin. Je hebt een A, B, C-niveau. Als het onkruid een C-niveau hebt, dan heeft het water totaal geen zin, dan gebruik je de borstel.”

Researcher: “Is dat altijd duidelijk tijdens de planning? Worden hier nog weleens fouten in gemaakt?”

Representative: “Ja, dat soort dingen gebeuren. Hoeken die vergeten zijn en dergelijken. En als het dan te hoog staat, dan heeft het niet het gewenste effect.”

Researcher: “Merk je daar nog obstakels in?”

Representative: “Ja, ze beginnen het nu een beetje te snappen, maar heel veel mensen hebben nog geen goed idee hoe onkruid groeit. Ze beginnen nu meer te beseffen dat het iets meer is dan een onkruidje. En, ze lopen nog iets te veel in hun hoofd dat ze twee keer moeten spuiten en klaar. Maar ja, spuiten mag niet meer. Dat leeft nog steeds bij veel mensen. Vooral bij mensen bij de gemeentes, die weten veel van grijs afval, maar weinig over onkruid. Daar hebben ze nog scholing in nodig. Her en der wordt het samengevoegd met groen en die weten het beter.”

Researcher: “Zie je nog meer obstakels in het gebruik van de WeedMaster? Denk bijvoorbeeld dan de snelheid en timing etc. Wat zijn de gevolgen?”

Representative: “Ja, dat ze het onkruid niet dood krijgen. Zijn ze leuk bezig geweest, maar dan gebeurt er niets. Dan spuiten ze onkruid dat al dood is, maar dat hebben ze niet door.”

Researcher: “Maar grote groen voorzieners hebben dat inzicht toch wel?”

Representative: “Ja, dit geldt vooral voor de gemeentes. We hebben nog wel te doen hebben is dat sociale werkvoorziening die met dat soort machines weggestuurd worden. Dit is allemaal handjes werk, maar ze moeten wel een goed stukje uitleg krijgen.”

Researcher: “Dus, dat ligt dan meer aan het gebrek van expertise bij de gemeentes?”

Representative: “Ja, kennis problemen en geschoold personeel.”

Researcher: “Bij de grote groen voorzieners, zie je daar nog obstakels daarin?”

Representative: “Nee, die beginnen het te snappen, die worden er op afgerekend. Maar, onder de aannemers zit nog wel verschil in de timing van het bestrijden.”

Researcher: “Dus, dat gebeurt nog erg op gevoel?”

Representative: “Of ze krijgen klachten, of doen dit planmatig. In de ene straat groeit veel onkruid en de andere niet. Dit heeft veel te maken met de intensiteit van betreden en dergelijke. Waar veel mensen lopen heb je weinig onkruid en vice versa. Dit moeten ze wel ff snappen, anders is het zonde van de tijd. Sommige maken al gebruik van GPS en dan rijden ze rondjes om te bekijken hoe hoog het onkruid overal staat. Zo geven ze aan welke straat wel en welke niet.”

Researcher: “Hoe zie jij de toegevoegde waarde van IoT?”

Representative: “Dat we ze meer moeten helpen met monitoren en duidelijk maken op basis van beelden. Hoe moet het er werkelijk uitziet? We hebben congressen georganiseerd en daar merkte je dat ze allemaal verschillende ideeën hebben wat wel goed en niet goed is. En, daar zal meer duidelijkheid over moeten komen. Er komt steeds meer de vraag: ben er wel geweest? Je zult steeds meer aan moeten tonen of je er bent geweest en het waterverbruik etc.”

Researcher: “Zie jij waardevolle toepassingen voor de IoT?”

Representative: “In veel gevallen staat het in de kinderschoenen. Dit heeft vooral te maken met de gebruikers die er nog niet mee bezig zijn. Dus, de aannemers en leidinggevende zullen daar meer geïnteresseerd in zijn. We moeten de machinist het niet te moeilijk maken.”

Researcher: “Kunnen we IoT relateren aan de obstakels? Welke aspecten zijn belangrijk om in kaart brengen?”

Representative: “Voor een handmachine zijn we nog te beperkt, maar voor de Vision, als je bijvoorbeeld beelden kunt vastleggen en vergelijken hoe het eruit moet komen te zien. Daar gaat het steeds meer naar toe. Ik denk dat daar meer in zit wat de machinist constateert. Wat hij ziet bijvoorbeeld ook dat een paal scheef staat of dat het straatwerk verzakt is. Dus, je zou in de toekomst veel meer kunnen koppelen. Zoals met GPS aangeven waar er wat aan de hand is.”

Researcher: “Je ziet een toepassing met GPS een goede oplossing om eer duidelijkheid te verschaffen?”

Representative: “Ja, als morgen een andere machinist verder gaat, dan kun je gelijk aangeven dat bepaalde straten extra zorg nodig hebben. De overdracht wordt makkelijker. Het functioneler maken en dan uiteindelijk het kostenplaatje omlaag brengen. ”

Researcher: “Zie je hier een waardevolle IoT-toepassing?”

Representative: “Ja, maar hierin staan we nog echt wel in de kinderschoenen.”

Researcher: “Oke, zoals je gezien hebt heb ik een categorieën gemaakt o.b.v. diverse waarde proposities. Hoe zie jij prestaties in samenhang met IoT?”

Representative: “Snel op temperatuur, op juiste temperatuur en makkelijke service.”

Researcher: “Het meten van deze waardes, zou dat toegevoegde waarde kunnen leveren?”

Representative: “Uhm, er zit niet echt iets in van dit moet ik weten. Het moet makkelijk zijn.”

Researcher: “Hoe kunnen we de machine beter later presteren op basis van digitaliseren?”

Representative: “Nou, ik denk nog niet zoveel. Ik ben juist bij met de eenvoud.”

Researcher: “En bijvoorbeeld conditiemonitoring dan? Bijvoorbeeld, monitoren van de temperatuur, lansconditie etc.?”

Representative: “Ja, wij gaan nu gewoon uit van een stickertje als indicator of er de juiste temperatuur wordt gehaald.

Researcher: “Als je daar nou een sensor toepast, zou dat de effectiviteit kunnen verbeteren?”

Representative: “Ja, op basis van mijn ervaring weet ik dat wel, maar er zijn klanten die dat niet weten. Het water moet wel de 99 graden halen. Een simpel sensortje zou dan kunnen helpen.”

Researcher: “Zie jij ook potentie in voorspellend onderhoud?”

Representative: “Ik denk dat het storing zoeken een stuk makkelijker maakt. Voor de machinist heeft het wat minder toegevoegde waarde. Nu gebeurt het te veel op onze ervaring.”

Researcher: “Zie je hier ook commerciële kansen in?”

Representative: “Ja, de meesten brengen ze 1 keer per jaar, of wanneer de machine er echt mee stopt. We gaan steeds meer naar het koppelen, dat je een berichtje krijg van: “hé, uw machine heeft onderhoud nodig, bijvoorbeeld op het aantal draaiuren.”

Researcher: “Zie je in deze toepassing maatwerkmogelijkheden in de service?”

Representative: “Ja, je gaat meer maatwerk leveren. Voor onze machines is het nog meer op basis van: wat gaan we tegenkomen? We zijn recentelijk overgestapt van de Heatweave naar Waterkracht en daar hebben nog niet veel ervaring mee. We moeten nog even leren wat we tegenkomen in de praktijk. Het is veel op basis van ervaring. En soms heeft het te maken hoe intensief de gebruiker de machine gebruikt, maar dat weten ze zelf nog niet eens.”

Researcher: “Repareert u zelf ook op locatie?”

Representative: “Dat verschilt, als dat kan wel. Anders brengen ze de machine bij ons langs.”

Researcher: “Zou hierbij een foutmelding niet enorm helpen? Zou je dan niet veel sneller kunnen handelen ook m.b.t. de reserveonderdelen?”

Representative: “Ja, ja. Bij hanteren wij de policy dat als een onderdeel meer dan drie keer vervangen moet worden, dan hebben we die op voorraad. Maar sommige onderdelen gaan we niet op voorraad houden, dat is economisch niet haalbaar. En dat zijn keuzes die wij als bedrijf moeten maken. Het inzetten van de demo-wagen is dan voordeliger dan die dure onderdelen op voorraad houden.”

Researcher: “Als je in de schoenen van de klant gaat staat, welke waarde proposities vindt u echt van toepassing in deze markt.”

Representative: “Ze zitten er nog niet echt op te wachten. Het gekke is dat wij verder zijn dan de klant. In veel gevallen gaat het maar over 1 ding: wat kost het? En, hoeveel zorgen heb ik ermee? De centen zijn dan niet de hoofdzaak.”

Researcher: “Bekijken de klanten niet op basis van kosten?”

Representative: “Voor een zo laag mogelijke prijs, moet die het zo goed mogelijk doen.”

Researcher: “Insinueer je hiermee dat getting the job done en maintenance veruit het meest belangrijk is?”

Representative: “Ja, op dit moment wel. Dat komt, omdat we in een heel oud klantenbestand zitten. We doen het altijd al zo, zeggen ze dan. IoT en dat soort dingen moeten nog heel zachtjes landen. Ik kan geen prijs per m2 geven afhankelijk van de groeicondities en hoe de klant de machine gebruikt. Bij de Vision kan ik dat beter aangeven, dan kun je een geschatte prijs per m2 geven.”

Researcher: “Als u Waterkracht zou zijn, hoe zou jij dan IoT dan inzetten?”

Representative: “Nee, niet echt. Het systeem werkt gewoon in de meeste gevallen, maar dat is wel afhankelijk van de bodems. We zien grote verschillen in de bodems en we gebruiken 1 systeem voor alle bodems en dat gaat niet.”

Researcher: “De klant zou niet willen weten hoe veel water ze gebruiken etc.?”

Representative: “Ja, dat wel. Er wordt veel water weggegooid door bijvoorbeeld de verkeerde lansen te gebruiken. We hebben we een bepaald aantal water nodig. Wat is 2mm op een plantje, dat is moeilijk in te schatten. Er moet wel flow in de slang zitten, want anders koelt het water erg af. De lengte van de slang is hier erg belangrijk in de temperatuur. Als de slang te lang is voor de situatie, dan wordt er veel water weggegooid.”

Researcher: “Als je het water monitoort, zou je dan het aantal liter waters kunnen reduceren?”

Representative: “Ja, misschien wel. Dan zou je eigenlijk via GPS vast moeten leggen hoe groot de oppervlakte is en dan bekijken hoeveel water er is verbruikt. Ik denk dat daar wel wat inzit. Vooral in de duidelijkheid.”

Researcher: “Op welke WeedMaster ziet u deze toepassing vooral van waarde?”

Representative: “Ja, dat hangt af van de kosten van deze techniek. Als de aanschafwaarde daardoor zoveel duurder wordt, dan heeft het geen zin.”

Researcher: “Ja, ze moeten natuurlijk niet op achteruitgaan.”

Representative: “Als ik kan duidelijk maken dat ze ermee kunnen verdienen, dan is de klant de laatste die zegt: dat gaan we niet doen. Er zullen altijd klanten zijn niet geïnteresseerd zijn in deze

techniek. Dit heeft ook te maken met kennisoverdracht, opleiding en mensen duidelijkheid geven. Ze hebben meer inzicht nodig in het onkruid zelf. Of we dat nou digitaliseren of zo vertellen; het moet gewoon makkelijk zijn. Ze hebben allemaal een bepaald opleidingsniveau en werken van 8 tot 4 en het zal allemaal wel mentaliteit.”

Researcher: “Ja, dit biedt natuurlijk ook kansen. Dat je bijvoorbeeld conditie monitoring gaat aanbieden en die mensen dan helemaal gaat ontzorgen.”

Representative: “ik denk dat we daar zeker iets mee kunnen doen, dat je iets van service contracten kunt gaan aanbieden. Maar soms heb je ook dat je 1 keer per jaar een opfriscursus moet geven. Daarnaast willen vooral gemeentes graag ontzorg worden en dat ze gewoon een berichtje krijgen voor onderhoud bijvoorbeeld. Dus, wat gebeurt het met de motor, brander en watertemperatuur zijn de belangrijkste meetpunten. Druk is er ook 1 van. Een paar dingetjes uitlezen kan een oplossing zijn.

Researcher: “Hoe zou IoT kunnen bijdragen aan gemak?”

Representative: “Op dit moment is dit niet nodig, omdat het best simpel is. Ze kunnen er weinig aan fout doen. Remote control, ook niet. Er staan namelijk altijd mensen bij. De punten die worden genoemd, zijn niet echt relevant.

Researcher: “Zijn er al concurrenten die deze techniek gebruiken?”

Representative: “Ja, een concurrent heeft een kastje erop zitten die een melding geeft bij een fout. Bij mij moeten ze het zelf ontdekken. Soms geven sensoren ook meer storingen.

Researcher: “Samenvattend zie je GPS als meest waardevolle toepassing voor IoT?”

Representative: “Ja, ik denk dat dat de toekomst is.”

Researcher: “Zie je ook implicaties voor IoT?”

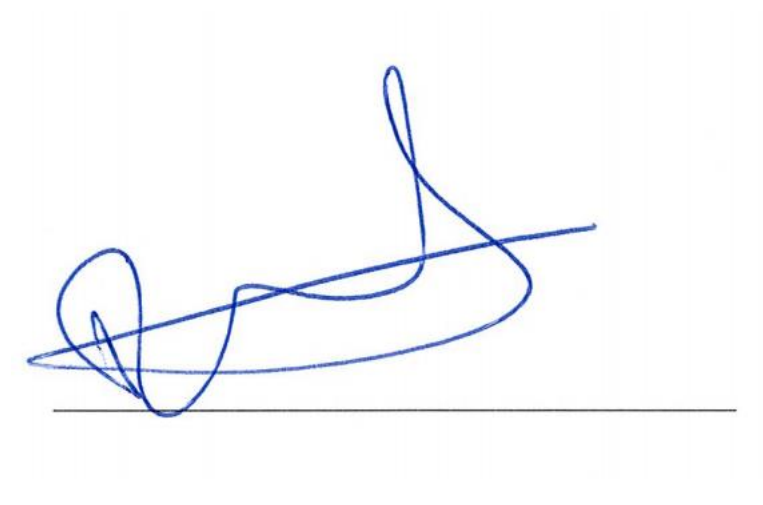
Representative: “Wij hebben wel geleerd dat wanneer je meer sensoren plaats er meer storingen plaatsvinden. Het zou gewoon een simpel appje kunnen zijn, waarmee de machine communiceert met de telefoon. Van oké, er is een storing en dan krijg je een melding.

Researcher: “Voor wie is zo’n melding interessant? Welke voordelen kunnen we daar uit halen?”

Representative: “Ik denk dat die efficiënter kan gaan worden, omdat je dan tijdig iets identificeert. Maar een telefoongesprek met de machinist lost ook al veel op. Maar soms weet de machinist niet goed over te brengen wat het probleem is en dan zou zo’n melding naar werkplaats veel duidelijkheid kunnen geven. Hier zie ik wel toekomst in.”

Researcher: “Oke, dit was het einde van het interview. Ik wil u hartelijk bedanken voor uw tijd.”

Hantekening voor gelezen en akkoord*:



*Hiermee gaat u akkoord dat het interview naar waarheid is vertaald naar tekst.

Interviewee: representative company D (wholesaler of Weed controlling machines)

Interviewer: Stefan Burghout, student at the University of Twente

Date: 30-05-2019

Goal interview: exploring IoT value propositions in the field of Weed eradicators by hot boiling water.

Researcher: “Bedankt voor je deelname aan dit interview. Het doel van dit interview is om op een systematische wijze te ontdekken welke IoT waarde proposities bevestigd of zelfs ontkracht kunnen worden in het veld van onkruidbestrijders op basis van heet kokend water. U bent gevraagd voor dit interview op basis van uw kennis over deze markt en over uw klanten. Deze kennis is van waarde om beter inzicht te krijgen in de waarde proposities die geleverd kunnen worden door IoT. Uw naam en uw bedrijfsnaam zullen niet bekend gemaakt worden en alle resultaten zullen aan u voorgelegd worden ter verificatie (member check). Daarna zullen alle spraakopnames worden verwijderd. Hebt u nog vragen?”

Representative: “Oke, dit verhaal wat je nu vertelt kennen we eigenlijk al wel, namelijk: fleet servicemanagement van Husqvarna. Daar plaatsen we sensoren op de machines en dan kun je de machines monitoren, uitlezen, waardoor we nog makkelijker de machines beheren. Ben je bekend met fleet service?”

Researcher: “Nee, dat managementsysteem is niet bekend bij mij.”

Representative: “Daar zul je eigenlijk even naar moeten kijken, dit vraagstuk is erg te vergelijken, want daar werken we eigenlijk al mee.”

Researcher: “Oke, daar zal ik zeker even naar kijken. Misschien kunt u in het verloop van dit gesprek er ook nog even over hebben. Nu zou ik het graag willen hebben over de diverse waarde proposities uit het theoretisch kader. Ik probeer aan de hand van dit gesprek te verifiëren of ontkrachten van de bestaande waarde proposities in deze context voor zowel educatieve en commerciële doeleinden. Voor mijn beeldvorming, welke WeedMaster verkoopt u uit de serie?”

Representative: “Alles, van de WeedMaster S tot de Vision.”

Researcher: “Kunt u een omschrijving geven van uw klanten? Wie zijn dat?”

Representative: “Iedereen die te maken heeft met onkruidbeheer. Dat kan zijn van hovenier, grote groen voorziener, gemeente, Centerparks, de Efteling, de golfbaan. Dus, eigenlijk iedereen die te maken heeft met onkruid.”

