



LUND UNIVERSITY
School of Economics and Management
Department of Informatics

Adoption of IoT Platforms

In Swedish municipalities for smart city initiatives

Master thesis 15 HEC, course INFM10 in Information Systems

Authors: Sinem Akpınar
Moritz Hofmann
Erik Månsson

Supervisor: Blerim Emruli

Correcting Teachers: Miranda Kajtazi
Osama Mansour

Adoption of IoT Platforms: In Swedish municipalities for smart city initiatives

AUTHORS: Akpinar, Sinem; Hofmann, Moritz & Månsson, Erik

PUBLISHER: Department of Informatics, Lund School of Economics and Management,
Lund University

PRESENTED: June, 2020

DOCUMENT TYPE: Master Thesis

FORMAL EXAMINER: Christina Keller, Professor

NUMBER OF PAGES: 152

KEY WORDS: Adoption, Internet of Things platforms, Smart City, Municipalities, Technology-Organization-Environment Framework

ABSTRACT (MAX. 200 WORDS):

This thesis aims to understand what influences the adoption of Internet of Things [IoT] platforms in Swedish municipalities for smart city initiatives. The adoption of IoT platforms in Swedish municipalities is slow, but the effects of an IoT platform can enhance the processes and progression toward smarter cities. To describe what influences the adoption of IoT platforms, the Technology-Organisation-Environment framework is adapted to study this within three dimensions, the technological context, the organisational context and the environmental context. With a qualitative foundation, eight semi-structured descriptive interviews were conducted with respondents from eight municipalities. They were transcribed and coded with a concept centric approach. The municipalities are of different size but have all adopted an IoT platform to utilise. The study found that *managerial support*, *informal leadership* and *industry initiatives* are perceived as influential; *technological competence* and *data ownership* are perceived as non-influential; and *interoperability*, *function size* and *stakeholder support* are inconclusive in the Swedish municipalities' adoption of IoT platforms for smart city initiatives.

Acknowledgements

We would like to thank our supervisor, Blerim Emruli, PhD., at the Institution for Informatics at Lund University School of Management for the guidance during this semester. Also, a special thanks to Claus Popp Larsen for guiding us through the field of Smart Cities and IoT platforms. Lastly, we would like to thank Helsingborg City, Gothenburg City, Stockholm City, Umeå Municipality, Katrineholm Municipality, Skellefteå Municipality, Kristianstad Municipality and Lund Municipality for your participation, without you this never would have been possible.

Sinem Akpinar

Moritz Hofmann

Erik Månsson

Lund, 25/5- 2020

Abbreviations

IoT – Internet of Things

TOE – Technology, Organisation, Environment

ICT – Information and Communication Technology

IS – Information Systems

GDPR – General Data Protection Regulation

API – Application Programming Interface

Table of Contents

1	Introduction	1
1.1	Problem	2
1.2	Research question	3
1.3	Purpose.....	3
1.4	Delimitation	3
2	Literature Review	4
2.1	Smart Cities.....	4
2.1.1	Challenges in smart cities	5
2.2	Internet of Things.....	6
2.2.1	Internet of Things Platforms	8
2.3	Framework: TOE	11
2.3.1	Technology	12
2.3.2	Organisation.....	12
2.3.3	External task environment	12
2.4	Adaption of TOE.....	13
2.4.1	Technological context.....	13
2.4.2	Organisational context	14
2.4.3	Environmental context.....	15
2.4.4	Theoretical model	16
2.5	Thematic overview.....	17
3	Methodology.....	18
3.1	Research strategy	18
3.1.1	Literature review.....	19
3.1.2	Respondent selection	19
3.2	Thematic overview of the interview guide	21
3.3	Data collection	21
3.3.1	Transcribing	23
3.3.2	Data analysis and coding	24
3.4	Research Quality and Ethics	25
3.4.1	Reliability and validity.....	25
3.4.2	Ethics.....	26
3.5	Limitations	27
4	Empirical results	28
4.1	Adoption of IoT platforms	28

4.2	Technological context.....	29
4.2.1	Technical competence.....	29
4.2.2	Interoperability.....	30
4.2.3	Data ownership	31
4.3	Organisational context	32
4.3.1	Managerial support	32
4.3.2	Function size	33
4.3.3	Informal leadership	34
4.4	Environmental context.....	35
4.4.1	Stakeholder pressure	35
4.4.2	Industry initiatives	35
5	Discussion.....	37
5.1	Technological context.....	37
5.1.1	Technological competence.....	37
5.1.2	Interoperability.....	38
5.1.3	Data ownership	38
5.2	Organisational context	39
5.2.1	Managerial support	39
5.2.2	Function size	40
5.2.3	Informal Leadership.....	41
5.3	Environmental context.....	41
5.3.1	Stakeholder pressure	41
5.3.2	Industry initiatives	42
6	Conclusion.....	44
6.1	Future research.....	45
Appendix A – Interview Guide in English		46
Appendix B – Interview Helsingborgs stad, R1		49
Appendix C – Interview Gothenburgs stad, R2		60
Appendix D – Interview Stockholms stad, R3.....		70
Appendix E – Interview Umeå Kommun, R4.....		79
Appendix F – Interview Katrineholms Kommun, R5.....		94
Appendix G – Interview Skellefteå Kommun, R6.....		104
Appendix H – Interview Kristianstads Kommun, R7		118
Appendix I – Interview Lunds Kommun, R8		130
References.....		139

Figures

Figure 2.1 - IoT platforms classifications with top-down design elements (Ji, Ganchev, & O'Droma, 2014, p. 197).....	9
Figure 2.2 - Taxonomy of IoT (Noura et al., 2019 p. 799).....	10
Figure 2.3 - Technology-Organisation-Environment framework in Baker (2012).....	11
Figure 2.4 - Theoretical framework, adapted from Baker (2012).....	16

Tables

Table 2.1 - Thematic overview	17
Table 3.1 - Respondent selection	20
Table 3.2 - Thematic overview of the interview guide	21
Table 3.3 - Transcription overview	23
Table 3.4 - Coding abbreviation	24
Table 3.5 - NVivo coding results	25

1 Introduction

The world population is growing rapidly, and the rising density of the cities is creating new challenges that demand an infrastructure that supports the urbanisation while facilitating economic growth and sustainability (Bătăgan, 2011; Jin, Gubbi, Marusic & Palaniswami, 2014; Rathore, Ahmad, Paul & Rho, 2016). Due to the increasing world population, more resources are required that not only negatively affect the environment but may also prevent cities from fulfilling one of their key roles to maintain a social and economic stability for their citizens (Albino, Berardi & Dangelico, 2015; Monzon, 2015). The smart city uses technology to embrace these challenges and find intelligent solutions (Höjer & Wangel, 2015; Silva, Khan & Han, 2018; Monzon, 2015). The internet of things [IoT] is such technology that is commonly utilised when developing smart cities that can face the aforementioned challenges. IoT enables connection of multiple devices in the city, extensive data collection and generation of information that can ease decision making (Alavi, Jiao, Buttlar & Lajnef, 2018; Qian, Wu, Bao & Lorenz, 2019; Chourabi, Nam, Walker, Gil-Garica, Mellouli, Nahon & Scholl, 2012).

A smart city is also intelligent in that it meets the demands of its citizens by recognising what they need based on their activity (Albino, Berardi & Dangelico, 2015). Incorporation of IoT platforms takes a pivotal role in connecting the sources of data and enabling it to be shared among stakeholders such as decision makers, local businesses and the citizens themselves (Höjer & Wangel, 2015; Jin et al., 2014; Zanella, Bui, Castellani, Vangelista & Zorzi, 2014). Examples of public place where IoT devices are commonly applied to are parking lots, street-light control, vehicle monitoring and garbage disposal (Alavi et al., 2018; Qian et al., 2019). The positive outcomes of IoT in smart city projects has led to an increased demand for developing methods to manage and utilise the massive flows of data from connected machines and devices (Höjer & Wangel, 2015; Lucero, 2016; Silva, Khan & Han, 2018). There is also an increased incentive to pull data from government databases and social media feeds to enhance analytical opportunities (Lucero, 2016).

Municipalities in Sweden are becoming aware of challenges such as urbanisation and sustainability and must face them by actively exploring and implementing technologies that progress them toward becoming smart cities (IoT Sverige, n.d.). Smart city initiatives have a tendency to stall at a small scale before larger implementation can into effect (Cavada, Hunt & Rogers, 2014; Chourabi et al., 2012; Shelton, Zook & Wiig, 2015). If initiatives do not pass early stages of deployment, the efficiency of the smart city is reduced (Cavada, Hunt & Rogers, 2014; Chourabi et al., 2012; Shelton, Zook & Wiig, 2015). A common issue when creating smart cities is the lack of coordination and organisation ranging from ideas to practical implementation (Monzon, 2015). Projects and initiatives that seldom go from proof of concepts to large scale practice can therefore be seen as aimless; however, there is potential for increased connectivity and organisation by utilising communal platforms. By compiling the devices and data from many single projects into a larger net, there is potential to derive more value from the IoT implementation (Krylovskiy, Jahn, & Patti, 2015; Gazis, Goertz, Huber, Leonardi, Mathioudakis, Wiesmaier & Zeiger, 2015; Viale Pereira, Cunha, Lampoltshammer, Parycek, & Testa, 2017; Khan, Khan, Zaheer & Khan, 2012; Chourabi et al., 2012).

1.1 Problem

IoT platforms are middleware-systems that have the ability to manage vast amounts of data from multiple sources; manage transmission protocols and enhance the storage, coordination, and analysis of collected data (Mineraud, Mazhelis, Su & Tarkoma, 2016; Singh, Pasquier, Bacon, Ko & Eysers, 2016; Theodoridis, Mylonas & Chatzigiannakis, 2013; Zanella et al., 2014). IoT platforms not only enable a connection between different data sources but can also showcase and reflect the current status of the smart city ecosystem (Krylovskiy, Jahn & Patti, 2015). There are multiple tools and methodologies to set up these IoT platforms with the primary focus being to enable interaction between systems and to generate information from data (Mineraud et al., 2016). The possible advancements that can come from implementing IoT platforms has driven Swedish municipalities to embrace smart city initiatives and collaborate to establish joint standards that should enable cost effective and sustainable operations (IoT Sverige, n.d.). However, it is only within recent years that a positive trend in the adoption of IoT platforms has been identified (Research institute of Sweden, n.d.). Consequentially, Swedish municipalities are potentially lagging behind in the progression toward becoming an efficient smart city.

Since IoT devices generate more value when connected to an IoT platform as stated by Krylovskiy, Jahn and Patti (2015), it is interesting to understand what influences the adoption of an IoT platform. Recker (2013) emphasises contextuality when conducting research in the field of Information Systems [IS]. Chourabi et al., (2012) argues that the pace of progression and success for smart city initiatives depends on how the government organisation's action and management, but also how the technology is utilised. Baker (2012) argues that the technology-organisation-environment [TOE] framework is suitable for understanding what influences adoption of innovation. Therefore, the TOE framework is selected as a theoretical lens for understanding multiple contextual aspects that may influence the adoption of IoT platforms in Swedish municipalities for their smart city initiatives. This will be further explained in section 2.4.

1.2 Research question

As the concept of a smart city is becoming viable in urban planning, a crucial part of adopting the concept is using technologies to better utilise data and to use this information when establishing smart places to live in. These decisions involve a wide array of technologies and different aspects of a society, such industry and public sector. Therefore, it is relevant for academia, industry and society as a whole to understand what influences the municipalities decision to adopt technology for the smart city initiatives. A central technology when establishing a smart city is IoT, a technology that connects physical objects to the internet and enables enhanced data sharing and data collection. An IoT platform enhances these processes and enables input from multiple sources. However, in Swedish municipalities there are still few examples of broader implementation of IoT platforms for smart city. Understanding what has influenced the progression in this area is therefore of interest. To do this, the research question at hand is;

What factors are perceived as influential for the adoption of IoT platforms in Swedish municipalities' smart city initiatives?