Researcher: “Zie jij een relatie tussen het type klant en productafname?”

Representative: “Je ziet wel bij een hovenier, die koopt eerder een S dan een L. De rest varieert tussen de M en de Vision. De Vision is eigenlijk meer voor de grote groen voorziener en de gemeentes. Dit heeft eigenlijk te maken met de verschillen in de oppervlakte (capaciteit - inzetbaarheid). Kijk, bij ongemakkelijk hoekjes, dan pak je sneller een handmachine (M of L) dan de Vision.”

Researcher: “Oke, duidelijk. Gemeentes huren vaak grote groen voorzieners in, toch?”

Representative: “Ja, die doen vaak de aanbestedingen richting de grote groen voorzieners.”

Researcher: “En, Centerparks en de Efteling beheren de machines zelf?”

Representative: “Ja, en bij de gemeentes zie je dat de groenploeg ook vaak samenwerkt met sociale werkvoorziening.”

Researcher: “Zijn die ook in dienst van de gemeentes?”

Representative: “Nee, dat zijn op zichzelf staande bedrijven, die worden geworven en gekoppeld aan de gemeente.”

Researcher: “Oke. Jij hebt veel kennis en ervaring van de producten en klanten. Wat zijn de op dit moment de grootste obstakels/uitdagingen in de markt?”

Representative: “Het grootste obstakel is eigenlijk het weer. Als je een koppeling kunt maken met het weer en IoT zou dat... Uhm, wij zijn vroeger dealer geweest van HeatWeed. Zij zijn enorm goed in de groei van de plantjes. Waterkracht is meer de bouwer. HeatWeed heeft al een programma waar je het management kunt doen. Die geeft al aan wanneer je weer met bestrijden. Dit gebeurt nu handmatig. Het weersverhaal koppelen zou natuurlijk fantastisch zijn. Je kunt met bijvoorbeeld met gps uitlezen waar en wanneer je er bent geweest. Jewel heeft daar al een programma voor. Daar kun je alle planningen in doen en beheren. Als we dat zouden kunnen implementeren, zouden we ook real time track en trace kunnen implementeren, die ook kan gelden als diefstalpreventie. Daar zie ik wel een heel groot voordeel. Als we dat zouden kunnen aanbieden tegen een goede prijs, waardoor de machines altijd traceerbaar blijven. Ja, daar kunnen we echt een onderscheidt in maken. Dit zou je ook als optie aanbieden.”

Researcher: “Welke eindwaarden kunnen we hier uithalen?”

Representative: “Nou, de machines zijn diefstalgevoelig en je kunt zien waar je al hebt bestreden (route inzien). Vooral mensen die het planwerk moeten doen is dat ideaal. Je kunt dan precies verder gaan waar de machinist is gebleven. Stel Jantje is ziek, dan kun iemand anders het snel overnemen.”

Researcher: “Aan welke waarde propositie(s) zou jij dit koppelen?”

Representative: “Aan de efficiëntie en effectiviteit. De planningstijden kunnen worden gereduceerd, het personeel kan beter worden geïnstrueerd, de timing van bestrijden kan worden verbeterd (effectiviteit) en betere rapportage. Daar zie ik wel echt een meerwaarde in deze markt.”

Researcher: “Zijn er rapportages nodig richting de eindklant?”

Representative: “Ja, soms heb je in woonwijken dat mensen schade melden aan hun auto, maar als je kunt zien via track and trace waar we geweest zijn, dan heb je sterker bewijs. Ik weet zeker dat je daar echt veel voordeel bij hebt.”

Researcher: “Met betrekking tot de reparatie van machines. Bieden jullie dat aan als service?”

Representative: “Ja, we zijn een relatief grote handelaar. Wij hebben mensen in de werkplaats, maar ook één buitenmonteur.”

Researcher: “Oke, nog heel even terug naar het weer. Waarom is het weer zo belangrijk?”

Representative: “Het weer bepaalt hoe je onkruid moet bestrijden. Bij regen heeft het geen zin om met heet kokend water onkruid te bestrijden.”

Researcher: “Als we een weerstation zouden kunnen koppelen aan de machines zou dat kunnen bijdrage aan de effectiviteit?”

Representative: “Bestrijdingsplanning o.b.v. de weersverwachtingen doen we nu handmatig hè.”

Researcher: “Oke, gaat dat vlekkeloos of kan dat nog beter? Kan IoT hier waarde inleveren denkt u?”

Representative: “Ik denk het wel. Je kunt hierbij de planning eraan hangen. Als je bijvoorbeeld weet hoeveel m² er af wordt gelegd, of je ziet iets vreemds in het gebruik, dan kun je daarop beter sturen. Bijvoorbeeld, wanneer er veel of weinig onkruid staat. Daar kun je dan beter op plannen en meer efficiëntie genereren. Heb ik wel genoeg machines in beheer? Heb ik voldoende mensen? Moet ik machines bij huren of niet? Dit zijn allemaal aspecten die van belang kunnen zijn voor het efficiënt werken.”

Researcher: “Hoe verloopt het onderhoud op dit moment?”

Representative: “Dit gebeurt allemaal op uren, bijvoorbeeld de 50-uren beurt, 250-uren beurt etc. Hier zijn staffels voor. Het grote voordeel is, als je een machine hebt en je hebt een systeem erachter hangen, dan zou je de klanten kunnen sturen op onderhoud. Als de machine stilvalt, dan kan de mensen die ermee werken ook niet verder en dat is de grootste kostenpost. En, ik kan beter mijn personeel plannen. Anderzijds, als de machine dat kan aangeven en je doet preventief onderhoud, dan minimaliseer je de stilstand van de medewerkers.”

Researcher: “Komt het nog regelmatig voor dat mensen stil komen te staan door uitval?”

Representative: “Ja, ja.”

Researcher: “Is het dan altijd duidelijk wat er aan de hand is?”

Representative: “Ja, meestal wel. Vaak zijn het de veelvoorkomende problemen.”

Researcher: “Kom dit dan ook voort, doordat klanten onderhoudsbeurten overslaan?”

Representative: “Ja, wordt niet naar gekeken.”

Researcher: “Eigenlijk zou er dan een signaal naar de klant moeten voor onderhoud?”

Representative: “Absoluut. Nu bellen wij iedere klant op hetzelfde moment (winter) op en dan plannen we ze in. Het zou mooi zijn dat de machine dat aangeeft, zodat wij niet alle machines op hetzelfde moment moeten repareren qua bezetting van ons personeel. Vooral dat stukje service kan een meerwaarde voor zijn om dichterbij onze klant te komen.”

Researcher: “Werken jullie ook met servicecontracten? En, en zou IoT meer maatwerk richting de klant kunnen bieden m.b.t. de service?”

Representative: “Kijk, wij kunnen dan beter de servicemonteurs plannen. En, onze buitenmonteur kan zichzelf dan ook beter inplannen. Het mooiste zou zijn, als de machine dat al aangeeft. Op basis van zijn conditie, services kunnen aanbieden. Nu doen we dat veel op basis van klokuren en dat is minder accuraat.”

Researcher: “Even terug naar de categorie prestatie, want houdt prestatie in voor u?”

Representative: “De temperatuur, druk, ketel, timing van bestrijden (gps) en het weer zijn hierin essentieel.”

Researcher: “Oke, duidelijk. Komen er weleens klanten die ontevreden zijn met de effectiviteit van het bestrijden?”

Representative: “Ja, die heb ik regelmatig.”

Researcher: “Hoe gaan jullie daar mee om?”

Representative: “Dan gaan we even om het te bekijken. Vaak wordt het op de machine geschoven, maar vaak gaat er iets mis in het gebruik.”

Researcher: “Hoe ben je er zeker van dat het niet aan de machine ligt? Misschien de temperatuur niet goed?”

Representative: “Op de machines van Waterkracht zit een sticker op de lans die aangeeft of de machine op de juiste temperatuur is. Ik heb zelfs machines verkocht alleen door het stickertje.”

Researcher: “Is een sticker voldoende? Ik heb ook mensen gesproken die het waardevol vinden om temperatuursensor te plaatsen.”

Representative: “Nee, dat vind ik niet. Een stickertje is wel voldoende. Het is meer de verkeerde hoogte, waarop ze spuiten. Elke centimeter te hoog is temperatuur verlies.”

Researcher: “Zou er dan geen hoogte sensor in moeten?”

Representative: “Dat zou de machine wel een stuk duurder maken. Ik zie daar geen meerwaarde in.”

Researcher: “Duidelijk. Hoe zouden kosten kunnen worden gereduceerd?”

Representative: “Meerwaarde voor ons is de klant meer ontzorgen en efficiënter management (planning).

Researcher: “Zie je IoT ook bijdragen aan de kostenverlaging van materialen, zoals het water- en diesilverbruik?”

Representative: “In de eerste instantie niet. Je weet hoeveel je kunt doen met het aantal liter water.”

Researcher: “Zie je weleens afwijkingen in het gebruik van de grondstoffen?”

Representative: “Ja, maar dan heeft hij de plant niet goed benaderd. Dat heeft met kennis en expertise te maken.”

Researcher: “Zouden wij hier de mensen beter kunnen ondersteunen, bijvoorbeeld, trainingen of cursussen?”

Representative: “Ja, dat doen wij ook. Als wij een machine afleveren, dan worden er ook cursussen uitgevoerd met daarin de instructies. Met de Vision is het grootste voordeel dat het planten herkent en dan dood spuit. Echter, hij weet nog niet hoelang die moet spuiten. De machine kan het onkruid onderling nog niet herkennen.”

Researcher: “Software updates zijn hierin wel belangrijk?”

Representative: “Ja, voor de Vision wel.”

Researcher: "Hoe verlopen nu die updates?"

Representative: "De machine aan de laptop hangen."

Researcher: "Welke meerwaarde hebben updates via de Cloud?"

Representative: "Dan hoeven de klanten niet meer naar ons toe. Het zou niets mooier zijn, als de machinist de volgende ochtend komt en de update zit er al in. Dit is ook efficiëntie."

Researcher: "Denk je dat IoT ook een grote rol speelt in het imago van de klant?"

Representative: "Op het gebied van onkruidbeheer wel, maar voor deze technologie denk ik het niet. In ieder geval nu nog niet."

Researcher: "Zijn de klanten klaar voor IoT?"

Representative: "Ja, want er zijn al systemen die dit al doen."

Researcher: "Kunt u mij vertellen hoe andere systemen dit doen?"

Representative: "Nou, het systeem van Heatweed, ISRP-systeem, die herkent het stadium van het onkruid en geeft dan vervolgens aan wanneer we terug moeten komen. Dit is voor de handmachines. De Vision doet dit al. Ik denk dat je uit dit systeem wel wat kunt uithalen."

Researcher: "Wat vind je nou het meest essentieel bij het gebruik van IoT?"

Representative: "Het is geheel afhankelijk hoe je het wilt inrichten, benaderen, wat je eruit wilt halen. Ik denk dat het ontzettend belangrijk is dat het helpt met het management met het onderhoud, watertemperatuur etc. Dat zou echt een meerwaarde kunnen zijn. Kijk, bij de L heb je een foutmelding waaraan we kunnen zien wat er mis is. Bij de S en M niet. Kijk, als we meer foutmeldingen kunnen uitlezen, dan kunnen we patronen herkennen. Hierdoor kan ik meer maatwerk in mijn service aanbieden, bijvoorbeeld door cursussen, training, uitleg etc. Dan voed je de klant nog voordat de klant dat zelf ziet. Dit heeft echt zo'n essentiële meerwaarde voor de klant. We hebben natuurlijk al het fleet service managementsysteem van Husqvarna waar we een sensor plakken op een kettingzaag en dan kunnen we uitlezen hoe de machine is gebruikt, hoeveel klokuren die heeft gedraaid en aangeeft waar die voor het laatst is gesynchroniseerd. Zou mooi zijn als dit geautomatiseerd kan worden. Dit kan alleen bij de grotere machines i.v.m. energiebehoefte. Bij de Vision, L en TM kan dat er makkelijk op. En, ik kan er mijn onderhoud aan koppelen, rapportage draaien en dit terugkoppelen naar de klant. Hierdoor kan ik de total cost of ownership goed beheersen. Het enige wat het niet kan is Track and Trace voor diefstalpreventie en al die dingen waar we het over hebben gehad. Het moet wel simpel blijven. Tot slot wil je als klant ook rapportages hebben."

Researcher: "Wat aspecten zijn er essentieel in de rapportages?"

Representative: "Nou, ik wil weten wat mijn inzetbaarheid is, hoe mijn machines zijn gebruikt. Voorkomen van onder/overbezetting. De jongens klagen vaak dat er niet genoeg machines zijn en dan heb ik nu bewijs of dat wel zo is of niet."

Researcher: "Duidelijk. Zou je WeedMasters met IoT adviseren aan de klant?"

Representative: "Ja, ik zie het wel echt als een toegevoegde waarde. Ik denk dat je wel goed moet nadenken hoe je dat aanbiedt. Als optie of standaard geïmplementeerd."

Researcher: "Hoe denk jij over pay-per-use?"

Representative: “Bij Fleet services betaal je per sample een bepaald bedrag. Daar zijn bepaalde staffels voor.”

Researcher: “Hoe wordt het bedrag bepaald?”

Representative: “Op basis van het aantal machines.”

Researcher: “Hoe zou Waterkracht dit kunnen doen?”

Representative: “Op basis van de klokuren. Als dit tegen een goede prijs kan, dan loop je erg voor op de concurrenten. Je moet wel goed onderzoeken dat het geld oplevert. Wij verhuren ook machines, mocht Waterkracht de machines willen testen, dan ben ik bereid te helpen.”

Hantekening voor gelezen en akkoord*:



*Hiermee gaat u akkoord dat het interview naar waarheid is vertaald naar tekst.

Interviewee: representative company E (wholesaler of Weed controlling machines)

Interviewer: Stefan Burghout, student at the University of Twente

Date: 04-06-2019

Goal interview: exploring IoT value propositions in the field of Weed eradicators by hot boiling water.

Researcher: “Bedankt voor je deelname aan dit interview. Het doel van dit interview is om op een systematische wijze te ontdekken welke IoT waarde proposities bevestigd of zelfs ontkracht kunnen worden in het veld van onkruidbestrijders op basis van heet kokend water. U bent gevraagd voor dit interview op basis van uw kennis over deze markt en over uw klanten. Deze kennis is van waarde om beter inzicht te krijgen in de waarde proposities die geleverd kunnen worden door IoT. Uw naam en uw bedrijfsnaam zullen niet bekend gemaakt worden en alle resultaten zullen aan u voorgelegd worden ter verificatie (member check). Daarna zullen alle spraakopnames worden verwijderd. Hebt u nog vragen?”

Representative: “Ja, dat is goed.”

Researcher: “Waarom verkiezen klanten in Duitsland onkruid bestrijden met heet kokend water ten opzichte van het doodbranden/borstelen, of het bestrijden van onkruid met infrarood?”

Representative: “Met de warme zomers in het oog genomen is dat zeer onhandig. Op begraafplaatsen kun je niet borstelen door de halve verharding. Met het branden kunnen dingen vlamvatten. En, met heet kokend water hoef je minder vaak te spuiten en kun je overal bij komen.”

Researcher: “Welke Weedmasters verkoopt u uit de serie?”

Representative: “De M-line, de L, maar die klanten kunnen net zo goed een TM of TC-(Vision) kopen vanwege de kleine prijsverschillen.”

Researcher: “Wie zijn uw klanten?”

Representative: “Hoveniers vanaf een man of 14 personeel, gemeentes en stadsdelen met meer dan 1000 personeelsleden.”

Researcher: “Zijn er onderlinge verschillen in behoeftes tussen de verschillende klantsegmenten?”

Representative: “De kleinere bedrijven en gemeentes geven meer om snelheid (branden), is goedkoper en je ziet gelijk resultaat. Ondanks dat met heet kokend water of lange termijn goedkoper is. Bij de grotere gemeentes met grote marktplaatsen gebruiken ze meer machines met heet water. Is afhankelijk van het aantal personeelsleden.”

Researcher: “Oke, welke variabelen bepalen de effectiviteit van de WeedMaster?”

Representative: “De hoeveelheid water.”

Researcher: “Gaaf het onkruid bespuiten altijd naar wens?”

Representative: “Ja. De temperatuur is het meest belangrijk. De sticker werkt hierbij voldoende. Mensen komen niet terug dat het niet goed gedaan is. Je ziet toch niet gelijk resultaat, het werkt hetzelfde als met gif.”

Researcher: “De temperatuur bepaalt dus het resultaat. Het meten van de temperatuur, zou dat kunnen bijdrage aan de prestatie?”

Representative: “De sticker werkt hier al voldoende.”

Researcher: “Het meten van het diesel-en waterverbruik, zou dit een nuttige toepassing zijn?”

Representative: “Nee, vinden de bedrijven niet interessant.”

Researcher: “Hoe worden de machines nu planmatig ingezet?”

Representative: “Allemaal op basis van ervaring. De gemeentes hebben vaak veel personeel met ervaring. Daarnaast wordt er op papier geregistreerd waar iedereen is geweest. Dit is een vaste planning. De personeelsleden hoeven alleen de straten af te vinken en in te leveren. Ze weten waar veel en weinig gereden wordt. Vaak rijdt de chef mee om te kijken of alles gedaan is. Met de M en L moet je toch met twee mannen gaan. De chef noteert dan de tijd en datum. ”

Researcher: “Zou de planning met GPS-tracking veel efficiënter kunnen?”

Representative: “Het probleem in Duitsland is de nieuwe privacywetgeving. Dus, met GPS werken wordt het wel een probleem. GPS is bij ons nog helemaal in vraag. En, het kost allemaal geld, hè. Ik ga er nu ook vanuit dat machines zonder sensoren beter functioneren. Mensen willen niet meer betalen voor de machines met sensoren. Ze zitten nu al aan de grens wat ze voor een machine willen uitgeven. Bij de TC/TC-Vision definitief wel. Maar eerlijk gezegd, de kleine effectiviteitswinst kun je pas achteraf meten en dan moet je er alsnog naar toe om te zien hoe effectief de behandeling is geweest. Zo zie ik dat.”

Researcher: “Oke, IoT moet ook meer opbrengen dan dat het kost. Hoe denkt u over IoT in samenhang met het onderhoud?”

Representative: “De grotere bedrijven hebben zelf een werkplaats en die kijken standaard 1 keer per week alle machines na. De kleinere bedrijven kijken nooit naar het onderhoud. Ook niet met sensoren die onderhoud kunnen voorspellen. Het is een soort van mindset.”

Researcher: “Jij ziet geen meerwaarde om de onderhoudsfrequentie te optimaliseren met IoT?”

Representative: “Op dit moment geen meerwaarde. Ze kijken gewoon iedere week. En, met sensoren, kan er nog meer kapotgaan. De machines zijn goed zo. De groothandelaren leveren alleen de onderdelen. Bij de TC/TC-Vision is alles anders. Die machines moeten altijd draaien en zoveel mogelijke afstanden afleggen. Daar zal het wel nut hebben. Bij de M en de L niet. Maar, ik geloof dat iemand met ervaring beter werkt dan overal sensoren op plaatsen.”

Researcher: “Zie je een meerwaarde als fouten voortijdig kunnen worden geïdentificeerd door de werkplaats?”

Representative: “Ja, dat zie ik wel, alleen het mag niets meer kosten.”

Representative: “Voor de TC/ TC-Vision moet alles snel snel. Dus, als dat sneller kan met IoT, ja, dan zeker een meerwaarde.”

Researcher: “Welke IoT aspecten zou dan het meest kunnen bijdragen volgens u?”

Representative: “Vooral het planmatige onderhoud bij de TC/ TC-Vision, want die moeten continu draaien. Hooguit bestellen ze enkele onderdelen bij de groothandelaar.”

Representative: “Bij kleinere bedrijven gaat alles om de lage aanschafprijs (M-L), dus geven niets om sensoren. En de grotere bedrijven (TC/TC-Vision) willen snel en op tijd onderhoud kunnen uitvoeren. Zij geven wel om sensoren.”

Hantekening voor gelezen en akkoord*:

Handtekening Erwentraut

*Hiermee gaat u akkoord dat het interview naar waarheid is vertaald naar tekst.

Interviewee: representative company F (wholesaler of Weed controlling machines)

Interviewer: Stefan Burghout, student at the University of Twente

Date: 20-06-2019

Goal interview: exploring IoT value propositions in the field of Weed eradicators by hot boiling water.

Researcher: "Thank you for participating in this interview. The purpose of this interview is to systematically discover which IoT value propositions can be confirmed or even invalidated in the field of weed controllers based on hot boiling water. You have been asked for this interview based on your knowledge about this market and about your customers. This knowledge is of value to gain a better understanding of the value propositions that can be delivered by IoT. Your name and company name will not be disclosed and all results will be submitted to you for verification (member check). All voice recordings will then be deleted. Do you have any questions?"

Researcher: "Do you think that IoT could contribute to performance?"

Representative: "Yes, I think so. Temperature is always the problem."

Researcher: "What are the consequence of not having the right temperature?"

Representative: "Not killing the weed, when the temperature is not right."

Researcher: "Would you like to measure the temperature?"

Representative: "Exactly."

Researcher: "Also, pressure, etc.?"

Representative: "I do not know. Temperature is important."

Researcher: "Could IoT contribute to maintenance efficiency?"

Representative: "Yes, it can save costs based on conditioning monitoring."

Researcher: "Do you see that IoT can improve inventory management?"

Representative: "I exactly do not know."

Researcher: "Looking at convenience, can you see value of IoT with regards to remote updates, usability, or remote control?"

Representative: "I think that updates does not to be wireless. I also think that usability and remote control are not applicable in this case."

Researcher: "Do you think that IoT can improve planning with, for example, GPS?"

Representative: "Yes, that is necessary. To prove your work also to plan better. To make a card where the driver has to go. We already use GPS for planning. We put the GPS in the machines by ourselves. I want to have on demand access, yes. To see if there are problems, etc. as service company."

Researcher: "Could IoT reduce costs regarding of staff or materials?"

Representative: “Yes, mainly in maintenance, but also to know what the water and diesel usage is. Customers really want to pay more for this. To optimize the water and diesel usage and to better calculate the price.”

Researcher: “Do you see IoT contribute to businesses’ image?”

Representative:” Yes, to get an innovative image.”

Signature for approval

* You agree that the interview has been truthfully translated into text.

Appendix 5: Codes interviews representatives 1-6

Coding scheme

	Define
	(IoT) service
	Value
	Pains (obstacles in current use)
	Gains (current benefits without IoT)

Category 1: Customers

- **Sub-heading: Customer segments and Weed controlling methods**

Representative 1: “Gemeentes, overheidsinstellingen, grote groen voorzieners en grote hoveniers.”

Representative 1: “Ja, ik merk dat grote groenvoorzieners sneller kiezen voor doodbranden, omdat het sneller werkt. Gemeentes daarentegen, zijn sneller geneigd om ook heet kokend water te gebruiken, omdat het wat schoner is. Branden leidt tot uitstoot en er is een directe vlam zichtbaar. Gemeentes/overheidsinstellingen kiezen dan toch voor het schonere imago.”

Representative 1: “Kijk, bij overheidsinstellingen bijvoorbeeld, daar werken veelal mensen met een afstand tussen de arbeidsmarkt. Dat kan zijn met een beperking of stoornis. Die kun je bijvoorbeeld niet inzetten met een zelfrijdende machine. Ten derde, welk team gaan we inzetten? Iemand met een handicap zou bijvoorbeeld op een veilig terrein (parkeerplaats) wel een brander gebruiken, maar niet in de woonwijken met veel begroeiing zal die niet. Dat heeft puur mee te maken dat zij verantwoordelijk zijn voor hun eigen handelen met alle gevolgen van dien. Op basis hiervan kan er ook bepaald worden welke machines er worden gebruikt.”

Representative 1: “Ja, je hebt nog een fenomeen en dat is onkruid branden. Hierbij zijn er twee kampen, namelijk: die onkruid branden en die onkruid doodspuiten met heet kokend water. Beide kampen zijn tegen het ander. Dat zit in het directe resultaat. Kijk, als je met heet kokend water gaat spuiten, dan zie je het resultaat niet gelijk. Bij onkruid branden wel.”

Representative 1: “Mijn verkoopstrategie is altijd een beetje: onkruidbestrijding komt bij de overheid uit een groen potje, en de reiniging van binnensteden etc. uit een grijs potje. Zodoende kan de financiering uit twee potjes komen.”

Representative 2: “Iedereen die te maken heeft met onkruidbeheer. Dat kan zijn van hovenier, grote groen voorziener, gemeente, Centerparks, de Efteling, de golfbaan. Dus, eigenlijk iedereen die te maken heeft met onkruid.”

Representative 3: “Gemeentes, grote groen voorzieners, hoveniers, aannemerijen, plantenkweekers en sportveldenonderhoud.”

Representative 3: “Ja, maar dat heeft te maken met de manier van werken. Het soort van bestrijden. Met heet water machine, met de bosmaaier, met de onkruidborstelmaschine, branders, hete lucht. Je pakt de machine wat het best bij het werk past en bij de portemonnee soms. Ten eerste is de aanschafwaarde van een heet kokend water machine hoger en het aantal vierkante meter dat je kunt bestrijden is anders. Het voordeel van heet water is dat je minder rondjes hoeft te maken. Dat scheelt weer per m2 een lagere kostprijs.

- **Sub-heading 2: Market area**

Representative 1: “Gelderland en Overijssel.”

- **Sub-heading 3: Customer-product patterns**

Representative 1: “De WeedMaster F, M, L, en de TC-Vision.”

Representative 1: “De WeedMaster M is ook wel interessant voor gemeentes, maar voor een ander werkgebied, bijvoorbeeld binnensteden, bankjes, plantenbakken, vuilnisbakken.”

Representative 1: “Werkgebied (oppervlakte) en kostenplaatje.”

Representative 1: “Ja, want je moet je voorstellen dat je bij een kleinere hand machine altijd een aanhanger nodig hebt, een bus, mensen moeten uit-en instappen. Hierbij zijn voetpaden en trottoir makkelijker te bestrijden met een TC-vision. En, bij handmachines heb je maar 15 meter slang.”

Representative: 1: “Ja, capaciteit vinden zij het meest belangrijk.”

Representative 2: “Alles, van de WeedMaster S tot de Vision.”

Representative 2: “Je ziet wel bij een hovenier, die koopt eerder een S dan een L. De rest varieert tussen de M en de Vision. Gemeentes die doen vaak de aanbestedingen richting de grote groen voorziens of sociaal werkvoorziening. Centerparks en de Efteling beheren de machine zelf.”

Representative 2: “De Vision is eigenlijk meer voor de grote groen voorziener en de gemeentes. Dit heeft eigenlijk te maken met de verschillen in de oppervlakte (capaciteit - inzetbaarheid). Kijk, bij ongemakkelijk hoekjes, dan pak je sneller een handmachine (M of L) dan de Vision.”

Representative 3: “Voornamelijk de WeedMaster M.”

Representative 3: “Ze letten vooral op de inzetbaarheid wat ze zelf willen. Ik kan natuurlijk een mooie Vision aanbieden, maar als er geen goede machinist voor is, dan gaat dat niet werken.”

Representative 3: “De TC-Vision is bij grotere oppervlaktes goedkoper in vergelijking met de WeedMaster M, omdat het langzamer gaat en je hebt meer personeel nodig.”

- **Sub-heading: Competitors' services**

Representative 2: “Oke, dit verhaal wat je nu vertelt kennen we eigenlijk al wel, namelijk: fleet servicemanagement van Husqvarna. Daar plaatsen we sensoren op de machines en dan kun je de machines monitoren, uitlezen, waardoor we nog makkelijker de machines beheren. Ben je bekend met fleet service?”

Representative 2: “HeatWeed heeft al een programma waar je het management kunt doen. Die geeft al aan wanneer je weer met bestrijden. Het systeem van Heatweed, ISRP-systeem, die herkent het stadium van het onkruid en geeft dan vervolgens aan wanneer we terug moeten komen. Dit is voor de handmachines. De Vision doet dit al. Ik denk dat je uit dit systeem wel wat kunt uithalen.”

- **Sub-heading: customer jobs/tasks**

Representative 1: “Eerst wordt er een schouwing gemaakt van de oppervlakte, dan de behandeltechniek gekozen, die het meest effectief is om te doen en daar uiteindelijk een machinekeuze uitkomen met daarbij de behorende personeelsleden.

“En, brandstof en kalkbindstofmiddel en dergelijke zijn vaak al aanwezig op het bedrijf. Dus, enkel volstaat het de keuze van type machine.”

Category 2: Performance

- **Sub-heading: getting the job done**

Representative 1: “Uhm, nee. Ik ben overtuigd dat heet kokend water effectiever is, maar het optisch resultaat is bij branden beter zichtbaar.”

Representative 1: Dat heeft te maken met de strategie van de klant. Ik noem een voorbeeld. Ik heb een klant dat is een grote groen aannemer en die gebruikt meerdere principes. Die gebruikt de brander, de voormalige Waterkacht: de wave, maar doet het ook met hete lucht. Hij zegt dat in een bepaald stadium van de plant is een bepaalde behandeltechniek effectiever.

In een kiemstadium volstaat alleen vegen en borstelen. In een verder stadium komt echt het branden of een alternatief ter sprake. Zo'n klant is er gebaat bij, als er iemand bij is die echt goed verstand heeft wat in zo'n proces gebruikt en daar de juiste behandelingsmethode bij kiezen.”

Representative 1: “Ja, werksnelheid en werkbreedte. Ik ben nu bij een klant, dat de werkbreedte van de TC-Vision te breed is. Ik zou een flexibele werkbreedte willen. Kijk, een fietspad is vaak 1.20m breed en de bak is 1.40m, dan kom je er gewoon niet door. Hij zegt: dan heb ik een dure investering gedaan, maar ik de machine maar beperkt inzetten. Een oplossing zou iets kunnen zijn wat je kunt uit of inklappen, of link naar rechts schuiven, of automatisch. Je moet het zo zien: ze willen zowel brede als smalle werkgebieden kunnen bestrijden.”

Representative 1: “Waar wij nu mee te maken is dat het seizoen nu net pas weer is begonnen en dat de machines weer uit de winterstallingen worden gehaald en daar komt dus afstellingen bij kijken. Dat heeft te maken, de machine afstelling van de brander, temperatuur en de lans. Dat verstoort in de tijd dat de machine stilstaat. Waar wij nu tegen aanlopen is dat mensen een plek bewerken met het water op de verkeerde temperatuur, ondanks dat de indicator geen foutmelding geeft. Hierdoor hebben ze de plek eigenlijk alleen water gegeven en daar komen ze achteraf pas achter. Voor dit soort problemen komen ze vaak al terug bij de dealer. Kijk, als je nou de brander conditie kon aflezen, dan kun je sneller een oplossing vinden.”

Representative 1: “Wij proberen klanten daar zo goed mogelijk in te begeleiden, maar toch merk ik dat in dat stukje weleens scheef gaat ten koste van het plezier en gewenste resultaat. Dan komen ze: dat ding doet het niet goed, maar bleek een verkeerde instelling te zijn. Op afstand monitoren en opslaan, ja, dan heb je minder vraagstukken en duidelijk een oorzaak van het probleem.”

Representative 2: “De temperatuur, druk, ketel, timing van bestrijden (gps) en het weer zijn hierin essentieel. Op de machines van Waterkracht zit een sticker op de lans die aangeeft of de machine op de juiste temperatuur is. Ik heb zelfs machines verkocht alleen door het stickertje. Een sensor hiervoor zou de machine wel een stuk duurder maken. Ik zie daar geen meerwaarde in.”

Representative 3: “Hij moet wel weten hoe je met een machine van bijna twee ton op pad gaat. Je moet dan wel weten hoe je het moet behandelen en wat ervan je verwacht wordt. En, ga je met een machine van 15 duizend op pad en je komt er na een week achter van: ik heb het niet goed gedaan, nou ja, jammer dan. De snelheid, de timing, het plantje moet dood kunnen worden gemaakt, maar ook, je kunt er heel snel overheen lopen, maar het plantje moet wel de tijd krijgen om het water op te kunnen nemen en het heeft geen zin om een kwartier op hetzelfde plekje te staan. Nee, het moet precies voldoende water krijgen om de cellen kapot te maken.”

Representative 3: “Temperatuur is heel belangrijk, maar ook de grootte van het onkruid. Als het te groot is, heeft het geen zin. Je hebt een A, B, C-niveau. Als het onkruid een C-niveau hebt, dan heeft heet water totaal geen zin, dan gebruik je de borstel.”

Representative 3: “Ja, dat ze het onkruid niet dood krijgen. Zijn ze leuk bezig geweest, maar dan gebeurt er niets. Dan spuiten ze onkruid dat al dood is, maar dat hebben ze niet door. Ja, dit geldt vooral voor de gemeentes. We hebben nog wel te doen hebben is dat sociale werkvoorziening die met dat soort machines weggestuurd worden. Dit is allemaal handjes werk, maar ze moeten wel een goed stukje uitleg krijgen.”

Representative 3: “Nee, grote groen voorzieners beginnen het te snappen, die worden er op afgerekend. Maar, onder de aannemers zit nog wel verschil in de timing van het bestrijden.”

8Representative 3: “Snel op temperatuur, op juiste temperatuur en makkelijke service. Wij gaan nu gewoon uit van een stickertje als indicator of er de juiste temperatuur wordt gehaald. IoT kan hier zeker in bijdragen”

- **Sub-heading: (predictive) maintenance**

3Representative 1: “Nou, ja. Met name de brander conditie, als die niet goed onderhouden worden, dan heeft dat direct negatief resultaat op de temperatuur. Dus, als je de brander conditie op afstand kunt meten, dan weet je dat er iets kan gaan gebeuren. Is het dan een voeler, branderkop, branderplaat of verkoolde spiraal, dan kun je daar beter op inhaken en dan krijg je ook een tendens of voorraadartikelen.”

4Representative 1: “In principe, doen wij de keuringen al op basis van voorgeschreven richtlijnen door de fabrikant. Uiteindelijk in het veld is het natuurlijk wel belangrijk, er kan altijd wat gebeuren onderweg, of iemand doet wat verkeerd of een andere oorzaak, maar, als je op afstand kan monitoren en vooral bij minder technische mensen die dat niet goed kunnen overbrengen.”

Representative 2: “De monitoring van de conditie met name van de brander en de pomp zou best wel effectief zijn. Als de pomp zijn druk verliest, dan kun je die pomp gelijk vervangen.”

Representative 2: “Het mooiste zou zijn, als de machine dat al aangeeft. Op basis van zijn conditie, services kunnen aanbieden. Nu doen we dat veel op basis van klokuren en dat is minder accuraat.”