1.3 Purpose

The purpose of this study is to describe what influences the adoption of IoT platforms in Swedish municipalities for their smart city initiatives. This is examined through a descriptive empirical qualitative study. By answering the research question, the intention is to bring knowledge to the field of IS research as well as inspire further research regarding IoT platforms for municipal smart city initiatives as well as providing insights for the IoT and smart city industry. Previous research analysed in the literature review section will provide a theoretical framework to be used as a guideline for the empirical data collection as well as a tool to analyse the results.

1.4 Delimitation

With the term adoption of IoT platforms, it is in this thesis referred to the moment when the decision is made to adopt an IoT platform, and thus leave all aspects of implementation aside. By implementation, the term refers to point when the municipality starts to operationally run the platform. By influence, it is meant whether the factors are perceived influential or not and therefore this study do not seek to understand to which degree a factor was perceived influential. To address the research question in practice, the TOE framework is adapted as a theoretical lens and delimits the influence on eight selected factors to examine. This is further explained in section 2.4.

2 Literature Review

The following chapter contains the literature which has been the theoretical foundation of this thesis. It firstly introduces the concept and key challenges in relation to smart cities in section 2.1. Following, section 2.2 give a broad overview of IoT, its technological characteristics, challenges and applications, including the IoT Platforms. Section 2.3 introduces the theoretical framework which acts as a foundation for our research model and Section 2.4 examines how the theoretical framework was adapted to fit the scope of this thesis. Lastly, section 2.5 summarises and presents a thematic overview of the literature review.

2.1 Smart Cities

Smart cities have become an imperative innovation with vast investments from governments in transforming current cities into smart places to live in (Bătăgan, 2011; Chourabi et al., 2012). The concept of smart cities has a wide definition where it can be described as districts and communities that are interconnected by technology according to LazaroIU and Roscia (2012). Townsend (2013) describes it as a place where information technology is intertwined with the human capital, that encompasses architecture and infrastructure of technical objects used on a daily basis. Other definitions emphasise the use of information and communication technology [ICT] to optimise the use of resources which may negatively impact the environment, and usage of resources in order to increase the populations' quality of life (Höjer & Wangel, 2015; Jin et al., 2014). ICT supports the urban environment by offering a service through digitalisation that enables citizens to integrate with smart solutions that vitalises their quality of life (Höjer & Wangel, 2015; Silva, Khan & Han, 2018). The concepts of smart cities include various aspects such as the economy, mobility, environment, citizen activity in the city but also governance in general (Höjer & Wangel, 2015). Albino, Berardi and Dangelico (2015) notes the concept as a dimension of strategic direction, in which governments and public firms are striving to develop economic growth that can create better quality of life. The goal with smart cities is to create better opportunities for public recourses that can improve the life quality of the citizens by simply unifying deployment of ICT-infrastructure and IoT in the planning of a city (Alavi, Jiao, Buttlar, Lajnef, 2018; Kim, Ramos & Mohammend 2017; Chourabi et al., 2012; Zanella et al., 2014). It also allows the user to promote better transparency towards the citizens by collection of data that can provide the government with better support for decision making when they have the assets to better understand the variety and level of activity its citizens undertake (Zanella et al., 2014).

However, the emergence of smart cities has increased the need for adoption of smart ICT solutions, due to the rapid growth of population (Bătăgan, 2011). This requires engagement from the governments and municipalities to provide an efficient city that relies on the availability and advancements of technology in order to handle challenges that may rise along with the expansion of population (Qian et al., 2019). Smart cities are meant to nourish the economic growth with sustainable options that may happen through connectivity and a vast range of technical artefacts and systems and encompasses connectivity of social infrastructure, physical infrastructure and businesses (Qian et al., 2019; Chourabi et al., 2012). The need and demand for sustainable actions has triggered further investments in smart city capabilities as

the pressure arises along, but also from the private sector to explore further opportunities to meet the expectations of implementing further initiatives (Qian et al., 2019).

Since the interest of smart city initiatives in urban planning continues to grow, connecting with IoT services becomes inevitable for driving smart city planning's forward (Chourabi et al., 2012; Qian et al., 2019). The IoT technology primarily acts as a connector between devices and applications that serves to exchange information by using protocols, but further provides monitoring of tracking, recognition and sensing (Qian et al., 2019). The communication of different devices is an essential part of implementation in smart cities that aims to bring the city closer to its population (Boulos & Al-Shorbaji, 2014; Chourabi et al., 2012). In practice this implicates that the city is interconnecting devices that are utilised by applications; for example, vehicles, parking lots and smart grids, along with many other electrical services that provide valuable information (Qian et al., 2019).

2.1.1 Challenges in smart cities

The process of conducting smart city initiatives and implementing the plans are concerning different aspects such as designing the technology, heterogeneity, operations and maintenance (Silva, Khan & Han, 2018). While Chourabi et al. (2012) means that aspects of policy, managerial and organisational issues are of great concern, they do agree with previously stated arguments regarding technological challenges. An important aspect becomes the technology that integrates overall components of the infrastructure, which requires a certain degree of heterogeneity in the smart city architecture to run efficiently (Silva, Khan & Han, 2018; Chourabi et al., 2012). There are many objects in use by multi-vendors, where the technology must be integrated into a practical layer of applications (Silva, Khan & Han, 2018). Collecting data from various objects set out in the city with the purpose of gathering information that can be translated into valuable insight, a technical infrastructure that operates in large-scale becomes pivotal according to Jin et al. (2014). Otherwise the maintenance, ownership of data and management may be put into risk along with other points (Jin et al., 2014). Designing and implementing the technology suitable for smart city initiatives, becomes complex for organisations, such as municipalities to ensure manageable workflow and applications. Therefore, skilled leadership with technical expertise is needed that can utilise and stimulate risks such as management, technological competence and the alignment of multiple goals (Chourabi et al., 2012). The role of the leadership includes understanding the capacity and willingness among the human resources to integrate new IT skills, that otherwise would cause resistance or lack of competence (Chourabi et al., 2012; Höjer & Wangenl, 2015).

As aforementioned, the multi-vendors play an essential role in providing the technology for the city which needs structured governance in order to manage multifaceted requirements into a working system (Chourabi et al., 2012; Höjer & Wangenl, 2015). In this context, governance means to direct initiatives in smart city accordingly to laws, handling of information which demands rules and standards as it encompasses a sensitive nature regards to stakeholder participation (Chourabi et al., 2012; Höjer & Wangenl, 2015). The risk of lacking in extensive governance can affect the transparency of data exchange along with communication and accountability and hinder the adoption of IoT platforms (Chourabi et al., 2012).

Smart city initiatives rely on extensive usage of data that is generated by devices and managed by IoT platforms and the generated outcome contains information which may enhance the business operations but also increase the security risks (Van Zoonen, 2016). The available

data constitutes issues that concerns legal and ethical aspects that affects privacy and trust between the citizens and the operators in the smart city (Janeček, 2018). Data generation and usage are fundamental corner stones of both IoT as a whole and for smart cities. Due to the availability and accesses to both data but also IoT devices which collects the data, further questions are raised regarding who owns the data, who has the right to use the data and what can be available into the public (Van Zoonen, 2016). The generated data could belong to the owner of the sensor or the individual who may have generated the data, by integrating with an IoT-device, or even to a third party involved (Mashhadi, Kawsar & Acer., 2014). The smart city can be connected to public as well as private IoT-networks which creates even further dilemmas regarding the data ownership (Gubbi, Buyya, Marusic, Palaniswami, 2013; Mashhadi, Kawsar & Acer., 2014). These challenges have ignited further with the introduction of the European Union's General Data Protection Regulation [GDPR] which regulates how to treat individual's personal information generated from the collected data (Janecek, 2018). Regulations, defined data ownership and governance are needed in order to maintain control over the gathered data, since IoT applications may generate such information that might otherwise violate personal information (Janecek, 2018; Mashhadi, Kawsar & Acer., 2014; Gubbi, et al., 2013).

Smart cities hold multiple stakeholders, as previously mentioned, and the data creation can be derived from all actors within the city (Van Zoonen, 2016). The influence and support from industry actors have enhanced the progression of smart city initiatives, regardless of if the municipalities actively participate or not (Pereira, Macadar, Luciano & Testa, 2017). This can make it hard to determine who is the provider of a smart city service and how the data will be treated, Pereira et al. (2017) suggest utilisation of open data models to handle these issues. The idea behind open data is to serve the public by making the government activities public in relation to its stakeholders in order to promote better service and quality (Pereira et al., 2017). The principle of using open data, to make the information available and used for many purposes, increases the need for data security standards to not violate any integrity among the data providers (Pereira et al., 2017). Establishing trust between the data provider and data collector is a practical implication of data ownership dilemmas (Cao et al., 2016; Mehmood, Ahmad, Yaqoob, Adnane, Imran, & Guizani, 2017). Cao, Khan, Farahbakhs, Madhusudan, Lee & Crespi (2016) indicates that this trust is heavily influenced by the architecture of the data collection system, which limits who in the smart city get access to what type of information, ranging from full data to anonymised general statistics. Overall, the stakeholders' relationships to each other influences these processes and the extent of data governance for each level of trust, but also put pressure on the managers of smart city initiatives (Bourne & Walker, 2005). In the smart city initiatives, it often becomes ineffective to run projects that exerts a top-down approach, and it is recommended to combine it with a bottom-up approach (Monzon, 2015).

2.2 Internet of Things

“It [IoT] will become the main driving force of the future global economic development...”, this statement made by Ji, Ganchev and O'Droma (2014 p.196) underlines the potential of IoT. The number of devices allowing non-digital objects to become connected has grown rapidly but has simultaneously brought issues of how to manage the devices and connect them into meaningful networks that enable efficient communication (Patel, Patel & Scholar, 2016). The term Internet of Things describes a network that, in contrast to traditional computer

networks, not only connects conventional computers, but integrates any physical object (Lea & Blackstock, 2014). For example, refrigerators, cars or medical instruments can be described as possible IoT devices (Patel, Patel & Scholar, 2016). The vision behind IoT is to integrate all objects into the digital world and make them uniquely identifiable in order to open the way for applications and thus connect the digital and physical world (Guth, Breitenbucher, Falkenthal, Leymann & Reinfurt, 2016; Patel, Patel & Scholar, 2016). IoT is much more than just a network of relationships between machines, in addition to machine to machine interactions, there are also people to people and people to machine interactions that are enabled through this technology (Patel, Patel & Scholar, 2016).

IoT is not a specific technical artefact or IT-system, but rather a comprehensive concept consisting of different software and hardware solutions (Atzori, Iera & Morabito, 2010). This is to ensure that a connection can take place at any time and in any place (Atzori, Iera & Morabito, 2010). Various characteristics can be derived from this; like the heterogeneity which describes the origin of different platforms and networks and dynamic changes of the state of the device are common characteristics for IoT (Patel, Patel & Scholar, 2016).

For the independent maintenance of IoT devices a complex and multi-layered architecture is applied to ensure a cohesive structure with underlying processes and to enable the information exchange between different IoT devices. (Patel, Patel & Scholar, 2016; Khan et al., 2012). As IoT architecture covers an ecosystem of devices, connections, technologies, users and even organisations, a general challenge is orchestrating all of these parameters to something that operates seamlessly from all aspects (Gazis et al., 2015; Khan et al., 2012). Every single IoT device often generates a very specific type of data, while the interconnection and architecture as a whole creates a context and can generate complete information as well as enabling execution of advanced analyses (Al-Fagih, Al-Turjman, Alsalih & Hassanein, 2013; Lloret, Tomas, Canovas & Parra, 2016). Efficient IoT architectures are constructed with scalability as a core requirement, due to the expected increasement of future data collection and generation (Evan gelos, Nikolaos & Anthony, 2011).