Representative 2: “Absoluut. Nu bellen wij iedere klant op hetzelfde moment (winter) op en dan plannen we ze in. Het zou mooi zijn dat de machine dat aangeeft, zodat wij niet alle machines op hetzelfde moment moeten repareren qua bezetting van ons personeel. Vooral dat stukje service kan een meerwaarde voor zijn om dichterbij onze klant te komen. “Kijk, wij kunnen dan beter de servicemonteurs plannen. En, onze buitenmonteur kan zichzelf dan ook beter inplannen.”

Representative 3: “Ja, de meesten brengen ze 1 keer per jaar, of wanneer de machine er echt mee stopt. We gaan steeds meer naar het koppelen, dat je een berichtje krijg van: “hé, uw machine heeft onderhoud nodig, bijvoorbeeld op het aantal draaiuren.”

Representative 3: “Maar soms weet de machinist niet goed over te brengen wat het probleem is en dan zou zo’n melding naar de werkplaats veel duidelijkheid kunnen geven. Hier zie ik wel toekomst in.”

- **Sub-heading: Inventory management (spare parts)**

Representative 1: “Als je dan al kunt inloggen, dan kunnen we op voorhand weten wat er vervangen moet worden en kunnen we gelijk de juiste reserve-onderdelen op voorraad nemen en meenemen.”

Category 3: Customization

- Sub-heading: customized schedule (planning)

Representative 1: “Ja, dat klopt. De timing van bestrijden is essentieel.”

Representative 1: “Ja, kokend water is een later stadium effectiever, want dan is de oppervlakte van de plant groter, daardoor is de hoeveelheid water dat in contact komt met de plant groter en daardoor weer effectiever.”

1Representative 1: “Via GPS aantonen dat je op die plek bent geweest, dan kun je sneller de oplossing vinden. Nu komen ze met: ja, de machine doet niet goed, ondanks wat in de gebruikershandleiding staat en de cursus die de klant gehad heeft. De verantwoordelijkheid komt dan bij de klant te liggen.”

Representative 1: “Kijk, bijvoorbeeld met mapping (GPS) d.m.v. mapping en routing weet de machine precies hoe breed het fietspad is, hoe de machine moet worden afgesteld, de rijsnelheid, de hoeveelheid zout, etc. De bestuurder hoeft alleen te sturen en gas te geven. Dit is een voorbeeld van zoutstrooiers. Kadastrale mapping.”

6Representative 1: “Als je dat in de machine bouwt, dan kun je zien waar de machine overal is geweest, dan kun je beter berekenen hoe vaak er gespoten moet worden.”

Representative 2: “Het grootste obstakel is eigenlijk het weer. Als je een koppeling kunt maken met het weer en IoT zou dat... Uhm, wij zijn vroeger dealer geweest van HeatWeed. Zij zijn enorm goed in de groei van de plantjes. Waterkracht is meer de bouwer. HeatWeed heeft al een programma waar je het management kunt doen. Die geeft al aan wanneer je weer met bestrijden.”

7Representative 2: “Je kunt met bijvoorbeeld met gps uitlezen waar en wanneer je er bent geweest. Jewel heeft daar al een programma voor. Daar kun je alle planningen in doen en beheren. Als we dat zouden kunnen implementeren, zouden we ook real time track en trace kunnen implementeren, die ook kan gelden als diefstalpreventie. Daar zie ik wel een heel groot voordeel. Als we dat zouden kunnen aanbieden tegen een goede prijs, waardoor de machines altijd traceerbaar blijven. Ja, daar kunnen we echt een onderscheidt in maken. Dit zou je ook als optie aanbieden. Je kunt dan zien waar je al hebt bestreden (route inzien). Vooral mensen die het planwerk moeten doen is dat ideaal. Je kunt dan precies verder gaan waar de machinist is gebleven. Stel Jantje is ziek, dan kun iemand anders het snel overnemen.”

Representative 2: “Het weer bepaalt hoe je onkruid moet bestrijden. Bij regen heeft het geen zin om met heet kokend water onkruid te bestrijden. Je kunt hierbij de planning eraan hangen. Als je bijvoorbeeld weet hoeveel m2 er af wordt gelegd, of je ziet iets vreemds in het gebruik, dan kun je daarop beter sturen. Bijvoorbeeld, wanneer er veel of weinig onkruid staat. Daar kun je dan beter op plannen en meer efficiëntie genereren. Heb ik wel genoeg machines in beheer? Heb ik voldoende mensen? Moet ik machines bij huren of niet? Dit zijn allemaal aspecten die van belang kunnen zijn voor het efficiënt werken. Nu gebeurt dit handmatig.”

Representative 2: “Dit gebeurt allemaal op uren, bijvoorbeeld de 50-uren beurt, 250-uren beurt etc. Hier zijn staffels voor. Het grote voordeel is, als je een machine hebt en je hebt een systeem erachter hangen, dan zou je de klanten kunnen sturen op onderhoud. Als de machine stilvalt, dan kan de mensen die ermee werken ook niet verder en dat is de grootste kostenpost. En, ik kan beter mijn personeel plannen. Anderzijds, als de machine dat kan aangeven en je doet preventief onderhoud, dan minimaliseer je de stilstand van de medewerkers.”

Representative 2: “Nou, ik wil weten wat mijn inzetbaarheid is, hoe mijn machines zijn gebruikt. Voorkomen van onder/overbezetting. De jongens klagen vaak dat er niet genoeg machines zijn en dan heb ik nu bewijs of dat wel zo is of niet.”

Representative 3: “Of ze krijgen klachten, of doen dit planmatig. In de ene straat groeit veel onkruid en de andere niet. Dit heeft veel te maken met de intensiteit van betreden en dergelijke. Waar veel mensen lopen heb je weinig onkruid en vice versa. Dit moeten ze wel ff snappen, anders is het zonde van de tijd. Sommige maken al gebruik van GPS en dan rijden ze rondjes om te bekijken hoe hoog het onkruid overal staat. Zo geven ze aan welke straat wel en welke niet. Er komt steeds meer de vraag: ben er wel geweest? Je zult steeds meer aan moeten tonen of je er bent geweest en het waterverbruik etc.”

Representative 3: “Voor een handmachine zijn we nog te beperkt, maar voor de Vision, als je bijvoorbeeld beelden kunt vastleggen en vergelijken hoe het eruit moet komen te zien. Daar gaat het steeds meer naar toe. Ik denk dat daar meer in zit dan wat de machinist constateert. Want hij ziet bijvoorbeeld ook dat een paal scheef staat of dat het straatwerk verzakt is. Dus, je zou in de toekomst veel meer kunnen koppelen. Zoals met GPS aangeven waar er wat aan de hand is. En, als morgen een andere machinist verder gaat, dan kun je gelijk aangeven dat bepaalde straten extra zorg nodig hebben. De overdracht wordt makkelijker. Het functioneler maken en dan uiteindelijk het kostenplaatje omlaag brengen.”

- **Sub-heading: customized service offering**

Representative 1: “Ja, met gegevens kun je klant altijd beter adviseren. Als je zegt: ik bekijk je machine op afstand, dan kun je de servicecontracten beter afstemmen, zodat het afgesproken onderhoudsbedrag niet wordt overschreden.”

Representative 2: “Het is geheel afhankelijk hoe je het wilt inrichten, benaderen, wat je eruit wilt halen. Ik denk dat het ontzettend belangrijk is dat het helpt met het management met het onderhoud, watertemperatuur etc. Dat zou echt een meerwaarde kunnen zijn.”

Representative 3: “Ja, je gaat meer maatwerk leveren. Voor onze machines is het nog meer op basis van: wat gaan we tegenkomen? We zijn recentelijk overgestapt van de Heatweave naar Waterkracht en daar hebben nog niet veel ervaring mee. We moeten nog even leren wat we tegenkomen in de praktijk. Het is veel op basis van ervaring. En soms heeft het te maken hoe intensief de gebruiker de machine gebruikt, maar dat weten ze zelf nog niet eens.”

Representative 3: “Ik denk dat we daar zeker iets mee kunnen doen, dat je iets van service contracten kunt gaan aanbieden. Maar soms heb je ook dat je 1 keer per jaar een opfriscursus moet geven. Daarnaast willen vooral gemeentes graag ontzorg worden en dat ze gewoon een berichtje krijgen voor onderhoud bijvoorbeeld. Dus, wat gebeurt het met de motor, brander en watertemperatuur zijn de belangrijkste meetpunten. Druk is er ook 1 van. Een paar dingetjes uitlezen kan een oplossing zijn.”

Category 4: Convenience

- **Sub-heading: remote control**

Representative 1: “Op afstand besturen niet door alle obstakels. Op afstand bedienen van de monteur ook niet, want de monteur moet toch altijd zelf ervaren wat er gebeurt. Remote control zie ik niet als toegevoegde waarde.”

- **Sub-heading: updates**

Representative 1: "Updates kunnen relevant zijn, als dit de machine efficiënter (zuiniger) maakt in het water- en dieselverbruik. De techniek gaat steeds verder, dus je zult blijven moeten updaten. Dus, als dat op afstand kan, ja zeker."

Representative 2: "Met de Vision is het grootste voordeel dat het planten herkent en dan dood spuit. Echter, hij weet nog niet hoelang die moet spuiten. De machine kan het onkruid onderling nog niet herkennen. Software updates kunnen hierbij helpen. Updates via de cloud heeft als voordeel dat de klanten niet meer naar ons toe hoeven. Het zou niets mooier zijn, als de machinist de volgende ochtend komt en de update zit er al in. Dit is ook efficiëntie."

- **Sub-heading: theft prevention**

Representative 2: "Nou, de machines zijn diefstalgevoelig en als we real time track en trace kunnen implementeren, die ook kan gelden als diefstalpreventie."

Representative 2: "Ja, soms heb je in woonwijken dat mensen schade melden aan hun auto, maar als je kunt zien via track and trace waar we geweest zijn, dan heb je sterker bewijs. Ik weet zeker dat je daar echt veel voordeel bij hebt."

Representative 2: "Het enige wat het niet kan is Track and Trace voor diefstalpreventie en al die dingen waar we het over hebben gehad. Het moet wel simpel blijven. Tot slot wil je als klant ook rapportages hebben."

Category 5: Price

- **Sub-heading: cost reduction staff**

Representative 1: "Doordat de werknemers door betere planning die routes niet meer hoeft te rijden door de mapping. Hierdoor hoeft de man niet die uren te maken, de machine draait minder klokuren etc."

Representative 2: "Ik kan er mijn onderhoud aan koppelen, rapportage draaien en dit terugkoppelen naar de klant. Hierdoor kan ik de total cost of ownership goed beheersen."

- **Sub-heading: reduction raw materials**

Representative 2: "Ik zie geen meerwaarde om het waterverbruik te meten. In de eerste instantie niet. Je weet hoeveel je kunt doen met het aantal liter water. Dan heeft hij de plant niet goed benaderd. Dat heeft met kennis en expertise te maken."

Representative 3: "Er komt steeds meer de vraag: ben er wel geweest? Je zult steeds meer aan moeten tonen of je er bent geweest en het 'waterverbruik' etc."

Representative 3: "Ja, misschien wel. Dan zou je eigenlijk via GPS vast moeten leggen hoe groot de oppervlakte is en dan bekijken hoeveel water er is verbruikt. Ik denk dat daar wel wat inzit. Vooral in de duidelijkheid."

- **Sub-heading: pay-per-use**

Representative 2: “Op basis van de klokuren. Als dit tegen een goede prijs kan, dan loop je erg voor op de concurrenten. Je moet wel goed onderzoeken dat het geld oplevert. Wij verhuren ook machines, mocht Waterkracht de machines willen testen, dan ben ik bereid te helpen.”

Category 6: Image

- Sub-heading: Branding

Representative 1: “Ja, gemeentes en overheidsinstellingen hebben een bepaalde maatschappelijk voorbeeldfunctie, die staan daar wel voor open. Het moet wel gepaard gaan met kostenreductie.”

Representative 1: “Imago is voor beperkt aantal klanten een hot item, maar vooral kostenbesparing.”

Representative 2: “Op het gebied van onkruidbeheer wel, maar voor deze technologie denk ik het niet. In ieder geval nu nog niet.”

Category 7: Pains

¹Representative 1: Dit is vooral frustrerend, als de machine is geweest onderhoud, komt uit de winterstalling en de machine doet het dan niet goed.

²Representative 1: “Ja, we hebben nu te maken dat klanten ontevreden terugkomen van: dat ding doet het niet goed.”

⁵Representative 1: “Nee, dan heb je weer een tweede machine nodig, dus meer kosten. Een TC-Vision met opbouw kost zo al 130.000 euro en dan moeten ze nog een WeedMaster M kopen van 15.000 euro. En, daarbij moet er nog een extra team komen, daar zitten ook weer extra kosten bij.”

Representative 2: “Dan gaan we even om het te bekijken. Vaak wordt het op de machine geschoven, maar vaak gaat er iets mis in het gebruik.”

Category 8: Gains

⁴Representative: “Ja, kijk, als je dat inzicht hebt, dan kun je de klant beter adviseren. “Ik denk het wel toegevoegde waarde heeft, want stilstand kost nog meer geld.”

⁶Representative 1: “Ja, dat is niet aan mij, maar ik kan mijn klant wel beter adviseren. Hierdoor kunnen ze naderhand bekijken hoe effectief de planning is geweest. Hierdoor kunnen ze stellen dat 2 keer per jaar route A bestrijden voldoende is, maar route B moet vaker, omdat daar het onkruid beter groeit. In de mapping komt daar een resultaat uit. Resultaat beter te managen. Hierdoor kun je beter plannen, chauffeur beter instrueren, of andere oorzaken ontdekken en daarop aansturen.”

⁷Representative 2: “Als we dat zouden kunnen aanbieden tegen een goede prijs, waardoor de machines altijd traceerbaar blijven. Ja, daar kunnen we echt een onderscheidt in maken. Dit zou je ook als optie aanbieden. De planningstijden kunnen ook worden gereduceerd, het personeel kan beter worden geïnstrueerd, de timing van bestrijden kan worden verbeterd (effectiviteit) en betere rapportage. Daar zie ik wel echt een meerwaarde in deze markt.”

⁸Representative 3: “Ja, op basis van mijn ervaring weet ik dat wel, maar er zijn klanten die dat niet weten. Het water moet wel de 99 graden halen. Een simpel sensortje zou dan kunnen helpen.”

9 Representative 3: “Ik denk dat daar wel wat inzit. Vooral in de duidelijkheid.”

Category 9: Influences on adoption of IoT

Representative 1: “Nee, want je blijft op de openbare weg rijden. Er is altijd 1 personeelslid nodig. De TC-Vision wordt vaak toegepast op fiets-en voetpaden en dergelijke, dus er kan veel gebeuren. Daarnaast wordt de TC-Vision zo geavanceerd dat het niet meer interessant blijft voor de klant (te duur).”

Representative 1: “Ja, maar begin klein, want anders wordt het veel te duur. Het is al niet goedkoop. De investering vinden klanten al vaak te groot. Misschien is beginnen met een kleine server voldoende. Het uitlezen van de machine is misschien al voldoende i.p.v. live. Het verlagen van de TCO is erg belangrijk.”

Representative 3: “In veel gevallen staat het in de kinderschoenen. Dit heeft vooral te maken met de gebruikers die er nog niet mee bezig zijn. Dus, de aannemers en leidinggevende zullen daar meer geïnteresseerd in zijn. We moeten de machinist het niet te moeilijk maken.”

8Representative 3: “Uhm, er zit niet echt iets in van dit moet ik weten. Het moet makkelijk zijn.”

Representative 3: “Ze zitten er nog niet echt op te wachten. Het gekke is dat wij verder zijn dan de klant. In veel gevallen gaat het maar over 1 ding: wat kost het? En, hoeveel zorgen heb ik ermee? De centen zijn dan niet de hoofdzaak.”

Representative 3: “Ja, op dit moment wel. Dat komt, omdat we in een heel oud klantenbestand zitten. We doen het altijd al zo, zeggen ze dan. IoT en dat soort dingen moeten nog heel zachtjes landen. Ik kan geen prijs per m2 geven afhankelijk van de groeicondities en hoe de klant de machine gebruikt. Bij de Vision kan ik dat beter aangeven, dan kun je een geschatte prijs per m2 geven.”

Representative 3: “Nee, ik zou IoT niet echt inzetten. Het systeem werkt gewoon in de meeste gevallen, maar dat is wel afhankelijk van de bodems. We zien grote verschillen in de bodems en we gebruiken 1 systeem voor alle bodems en dat gaat niet.”

Representative 3: “Ja, dat hangt af van de kosten van deze techniek. Als de aanschafwaarde daardoor zoveel duurder wordt, dan heeft het geen zin.”

Representative 3: “Ze hebben meer inzicht nodig in het onkruid zelf. Of we dat nou digitaliseren of zo vertellen; het moet gewoon makkelijk zijn. Ze hebben allemaal een bepaald opleidingsniveau en werken van 8 tot 4 en het zal allemaal wel mentaliteit.”

Representative 3: “Op dit moment is dit niet nodig, omdat het best simpel is. Ze kunnen er weinig aan fout doen. Remote control, ook niet. Er staan namelijk altijd mensen bij. De punten die worden genoemd, zijn niet echt relevant.”

Category 1: Customers

- **Sub-heading 1: Customer segments and Weed controlling methods**

Representative 4: [na het zien van de waarde proposities] “Ik denk dat klanten om veel verschillende redenen een WeedMaster aanschaffen. Er is niet één belangrijkste reden.”

Representative 4: “80% gemeentes en 20% dienstverleners.”

Representative 4: “De capaciteit is hoger bij heet kokend water, minder arbeidsintensief, én het imago van bestrijden speelt een rol.”