An IoT Architecture consists of layers where each layer serves different purposes, ranging from data collection, sensor connection, accessing and applying the collected data for practical or analysis purposes (Patel, Patel & Scholar, 2016). Depending on the architecture, the IoT ecosystems can serve different purposes from an organisational perspective, ranging from commercialisation to public smart city applications (Al-Fagih et al., 2013; Patel, Patel & Scholar, 2016). The various components building the IoT architecture and hence determining its functionality are split into four categories of the device and sensor layer, over to the gateway and network layer, up to the management service layer and the application layer. The foundation of the IoT architecture consists of a device and sensors layer, which acts as a bridge between the digital and physical world and collects a broad range of data (Patel, Patel & Scholar, 2016; Yelamarthi, Aman & Abdelgawad, 2017). The technology within this layer needs external add-ons for communicating the data upwards in the IoT-hierarchy (Guth et al., 2016). Responsible for that communication is the gateway and network layer, which forwards the data through a multitude of transmission technologies and standards (Khan et al., 2012; Patel, Patel & Scholar, 2016). The data is forwarded into a management service layer which enables modelling, filtering and transforming the data into a uniformed data model as well as enabling automated processes (Khan et al., 2012; Patel, Patel & Scholar, 2016). By and with a uniformed data model, the data can be utilised in a broad range of applications within various

smart domains in the application level, which is in the top of the IoT architecture hierarchy (Guth et al., 2016; Patel, Patel & Scholar, 2016).

From an architectural point of view, the IoT platform acts within the management service layer and the application level, depending on purpose and which functionality each IoT platform is configured for (Guth et al., 2016). There is today a multiple of standards for IoT architecture and the different layers, the key function these standards hold is to ensure both scalability and interoperability within the layers (Guth et al., 2016; Patel, Patel & Scholar, 2016). In order to accelerate the potential of IoT applications, it is required to face some key challenges, for example data security related obstacles or finding common ground within the standardisation process (Khan et al., 2012). To incorporate new ICT components within the field of IoT into an existing IoT architecture within the organisation, the current IoT architecture must have been designed with modularity and interoperability as core concepts, to ensure future expansions can be efficiently executed, both in terms of technological possibilities as well economic costs (Khan et al., 2012).

2.2.1 Internet of Things Platforms

IoT devices have a great potential for solving issues and enhancing urban areas but there are several challenges to overcome to reach the full potential (Lucero, 2016). The IoT product landscape is diverse, both in terms of technological devices but also programming and system languages, which creates challenges for developers and users to set up a unified ecosystem (Lucero, 2016). In order to cope with the divergence of the aforementioned conditions, unified IoT platforms could be helping with generating a common touchpoint to address general compatibility problems and with achieving a higher level of interoperability (Podnar Žarko, Broering, Soursos & Serrano, 2017). Interoperability can be defined as a general term which describes the cooperation of different entities, how data and systems as well as physical artefacts are connected and interact with each other in a functional manner (Tolk, 2013).

The appearance of IoT platforms vary and depending on each use case, the underlying technology may differ from case to case which complicates a general and communal definition of IoT platforms (Guth et al., 2016). However, there are several characteristics that appears repeatedly and in general IoT platforms can be described as a collection of multi-layered technologies (Guth et al., 2016). They can enable the control, connection and coordination of an unlimited number of devices (Lucero, 2016). At the same time, IoT platforms can build the foundation for further software layers (Ray, 2016). Thus, the provision of streamlined application programming interfaces [API] and a fundamental component to enable the simplification and automation of certain development processes (Mineraud et al., 2016). IoT Platforms are considered as a middleware that acts autonomously and independently of the environment it is deployed in (Mineraud et al., 2016; Singh et al., 2016; Theodoridis, Mylonas & Chatzigiannakis, 2013). Streamlining, through the IoT architecture the platform is placed within, is intended to promote without restricting the individuality of each device connected to the IoT platform (Lucero, 2016).

Further, it is important to note that the users of an IoT platform do not necessarily face major changes to achieve interoperability, as long as the IoT platform facilitates flexibility (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019). IoT platforms can be used for a wide range of purpose, from managing smart home devices just as in private home to a more comprehensive level in smart

city applications (Patel, Patel & Scholar, 2016). Despite the different sizes, the surrounding business ecosystem plays a fundamental role and thus, good IoT platforms serve not only the data providers, but also the users in the form of end customers or application developers (Mineraud et al., 2016). To cope with the wide range of used components Ji, Ganchev and O'Droma (2014) proposed a classification approach to structure the used design elements for a top-level and generic architecture, which are illustrated in Figure 2.1.

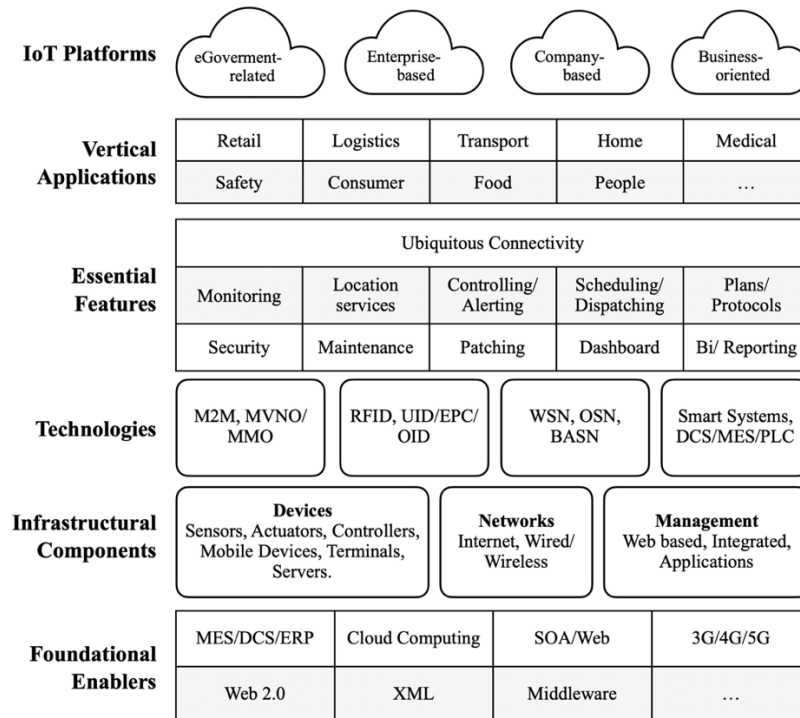


Figure 2.1 - IoT platforms classifications with top-down design elements (Ji, Ganchev, & O'Droma, 2014, p. 197)

The central operation of the IoT platform deals with the transmission and transformations of data, in real time and at such large scale of data that are otherwise only known from the big data domain (Theodoridis, Mylonas & Chatzigiannakis, 2013). While the data driven operations makes the IoT platform highly powerful, at the same time, it also opens up a lot of challenges to meet the requirements of high IT-Security standards and draws a special focus on questions regarding data ownership and privacy (Zhang, Cho, Wang, Hsu, Chen & Shieh, 2014). Involving a third-party to store data or host the IoT platform itself can lead to further conflicts when it comes to the question of data ownership due to the split possession of the data itself (Mineraud et al., 2016). Local operations and the use of access keys as a method of authentication can help to address this problem but this method is always a balancing act between the usability and accessibility of the data and also correlating the security of the data (Zhang et al., 2014).

While the structure of an IoT platform can be complex, it becomes a challenge to cope with the IT-security related questions. For example, the wide-spread deployment of physical devices, can create vulnerable attack vectors (Mineraud et al., 2016). As the existing physical IoT devices are exposed and accessible from many locations through the platform (Lucero, 2016). However, the importance of this issue is also illustrated by the area of interoperability (Podnar Žarko et al., 2017). From a technical point of view, interoperability describes the possibility of two systems, or devices, interacting with each other, including the exchange of information and subsequent processing (Tolk, 2013). With a specific view on the IoT domain,

interoperability can be composed of different aspects (Patel, Patel & Scholar, 2016). The Taxonomy of IoT which is displayed in figure 2.2 shows the different peculiarities of interoperability in IoT. These include, for example, device interoperability, which deals with the diversity of IoT devices and the partly proprietary communication paths (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019). Following on from this, network interoperability describes the combination and alignment of different network standards and technologies used for transmission within the platform (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019; Lea & Blackstock, 2014). Interoperability can also be achieved across platforms, this is particularly important in order to give the heterogeneity of these different components a common interface without restricting their uniqueness (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019; Podnar Žarko et al., 2017). Syntactic and Semantic interoperability, on the other hand, describes more the structuring of the exchanged data in the form of data models and languages used (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019; Podnar Žarko et al., 2017). Patel, Patel and Scholar (2016) also addresses the organisational interoperability which deals with the different cultures, geographical locations and languages to transform the dependent data from the other peculiarities, combining all elements into a construct of insightful information.

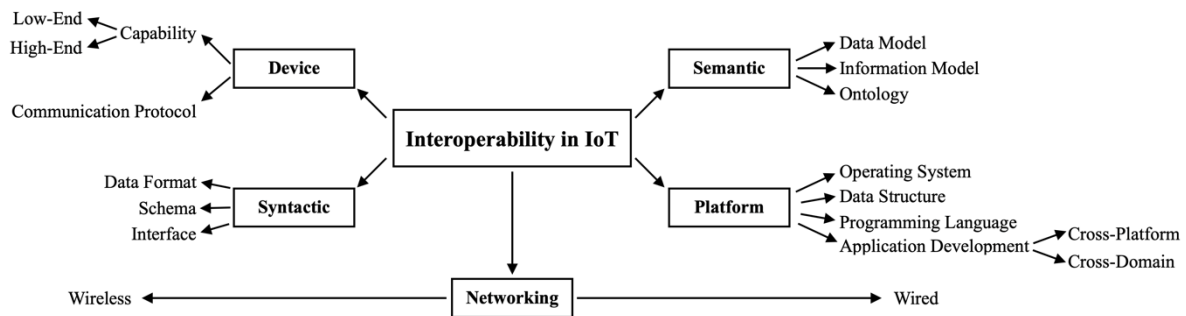


Figure 2.2 - Taxonomy of IoT (Noura et al., 2019 p. 799)

The relevance of this aspect becomes fundamental in a study conducted by McKinsey (2015), where they assume around 40% of the economic potential behind an IoT platform, is solely based on the degree of interoperability. An underlying reason for this could be that previous applications have been designed for a specific purpose and therefore the external perspective which is required for interoperability have been neglected (Bassi et al., 2013). At the same time the lack of applicable industry standards can be seen as a huge constraint to achieving a solid level of interoperability (Nitti et al., 2017, Mineraud et al., 2016). In addition to interoperability within a platform, the term can also be applied extensively in a cross-platform context and thus address the cooperation of several platforms from different domains (Podnar Žarko et al., 2017).

While it is not suitable to develop one IoT platform for all desired purposes, it is possible to use different IoT platforms with unique characteristics for each domain of application (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019). According to Ji, Ganchev and O'Droma (2014) these can be separated into four unique platform types. The Enterprise-based and Company-based Platforms are mostly directed to improve the efficiency within corporate projects to ensure a high competitiveness with a market-oriented outlook (Ji, Ganchev & O'Droma, 2014). Business-oriented platforms are addressed to drive the economic development from an industry-wide point of view with a focus to align the information exchange between all involved parties (Ji, Ganchev & O'Droma, 2014). But besides those industry-oriented types, eGovernment-related

IoT platforms are utilised to accelerate the information management on all governmental levels. In comprehension to the industry-oriented types, eGovernment-related IoT Platforms can be distinguished by the social attributes which are made to satisfy the goals of the public sector (Ji, Ganchev & O'Droma, 2014). Some platforms require gateways or embedded devices to ensure interoperability among heterogenous devices, furthermore the platforms can be operated as Platform as a Service, as a cloud service or in-house within an organisation like a traditional server, same applies to the storage of the data (Mineurad et al., 2016). Depending on how the IoT platforms are administrated, through a third-party vendor or as an inhouse specific project, the specific configurations can be endless (Mineaurad et al., 2016).

2.3 Framework: TOE

The Technology-Organisation-Environment framework was originally presented by Depietro, Wiarda and Fleischer in Tornatzky and Fleischer (1990 cited in Baker, 2012) to illustrate how the context an organisation exists and operates within, affects their adoption and implementation of a certain technological innovation with a focus on the users of the technology (Baker, 2012). The framework emphasises how all of the three contextual dimensions and the factors within the dimensions influence the decisions to adopt a technical innovation (Baker, 2012). The framework emphasises a lot on context (Baker, 2012) and context is an important part of IS research in general (Recker, 2013; Swanson, 1994).

The framework has been adapted and utilised for multiple technological IS innovations in the past, and great emphasis is put on adaptation as the framework can be tailored with key factors that are of relevance for the company, industry and technological innovation relevant for each study (Baker, 2012; Oliveira & Martins, 2011; Awa, Ojiabo & Orokor, 2017). A general strength of the TOE framework is the adaptability of the factors within each context and therefore can tailor the framework for each unique situation it is applied on. By taking contextual factors into consideration, the TOE framework has shown to give a deeper understanding of technological adoption, however it reduces the possibility to generalise across industries (Jacobsson & Linderoth, 2010). Lastly the framework helps with identifying what both facilitates and hinders technological innovation decision making (Zhu, Kraemer & Xu, 2002).

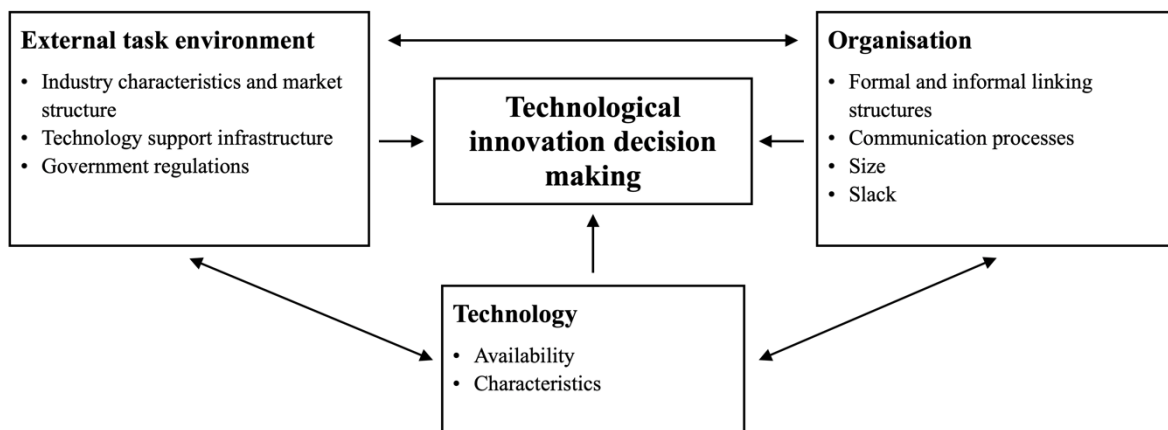


Figure 2.3 - Technology-Organisation-Environment framework in Baker (2012).

The three dimensions TOE takes into consideration are the external task information, organisation and technology (Baker, 2012). Each dimension is explored below.

2.3.1 Technology

This refers to the technologies that are both used or have an impact within an organisation, what competitors use in the market and what is available but not in use (Baker, 2012). The technological context takes shape by both technological artefacts and the technological competence of the employees and management, both the understanding, usage and attitude towards them (Orlikowski & Gash, 1994; Zhu et al., 2002). The external technological influence can range from incremental to radical changes which all generate different responses on innovation (Tushman & Nadler, 1986). The technological context also aims to exploit available technology in the market that enables the organisation that enables aforementioned traits, given that the employees can manage the technical infrastructure according to Scott (2007). The perceived value as well as compatibility with existing technology do influence the adoption of new innovation positively (Awa, Ojiabo & Orokor, 2017; Oliveira & Martins, 2011). Technology also includes tangible and intangible factors that benefit organisations by profitability, often by cost reductions in operations and increase in sales (Wang, Li, Li & Zhang, 2016). However, the perceived advantages of a technology are commonly linked to the economic and political legitimacy that it offers (Wang et al., 2016).

2.3.2 Organisation

Resources, organisation size, internal and external internships as well as culture and managerial expertise fall under the organisational context (Baker, 2012). The managerial facilitation of technological innovation has been shown to have a major impact on the adoption of technology (Premkumar, 2003; Tushman & Nadler, 1986), along with organisation size and amount of slack resources (Baker, 2012; Swanson, 1994) and hence all of them can become important factors in the organisational context. However, the managerial influence is affecting even more in small size organisations without different divisions compared to larger organisations with more middle managers who may facilitate innovation within the department (Premkumar, 2003). Previous studies mean that managers in organisations are usually responsible for making decisions that carry an importance and gives the managers a position of creating a positive environment for adopting new technology (Wang et al., 2016). Management are suggested to enable the facilitation of the adoption, which can then benefit the organisation (Wang et al., 2016). In order to foster the right capabilities for adopting new technology in a firm, managers need to provide human resources with an appealing vision of the technology, but also fostering training to improve their technical capabilities (Vladimir, 2015). Wang et al. (2016) also found that firms that inhibit technical skillsets are more likely to adopt new technical innovation.

2.3.3 External task environment

Commonly called environmental context (Baker, 2012; Awa, Ojiabo & Orokor, 2017). This context considers how the industry is moving as a whole. With consideration given to market dynamics, competitors and governmental pressure but also the general state of technology support (Baker, 2012). The governmental pressure can both be in the form of legislation

hindering the adoption of technology but also facilitating new technology to efficiently follow the laws (Baker, 2012). The adoption of innovation does also derive from pressure by peers within the industry, as organisations tend to take inspiration and follow successful actors within the same market or industry (Awa, Ojiabo & Orokor, 2017). The competitive pressure is an important driver that triggers a need for change or adoption of technology (Scott, 2007). However, external factors that are also in line with regulations can move the adoption of new technology forward or even slow the process down due to industry regulations and standards (Scott, 2007).

2.4 Adaption of TOE

The TOE-framework is adapted as a foundation for the data collection as well as to analyse the results. The TOE-framework illustrates influential factors which theoretically should affect the process and adoption of an innovative technology. The adapted version of the TOE framework is limited to only include eight factors. The chosen factors are described, motivated and illustrated in the sections below.

2.4.1 Technological context

Technological Competence, the technical competence and capability an organisation holds can influence their ability to adopt new technology which can leverage further capabilities (Zhu et al., 2002). An organisation's technological competence lies within their internal resources such as having suitable supporting IT-infrastructure and skills in order to conduct a successful adoption (Zhu et al., 2002). Furthermore, the level of competence is both a physical asset, such as the employees, but also an intangible asset that refers to the knowledge and understanding of the technology (Zhu et al., 2002). The employee's knowledge of using certain technology can influence the adoption of technological innovation (Zhu et al., 2002). The general technological competence and skill within the organisation can also be developed over time by extensive use of pilot projects (Cooper, 1979). Exploiting available technology in the market enables the organisation to reach further in their innovative adoption, given that the employees can manage the technical infrastructure (Höjer & Wangel, 2015; Scott, 2007). For a successful adoption of IoT platforms, it is therefore recommended to acquire organisational competence, as well as leverage the existing and previously used technologies to embrace future adoption of an emerging technology (Mineraud et al., 2016). The presence of an IoT architecture can be viewed as a physical form of technological competence. As the technological competence of an organisation affects the adoption of innovation, it is found important to understand if it has influenced the adoption of IoT platforms.

Interoperability enables interconnection among projects, machines and systems derived from various devices within smart city planning (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019; Podnar Žarko et al., 2017). To achieve a high level of interoperability it is required to align the various requirements and demands from stakeholders and coordinate them into a shared vision (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019; Podnar Žarko et al., 2017). Due to a lack of widespread IoT standards, interoperability as a whole becomes heavily affected by the progression of the industry for communal standards (Nitti et al., 2017). Even if standards aim to solve interoperability issues, they have a drawback of generating lock-in effect according to Tassej (2000). He describes the lock-in effect as too much focus on a technology or a specific system

that can lock-in their user from connecting to other systems and devices which therefore can generate interoperability issues. The initial alignment of projects does affect the interoperability, as it not only set a path for the future advancement but also eases the planning of long-term interoperability (Podnar Žarko et al., 2017). This includes the acknowledgement of the needs of the stakeholders to steer the alignment and hence interoperability throughout the whole process of adoption and implementation (Theodoridis, Mylonas & Chatzigiannakis, 2013; Bassi et al., 2013). The aspects of interoperability can be seen through multiple perspectives and could have great impact on the readiness as well as long-term usage for an IoT platform, therefore it is deemed important to study how it influenced the adoption of IoT platforms.

Data Ownership is a challenge in smart cities, as they accumulate vast amounts of data from various devices and sources (Khan, Pervez & Ghafoor, 2014). The data provides valuable information that further causes privacy and security issues that are at an individual and community level according to Khan et al. (2014). There are two technical cornerstones in smart city operations, one regards to the sensors collecting data and the other to the IoT platform that manages and enables the data to generate applicable information (Theodoridis, Mylonas & Chatzigiannakis, 2013). The collected information may contain sensitive data regarding citizens that requires regulations and policies in order to prevent malicious usage of the data (Khan, Pervez & Ghafoor, 2014). Since the information can be derived from various sources, it encompasses a variety of data types, which may further cause friction and insecurity regarding the ownership of the data, as the formal responsibility becomes unclear when there are multiple owners of devices and data involved (Van Zoonen, 2016). If the data is integrated into a central IoT application according to Khan et al. (2014), the owners of that application are held responsible for issues regarding the legitimate rights of access of who owns the rights for it, and if it shall be available for the public (Van Zoonen, 2016). These aspects may be an obstacle for the adoption of IoT platforms and many challenges regarding the complexity and lack of existing framework for handling privacy and security issues (Khan, Pervez & Ghafoor, 2014; Mineraud, et al., 2016). Therefore, it is important to understand how data ownership, influenced the adoption of IoT platforms in municipalities.

2.4.2 Organisational context

Managerial support has an important organisational role when adopting technologies, and the support of managers has proven to have a direct impact on facilitating an environment of technological acceptance in general (Premkumar, 2003; Tushman & Nadler, 1986; Cooper & Kleinschmidt, 1995). Chourabi et al. (2013) mean in smart city initiatives, the managerial support is crucial due to the need of coordination and complexity when integrating widespread ICT solutions in public areas. The managerial support does not only hold a coordinating and facilitating role, but also lead the innovative mindset within a function, as well as integrate IT and operational departments (Baker, 2012; Höjer & Wangel, 2015; El Sawy, Kræmmergaard, Amsinck & Vinther, 2016). A scalable IoT-vision for the projects to ensure their longitude, is an example on how long-term managerial support is manifested (Singh et al., 2016). As managerial support, the directives, initiatives and trust from top management, is important for the organisational adoption of technologies and therefore is it important to understand how it influenced the adoption of IoT platforms.