Representative 5: “Hoveniers vanaf een man of 14 personeel, gemeentes en stadsdelen met meer dan 1000 personeelsleden.”

Representative 5: “De kleinere bedrijven en gemeentes geven meer om snelheid (branden), is goedkoper en je ziet gelijk resultaat. Ondanks dat met heet kokend water of lange termijn goedkoper is. Bij de grotere gemeentes met grote marktplaatsen gebruiken ze meer machines met heet water. Is afhankelijk van het aantal personeelsleden.”

Representative 5: “Met de warme zomers in het oog genomen is dat zeer onhandig. Op begraafplaatsen kun je niet borstelen door de halve verharding. Met het branden kunnen dingen vlamvatten. En, met heet kokend water hoef je minder vaak te spuiten en kun je overal bij komen.”

- **Sub-heading 2: Market area**

- **Sub-heading 3: Customer -product patterns**

Representative 4: “De meeste klanten kopen de TC-Vision, de M-line markt is meer verzadigd. Daar is weinig potentieel voor hier in Duitsland.”

Representative 4: “Iedere klant koopt weer om andere redenen. Er zijn geen verschillen tussen gemeentes en dienstverleners als groep.”

Representative 4: “Hoeveel m2, capaciteit, maar dat zijn standaarddingen. Geen verschil tussen dienstverlener en gemeente. Gemeentes zijn totaal niet systematisch, terwijl dienstverleners dat wel zijn.”

Representative 4: “Minder water- en dieselverbruik en de capaciteit. De M-serie is voor kleinere oppervlaktes en is goedkoper in de aanschaf. Bij grotere oppervlaktes compenseert de efficiëntie de hogere aanschafwaarde van de TC-Vision.”

Representative 4: “De TC-Vision wordt gebruikt voor de complete binnenstad, stoepen, fietspad. De M wordt vooral bij plekken waar je niet goed bij kunt, zoals bij hekwerken enz.”

Representative 5: “De M-line verkoop ik het meest, de L, maar die klanten kunnen net zo goed een TM of TC-(Vision) kopen vanwege de kleine prijsverschillen.”

- Sub-heading 5: Competitors' services

-

- Sub-heading 5: customer jobs

-

Category 2: Performance

- Sub-heading: getting the job done

Representative 4: “Jazeker, er zijn problemen dat de juiste temperatuur niet wordt gehouden ten koste van het optimale effect. De temperatuur is het allerbelangrijkste.”

Representative 5: “Ja, de temperatuur is het meest belangrijk. De sticker werkt hierbij voldoende. Mensen komen niet terug dat het niet goed gedaan is. Je ziet toch niet gelijk resultaat, het werkt hetzelfde als met gif.”

- Sub-heading: (predictive) maintenance

Representative 4: “Sensoren plaatsen op de lans voor service en onderhoud, zodat ze sneller het probleem kunnen vinden.”

Representative 4: “Dat de machine meldt, als er een fout is. Hierdoor kan de leverancier zich melden en niet andersom.”

Representative 5: “Ja, dat zie ik wel, alleen het mag niets meer kosten. “Voor de TC/ TC-Vision moet alles snel snel. Dus, als dat sneller kan met IoT, ja, dan zeker een meerwaarde.”

Representative 5: “Vooral het planmatige onderhoud bij de TC/ TC-Vision, want die moeten continu draaien. Hooguit bestellen ze enkele onderdelen bij de groothandelaar.”

Representative 5: “Bij kleinere bedrijven gaat alles om de lage aanschafprijs (M-L), dus geven niets om sensoren. En de grotere bedrijven (TC/TC-Vision) willen snel en op tijd onderhoud kunnen uitvoeren. Zij geven wel om sensoren.”

- Sub-heading: Inventory management (spare parts)

Representative 5: “De grotere bedrijven (TC/TC-Vision) willen snel en op tijd onderhoud kunnen uitvoeren. Zij geven wel om sensoren.”

Category 3: Customization

- Sub-heading: customized schedule (planning)

Representative 4: “Kijk, hetzelfde als met de zoutstrooiers in Duitsland. Die maken gebruik van gps, zodat ze kunnen zien waar ze al geweest zijn en waar niet. Dit moeten de dienstverleners bewijzen aan de gemeentes (bewijsvoering), zoals de oppervlakte, hoeveelheid water, tijd, etc. Dat de machines ook een gps hebben en dat het systeem herinneringen geeft om onkruid te bestrijden

(effectieve timing). En, dan kunnen bewijzen aan de gemeente dat je effectief hebt gewerkt (rapportages).

Representative 4: “De timing/frequentie van het spuiten, machine niet goed afgesteld, niet voor onderhoud geweest. En, als het dan niet goed gaat, dan gaat ten koste van mijn imago. Daarom wil ik graag hard bewijs.”

Representative 5: “Allemaal op basis van ervaring. De gemeentes hebben vaak veel personeel met ervaring. Daarnaast wordt er op papier geregistreerd waar iedereen is geweest. Dit is een vaste planning. De personeelsleden hoeven alleen de straten af te vinken en in te leveren. Ze weten waar veel en weinig gereden wordt. Vaak rijdt de chef mee om te kijken of alles gedaan is. Met de M en L moet je toch met twee mannen gaan. De chef noteert dan de tijd en datum.”

Representative 5: “De grotere bedrijven hebben zelf een werkplaats en die kijken standaard 1 keer per week alle machines na. De kleinere bedrijven kijken nooit naar het onderhoud. Ook niet met sensoren die onderhoud kunnen voorspellen. Het is een soort van mindset.”

Representative 5: “Op dit moment geen meerwaarde. Ze kijken gewoon iedere week. En, met sensoren, kan er nog meer kapotgaan. De machines zijn goed zo. De groothandelaren leveren alleen de onderdelen. Bij de TC/TC-Vision is alles anders. Die machines moeten altijd draaien en zoveel mogelijke afstanden afleggen. Daar zal het wel nut hebben. Bij de M en de L niet. Maar, ik geloof dat iemand met ervaring beter werkt dan overal sensoren op plaatsen.”

- **Sub-heading: customized service offering**

Category 4: Convenience

- **Sub-heading: remote control**
- **Sub-heading: updates**

Category 5: Price

- **Sub-heading: cost reduction staff**
- **Sub-heading: theft costs reduction**
- **Sub-heading: reduction raw materials**

Representative 4: “Vooral in de grondstoffen en dan met betrekking tot het tempo. Rij je langzaam, dan heb je veel waterverbruik en andersom. De optimale rijsnelheid kan kosten besparen.”

Representative 4: “Meten hoe veel onkruid er staat. Tellen van de plantjes.”

Representative 4: “Voor dienstverleners is kostenreductie het allerbelangrijkste. Daar kopen ze ook een Vision voor. De gemeente en de financiële man zien alleen de aanschafwaarde. De dienstverlener berekent wat hij kan verdienen per m2. Dit zijn verschillende mindsets.”

Representative 4: “Vooral het water- en diesilverbruik wil ik weten.”

Representative 5: “Nee, diesel- en waterverbruik vinden de bedrijven niet interessant.”

- **Sub-heading: pay-per-use**

Category 6: Image

- **Sub-heading: Branding**

Representative 4: “Nee, in Duitsland minder aandacht voor imago inzake IoT. Wij kijken naar effectiviteit.”

Category 7: Pains

Representative 4: “Klanten komen inderdaad terug dat het onkruid niet dood is na het bestrijden. Als we dat zouden kunnen meten, dan heb je als leverancier wel sterker bewijs.”

Category 8: Gains

Representative 4: “Ja, zeker. Ook als bewijsvoering naar de gemeente toe. Duitsers willen alles bewezen hebben.”

Category 9: Influences on adoption of IoT

Representative 4: “Dataprivacy en veiligheid. Maar, ik denk dat niet zo’n probleem is. Bij zoutstrooiers doen ze het al. Namen worden niet bekend gemaakt. Voor de rest zie ik weinig obstakels.”

Representative 4: “Definitief geloof in IoT, maar de prijs moet wel acceptabel zijn.”

Representative 5: “Het probleem in Duitsland is de nieuwe privacywetgeving. Dus, met GPS werken wordt het wel een probleem. GPS is bij ons nog helemaal in vraag. En, het kost allemaal geld, hè. Ik ga er nu ook vanuit dat machines zonder sensoren beter functioneren. Mensen willen niet meer betalen voor de machines met sensoren. Ze zitten nu al aan de grens wat ze voor een machine willen uitgeven. Bij de TC/TC-Vision definitief wel. Maar eerlijk gezegd, de kleine effectiviteitswinst kun je pas achteraf meten en dan moet je er alsnog naar toe om te zien hoe effectief de behandeling is geweest. Zo zie ik dat.”

Appendix 6: Expert interviews

Interviewee: Expert IoT

Interviewer: Stefan Burghout, student at the University of Twente

Date: 06-12-2019

Goal interview: exploring IoT value propositions in the field of Weed eradicators by hot boiling water.

Researcher: “Bedankt voor je deelname aan dit interview. Het doel van dit interview is om op een systematische wijze te ontdekken welke IoT waarde proposities bevestigd of zelfs ontkracht kunnen worden in het veld van onkruidbestrijders op basis van heet kokend water. U bent gevraagd voor dit interview op basis van uw kennis over deze markt en over uw klanten. Deze kennis is van waarde om beter inzicht te krijgen in de waarde proposities die geleverd kunnen worden door IoT.”

Researcher: “Hoe ziet u performance in relatie tot IoT?”

Expert: “Stel je voor dat je onkruid moet bestrijden en de prestatie is: je doet het beter. Dan moet je kunnen meten wat het is. Dus, als Waterkracht van tevoren kan meten/bepalen hoeveel onkruid het kan bestrijden en hoelang blijft het bestreden, dan heb je wat gewonnen. Dus, dan moet je kunnen meten hoe groen is mijn trottoir. Dat is best lastig, maar als je dit kunt meten, dan verhoog je de prestatie. Met IoT kun je dit meten. Niet eenvoudig om te meten, maar goed. Als je kunt meten hoeveel onkruid er is, dan kun je ook de prestatie meten.”

Researcher: “De TC-Vision heeft al AI-mogelijkheden om zelf onkruid te herkennen, maar kan het onkruid nog niet onderling herkennen.”

Expert: “Met een camera?”

Researcher: “Ja, dat doen ze inderdaad met een camera. Maar, de vraag is nu hoe jij IoT ziet in relatie tot getting the job done, predictive maintenance en inventory management.”

Expert: “Dat is weer heel wat anders, hè. Want dan gaat het over of het apparaat werkt. Dan kom je veel meer bij IoT terecht, inderdaad. Met een camera kun je IoT noemen, maar dat is een beetje ver gezocht. Als je kijkt van: doet mijn apparaat het nog goed? Zit er nog water in? Is het apparaat heet genoeg? En, slijten mijn onderdelen? Dat is gewoon IoT. Dat is veel logischer te noemen.”

Researcher: “Heb jij aanvulling op deze value propositions in relatie met performance?”

Expert: “Ja, of die het doet of het nog goed doet. Ik denk dat dat een hele belangrijke is, want als het niet heet niet goed is, dan kun je zien dat het niet heet genoeg. En, dan kun je ook kijken wat het resultaat en uiteindelijk zien of dat het minder goed heeft gedaan. Maintenance en prestatie voor dat ding, dat klopt denk ik wel. Inventory management is wat minder relevant. Stel je voor dat er iets kapotgaat, dan moet je zorgen dat het wordt vervangen. Dit is wel aan het randje van IoT, hoor. Het kan net. Het is meer 1 apparaat monitoren, maar als je IoT hebt, dan kun je meerdere apparaten zien op afstand en dat je de correlatie kunt zien. Het is aan het randje van IoT, maar het is net voldoende.”

Researcher: “Welke waarde propositie binnen de categorie performance ziet u als meest essentieel voor Waterkracht?”

Expert: “Maintenance in het algemeen. Dat je kunt zien of iets kapot is, of kapotgaat. Dit is wel de belangrijkste essence, waardoor je uitval kunt tegengaan en tegengaan dat je niet goed het onkruid bestrijdt.”

Researcher: “Wat er nu gebeurt is dat groothandelaren onderhoud uitvoeren op basis van het aantal klokuren. Bij 200 klokuren een grote beurt, bij 50 klokuren verder een kleine beurt, maar u zegt eigenlijk dat als je dat kunt vervangen door IoT, dan levert dat een meerwaarde?”

Expert: “Als je kunt meten of er iets kapot is of kapotgaat (vervangen moet worden), dus dat betekent dat je niet op een tijdsbasis moet gaan vervangen, maar alleen als het echt nodig is. Dan kun je het uitstellen en vervangen net voordat het kapotgaat. Dus, je wint er productietijd mee, heel veel productietijd mee. Maar, dat hang ervan af hoe zij de spullen verkopen. Kijk, als ze diensten verkopen, dan heeft het waarde, maar als ze alleen producten verkopen, dan maakt het niet uit.”

Researcher: “Waterkracht verkoopt aan de groothandelaren en ik denk dat zij daar heel veel waarde bij hebben.”

Expert: “Ik denk dat het belangrijkste is dat ze niet ineens met een kapot apparaat zitten die ze niet hadden verwacht. En, het onderhoud doen wanneer het echt nodig is. Dus, niet te vroeg en niet te laat. Dat geeft heel veel waarde. Ik kan je een voorbeeld geven van wat wij hebben gedaan in dit domein. We hebben gekeken naar de lagers van treinen, dit is ook een veiligheidsaspect, want anders kan het ook goed mislopen. Elke twee maand gaat een trein uit dienst en wordt het gecontroleerd. En, met name de lagers is een kritisch deel. Dit kost een dag of twee dagen dat een trein niet kan rijden. En, meestal is er niets aan de hand, maar heeft twee dagen niet kunnen rijden. Als je dan de conditie van een lager en welk lager kunt meten, dan ben je in staat om alleen een trein uit dienst wanneer het echt nodig is. Dit heeft een enorme kostenbesparing opgeleverd, daarom wilden ze onze oplossing gelijk in gebruik nemen. Dus, in zo’n geval en ik denk ook in dit geval, kun je heel veel geld besparen. Als je weet wanneer iets gedaan moet worden. Dus, zij kunnen besparen en dat is gemakkelijk te verkopen.”

Researcher: “In Duitsland beschikken de gemeentes zelf over de machines en doen zij standaard 1 keer per week het onderhoud van alle machines.

Expert: Ja, maar goed. Je kunt het als dienst aanbieden van: wij repareren niet te vroeg en niet te laat, dat is dan waarde en dat moet je zien te verkopen.”

Researcher: “Hoe ziet u IoT bijdrage aan het gemak van gebruiken van de machines? Kunt u de bestaande waarde proposities bevestigen of heeft u een aanvulling hierop?”

Expert: “Nou, updates zijn natuurlijk nuttig, maar de machine heeft ook onderhoud nodig, dus dat hoeft niet per se remote control, want zoveel updates zijn er ook niet, behalve als er echt een fout zit in het ontwerp. Dus, normaal gesproken doe je zo’n update gewoon tijdens het onderhoud. Ik vermoed dat dit apparaat veel onderhoud nodig heeft, dus dan is het minder waardevol. Tesla’s worden elke twee weken geüpdatet, maar dat is logisch, omdat de extra functionaliteit krijgt of bugs worden verwijderd. Ik denk niet bij dit apparaat dat er veel functionaliteit bij zal komen, ik kan me er ieder geval weinig bij voorstellen. Het apparaat is zoals die is en zal zeker niet voorzien worden van extra functionaliteit. En, Tesla’s komen misschien 1 keer of twee keer per jaar bij de garage, dus dan is een remote control nuttig. Ik denk dat het weinig toevoegt aan de onkruidbestrijders. Usability zie ik ook niet echt zitten en remote control eigenlijk ook niet. In het algemeen is het een ander verhaal, maar ik heb het nu specifiek over de onkruidbestrijders.”

Researcher: “Op welke wijze ziet u IoT bijdragen aan het leveren van maatwerk?”

Expert: “Wat bedoel je met on demand access?”

Researcher: “Dat je altijd bij de gegevens kunt van de machine.”

Expert: “Ik denk dat dat nuttig is. Dat je weet doet mijn machine het, ziet die op z’n plek, doet zijn werk. Ik denk dat dat waardevol is. Ik zou het niet onder customization willen noemen. Ik zou het meer functionaliteit noemen.”

Researcher: “Zie je IoT ook bijdragen aan de planning van de machines en personeel?”

Expert: “Ik denk op zich wel, want hij kan zien hoe hoog het onkruid is en dan kunnen ze ook zien waar het hard groeit en daar dan de planning op aanpassen.”

Researcher: “Wat denkt u van real-time tracking?”

Expert: “Ja, dit bedoel ik met on demand access. Dit lijkt me waardevol, ja. Dat je weet hoe snel het onkruid groeit en ziet waar je wel of niet bent geweest. Dit lijkt me nuttig.”

Researcher: “Hoe zou je dat dan willen registreren? Hoe hoog het onkruid staat.”

Expert: “Ik dacht dat die dat al deed.”

Researcher: “Ja, klopt het duurste model wel.”

Expert: “Dan zie je hoe hoog het onkruid is en waar die is geweest dan kun je er vaker naar toe. Customized schedule, de controle op waar je al bent geweest. Zelfde geldt voor customized total solution, dat je kunt zien van waar je bent geweest en waar moet je nog naar toe, of waar is het onkruid hoger. Als service offering, je biedt dan aan: daar is het nodig en daar is niet nodig. Dus, dat zijn die aspecten.”