Function size, this factor refers to the possibility for a function to make decisions has an impact on the adoption of technologies and is related to their size and formality. The term

function refers to the group of people actively working with the progression for IoT platforms within the municipality, as these functions may consist of a team from multiple departments. Both small and large functions come with different challenges (Premkumar 2003; Swanson 1994). In general, the larger the organisation, the larger the risks they may carry in contrast to smaller organisations who in general take a higher risk by adopting new technology (Damanpour, 1992). But in contrast, a larger organisational size has tendency to increased bureaucratic procedures while a smaller organisation in general tend to be more flexible (Damanpour, 1992; Bouncken, 2011). The size of a project group has a general impact on the formality of the operations and decision making, and hence adoption of technology. The formality and bureaucratic elements of a project do not have to align with the general characteristics of the organisation hosting or participating in the project (Bouncken, 2011). The term function also expands from project, as projects have a predetermined lifespan, but limits the scope from organisational size. This thesis focuses on the functions who are responsible for IoT-platforms and coordination of smart city initiatives and see how their size, formality and ability to make decisions have influenced the adoption of IoT-platforms.

Informal leadership is an important factor for driving innovation. This position of leadership does not have to be a formal managerial position, but rather a person within the project, function of organisation who pushes towards technological adoption and advancement within a project (Elkins & Keller, 2003). Leadership and organisational culture are often influenced by each other, both formal and informal leadership (Tesluk, Farr & Klein, 1997; Cooper & Kleinschmidt, 1995). This informal leader is viewed as a technical guru, working with early technological adoption in general and guiding others in their technological journey (Attewell, 1992). The informal leader stimulates the creativity for the individuals and enables a stronger collective culture for the whole group (Gumusluoglu & Ilsev, 2007). The presence of informal leaders who drive technological innovation for smart city initiatives is chosen as an important factor to research whether they influenced the adoption of IoT platforms or not.

2.4.3 Environmental context

Stakeholder pressure affect the adoption of technological innovation in many ways. The stakeholders can demand certain changes or actions to be made, whereby the technological adoption of innovation can be helpful in answering the so-called demands (Attewell, 1992). The wealth and population growth of the community the organisation presents in, do have a positive impact on adoption of innovation (Damanpour & Schneider, 2006). The pressure from the stakeholders are visible by monitoring, interacting and reacting upon stakeholders demands, wishes and questions, are crucial for long-term longevity of an organisation or a project (Bourne & Walker, 2005). Furthermore, the stakeholder pressure may not only regard the need for smarter solutions, but also as a call for increased data transparency and data governance and hence may slow down the adoption of certain technologies, along with demands for interoperability crossing multiple stakeholder groups (Zhang et al., 2014). The presence and pressure from stakeholders may enable and steer the adoption of technologies, therefore see it as an important factor to examine how it influenced the adoption of IoT platforms.

Industry initiatives, as the industry moves forward and if a major industry player or the majority of industry players conduct a digital transformation, it influences the rest of the industry who work to follow the industry leaders' actions (Westerman, Bonnet & McAfee, 2014). In turbulent environments, it is important for organisations to adapt and react upon change as well as enabling for continuous learning, where industry initiatives can be a source of

knowledge (El Sawy & Pavlou, 2008). The suppliers of IoT in general and also IoT platforms may influence the adoption. Suppliers and businesses establish relationships over time that affect the direction of operations for both partners (Kamath & Liker, 1994). When the supply is related to advanced technology, the relationships become of more importance, as well as the influence from the suppliers and vendors increase (Kamath & Liker, 1994). Furthermore, can third parties within the industry help reduce the perceived risk of technologies, as the third parties can offer support for the given technical innovation (Awa, Ojiabo & Orokor, 2017). The industry can influence progression with technologies in many ways and therefore it is selected as an important factor to understand whether it influenced the adoption of IoT platforms.

2.4.4 Theoretical model

To carry out our research, a theoretical model is utilised as a guide for observing the reality. Therefore, the TOE-framework for technological adoption decision making, is adapted with modified factors in the contexts to match the characteristics IoT platforms better. The factors within each context are presumed, based on the literature presented above, to influence the adoption of IoT Platforms. The order of the listed factors is arbitrary.

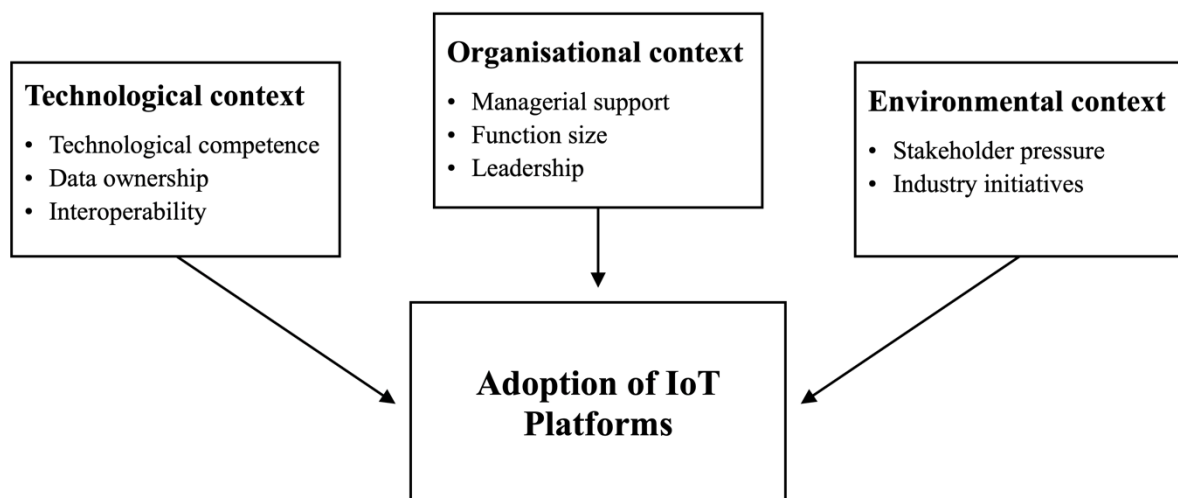


Figure 2.4 - Theoretical framework, adapted from Baker (2012)

2.5 Thematic overview

According to Kvale and Brinkmann (2009), thematising a literature review may enhance the progression of the research and ease the creation of an interview guide as well as act as a guideline for the practical data collection. Figure 2.5 does give an overview of the theoretical lens for the research, but Table 2.1 does act as a complement which also disclose the supporting literature for the themes and factors covered in chapter 2.

Table 2.1 - Thematic overview

Topic	Subtopic	Literature
Smart Cities	Characteristics	Bătăgan, 2011; Chourabi et al., 2012; Lazaroiu & Roscia, 2012; Townsend, 2013; Höjer & Wangel, 2015; Jin et al., 2014; Silva, Khan & Han, 2018; Albino, Berardi & Dangelico, 2015; Alavi et al., 2018; Kim, Ramos & Mohammed, 2017; Zanella et al., 2014; Qian, Wu, Bao & Lorenz, 2019; Boulos & Al-Shorbaji, 2014.
	Challenges	Silva, Khan & Han, 2018; Monzon, 2015; Höjer & Wangel, 2015; Chourabi et al., 2012; Jin et al., 2014.
Internet of Things	IoT	Ji, Ganchev & O'Droma, 2014; Patel, Patel & Scholar, 2016; Lea & Blackstock, 2016; Guth et al., 2016; Atzori, Iera & Morabito, 2010; Gazis et al., 2015; Al-Fagih et al., 2013; Lloret, Tomas, Canovas & Parra, 2016; Evangelos, Nikolaos & Anthony, 2011; Yelamarthi, Aman & Abdelgawad, 2017; Guth et al., 2016; Khan et al., 2012.
	IoT Platforms	Lucero, 2016; Podnar Zarko et al., 2017; Tolk, 2013; Guth et al., 2016; Ray, 2016; Mineraud et al., 2016; Singh et al., 2016; Theodoridis, Mylonas & Chatzigiannakis, 2013; Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019; Patel, Patel & Scholar, 2016; Zhang et al., 2014; IEEE, n.d.; Lea & Blackstock, 2014; Bassi et al., 2013; Nitti et al., 2017; Ji, Ganchev & O'Droma, 2014.
TOE Framework	-	Baker, 2012; Recker, 2013; Swanson, 1994; Oliveira & Martins, 2011; Awa, Ojiabo & Orokor, 2017; Jacobsson & Linderöth, 2012; Zhu, Kraemer & Xu, 2002.
Technology	Definition	Baker, 2012; Orlikowski & Gash, 1994; Zhu et al., 2002; Tushman & Nadler, 1986; Scott, 2007; Awa, Ojiabo & Orokor, 2017; Oliveira & Martins, 2011; Wang et al., 2016.
	Technical Competence	Zhu et al., 2002; Cooper, 1997; Höjer & Wangel, 2015; Scott, 2007; Mineraud et al., 2016.
	Interoperability	Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019; Podnar Žarko et al., 2017; Nitti et al., 2017; Tassey, 2000; Theodoridis, Mylonas & Chatzigiannakis, 2013; Bassi et al., 2013.
	Data Ownership	Khan, Pervez & Ghafoor, 2014; Theodoridis, Mylonas & Chatzigiannakis, 2013; Van Zoonen, 2016; Mineraud, et al., 2016.
Organisation	Definition	Baker, 2012; Tushman & Nadler, 1986; Swanson, 1994; Premkumar, 2003; Wang et al., 2016; Vladimir, 2015.
	Managerial Support	Premkumar, 2003; Tushman & Nadler, 1986; Cooper & Kleinschmidt, 1995; Chourabi et al. 2013; Baker, 2012; Höjer & Wangel, 2015; El Sawy et al., 2016; Singh et al., 2016.
	Function Size	Premkumar 2003; Swanson 1994; Damanpour, 1992; Bouncken, 2011.
	Informal Leadership	Elkins & Keller, 2003; Tesluk, Farr & Klein, 1997; Cooper & Kleinschmidt, 1995; Attewell, 1992; Gumusluoglu & Ilsev, 2007.
External task Environment	Definition	Baker, 2012; Awa, Ojiabo & Orokor, 2017; Scott, 2007.
	Stakeholder Pressure	Attewell, 1992; Damanpour & Schneider, 2006; Bourne & Walker, 2005; Zhang et al., 2014.
	Industry Initiatives	Westerman, Bonnet & McAfee, 2014; El Sawy & Pavlou, 2008; Kamath & Liker, 1994; Awa, Ojiabo & Orokor, 2017

3 Methodology

The following chapter includes detailed descriptions on how this study was executed as well as including arguments for why it was executed so. It is presented why a qualitative method was chosen, how the respondent selection was executed, the structure of interviews, data collection and the process of analysing the collected data. Threats to research validity and reliability are also disclosed, as well as what measures were taken to improve the quality of the research.

3.1 Research strategy

The fundamental cornerstone within the selection of research strategy is based on the research question itself (Recker, 2013). A qualitative methodology was selected to conduct this study based on several arguments which will be presented below. When working with a specific sample, the interpretational element within qualitative methodology becomes crucial, to ensure that contextual elements are considered (Bhattacharjee, 2012; Recker, 2013).

Because why people make decisions and act the way they do is often highly contextual, qualitative researched methods are designed to explore this very context, in order to offer explanations for why the phenomena occurred the way they do. - Recker (2013, p.88)

Recker (2013) means that the qualitative methodology is specifically suited for novel topics that yet have not emerged, which the adoption of IoT platforms in Swedish municipalities is. Recker (2013) also emphasises on actions, behaviour and how people make decisions as relevant concepts suitable for qualitative methods. It is also emphasised by Recker (2013, p.88) that the qualitative methods are “...ideal for studying social, cultural or political aspects of a phenomenon (for example, related to information technology in use)”. Altogether, these arguments and the contextuality of the TOE framework enables a relevant and applicable for understanding what influences the adoption of IoT platforms in smart city projects which is why a qualitative method was selected.

It was decided to utilise interviews as a data collection technique, as interviews are deemed the most suitable option and Face-to-face interviews are considered the most prominent technique to collect data for qualitative research (Bhattacharjee, 2012; Recker 2013). In as far extent as possible data was intended to be collected through physical face-to-face interviews, but due to the extraordinary circumstances with Covid-19 and current meeting restrictions, all interviews were conducted over online video meetings. Furthermore, Myers & Newman (2007) divide interviews into three different categories, structured, semi-structured and unstructured. The semi-structured interview is based on a script, but it is opened for follow-up questions and improvised questions that might occur during the conversation, whereby the structured interview does only follow a pre-set script and the unstructured interview has no script but follow a base structure and the questions are almost completely improvised based on the progression of the interview (Myers & Newman, 2007; Recker 2013). Due to the contextuality of our research topic and the number of individuals to be interviewed, semi-structured interviews were deemed most suitable, as it was expect that the interview subjects were to give their view on the adoption and hence individual follow-up as well as improvised questions can be

crucial to get a deeper understanding and knowledge for each interview subject. The interviews were of descriptive nature, as it was of interest to understand the respondent's perception of what influenced their adoption of IoT platforms. Recker (2013) suggests this is the most appropriate to collect the data regarding a certain phenomenon, as it enables an extensive description on how they understand and perceive the phenomenon. Bhattacharjee (2012) means the descriptive research often seek to answer questions such as 'what' which also is aligned with the formulation of our research question.

3.1.1 Literature review

The purpose of a literature review can be to increase the understanding of the research topic as well as identify gaps of knowledge which can then be further investigated (Bhattacharjee, 2012). The primary purpose of this literature review was to establish a theoretical framework for the research, guide us in the data collection as well as in the analysis. To set the scene, two main sources for identifying authors and research, primarily lubSearch which was complemented by Google Scholar, were used. Due to the novelty of IoT platforms, it was deemed important to not limit the sources for the literature review to a set number of articles or any specific journals and hence no criteria for journals was selected. The collection of literature was executed by using a primary combination of search queries in the previous listed databases. The collection of literature ended when a perceived saturation of articles emerged. The main keywords used in the search queries are listed below and was combined with 'and' and 'or' or searched for independently, as suggested by Oates (2006).

- IoT platforms
- Technological adoption
- Technological innovation
- Organisational adoption
- IoT Architecture
- Smart City

3.1.2 Respondent selection

As disclosed in chapter 1, the municipalities of interest are the ones who have made the decision to adopt an IoT-platform, but have not necessarily implemented it yet, to narrow down the respondent selection. Due to the various organisation structures among the respondents, the IoT platform can be physically allocated to a wholly owned municipal company or external partner. In case the platform was allocated at a wholly owned municipal company or external partner, the respondent was asked, during initial contact, how extensive their knowledge was regarding the platform and in one case a respondent asked to bring a representative from the wholly owned municipal company to ensure their technical knowledge was satisfactory. The primary focus is that the municipality have an ongoing progression with IoT platforms and have decided to adopt an IoT platform. The selected respondents should have a central role within the smart city initiatives related to IoT platforms within the municipality and hence have a foreseeable knowledge of both the organisation and the IoT platform itself. Each municipality are structured differently, and the formal title of the respondent are not of interest but instead the respondent's responsibilities and knowledge of the topic as a whole was ensured to be similar among the respondents.

To establish a preliminary respondent selection a smart city researcher at Research Institutes of Sweden, RISE, who runs several projects related to smart cities and municipalities, was contacted and that researcher forwarded 14 names of municipalities who could match our criteria for adoption of IoT platforms. These 14 municipalities were all reached out to by email, where ten responded and eight did match the criteria of selection for the study. All those eight did participate in the study. In Table 3.1 are all participants disclosed as the final respondent selection.

Table 3.1 - Respondent selection

Code	Municipality	Position	Interview date	Duration
R1	Helsingborg	Product owner AI & IoT plat- forms	20/4-20	0:53:25
R2	Gothenburg	IT-strategist	22/4-20	0:50:31
R3	Stockholm	Program director [smart & con- nected cities]	22/4-20	0:52:15
R4	Umeå	Business Devel- oper IoT	23/4-20	1:10:29
R5	Katrineholm	Digital strategist	29/4-20	0:58:33
R6	Skellefteå	Business strate- gist	29/4-20	1:15:38
R7	Kristianstad	IT-Strategist Project leader IoT	5/5-20	1:06:51
R8	Lund	IT-Solution Ar- chitect	6/5-20	0:49:14

Initially each municipality was contacted, briefly informed about this study and asked to be directed to a manager/project leader within their municipality working with smart city projects and IoT platforms. Once the person of interest was reached, a deeper explanation of this research project was given, and followed by the offer to participate in this study. As the topic can be considered niche and complex, interview subjects were selected with extensive knowledge of the topic, and hence only so called ‘experts’ within the field were selected to facilitate a deeper understanding of the adoption. This is what Bhattacharjee (2012) calls expert sampling, a non-random selection of experts, which generates deeper knowledge in a niche topic, but this also makes the answers less generalisable over a larger population. During the first contact with the person of interest, it was clearly stated the possibility to be anonymised as well as the possibility to withdraw from the study at any point, as well as booked a time for the interview. As advised by Myers and Newman (2007), the purpose of the

interview and the expected outcome was clearly disclosed, both during the first and second approach.

3.2 Thematic overview of the interview guide

The interview guide is based on the theoretical framework presented in section 2.4. and the questions are supposed to reflect the different factors presented. The purpose of the thematic overview of the interview guide is to ensure each area is covered accordingly. As semi-structured interviews were selected to collect the data, it was possible to change the order and formulation of the questions during each interview, depending on the progression of each interview. This enabled both the interviewer and respondents to elaborate further on themes of greater importance for the respondent but also to ensure nothing was left of for the study. Furthermore, Kvale and Brinkmann (2009) emphasises that questions should be seeking a what or how, rather than the why, as those tend to generate clearer answers, which also aligned with the formulation of our research guide. This was taken into great consideration while developing the interview guide, and to enable increased possibilities for comparison of the answers during the analysis stage. The interview guides as presented in Appendix A therefore only reflects the general outline of each interview. Both the English and Swedish interview guide follows the same structure, since the Swedish version is translated from the English version. Appendix B-I contains a transcript of each interview where it is possible to review in detail how each interview was executed.

Table 3.2 - Thematic overview of the interview guide

Theme	Subthemes	Questions
IoT Platforms	-	7, 8
Technological context	Technological competence	9, 10, 11
	Interoperability	12, 13, 14
	Data ownership	15, 16, 17
Organisational context	Managerial support	18, 19, 20
	Function size	21, 22, 23
	Informal leadership	24
Environmental context	Stakeholder pressure	25, 26
	Industry initiative	27, 28, 29

3.3 Data collection

The interviews were divided into three parts, starting with asking if they wanted the interview in Swedish or English, if they wanted anonymisation as well as if they allowed the interview to be recorded to ease the transcription of the interview, followed by general questions

regarding their professional background and current work responsibilities. These questions are of an easier character and intend to reduce the artificial ambience that may occur during interviews as described by Myers and Newman (2007). Following this, general questions were asked regarding IoT, smart cities and IoT platforms in general, to ensure a communal understanding and definition of these subjects between the interviewer and interviewee. Lastly, specific questions were asked regarding the adoption of IoT platforms in the context of smart city project, which were based on the adaptation of the TOE-framework. The interviews were finished by asking if the respondent wanted to add anything or had any questions to the interviewer, to ensure nothing was left off during the interview. Before the interview took place, a short description of the character and topics the interview would cover was sent out, but no direct interview questions were disclosed to the respondents on beforehand. The reason for this was to make the respondent comfortable in what themes to expect elaboration upon. Important to note was that all respondents except two chose to have the interview in Swedish as they were more comfortable and believed they could deliver more nuanced answers by doing so.

All interviews were conducted through online video conference tools, due to the circumstances surrounding Covid-19. However, on-site face-to-face interviews would have been preferred, as it is a more prominent way to collect the data, as it makes the respondent more comfortable to address sensitive topics and disclose further information (Myers & Newman, 2007; Recker, 2013). However, as situation with Covid-19 also could have the inversed effect with face-to-face interviews, making the respondent uncomfortable, it is satisfactory with interviews conducted online as a majority of the interviews still had the face-to-face element through a webcam. As a video conferencing tool was used, it was still possible to observe the respondents body language, and hence increase the validity and judgement of the information, as proposed by Bhattacharjee (2012).

All interviews were done by video conference except with R6 due a technical issue, which then only consisted of audio. The interviewers role during the conversation with the subject was not limited to lead the interview but also to actively listen, in case the subject elaborated on questions, the interviewer did not stop that even if it initially could be classified as off-topic, to ensure a climate where the subject freely would elaborate to ensure the responded would miss to disclose anything. This emphasises on the description provided by Schultze and Avital (2011), where interviews should be as a conversation with active engagement from both the researchers but also a encouraging the respondents elaborate freely and ask questions. By active engagement by both parts the asymmetrical power relation of the interview as described by Brinkmann and Kvale (2005) was addressed. Interview 7 was with two respondents and was conducted as a group interview, upon their request. All other interviews were conducted with a single respondent.

3.3.1 Transcribing

The transcribing of each interview was conducted shortly after each interview. All subjects agreed that each interview could be recorded, and the transcriptions have been based on these recordings, as proposed by Patton (2015) as this enables a more objective transcript and no subconscious interpretation as the foundation for the transcript. Each interview was recorded on two different devices simultaneously to prevent data loss, or data failure. In Table 3.3 it is possible to view who transcribed the interview and who proofread the transcription compared to the audio recording.

Table 3.3 - Transcription overview

Interview subject	Transcribed by	Proofread by	Validated by respondent
Helsingborg	Erik	Sinem	No
Katrineholm	Erik	Sinem	Yes
Gothenburg	Erik	Sinem	Yes
Stockholm	Sinem	Erik	No
Umeå	Moritz	Sinem	Yes
Skellefteå	Moritz	Erik	No
Kristianstad	Erik	Sinem	Yes
Lund	Moritz	Sinem	No

The transcriptions were executed with the help of the online tool OTranscribe which facilitates a good and fast workflow for transcribing. To show whether the respondent was unsure or took a significant amount of time to formulate certain answers, those sections were marked by “//” in the transcript. Clarifications made by the transcriber in the transcript are done by bracketing “[]”. The transcriptions have some deviations from the recording, as an exact spoken word transcript would be difficult for the reader to process, and therefore the transcriber have adjusted grammar and wording, where necessary and therefore refrained from verbatim, to ease the analysis, as suggested by Kvale and Brinkemann (2009). This has been done with great consideration to ensure the data was not skewed and not losing the personal touch from each respondent. Each respondent was offered the possibility to validate the transcriptions from their interview but only four out of eight respondents did this. There were only minor revisions asked by the respondent, such as corrections of department names or minor clarifications if the discussion had been incoherent.

All interviews were transcribed within a day along with the proofreading rotating among the authors, as showed in Table 3.3. During the proofreading no disagreements were encountered, hence the practical outcome of the proofreading was only correction of spelling mistakes and certain sections where the original transcriber requested help for parts which were hard to hear. By having fast transcription and proofreading, an enhanced iteration and reflection upon the interview guide was continuously carried out, if questions were hard for the respondent to interpret or new potential follow up questions could be identified, which Patton (2015) recommends for qualitative research. This continuous iteration led to minor formulation changes and the final interview guide is presented in Appendix A. The final transcriptions are presented in Appendix B-I, where bold text represent the interviewer and normal text are the answers.

3.3.2 Data analysis and coding

The data analysis was initiated after the first interview was transcribed and proofread to enable an extensive period of iteration which is suggested by Recker (2013). The coding identifies which factors were perceived to influence the adoption and which were not perceived influential for the adoption of IoT platforms. The interview answers were coded with abbreviations of the factors which are presented in Table 3.4. To reduce conformity bias, each one of us analysed the collected data individually, followed by a group analysis. The results of the group analysis are presented in table 3.5. By doing this, it was enabled to identify more nuanced interpretations individually and enhanced discussions once in group.