Researcher: “Ziet u IoT bijdragen aan kostenverlaging? Denk aan het water- en dieselverbruik, personeel etc.

Expert: “Personeel sowieso. Zeker als je customized doet, dan kun je aangeven waar je naar toe moet. Hetzelfde geldt voor onderhoud, want dan kun je voorkomen dat de machine het niet doet. Je bespaart op mensen en ook het materiaal, want je gaat niet iets vervangen wat niet vervangen hoeft te worden. En als je de dienst aanbiedt van: ik ga het onkruid bestrijden, dan kun je een customized servicemodel maken. Je verkoopt het bestrijden van onkruid en niet elke week het onkruid bestrijden. Je verkoopt een ander model. Op prestatie en niet op dingen doen.”

Researcher: “Speelt het imago nog een rol in de overweging voor IoT?”

Expert: “Ik denk niet dat ik het IoT zou noemen, maar iets van smart of groen. Ik denk dat dat meer aanspreekt dan een technische kreet als IoT. Als je dingen kunt optimaliseren, dat is wel een groot imago ding. Dus, niet IoT, maar meer wat het biedt.”

Researcher: “In het geheel, welke waarde proposities vindt u het meest essentieel?”

Expert: “Uhm, als je iets wilt verkopen, dan kijk je vaak naar de kosten en hetzelfde resultaat boeken. Besparen met onderhoud en het andere is het optimaliseren van de planning. Die twee kosten besparen. Die zijn belangrijker dan remote control, updates etc. Dit zijn leuke toevoegingen, maar besparen niet de kosten. En, m.b.t. de security, dus als je remote control updates gaat doen, dat het niet verkeerde gaat doen. Dit kun je niet verkopen, het levert geen geld op.

Researcher: “Duidelijk, Waterkacht is geen groot bedrijf en geen groot budget om IoT te implementeren. Welke uitdagingen ziet u?”

Expert: “Hoeveel machines hebben ze?”

Researcher: “Per jaar verkopen ze 50 onkruidbestrijders.”

Expert: “Predictive maintenance is best lastig. Dit moet je kunnen meten op een goede manier. Je moet al inzage hebben in foutmodellen. Ik denk dat dat een grote uitdaging is om dat erin te zetten. Het klinkt mooi en heeft een grote waarde, maar je hebt wel kennis nodig over de machine en wanneer het fout gaat en dit kunnen meten. Ik denk dat dit vooral tijd kost. Ik denk dat customized schedules veel sneller bijdraagt aan waarde. Ik denk dat dit makkelijker te implementeren is.

[Einde interview]

Hantekening voor gelezen en akkoord*:

*Hiermee gaat u akkoord dat het interview naar waarheid is vertaald naar tekst.

Interviewee: Expert 2 IoT

Interviewer: Stefan Burghout, student at the University of Twente

Date: 06-19-2019

Goal interview: exploring IoT value propositions in the field of Weed eradicators by hot boiling water.

Researcher: “Bedankt voor je deelname aan dit interview. Het doel van dit interview is om op een systematische wijze te ontdekken welke IoT waarde proposities bevestigd of zelfs ontkracht kunnen worden in het veld van onkruidbestrijders op basis van heet kokend water. U bent gevraagd voor dit interview op basis van uw kennis over deze markt en over uw klanten. Deze kennis is van waarde om beter inzicht te krijgen in de waarde proposities die geleverd kunnen worden door IoT.”

Researcher: “Hoe zie u IoT bijdragen aan getting the job done?”

Expert: “Eigenlijk een soort cyber physical system en de sensoren voelen iets in de omgeving om vervolgens actie te ondernemen. De machine vertelt dan wat er doodgespoten dient te worden. De sensoren, in dit geval, zijn een soort videosensoren.”

Researcher: “De TC-Vision beschikt al over AI en die machine kan onkruid herkenning en weet zo wanneer er gespoten dient te worden.”

Expert: “Het is misschien een idee om daarna self-driving software toe te passen, zodat de machine automatisch naar de juiste plek rijdt. Maar, nu zijn de machines door mensen bestuurt?”

Researcher: “Ja, dat klopt. Tot nu moet er altijd personeel aanwezig zijn tijdens het bestrijden.”

Expert: “Daar zie ik wel een nuttige toepassing. De volgende stap is om geen mensen meer op de machines. Autonome machines.”

Researcher: “Zou de machine dan niet enorm duur worden?”

Expert: “Warenhuizen van alle grote retailers zitten vol met dit soort IoT-toepassingen. Autonome voertuigen die zijn bedoeld voor het verplaatsen van pakjes, producten van hiernaar daar. Het is een andere functionaliteit, maar uiteindelijk is het niet zo moeilijk, denk ik. Je hebt van die leuke robotjes die grasmaaien. Hetzelfde principe zou je bij deze machines kunnen toepassen. Van die onkruidrobotjes.”

Researcher: “Hoe zou je dit dan managen voor op de openbare weg? Voor gemeentes?”

Expert: “Je zou van die kleine onkruidrobotjes kunnen ontwikkelen, dus voor privédoeleinden. Ik heb ook een tuin met een paar van die robotjes. Voor gemeentes kan dit ook, maar dan heb serieuze machines.”

Researcher: “Je ziet dit ook als haalbaar voor Waterkracht?”

Expert: “Ja, dat zou wel moeten kunnen.”

Researcher: “Zou je dit dan toevoegen aan het kopje getting the job done?”

Expert: “Ja, predictive maintenance... dan zou ik eigenlijk niet per se aan de machines denken, maar eerder aan de condities van de wegen etc. Gemeentes hebben vaak camera's, waarop je dit zou moeten kunnen zien. En, dan kun je de beelden gebruiken om een betere planning te kunnen maken van bestrijden. Just-in-time planning, niet meer dan dat.

Ik zou je een ander voorbeeld geven: de gemeentes gebruiken nu ook sensoren om te voelen hoe vol een container is. Hierdoor hebben ze aanzienlijk veel kosten mee bespaard. Dus, alleen bestrijden op basis van videobeelden (just-in-time)

Researcher: "Zie je ook het nu om de brander conditie etc. op de machines te kunnen meten?"

Expert: "Ja, afhankelijk wat er technisch mogelijk is. Daar heb ik de technische kennis niet voor. Bijvoorbeeld, op het aantal kilometers. Dit soort toepassingen zijn al bekend in auto's. Mijn auto geeft al aan wanneer er een onderhoudsbeurt nodig is. Zeker nuttig."

Researcher: "Ziet u waarde in op afstand updates en remote control?"

Expert: "Wat minder. Dus, als de machine terugkomt voor een beurt, dan zou je de machines ook gelijk kunnen updaten. Op afstand besturen lijkt me geen toegevoegde waarde hebben. In ieder geval zie ik nu er geen waarde in voor dit soort machines. Er is altijd iemand bij machine, dus."

Researcher: "Wat vindt u dan van autonoom laten rijden?"

Expert: "De machines kunnen geprogrammeerd worden hoe ze moeten rijden en wat ze moeten doen bij obstakels."

Researcher: "Wat is dan echt de value van autonoom rijden?"

Expert: "Personeelskosten kunnen worden bespaard. Een chauffeur kost veel meer dan die machine. Zijn salaris per jaar is zo'n 60.000 euro."

Researcher: "Ziet u ook implicaties van het autonoom rijden?"

Expert: "Ethische aspecten, als er een ongeluk gebeurt, wie is dan de schuldige? Dus, ik weet niet of er al wet-en regelgeving voor is. Het enige wat er kan gebeuren is blikshade, maar volgens mij zijn hier ook verzekeringen voor."

Researcher: "Zie je IoT ook van waarde zijn voor customized services?"

Expert: "Uhm, deze machines hebben maar 1 dienst. In hoeverre kun je dit customiseren?"

Researcher: "Servicecontracten aanbieden op basis van klokuren?"

Expert: "Dat begrijp ik, maar wat is de rol van IoT?"

Researcher: "Het meten van kilometers of draaiuren?"

Expert: "Ja, dat is wel 1 van de toepassingen, maar ik zou moeite hebben om meer customized services te bedenken voor dit soort machines."

Researcher: "Customized schedule ziet u wel echt de waarde van in?"

Expert: "Ja, dat is echt een krachtige."

Researcher: "En on-demand-access ook?"

Expert: "Ja, als je een gps hebt, dan zou je wel willen weten waar de machines is. Vooral als ze autonoom lopen. Stel je voor dat een machines ergens vastloopt, dan kun je er iemand naar toe sturen om te kijken wat er is gebeurd."

Researcher: "Ziet u dat er kosten kunnen worden bespaard door die IoT-services?"

Expert: “Ja, kosten van personeel en kosten van energie en water. Dus, niet alles bestrijden. En, duurzaamheid, want je vervuult de lucht minder. En prestaties, de kwaliteit van de dienst wordt beter door gericht bestrijden.

Researcher: “Wat vindt u van pay-per-use in deze context?”

Expert: “Ja, dit een totaal ander businessmodel. Dan hebben ze nog meer belang om robuuste en slimme machines te ontwikkelen. Waterkracht verkoopt dan een service en heeft de machines zelf in beheer. Hierdoor zelf minder kosten te maken. Dat zou wel interessant kunnen worden. Onkruidbestrijding-as-a-service. Dit kun je ook koppelen aan just-in-time en just-enough service. Dus, beter plannen door videomateriaal. Dus, Waterkracht kan met de gemeente een contract aangaan, zodat de timing kan worden verbeterd. Waterkracht moet een platform gaan bieden.”

Expert: [Philips en Boeing voorbeelden]

Researcher: “Draagt IoT bij aan het imago van het bedrijf?”

Expert: “Ja, want dan kunnen ze laten zien dat ze innoverend zijn en duurzaam etc. Puur voor de marketing. Ik zou ook duurzaamheid toevoegen aan je model.”

[Einde interview]

Hantekening voor gelezen en akkoord*:



*Hiermee gaat u akkoord dat het interview naar waarheid is vertaald naar tekst.

Appendix 6: Codes expert interviews

Coding scheme

	Define
	(IoT) service
	Value
	Pains (obstacles)
	Gains (current benefits without IoT)

Category 2: Performance

- Sub-heading: getting the job done

Expert 1: “Stel je voor dat je onkruid moet bestrijden en de prestatie is: je doet het beter. Dan moet je kunnen meten wat het is. Dus, als Waterkracht van tevoren kan meten/bepalen hoeveel onkruid het kan bestrijden en hoelang blijft het bestreden, dan heb je wat gewonnen. Dus, dan moet je kunnen meten hoe groen is mijn trottoir. Dat is best lastig, maar als je dit kunt meten, dan verhoog je de prestatie. Met IoT kun je dit meten. Niet eenvoudig om te meten, maar goed. Als je kunt meten hoeveel onkruid er is, dan kun je ook de prestatie meten.”

Expert 1: “Ja, of die het doet of het nog goed doet. Ik denk dat dat een hele belangrijke is, want als het niet heet niet goed is, dan kun je zien dat het niet heet genoeg. En, dan kun je ook kijken wat het resultaat en uiteindelijk zien of dat het minder goed heeft gedaan.”

Expert 2: “Het is misschien een idee om daarna self-driving software toe te passen, zodat de machine automatisch naar de juiste plek rijdt. Maar, nu zijn de machines door mensen bestuurd?”

Expert 2: “Daar zie ik wel een nuttige toepassing. De volgende stap is om geen mensen meer op de machines. Autonome machines.”

Expert 2: “Personeelskosten kunnen worden bespaard. Een chauffeur kost veel meer dan die machine. Zijn salaris per jaar is zo'n 60.000 euro.”

Expert 2: “Je hebt van die leuke robotjes die grasmaaien. Hetzelfde principe zou je bij deze machines kunnen toepassen. Van die onkruidrobotjes.”

- Sub-heading: (predictive) maintenance

Expert 1: “Maintenance en prestatie voor dat ding, dat klopt denk ik wel. Stel je voor dat er iets kapotgaat, dan moet je zorgen dat het wordt vervangen. Dit is wel aan het randje van IoT, hoor. Het kan net. Het is meer 1 apparaat monitoren, maar als je IoT hebt, dan kun je meerdere apparaten zien op afstand en dat je de correlatie kunt zien. Het is aan het randje van IoT, maar het is net voldoende.”

Expert 1: “Maintenance in het algemeen. Dat je kunt zien of iets kapot is, of kapotgaat. Dit is wel de belangrijkste essence, waardoor je uitval kunt tegengaan en tegengaan dat je niet goed het onkruid bestrijdt.”

Expert 1: “Als je kunt meten of er iets kapot is of kapotgaat (vervangen moet worden), dus dat betekent dat je niet op een tijdsbasis moet gaan vervangen, maar alleen als het echt nodig is. Dan kun je het uitstellen en vervangen net voordat het kapotgaat. Dus, je wint er productietijd mee, heel veel productietijd mee. Maar, dat hang ervan af hoe zij de spullen verkopen. Kijk, als ze diensten verkopen, dan heeft het waarde, maar als ze alleen producten verkopen, dan maakt het niet uit.”

Expert 1: “Ik denk dat het belangrijkste is dat ze niet ineens met een kapot apparaat zitten die ze niet hadden verwacht. En, het onderhoud doen wanneer het echt nodig is. Dus, niet te vroeg en niet te laat. Dat geeft heel veel waarde. Dit heeft een enorme kostenbesparing opgeleverd, daarom wilden ze onze oplossing gelijk in gebruik nemen. Dus, in zo'n geval en ik denk ook in dit geval, kun je heel veel geld besparen. Als je weet wanneer iets gedaan moet worden. Dus, zij kunnen besparen en dat is gemakkelijk te verkopen.”

Expert 2: “Ja, predictive maintenance... dan zou ik eigenlijk niet per se aan de machines denken, maar eerder aan de condities van de wegen etc. Gemeentes hebben vaak camera's, waarop je dit zou moeten kunnen zien. En, dan kun je de beelden gebruiken om een betere planning te kunnen maken van bestrijden. Just-in-time planning, niet meer dan dat. Ik zou je een ander voorbeeld geven: de gemeentes gebruiken nu ook sensoren om te voelen hoe vol een container is. Hierdoor hebben ze aanzienlijk veel kosten mee bespaard. Dus, alleen bestrijden op basis van videobeelden (just-in-time)”

Expert 2: “Ja, afhankelijk wat er technisch mogelijk is. Daar heb ik de technische kennis niet voor. Bijvoorbeeld, op het aantal kilometers. Dit soort toepassingen zijn al bekend in auto's. Mijn auto geeft al aan wanneer er een onderhoudsbeurt nodig is. Zeker nuttig.”

- **Sub-heading inventory management**

Expert 1: “Inventory management is wat minder relevant.”

Category 3: Customization

- **Sub-heading: on demand access**

Expert 1: “Ik denk dat dat nuttig is. Dat je weet doet mijn machine het, ziet die op z'n plek, doet zijn werk. Ik denk dat dat waardevol is. Ik zou het niet onder customization willen noemen. Ik zou het meer functionaliteit noemen.”

Expert 1: “Ja, dit bedoel ik met on demand access. Dit lijkt me waardevol, ja. Dat je weet hoe snel het onkruid groeit en ziet waar je wel of niet bent geweest. Dit lijkt me nuttig.”

Expert 2: “Ja, als je een gps hebt, dan zou je wel willen weten waar de machines is. Vooral als ze autonoom lopen. Stel je voor dat een machines ergens vastloopt, dan kun je er iemand naar toe sturen om te kijken wat er is gebeurd.”

- **Sub-heading: customized schedule (planning)**

Expert 1: “Ik denk op zich wel, want hij kan zien hoe hoog het onkruid is en dan kunnen ze ook zien waar het hard groeit en daar dan de planning op aanpassen.”

Expert 1: “Dan zie je hoe hoog het onkruid is en waar die is geweest dan kun je er vaker naar toe. Customized schedule, de controle op waar je al bent geweest. Zelfde geldt voor customized total solution, dat je kunt zien van waar je bent geweest en waar moet je nog naar toe, of waar is het onkruid hoger. Als service offering, je biedt dan aan: daar is het nodig en daar is niet nodig. Dus, dat zijn die aspecten.”

Researcher: “Customized schedule ziet u wel echt de waarde van in?”

Expert 2: “Ja, dat is echt een krachtige.”

- **Sub-heading: customized service offering**

Expert 1: Ja, maar goed. Je kunt het als dienst aanbieden van: wij repareren niet te vroeg en niet te laat, dat is dan waarde en dat moet je zien te verkopen.”

Expert 2: “Ja, dat is wel 1 van de toepassingen (service o.b.v. klokuren), maar ik zou moeite hebben om meer customized services te bedenken voor dit soort machines.”

Category 4: Convenience

- **Sub-heading: remote control**

Expert 1: “Remote control eigenlijk ook niet. In het algemeen is het een ander verhaal, maar ik heb het nu specifiek over de onkruidbestrijders.”

Expert 2: “Wat minder. Dus, als de machine terugkomt voor een beurt, dan zou je de machines ook gelijk kunnen updaten. Op afstand besturen lijkt me geen toegevoegde waarde hebben. In ieder geval zie ik nu er geen waarde in voor dit soort machines. Er is altijd iemand bij machine, dus.”

- **Sub-heading: updates**

Expert 1: “Nou, updates zijn natuurlijk nuttig, maar de machine heeft ook onderhoud nodig, dus dat hoeft niet per se remote control, want zoveel updates zijn er ook niet, behalve als er echt een fout zit in het ontwerp. Dus, normaal gesproken doe je zo’n update gewoon tijdens het onderhoud. Ik vermoed dat dit apparaat veel onderhoud nodig heeft, dus dan is het minder waardevol.”

Expert 1: “Usability zie ik ook niet echt zitten en remote control eigenlijk ook niet. In het algemeen is het een ander verhaal, maar ik heb het nu specifiek over de onkruidbestrijders.”

Category 5: Price

- **Sub-heading: cost reduction staff**

Expert 1: “Personeel sowieso. Zeker als je customized doet, dan kun je aangeven waar je naar toe moet. Hetzelfde geldt voor onderhoud, want dan kun je voorkomen dat de machine het niet doet. Je bespaart op mensen en ook het materiaal, want je gaat niet iets vervangen wat niet vervangen hoeft te worden. En als je de dienst aanbiedt van: ik ga het onkruid bestrijden, dan kun je een customized servicemodel maken.

Je verkoopt het bestrijden van onkruid en niet elke week het onkruid bestrijden. Je verkoopt een ander model. Op prestatie en niet op dingen doen.”

Expert 2: “Ja, kosten van personeel en kosten van energie en water. Dus, niet alles bestrijden. En, duurzaamheid, want je vervuult de lucht minder. En prestaties, de kwaliteit van de dienst wordt beter door gericht bestrijden.

- **Sub-heading: theft costs reduction**

- **Sub-heading: reduction raw materials**

Expert 1: “Personeel sowieso. Zeker als je customized doet, dan kun je aangeven waar je naar toe moet. Hetzelfde geldt voor onderhoud, want dan kun je voorkomen dat de machine het niet doet. Je bespaart op mensen en ook het materiaal, want je gaat niet iets vervangen wat niet vervangen hoeft te worden.

En als je de dienst aanbiedt van: ik ga het onkruid bestrijden, dan kun je een customized servicemodel maken. Je verkoopt het bestrijden van onkruid en niet elke week het onkruid bestrijden. Je verkoopt een ander model. Op prestatie en niet op dingen doen.”

Researcher: “Ziet u dat er kosten kunnen worden bespaard door die IoT-services?”

Expert 2: “Ja, kosten van personeel en kosten van energie en water. Dus, niet alles bestrijden. En, duurzaamheid, want je vervuult de lucht minder. En prestaties, de kwaliteit van de dienst wordt beter door gericht bestrijden.

- **Sub-heading: pay-per-use**

Expert 1: “En als je de dienst aanbiedt van: ik ga het onkruid bestrijden, dan kun je een customized servicemodel maken. Je verkoopt het bestrijden van onkruid en niet elke week het onkruid bestrijden. Je verkoopt een ander model. Op prestatie en niet op dingen doen.”

Expert 2: “Ja, dit een totaal ander businessmodel. Dan hebben ze nog meer belang om robuuste en slimme machines te ontwikkelen. Waterkracht verkoopt dan een service en heeft de machines zelf in beheer. Hierdoor zelf minder kosten te maken. Dat zou wel interessant kunnen worden. Onkruidbestrijding-as-a-service. Dit kun je ook koppelen aan just-in-time en just-enough service.”

Dus, beter plannen door videomateriaal. Dus, Waterkracht kan met de gemeente een contract aangaan, zodat de timing kan worden verbeterd. Waterkracht moet een platform gaan bieden.”

Category 6: Image

- **Sub-heading: Branding**

Expert 1: “Ik denk niet dat ik het IoT zou noemen, maar iets van smart of groen. Ik denk dat dat meer aanspreekt dan een technische kreet als IoT. Als je dingen kunt optimaliseren, dat is wel een groot imago ding. Dus, niet IoT, maar meer wat het biedt.”

Expert 2: “Ja, want dan kunnen ze laten zien dat ze innoverend zijn en duurzaam etc. Puur voor de marketing. Ik zou ook duurzaamheid toevoegen aan je model.”

Category 7: Pains

Category 8: Gains

Expert: “Uhm, als je iets wilt verkopen, dan kijk je vaak naar de kosten en hetzelfde resultaat boeken. Besparen met onderhoud en het andere is het optimaliseren van de planning. Die twee kosten besparen. Die zijn belangrijker dan remote control, updates etc. Dit zijn leuke toevoegingen, maar besparen niet de kosten. En, m.b.t. de security, dus als je remote control updates gaat doen, dat het niet verkeerde gaat doen. Dit kun je niet verkopen, het levert geen geld op.”

Category 9: Influences on adoption of IoT

Expert 1: “Predictive maintenance is best lastig. Dit moet je kunnen meten op een goede manier. Je moet al inzage hebben in foutmodellen. Ik denk dat dat een grote uitdaging is om dat erin te zetten. Het klinkt mooi en heeft een grote waarde, maar je hebt wel kennis nodig over de machine en wanneer het fout gaat en dit kunnen meten. Ik denk dat dit vooral tijd kost. Ik denk dat customized schedules veel sneller bijdraagt aan waarde. Ik denk dat dit makkelijker te implementeren is.”

Expert 2: “Ethische aspecten, als er een ongeluk gebeurt, wie is dan de schuldige? Dus, ik weet niet of er al wet-en regelgeving voor is. Het enige wat er kan gebeuren is blikshade, maar volgens mij zijn hier ook verzekeringen voor.”

Appendix 7: Expert pervasive systems interview

Interviewee: Expert pervasive systems

Interviewer: Stefan Burghout, student at the University of Twente

Date: 06-17-2019

Goal interview: exploring managerial implications on building pervasive IoT-systems. in the field of Weed eradicators by hot boiling water.

Researcher: “Thank you for your participation in this interview. The purpose of this interview is to discuss managerial implications of building a pervasive IoT-system. You have been asked for this interview based on your expertise in the field of IoT. Do you agree that I record this interview?”

Expert: “Yes, if the recordings will not be shared.”

Researcher: “After discovering the value propositions, which steps should Waterkracht follow to ultimately implement IoT in their machines?”

Expert: “When you know what the business proposition is and what kind of services they require, then the first would finding the best technological solution. You talk all the time about IoT, as persons, who works in the field of IoT, I consider IoT as the solution what they looking for. This is where many young companies go wrong, because they go for the hype for the technology and do not consider if this is really a solution or not. So, findings the best solution, which feeds the requirement and can satisfy the services that they are looking for. That would be the first option that in all technical solution should be followed. If you go for the GPS-tracking, you can also look into similar application areas that they have used this new source of information to improve their planning, tracking, let’s say utilization of their resources, in this case the machine, or their personal map. And very close or similar field in this case is logistics. They also want know where their trucks are, whether the trucks are full or not, are they on a specific location so the warehouse can improve their shipment of goods. So, this sounds very similar to this specific company. Looking to similar application domains that had similar business questions. They will also help the company to understand what advantages it will offer and what challenges to solve. Another aspect is not to just jump, but use small prototypes or pilots. I would call it a feasibility study. Just to see what that new technology will mean for their businesses processes, what does it mean for their routines that they are used to, what does it mean for the personel, how easy is it to adapt itself to the new technology, and then when it shows it is a proven technology for them, they will start to roll in out and then go for it. So, basically, evaluation and then adoption. These are the different steps that you should consider for any kind of technology, IoT included. These are very tangible steps, but also things that are very concrete end results that you can decide at each point to decide if we go the right direction I am going to or the right technology yes or no.

Researcher: “To summarize, you would advise to look to other companies and follow the steps, but what are the main challenges with regards explicitly to IoT? For instance, privacy and security”

Expert: “There are a few things that are very vulnerable such as security and privacy. If you start talking about IoT, most people talk about privacy and security, but there are also technology related challenges. The first thing is: what kind of IoT-technology should we used? Should the sensory part be on their machines or on the should in under the ground? And the ground is not theirs, it is of the municipalities or civilization, etc. What you measure, what you sense, and what kind of sensors you need and what kind of wireless communication. The data should be provided to the company. So, what kind of technology to do so, is also the question. It is not just one single thing. All those aspects in terms of sensing, wireless communication, intelligence, whether the

intelligence should be on the IoT device itself, on the machine of the company, in the cloud or only to experts, who looks to the data and make decisions. These issues are all related to IoT-components that are not very standard and not easy to answer. Very specific to IoT-solutions. Then, of course, the privacy things come to mind. If you really put sensors in their ground or in gardens of people, then you have very different sort of privacy issues that have to take care of. On the contrast case, to put sensors in the streets that are for municipalities. It does not belong to a specific individual. And security the same. Depending on the level of sensitivity of data you make determines the security on the device or communication channel, or you want to secure the cloud, server, datacenter, etc. So, that are specific challenges to IoT, that are extremely distributed and heterogenous, meaning that there is not one specific thing, which you can... there are various factors, stakeholders, and regulations. They all play a role in this. This is very specific for IoT.”

Researcher: “What solution do you consider most suited for Waterkracht?”

Expert: “The example you are making is very much concentrated on the data end. Where the data is stored and where you can visualize. There are of course different choices, for example, commercial solutions like Azure, Google, or Amazon, or you make an own one thing. You mentioned cost, of course that is one important factor for companies to decide on, but that is not everything. There are other factors, for instance, ease of use of ease of implementation. You mentioned in the beginning that this company has not many employees and not much expertise with regards to the software part. Would it then a wise decision to design our own back-end or own platform? Designing is one issue, maintenance and administrative aspects of it and make the server all the time running and providing services is another issue. Again, cost is not the only thing. As a company, you also look to the deployment, accountability, continuity. If you have a local thing and things goes wrong and whatever. Of course, you are responsible for. So, if you consider next to cost, you need to find the best trade off. This is all related to the back end or to the data platform. Think about; the company does not have the knowledge of sensorics, then you can completely out source this, of you can think about partnership with companies that make customized software solutions for you. It is not only hardware, it is not only software, is not only communication. So, it is a very inclusive of a lot of components so what you called as a process, it is also a component chain and you cannot be an expert in all of this. What want they to do by themselves, or what do they have expertise for, what to outsource and that is one thing. Or partnership or completely make use of off shelves solutions.”

Researcher: “Do we directly need to buy the whole package (hardware and software)?”

Expert: “No, not necessarily. You can also buy only the hardware platform. You can program it like you want. Or you buy the measurement system, but then you take care of the back-end and visualization yourself. This whole chain is not just party.”

Researcher: “Does commercial parties such as Azure, Google cloud, and Amazon also offer the applications in the cloud?”

Expert: “They have different packages as far I know, but I have not digged into this. You have the option to get add-ons on the packages. You can choose for visualizations, for instance. Some of them are standard in the package, but some you can add. So, for instance, predictive analytic module that you can add. This is all related to the back-end and data funds. You can add on these parts. With IoT part, then can you think about measurement systems so the sensors and stuff like that. Then, you can think about this is really hardware as the same as a computer. The same way as with a computer. You buy a computer that is the hardware and then should be set-up. Meaning you have to put an operating system on it, you have to put applications on it and then it will be operational. So, the hardware itself and setting it up for a certain purpose belong to the whole chain. It could be by the company itself or by external expertise.”

Researcher: “How could the sensors communicate well with the cloud?”

Expert: “The hardware should have an interface that is sending the information to. The cloud usually has an interface API to talk to a specific port. [E-mail example]”

Researcher: “How do we ensure that the sensors communicate in the same language as the cloud?”

Expert: “That is what I called interface. You talked the same language in a prespecified format to the cloud and then the cloud has a database where the modules working on that data.” [named Azure, Google, Amazon]

Researcher: “Would you advise cloud computing to Waterkracht?” [small company]

Expert: “For a company that have not the software knowledge or a technological infrastructure for that, I think having a commercial solution, at least at the beginning, to start analyzing and do the feasibility test, that is fine. But at the same time, you as company should also look to the cost.

Researcher: “When it is beneficial or not?”

Expert: “Exactly. For only one to two months to get an expensive abonnements or license of a very expensive data platform. These are all sort of trade off that a company should make. You could also use a very small database and then start to just download the data and create graphs or using excel and fitting into the planning. You do not want to start big at the beginning. It could be very small and very local, meaning private database, just to do the feasibility test.

Researcher: “So, using private datacenters helps the company to start small?”

Expert: “I would say during the feasibility stage, you do not what complex and expensive solutions, because it is a feasibility study. And there you can also see how much do you need to change the planning program. What kind of planning program does Waterkracht uses?”

Researcher: “Excel and some suppliers build their own planning programs”

Expert: “This is very important to consider, because if you do not have the software and you are using Excel, you may lose the overview in how you doing things, right. So, there the feasibility part, what if we do this in the long term, what are the consequences in the way we are doing now? And maybe before we even moved there and know this is a solution for us, maybe you can also invest in adapting in how we do things now. Think about own building own planning programs or buying a planning program.”

Researcher: “But, cloud computing offers only visualization tools and so the manager could make a decision based on that data?”

Expert: “Yes, but also offers analytical tools such as cluster analysis, predictive analytics and stuff like that. Whether a specific planning for a company sounds a bit too far.

Researcher: “How could me deploy IoT as simple as possible for the end-user?”

Expert: “So, the best way is to not create an overhead for people and this also relates to the output from the IoT-system. If you have too many sensors, too many alarms and too many LEDs blinking. This is completely confusing. This has nothing to do with educational level. The more you see, the more information the more confusing. With IoT because you can measure, you know better what is happening and you could send information to the background and the benefit of it is that the service is provided to you and not have to deal with all sensors, blinking and stuff like that. The benefit I see is to place sensors not on the machine, but under the ground.

So, the height of the Weed could be measured, for instance, by the degree of temperature, humidity and weather.”

Researcher: “So, what you are trying to say is that municipalities need to invest in sensors under the ground instead of companies invest in sensors on their machines?”

Expert: “I see a few solutions with IoT. One of them is where the machines are. For that you need a tracking system, which is a GPS. If you use a GPS on the machine or on people who works with the machine. Each of them has his own complication. This information could best used for the planning. Another business proposition they have is: how could we clean Weed as effective possible? **First, to not send a machine on a rainy day and they also need to know beforehand what the height is of the Weed. For that, the most efficient thing is to have sensors there and not on the machines.** If you are there already, you are already late, because have spent your resources already. Basically, maybe sensor there to provide information about the weather, height of Weed, etc.

Researcher: “How would you measure the height of the Weed?”

Expert: “You can use the Vision. Connecting Vision data with the sensor data. One solution would be this, I talk about of options, to place the sensors there. With sensors under the ground, you can probably model the growth of the Weed and plan it better. A third options would be to do a preparatory to look at the place what need to be cleaned and send it to the company. You use participants as sensors.” [explanation about information combinations the model the height of weed]

Researcher: “Ok, that is very smart”

Expert: “The point I would try to make is not to always sensors on our own devices. Basically, not always smart on our end, but you can also look on the other hand. I can also imagine, that also people at home, if it is not too expensive, place sensors in their gardens.

Researcher: [explanation about conservative attitudes of German customers]

Expert: “That is why you should need to first analyze all those things and see and how much you can save. How much can you count on the return on investments? And then you can say: it is costly but you can save money.”

Researcher: “That should be tested in the feasibility stage, right?”

Expert: “Yes.”

Researcher: “Does IoT need to be expensive and what is expensive?”

Expert: “It does not need to be expensive, but there are some solutions that are expensive. The technology to monitor should not be very expensive. Sensors are getting cheaper, also how much you pay for the data per second. However, if you go for real-time (as soon as it happens) and more accurate sensors, than you need to pay for it of course. There are solutions for that, for instance, cheaper sensors, which are more redundant in data, time, space, you can compensate for these very expensive sensors and so it has not necessarily been an expensive solution. In terms of the technology itself. It is mainly expensive in extremely large in scale and it can be expensive in terms of adoption. If all the steps in the process need to be adopted and completely replaced by something else. The most expensive part is the adoption. It depends how many times you need to do it over and over again. In general, it does not need to be expensive.”

Researcher: “What would you advise Waterkracht?”

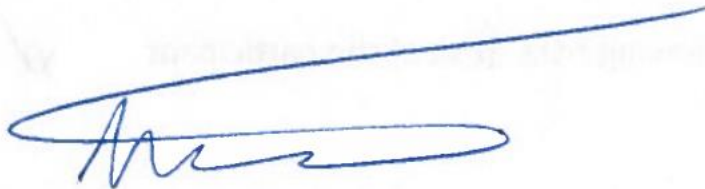
Expert: “In terms of?”

Researcher: “Implementing IoT.”

Expert: “First to understand the business proposition, then check the best technology for that goal (partnerships, similar partner domains) and then do the feasibility study.” {Summarized}

[End of interview]

Signature for approval:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, sweeping loop followed by several smaller, connected strokes.

* You agree that the interview has been truthfully translated into text.

Appendix 7: Focus-group interview 2

Note! Voice recording was corrupt. Notes were made.

Interview questions:

Important: the questions need to be interpreted in the context of Waterkracht.

Performance

1. What do you think performance in relation to IoT means?
2. In what way can (not) IoT play a role in increasing performance?
3. What value propositions can you extract and the performance-enhancing mechanisms of IoT?
4. What opportunities do you see for companies (Hydropower) with regard to commercializing IoT?

Convenience

1. How do you view IoT in relation to convenience?
2. How do you see IoT promoting the convenience of the supplier / developer and the end user?
3. What value propositions can you extract and the IoT's mechanisms that increase convenience, if you think that these are present?

Customization / modifications

1. How do you see that customization can be delivered with IoT?
2. What options do you see in the delivery of customized work by IoT (products / services)?

price

1. How do you see price reduction in relation to IoT?
2. What role can IoT play in reducing costs or increasing profits?
3. Do you see distinctive options regarding the price (strategies) by IoT?