Table 3.4 - Coding abbreviation

Context	Factor	Abbreviation
Technological	Technological competence	TC
	Interoperability	IO
	Data ownership	DO
Organisational	Managerial support	MS
	Function size	FS
	Informal leadership	IL
Environmental	Stakeholder pressure	SP
	Industry initiatives	II

The purpose of the coding is to reduce the extensive amount of data to something precipitous and hence enable a focused analysis, as proposed by both Bhattacharjee (2012) and Recker (2013). This makes it possible to have an overview of the data and enables a broader analysis and identification of potential patterns. As the coding is based on a theoretical framework, the nature of the coding is concept driven (Kvale & Brinkemann, 2009). The results of the coding are presented in Appendix B, where the abbreviation is noted together with a '+' if it was perceived as influential or '-' if it was perceived as natural or non-influential on the adoption of an IoT platform. To enhance the coding, the NVivo tool was utilised after each interview was coded in group, to enhance the overview of the results. This tool helps to sort and reduce the data further, to enhance the upcoming analysis. Hence, the purpose of NVivo was not to draw conclusions but rather utilise as a data management tool and as guidance for the upcoming analysis. Therefore, no conclusions are solely based on the NVivo results.

The NVivo results are presented below in Table 3.5 and are to be interpreted as follows. *Number of interviews that perceived factor as influential* discloses how many interviews a factor was perceived influential, or not. *Total mentions of factor* are how many times the factor was mentioned across all interviews. For example, TC+; 3; 5 means technological competence was perceived influential in three interviews and mentioned as influential a total of five times within those three interviews.

Table 3.5 - NVivo coding results

Factor	Number of interviews that perceived factor as influential	Total mentions of factor
TC+	3	5
TC-	6	9
IO+	8	8
IO-	7	10
DO+	4	5
DO-	6	9
MS+	8	13
MS-	3	3
FS+	7	7
FS-	3	3
IL+	6	6
IL-	3	3
II+	8	9
II-	3	3
SP+	4	5
SP-	4	4

3.4 Research Quality and Ethics

3.4.1 Reliability and validity

Reliability and validity are two important parts to determine the quality of research, the former is a measurement where the same study conducted several times should generate the same results, given everything within the study stays consistent (Bhattacharjee, 2012). The latter, validity, according to Bhattacharjee (2012, p.58) is “...the extent to which a measure adequately represents the underlying construct that it is supposed to measure...”. Hence, validity concerns whether each construct was measured properly in relation to the scope of the study and the research question. This is reflected within the literature review as well as the execution of the interviews and if the respondents represents the selected unit of analysis. To ensure validity, as mentioned in section 3.3, it was communicated what the study covers as well as ensured the respondents had a position well related to the municipal IoT Platform. Further,

during each interview, terminology was discussed to ensure a communal understand of both IoT platforms but also what was meant with adoption. This made the communal perception for both interviewer and respondent, of the terms and topic, to be aligned. The formal position for each person varies depending on the organisational structure, however, all of them have confirmed that their role and responsibilities are similar, as described in section 3.1.2. Multiple units of analysis, municipalities, have been interviewed to increase the validity of the study, even if it is not a randomised sample. A potential threat to the validity is that it was attempted, but not successful, to get answers from all municipalities contacted. That may limit the amount of perspectives brought into the study, for example, the respondents who did reply had progressed further in their adoption and hence this may skew the results due to being more in the forefront.

To ensure reliability, all interviews were proofread and controlled against the recordings and the interview guide was based upon the theoretical framework, as described in section 3.3. The coding was done individually and then in group to ensure nothing was overlooked, as recommended by Recker (2013). This also reduced the confirmation bias which otherwise could have had influenced the results, as described by Oates (2006). All interviews except one was conducted through face-to-face online video calls to have the same medium as much as possible. As described, in section 3.3.2, the coding was done first individually and then in group, which have enhanced the quality of the analysis. This have led to increased triangulation of the data, as the final coding is the result of each of the three researchers and not just one unit, as described by Recker (2013).

3.4.2 Ethics

Bhattacharjee (2012), Brinkmann and Kvale (2005) states, scientific research shall follow the norms of ethical behaviours set by the scientific community. Several ethical norms have been applied during the whole research question, which are further disclosed below. Initially, all interview subjects were invited to the interviews based on voluntary participation as well as offered the option of anonymisation before, during and after each interview, which align with Bhattacharjee's (2012) thought of reasoning. The respondent did not have to give a reason for why they wanted anonymisation nor if they wanted to withdraw their consent to participate in the study. Even if no respondent asked for full anonymisation, all names have been masked in the transcribed interviews and respondents are identified by title and municipality. During the initial contact with the respondent and before the interview, a thematic overview was sent out, which not only prepared the respondent, aligns with the ethical concerns of informing the respondent well regarding the purpose of the research, as proposed by Bhattacharjee (2012). This was also clarified once again during the interviews.

Each respondent was asked whether they preferred the interview in Swedish or English, as previously discussed in section 3.3, where all but three respondents preferred to hold the interview in Swedish due to believing they could express their answers better. The drawback of having them in Swedish is the need for translation of results and misinterpretations by the translator. It was considered that the ethical choice was to let the respondent choose freely and by doing so leave the liability for potential misinterpretations of translation solely on those responsible for conducting the interview and translating. This also enabled the respondent to choose the language they thought they could give the most nuanced and elaborated answers on.

3.5 Limitations

The adoption of IoT platforms in Swedish municipalities for smart city initiatives is in the early stages. This applies natural limitations of the generalisability of the study, for several reasons. The results are based on eight interviews with municipalities who have, compared to the majority of the municipalities an advanced progression when it comes to adoption of IoT platforms for smart city initiatives. However, there is a natural limitation for the generalisation by only having eight interviews, even if Kvale and Brinkeman (2009) argues it is satisfactory for a qualitative study. Due to the time frame of this thesis, a larger sample would allow less time for a thorough analysis of the result to be carried out and the analysis itself was deemed more important than a broader sample. Even if there is a reduced generalisability, the results are useful as an indication on what to focus on in future research as well as encourage other researchers to study this topic further.

Further, the qualitative method may also imply limitations when it comes to ranking, comparing or contrasting the results. This study can therefore not conclude to which degree each factor was perceived to be influential, nor rank the influence of each factor. The respondents have not been selected nor studied with their municipal size, population, or economical condition in mind, and hence no assessment of those values in relation to the TOE-factors have been made.

4 Empirical results

The following chapter disclose descriptions of the results from the data collection. First it is an overview of the progression of adoption for each respondent, followed by the results that are related to each factor within the framework presented in section 2.4. For references stated as Rx, the corresponding respondents are presented in Table 3.1. For references stated as 'x.xx', the first number identifies which respondent, from R1 up to R8, and the second number is the corresponding row from the transcript the information is derived from. All quotes that are derived from R1, R2, R3, R5 and R7 are translated by the authors, as the interviews were held in Swedish. The results are derived from Appendix B-I.

4.1 Adoption of IoT platforms

The progression of adoption has reached different stages among our respondents and the way they are working with IoT platforms for smart city initiatives differs. All respondents fulfilled the criteria's stated in section 3.2.1, but their practical progression and how the IoT platforms will be utilised and hosted vary among them. Therefore, this section aims to clarify the purpose and physical appearance of the IoT platform for each respondent.

R1 is working for Helsingborg City; this is one of the municipalities that has reached the furthest in their implementation of an IoT platform in comparison to the other municipalities. They have adopted an IoT platform that will be central within their municipality, where existing databases and inputs are supposed to be used to enable a broader range of users within the municipality compared to previous Proof of Concepts which have been rolled out (1.14; 1.16; 1.18). The solution is bought from an external party, a local supplier of IoT platforms (1.14) and technically distributed through the municipality wholly owned energy company (1.36). The municipality as a central organisation have full ownership of the input and output data (1.36). Going from decision up to almost a hard implementation has taken about six months (1.12; 1.52). R1 operates in a mid-sized municipality.

R2 is working for Gothenburg City, which have decided to implement a centrally located and administrated IoT platform for connecting internal and external databases as well as sensors in the cityscape (2.19; 2.21). However, R2's municipality have to set a framework for the IoT- and data architecture as an interim target towards an IoT platform, as well as consider technical skills and infrastructure before a hard implementation is rolled out (2.27; 2.29). From decision to adopt an IoT platform to setting the architectural framework has taken approximately six to nine months (2.17). R2 operates in a larger municipality.

R3 is working for Stockholm City which is currently in the process of procuring a central IoT platform within the municipality for smart city purposes (3.8). They have several major smart city initiatives running simultaneously where most are supposed to be connected to the IoT platform (3.8). The process from decision to procurement has taken about 3 years (3.8). R3 operates in a larger municipality.

R4 is working for Umeå Municipality which has adopted a temporary IoT platform in their progression towards understanding the requirements and needs for a future centrally

administrated IoT platform for smart city initiatives (4.12; 4.62). The current platform is located at an external third party (4.12) but are integrated with municipal systems and sensors (4.44;4.46).

R5 is working for Katrineholm Municipality which have adopted an IoT platform administrated and hosted through an external partner (5.4). The scope of the platform is in an early phase and limited to two ongoing smart city projects and is on a low technical level (5.4; 5.6). R5 Operates in a small municipality (5.18). The current IoT platform has been running for approximately one and a half year (5.4). They are aiming to expand to a broader IoT platform in the future (5.65).

R6 is working for Skellefteå Municipality, where multiple smart city initiatives running overtime, however with a limited application area (6.8). The current platform is located externally, at a university, but is connected to sensors and databases in the municipality and it is the municipality who uses the application through the IoT platform too (6.8). They are investigating the possibilities for a central platform which can handle more data in the future (6.8). The municipality covers a broad geographical area.

R7 are working for Kristianstad Municipality and there are currently two platforms in place, one at the public energy company (7.7) and one located at an external partner but connected to the central IT department in the municipality (7.117; 7.119). They are currently working on how to set up a communal platform for both parties and potentially end the dependency on an external supplier, but the ownership roles and responsibility have yet to be divided between the two parts of the municipality (7.11; 7.129). The IoT platforms are in relatively small scale and are extensions of previous pilots and proof of concepts (7.4; 7.5). The municipality is of medium size in terms of population (7.28).

R8 is working for Lund Municipality where there is an extensive use of proof of concepts and testbeds for IoT platforms in place and there is an ongoing discussion on how and which platform to move forward with over a long period (8.8). The IoT platform which is utilised is located at their innovation partner which is a cooperation between the municipality, the region, some industry organisations and companies.

4.2 Technological context

4.2.1 Technical competence

R5, R6, R7 and R8 mean their technological competence is allocated in silos within the department, where all of them except R8 believe their current technological competence in the silos has not been influential on the decision to adopt an IoT platform (5.18; 5.20; 6.20; 6.22; 7.16; 7.18; 8.12). The municipality of R2 sees how the experience and from previous proof of concepts have influenced the decision to adopt a central IoT platform (2.41; 2.61). Respondent 3 who are currently procuring an IoT platform states “...we are procuring a platform because we need to learn how to utilise a platform.” (3.12) which implies the previous technical competence was irrelevant and for the organisation as a whole he cannot assess the technical competence (3.14). The municipality of R8 have also been running an extensive amount of proof of concepts and smart city testbeds (8.10) to enhance their technical knowledge but are

also evaluating use cases for future expansions (8.10). However, the technical readiness and competence within the departments working with these questions are very mature and this has been deemed influential on the progression with IoT platforms (8.16).