Image

1. Do you see an image-enhancing effect by implementing IoT? If so, why?

General

1. What opportunities do you see for companies, such as Waterkracht regarding the commercialization of IoT? Would you advise Waterkracht? If yes, under which conditions? See also next question.
2. What challenges do you see for Waterkracht to implement IoT?
3. Which value proposition (s) do you consider most essential?
4. Where is IoT now and how do you think it will develop?

References

- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE communications surveys & tutorials*, 17(4), 2347-2376. doi: 10.1109/COMST.2015.2444095
- Alvesson, M. (2003). Methodology for close up studies—struggling with closeness and closure. *Higher education*, 46(2), 167-193.
- Armbrust, Michael & Fox, Armando & Griffith, Rean & Joseph, D., Anthony & Katz, Randy & Konwinski, Andy, I.,f & Lee, Gunho & Patterson, A., David & Rabkin, Ariel & Stoica, Ion & Zaharia, & Matei. (2010). A View of Cloud Computing. *Communication of the ACM*. 53, 50-58. doi: 10.1145/1721654.1721672.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2787-2805. doi: 10.1016/j.comnet.2010.05.010
- Van Audenhove, L. (2007). Expert interviews and interview techniques for policy analysis. *Vrije University, Brussel Retrieved May, 5, 2009*.
- Avolio, B. J., Kahai, S., & Dodge, G. E. (2000). E-leadership: Implications for theory, research, and practice. *The Leadership Quarterly*, 11(4), 615-668. doi: [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(00\)00062-X](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(00)00062-X)
- Baines, T., & W. Lightfoot, H. (2013). Servitization of the manufacturing firm: Exploring the operations practices and technologies that deliver advanced services. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(1), 2-35. doi: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-02-2012-0086>
- Barkai, J. (2016). *The outcome economy: How the Industrial Internet of Things is transforming every business*. South Carolina, USA: Createspace Independent Publishing Platform
- Bell, E., Bryman, A., & Harley, B. (2015). *Business research methods*. Oxford university press.
- Boddy, D., Boonstra, A., Kennedy, G. (2008). *Managing Information Systems: Strategy and Organization*. New Jersey, USA: Prentice Hall Financial Times.
- Botta, A., De Donato, W., Persico, V., & Pescapé, A. (2016). Integration of cloud computing and internet of things: a survey. *Future generation computer systems*, 56, 684-700. doi: <https://doi.org/10.1016/j.future.2015.09.021>
- Boynton, A. C., & Zmud, R. W. (1987). Information technology planning in the 1990's: Directions for practice and research. *MIS quarterly*, 59-71.
- Bronzi, W., Frank, R., Castignani, G., & Engel, T. (2016). Bluetooth Low Energy performance and robustness analysis for Inter-Vehicular Communications. *Ad Hoc Networks* 37(1), 76-86 doi: 10.1016/j.adhoc.2015.08.007

Bucherer, E., & Uckelmann, D. (2011). Business models for the internet of things. *Architecting the internet of things* (pp. 253-277). Springer, Berlin, Heidelberg.

Burnard, P. (1991). A method of analysing interview transcripts in qualitative research. *Nurse education today*, 11(6), 461-466.

Carr, N., 2003. IT doesn't matter. *Harvard Business Review* 81(5), 41–49. Retrieved from: <https://hbr.org/2003/05/it-doesnt-matter>

Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and corporate change*, 11(3), 529-555. doi: <https://doi.org/10.1093/icc/11.3.529>

Chui, M., Loffler, M., & Roberts, R. (2010). The internet of things, McKinsey Quarterly. Retrieved from: https://www.mckinseyquarterly.com/The_Internet_of_Things_2538

Coreynen, W., Matthyssens, P., & Van Bockhaven, W. (2017). Boosting servitization through digitization: Pathways and dynamic resource configurations for manufacturers. *Industrial Marketing Management*, 60, 42-53. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.04.012>

Davenport, T.H., Short, J., 1990. The new industrial engineering: information technology and business process redesign. *Sloan Management Review*, 11–27. Retrieved from: [https://is.ieis.tue.nl/education/bpmcourse/papers/Davenport%20\(1990\)%20-%20The%20New%20Industrial%20Engineering.pdf](https://is.ieis.tue.nl/education/bpmcourse/papers/Davenport%20(1990)%20-%20The%20New%20Industrial%20Engineering.pdf)

Deterding, N. M., & Waters, M. C. (2018). Flexible coding of In-depth interviews: A twenty-first-century approach. *Sociological methods & research*, 0049124118799377.

Dijkman, R. M., Sprenkels, B., Peeters, T., & Janssen, A. (2015). Business models for the Internet of Things. *International Journal of Information Management*, 35(6), 672-678. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.07.008>

Farrell, D., 2003. The real new economy. *Harvard Business Review* 81(9), 105–112. Retrieved from: <https://hbr.org/2003/10/the-real-new-economy>

Ferro, E., & Potorti, F. (2005). Bluetooth and Wi-Fi wireless protocols: a survey and a comparison. *IEEE Wireless Communications*, 12(1), 12-26. doi: 10.1109/MWC.2005.1404569

Gago, D., & Rubalcaba, L. (2007). Innovation and ICT in service firms: towards a multidimensional approach for impact assessment. *Journal of Evolutionary Economics*, 17(1), 25-44. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00191-006-0030-8>

Ganz, F., Li, R., Barnaghi, P., & Harai, H. (2012, November). A resource mobility scheme for service-continuity in the Internet of Things. In *2012 IEEE International Conference on Green Computing and Communications*, 261-264. IEEE. doi: 10.1109/GreenCom.2012.48

Gartner (2012, July 31). *Hype Cycle for Emerging Technologies*. Retrieved from <https://www.gartner.com/doc/2100915/hype-cycle-emerging-technologies>

- Gebauer, H., Fleisch, E., & Friedli, T. (2005). Overcoming the service paradox in manufacturing companies. *European Management Journal*, 23(1), 14–26. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.emj.2004.12.006>.
- Gierej, S. (2017). Techniques for designing value propositions applicable to the concept of outcome-economy. *Engineering Management in Production and Services*, 9(1), 56-63. doi: <https://doi.org/10.1515/emj-2017-0006>
- Gigli, M., & Koo, S. G. (2011). Internet of Things: Services and Applications Categorization. *Adv. Internet of Things*, 1(2), 27-31.
- Gill, P., Stewart, K., Treasure, E., & Chadwick, B. (2008). Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups. *British dental journal*, 204(6), 291.
- Glova, J., Sabol, T., & Vajda, V. (2014). Business models for the internet of things environment. *Procedia Economics and Finance*, 15, 1122-1129. doi: 10.1016/S2212-5671(14)00566-8
- Gordijn, J., & Akkermans, J. M. (2003). Value-based requirements engineering: exploring innovative e-commerce ideas. *Requirements engineering*, 8(2), 114-134. doi: 10.1007/s00766-003-0169-x
- Gordijn, J., Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2005). Comparing two business model ontologies for designing e-business models and value constellations. *BLED e Conference 2005 Proceedings*, 15.
- Grönroos, C. (2008). Service logic revisited: who creates value? And who co-creates?. *European business review*, 20(4), 298-314. doi: <https://doi.org/10.1108/09555340810886585>
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future generation computer systems*, 29(7), 1645-1660. doi: <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Hasan, M., Hossain, E., & Niyato, D. (2013). Random access for machine-to-machine communication in LTE-Advanced networks: Issues and approaches. *IEEE Communication Magazine*, 51(6), 86–93. doi: <https://doi.org/10.1109/mcom.2013.6525600>
- Hsu, C. (2007, October). Scaling with digital connection: services innovation. In *2007 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics* (pp. 4057-4061). IEEE. doi: <https://doi.org/10.1109/icsmc.2007.4414260>
- Hughes, D., & DuMont, K. (1993). Using focus groups to facilitate culturally anchored research. *American Journal of Community Psychology*, 21(6), 775-806.
- Ju, J., Kim, M. S., & Ahn, J. H. (2016). Prototyping business models for IoT service. *Procedia Computer Science*, 91, 882-890.
- Khan, R., Khan, S. U., Zaheer, R., & Khan, S. (2012, December). Future internet: the internet of things architecture, possible applications and key challenges. In *2012 10th international conference on frontiers of information technology* (pp. 257-260). IEEE. doi: <https://doi.org/10.1109/FIT.2012.53>

- Kietzmann, J.H., Hermkens, K., McCarthy, I.P., Silvestre, B.S. (2011). Social Media? Get Serious! Understanding the functional building blocks of social media. *Business Horizons*, 54(3), 241-251. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2011.01.005>
- Kos, A., Pristov, D., Sedlar, U., Sterle, J., Volk, M., Vidonja, T., ... & Bešter, J. (2012). Open and scalable IoT platform and its applications for real time access line monitoring and alarm correlation. *Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking* (pp. 27-38). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Kothandaraman, P., & Wilson, D. T. (2001). The future of competition: value-creating networks. *Industrial marketing management*, 30(4), 379-389. doi: [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(00\)00152-8](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(00)00152-8)
- Kowalkowski, C., Windahl, C., Kindström, D., & Gebauer, H. (2015). What service transition? Rethinking established assumptions about manufacturers' service-led growth strategies. *Industrial Marketing Management*. 45, 59–69. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.02.016>
- Lee, H., & Kim, T. (2018). IOT and Sensor Networked Smart Product. *ICIC express letters. Part B, Applications: an international journal of research and surveys*, 9(7), 721-728. doi: 10.24507/iciclb.09.
- Li, H., & Xu, Z. Z. (2013). Research on business model of Internet of Things based on MOP. In *International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation (IEMI2012) Proceedings* (pp. 1131-1138). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). Establishing trustworthiness. *Naturalistic inquiry*, 289, 331.
- Magruk, A. (2015). The most important aspects of uncertainty in the Internet of Things field—context of smart buildings. *Procedia Engineering*, 122, 220-227. doi: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.10.028>
- Matthyssens, P. and Vandenbempt, K. (2008). Moving from Basic Offerings to Value-Added Solutions: Strategies, Barriers and Alignment. *Industrial Marketing Management*, 37, 316-328. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2007.07.008>
- Mijić, D., & Varga, E. (2018, August). Unified IoT Platform Architecture Platforms as Major IoT Building Blocks. In *2018 International Conference on Computing and Network Communications (CoCoNet)* (pp. 6-13). IEEE.
- Mohdzain, M. B., & Ward, J. M. (2007). A study of subsidiaries' views of information systems strategic planning in multinational organizations. *The Journal of Strategic Information Systems*, 16(4), 324-352. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2007.02.003>
- Morris, M., Schindehutte, M., & Allen, J. (2005). The entrepreneur's business model: toward a unified perspective. *Journal of business research*, 58(6), 726-735. doi: 10.1016/j.jbusres.2003.11.001

- Neely, A., 2008. Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing. *Operations Management Research*, 1(2), 103–118. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s12063-009-0015-5>
- Ness, D., Swift, J., Ranasinghe, D. C., Xing, K., & Soebarto, V. (2015). Smart steel: new paradigms for the reuse of steel enabled by digital tracking and modelling. *Journal of cleaner production*, 98, 292-303. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.055>
- Nordin, F., & Kowalkowski, C. (2010). Solutions offerings: A critical review and reconceptualisation. *Journal of Service Management*, 21(4), 441–459. doi: <https://doi.org/10.1108/09564231011066105>
- Normann, R., & Ramirez, R. (1995). Designing interactive strategy: From value chain to value constellation. *Harvard business review*, 71(4), 65-77 doi: [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(95\)90236-8](https://doi.org/10.1016/0024-6301(95)90236-8)
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken, USA: John Wiley & Sons.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). *Value proposition design: How to create products and services customers want*. Hoboken, USA: John Wiley & Sons.
- Palattella, M. R., Accettura, N., Vilajosana, X., Watteyne, T., Grieco, L. A., Boggia, G., & Dohler, M. (2013). Standardized protocol stack for the internet of (important) things. *IEEE communications surveys & tutorials*, 15(3), 1389-1406. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/SURV.2012.111412.00158>
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard business review*, 92(11), 64-88. Retrieved from: <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard Business Review*, 93(10), 96-114. Retrieved from: <https://hbr.org/2015/10/how-smart-connected-products-are-transforming-companies>
- Raddats, C., & Easingwood, C. (2010). Services growth options for B2B product-centric businesses. *Industrial Marketing Management*, 39(8), 1334-1345. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2010.03.002>
- Rassia, S., & Pardalos, M. (2017). *Smart Cities Networks Through the Internet of Things*. Retrieved from <https://www.springer.com/us/book/9783319613123> doi: 10.1007/978-3-319-61313-0
- Rexfelt, O., & Ornäs, V. H. (2009). Consumer acceptance of product-service systems: Designing for relative advantages and uncertainty reductions. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(5), 674–699. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/17410380910961055>.
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2000). Co-opting customer competence. *Harvard business review*, 78(1), 79-90. Retrieved from: <https://hbr.org/2000/01/co-opting-customer-competence>

Rymaszewska, A., Helo, P., & Gunasekaran, A. (2017). IoT powered servitization of manufacturing—an exploratory case study. *International Journal of Production Economics*, 192, 92-105. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.02.016>

Saarikko, T., Westergren, U. H., & Blomquist, T. (2017). The Internet of Things: Are you ready for what's coming?. *Business Horizons*, 60(5), 667-676. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.010>

Sales, B. D., & Folkman, S. E. (2000). *Ethics in research with human participants*. American Psychological Association.

Seidman, I. E. (1991). Seidman, IE, *Interviewing as Qualitative Research: A Guide for Researchers in Education and the Social Science*. New York: Teachers College Press, 1991.

Spil, T., Pris, M., & Kijl, B. (2017, March). Exploring the BIG Five of e-leadership by developing digital strategies with mobile, cloud, big data, social media, and the Internet of things. In *5th International Conference on Management, Leadership and Governance: ICMLG 2017*.

Stamatina, T.H., Rassia., Panos, M., Pardalos. (2017). *Smart City Networks: Through the Internet of Things*. Retrieved from <https://books.google.nl/books?id=AJU4DwAAQBAJ&lpg=PR1&hl=nl&pg=PR1#v=onepage&q&f=false>

Stenros, J., Holopainen, J., Wærn, A., Montola, M., & Ollila, E.M. (2011). Narrative Friction in Alternate Reality Games: Design Insights from Conspiracy For Good. *DiGRA Conference*.

Sun, Y., Yan, H., Lu, C., Bie, R., & Thomas, P. (2012). A holistic approach to visualizing business models for the internet of things. *Communications in Mobile Computing*, 1(1), 4.

Suppatvech, C., Godsell, J., & Day, S. (2019). The roles of internet of things technology in enabling servitized business models: A systematic literature review. *Industrial Marketing Management*.

Timmers, P. (1998). Business models for electronic markets. *Electronic markets*, 8(2), 3-8. doi: 10.1080/10196789800000016

Tiwary, A., Mahato, M., Chidar, A., Chandrol, M. K., Shrivastava, M., & Tripathi, M. (2018). Internet of Things (IoT): Research, architectures and applications. *International Journal on Future Revolution in Computer Science & Communication Engineering*, 4(3), 23-27.

Tracy, S. J. (2010). Qualitative quality: Eight “big-tent” criteria for excellent qualitative research. *Qualitative inquiry*, 16(10), 837-851

Tuli, K. R., Kohli, A. K., & Bharadwaj, S. G. (2007). Rethinking customer solutions: From product bundles to relational processes. *Journal of Marketing*, 71(3), 1–17. doi: <http://doi.org/10.1509/jmkg.71.3.1>

Vandermerwe, S., & Rada, J. (1988). Servitization of business: adding value by adding services. *European management journal*, 6(4), 314-324. doi: 10.1016/0263-2373(88)90033-3

- Venkatraman, N., 1994. IT-enabled business transformation: from automation to business scope redefinition. *Sloan Management Review* 35(2), 73–87. Retrieved from: <https://sloanreview.mit.edu/article/itenabled-business-transformation-from-automation-to-business-scope-redefinition/>
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). Service-dominant logic: continuing the evolution. *Journal of the Academy of marketing Science*, 36(1), 1-10. doi: <https://doi.org/10.1007/s11747-007-0069-6>
- Yu, Y., Wang, J., & Zhou, G. (2010, October). The exploration in the education of professionals in applied internet of things engineering. In *2010 4th International Conference on Distance Learning and Education* (pp. 74-77). IEEE.
- Walsham, G. (1995). Interpretive case studies in IS research: nature and method. *European Journal of information systems*, 4(2), 74-81.
- Ward, J. M. (2012). Information systems strategy: Quo vadis?. *The Journal of Strategic Information Systems*, 21(2), 165-171. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2012.05.002>
- Witell, L., & Löfgren, M. (2013). From service for free to service for fee: business model innovation in manufacturing firms. *Journal of Service Management*, 24(5), 520-533. doi: 10.1108/JOSM-04-2013-0103
- Wolfswinkel, J. F., Furtmueller, E., & Wilderom, C. P. (2013). Using grounded theory as a method for rigorously reviewing literature. *European journal of information systems*, 22(1), 45-55.
- Wu, Q., Ding, G., Xu, Y., Feng, S., Du, Z., Wang, J., & Long, K. (2014). Cognitive internet of things: a new paradigm beyond connection. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(2), 129-143.
- Xiaojiang, X., Jianli, W., & Mingdong, L. (2010). Services and key technologies of the internet of things. *ZTE Communications*, 2, 011.
- Zancul, E. D. S., Takey, S. M., Barquet, A. P. B., Kuwabara, L. H., Cauchick Miguel, P. A., & Rozenfeld, H. (2016). Business process support for IoT based product-service systems (PSS). *Business Process Management Journal*, 22(2), 305-323