A goal is to create technical synergies, but how to approach this efficiently is always a challenge (5.18). R5 do actively work with increasing the technological competence for IoT platforms, as they believe the lack of knowledge may hinder their progression in a long-term perspective (5.26). R4 means the technical competence is not relevant and rather organisational factors such as the culture regarding change management is of major importance instead (4.22). R1 does imply a similar point of view and emphasises on an organisational culture of innovation rather than technical competence in general (1.48; 1.50). However, even technological competence is not deemed as impactful by some, many had run a variety of proof of concepts within smart cities and IoT platform technologies giving them a foundation of knowledge for working with platforms (1.50; 1.52; 6.30; 6.32; 7.4). Some focus on recruitment post decision, to set up a function which can handle the increased technological demands and systems that comes along with the platform and especially increased data collection (1.40; 3.78), as R1 states *“It is a journey, we need to recruit competence for this, how to build data warehouses[...]”* (1.40).

No municipality had an existing IoT architecture covering the whole municipality and no one believed it influenced the decision to adopt an IoT platform, however, most believe that previous experiences with proof of concepts have eased their way to set up the frameworks post decision (1.54; 1.56; 2.41; 3.28; 4.24; 4.27; 5.30; 6.22; 6.24; 6.26; 6.30; 7.27; 7.28 8.18). R2 emphasises though the importance of an architecture in the long-term perspective (2.65). R1 mean that not having a cross department standard made the decision easier as they now can focus on creating a functional IoT architecture (1.54; 1.56). R8 sees their host of the IoT platform as the infrastructure provider and see no internal need for gaining this niche competence in stage where they are currently in with their IoT platform (8.18).

4.2.2 Interoperability

When it comes to interoperability, respondents agree that this factor is, on one hand, a challenge, but at the same time has only minor implications for the adoption, until the post decision stage where practical implementation is the main focus (1.24; 1.26; 2.51; 2.65; 3.38; 3.40; 4.46; 4.48; 5.48; 5.54; 6.40; 6.42; 7.39; 7.140). Some of the respondents believe that the issues regarding standardisation are always an issue and is not specific for IoT platforms, and thus did not influence the decision (2.37; 2.49; 2.51; 3.30; 3.32, 4.26). R1 mentions the risks of a lock-in effect if just one type of technology is put in place, if not interoperability is considered in the long-term planning (1.56). Meanwhile, both R2 and R3 have in their previous municipal smart city projects weighted in long-term scalability and interoperability as core concepts (2.41; 3.20; 3.34). R3 do also emphasise that interoperability is an ongoing problem within larges municipalities, and that the planning of it cross all systems are very hard (3.54). R2 sees the lack of industry wide standards as one of the major challenges with the IoT platforms (2.127). R5 have not run many previous smart city initiatives in the municipality, so there has not been an active planning for long-term interoperability, however in projects that are emerging currently they have increased the focus on long-term interoperability for data exchange (5.34; 5.36; 5.38). By participating in municipal wide research projects for data standards, the adoption of IoT platforms had eased as interoperability increases by working with a set standard, for R5 (5.56).

In the initiatives implemented by R6 in person in the municipality, they have always planned for future interoperability, but he cannot account for other initiatives (6.44). There is no culture within R6's organisation to focus on these things, even if other departments are aware of the issue (6.46). R7 portrays a similar point of view, where all pilots were created with long-term operability in mind (7.31; 7.32) but other departments are not actively seeking out this technology (7.104). R7 emphasises interoperability as something important for their future work and believe the lock-in effects could be devastating if IoT projects and systems are not well planned and synchronised among the departments (7.140). R8 sees that an IoT platform increases the interoperability and enables the municipality to reach further, towards the smart city as an IoT platform is "...a proxy, because we see the need for it. We can't handle every sensor ourselves and has to communicate." (8.30). But the challenges of interoperability are still present, as different departments have applied IoT technology for specific use cases and systems, by different vendors, which has led to some issues with standards, however, they are now inventorying the current independent applications and are identifying which possibilities these can lead to (8.34).

4.2.3 Data ownership

Challenges regarding data ownership was mentioned by some respondents as something that did not influence the decision per say, as there are always general challenges in relation to data ownership for the municipalities to cope with (3.50; 4.42). Furthermore, the structure and readiness of data ownership vary from different departments in the municipalities, but they mean this did not influence their adoption of an IoT platform (1.40; 3.46; 3.52; 4.32; 7.49; 7.54). The data ownership rather seems to take a greater role to cope with implementation and running the platform and hence more of a post decision issue (1.36; 2.53; 7.52).

R5 who has the platform located at an external part has not perceived any challenges with data ownership, (5.50; 5.52; 5.56); which is due to a functional relationship with their supplier (5.58). For R2 and R6, a well-structured system for data ownership was already in place before the decision was made which they perceived eased the discussions to adopt or not adopt an IoT platform (2.43; 2.45; 2.47; 6.52; 6.54), R2 states "*Yes, it has eased the discussion [adaption of an IoT platform], as it always have been clear who owns the information, so we have not needed to discuss it further*" (2.47). However, to make the current data ownership in long-term perspective scalable in practice requires further investigations (2.55; 6.56). R8 indicates a similar position, where the data ownership for the IoT related data collection are well structured and the municipality has extensive applications for ensuring data security according to GDPR, which has eased the progression within the current scope of the IoT platform (8.20; 8.22; 8.24; 8.26).

Having an existing scalable system for coping with long-term data integrity has not been perceived as influential for adoption an IoT platform for some of the respondents (1.42; 3.46; 2.57; 7.49; 7.54). R4 does believe data ownership is a general issue that hampers the progression with IoT in general (4.39). Coping with data integrity is perceived as an ongoing challenge, especially in a long-term perspective with increased data collection and R5 hopes the increased progression with communal data standards will enhance this journey, "*IoT feels very simple. Everything is there, technology wise, but standardisations are left and how to deal with data. Can we make it scalable, and how?*" (5.68).

4.3 Organisational context

4.3.1 Managerial support

Managerial support was one of the most frequently mentioned factors that was perceived influential on the adoption of IoT platforms, as seen in Table 3.5. R1 who has progressed the furthest with a central IoT platform repeatedly mentions that the mentality of innovation within the municipality and support from above have made their progression fast (1.14; 1.20). But more concrete actions to facilitate communication are somewhat perceived as having low to no impact on the decision but more helpful in the post decision phase towards complete implementation for R1 and R2 (1.78; 2.83). R7 believes that the communication paths set by management had some, even if considered low, influence on the progression with IoT platforms, when going from pilots to practice (7.65; 7.69).

R3 sees a direct need to increase the coordination between IT and operational departments in the post decision phase, however not having it before did not influence the decision (3.56). R6 have a well rooted culture of communication across IT and operational departments and the management has facilitated structured information flows; however, R6 is unsure how it has influenced the adoption of IoT platforms (6.66; 6.70). The traditional communication between IT and operational departments in R2's municipality is structured according to a standardised service level agreement but does only involve operational support (2.73). Development and innovation are formalised through communal forums but depending on the scope of the development different internal stakeholders become involved for different purposes (2.73). Though, R2 mean this has not affected the adoption of the platform as *"the platform is procured based on a need. Later it was placed within a specific service area"*(2.83). R4 describes it as a *"...late awakening in the end of top management"*(4.52), regarding platforms and it is still debating who will get the formal responsibility between IT and the business department which has slowed the progression with the platforms (4.52; 4.54)

Overall, the presence of a vision or strategy for IoT or smart cities has an impact as it eases the workflows towards a communal goal and influences the adoption, however the degree of influence varies (1.50; 1.82; 2.85; 2.87; 3.18; 3.62; 5.88; 6.74; 7.77; 8.38). It was more common to not have a specific IoT vision, but rather a generalised long-term strategy for smart city, digitalisation or sustainable city but that strategy or vision was always perceived as influential and had eased the adoption (1.82, 3.62; 3.64; 5.86; 6.64; 7.77; 8.38) In R4's case no IoT vision was established, it was requested by the respondent to get a business vision and directive from top management to ease the progression of IoT platforms (4.26; 4.56; 4.58). This is also reflected in cultural issues for change management in the municipality as whole, there is a thought of doing things the traditional way among the departments (4.18). For R6, where no direct IoT vision existed, but the general strategy for the municipality has enabled an innovative organisation and eased the general progression for smartness in the municipality (6.70; 6.72; 6.74). R1 believes that post decision it is important to establish clear IoT visions, if not present before, to ensure an implementation which enables a long-term usage (1.86). R3 states *"No, it would be redundant to have our own IoT vision, but rather focus on how the city should function year in the year 2040"* (3.64) and that the IoT vision it incorporated within the long-term strategy for the city (3.66). Whether the lack of IoT vision influences the adoption of IoT platforms, R7 states *"I should say yes, but I don't not really know"* (7.77) and

emphasises that the general digital strategy could involve IoT even if it not is explicitly stated, however the impact of such strategies seems to be non-influential (7.77).

For R8, the municipality is set with digital officers within each department, something that has eased the involvement of departments in the IoT platform project and enables further co-ordination (8.34). The politicians and management within the municipality are involved in the progression with the smart city initiatives and are eager to see a development, but are also commuted to allow the employees to lead the implementation because they are the experts in the field (8.48).

4.3.2 Function size

R1 sees the little amount of involved people have influenced positive and made it easier to progress, however it is still emphasised that individuals are responsible for the major impact on rapid progression (1.88; 1.90) but to keep up with post decision implications, new competence and increasement of the function size is required (1.38).

R2 does not believe the size is influential on the decision, but rather believes the size needs to correspond with the projected post decision implications (2.101). R3 has the largest function of people involved in their platform and the formality of their function is higher which makes decisions harder in general but also enables them to work with a long-term perspective (3.70; 3.73; 3.76). The size is not perceived to affect the decision and is rather a consequence of the decision (3.78). The function has good possibilities to make decisions that are in line with the strategy and mostly have to defend the economical outcome of the decisions (3.70). R2 is not well aware of others, in terms of functional size, but perceive that R3 has more people involved in their organisation which has positively impacted them (2.97).

R4 has a small function working with IoT platforms and are mainly focusing on understanding the future needs, *“We have the goal to understand what platform we need.”* (4.62). The respondent believes the function will grow over time as it gets more attention but during the current circumstances as he has a central person for the IoT platforms, *“I have some kind of green card for doing everything that can fit within the scope of the project...”* (4.50). The function R5 is within is small and informal without a formal steering committee (5.100). Only three employees within the function have influenced the adoption of IoT platforms as the progression with a proof of concept has not progressed as smoothly desired (5.100).

R6 had an informal function but the informality of the function had minor influence, as the networking aspect in the municipality is good overall and the adoption progressed more based on the managerial support than size;

I think it's worked out well because it finds its role in the bigger picture. Some people are very interested in it, some are not. But everybody understands the importance or working with other people in the network. Also, they understand, the importance. So, it's not a big problem. It's not actually outspoken in a hard way, and it's not formal in any way, but it's there and it's alive and kicking, so to speak. (6.88)

R7 sees their function as very important for the adoption of IoT platforms within their municipality, *“...there is no other department in the municipality who had done this, if we had not*

taken a central initiative” (7.91). The organisation is flat, and the functions have a lot of independence as long as they follow their budget directives and the function has gotten a formal role and is a formal resource for other departments to utilise to develop proof of concepts for incorporating IoT in their respective departments (7.85; 7.88)

R8 believes it is hard to define the function, due to the fact that it varies in size depending on project and application, but rather than defining it as a loose network, R8 emphasises on the function as a joint project, with a multitude of smart city initiatives, and this is deemed as something that has influenced the progression with IoT platforms (8.46). There are more than a hundred people involved altogether through the different smart city initiatives (8.46).

In general, the possibility to take their own decisions within their functions are perceived as positive on the adoption of IoT platforms and the strategies or visions decided by the management enables this (1.72; 2.91; 3.70; 5.94; 5.96; 6.78; 7.91).

4.3.3 Informal leadership

This factor is seen as influential among most respondents, as also indicated by Table 3.5. Informal leaders are seen as crucial for the progression with IoT platforms and has also been driving the initiatives further and in most cases, they believe not having informal leaders would have delayed the adoption of IoT platforms. (1.94; 2.105 4.66; 4.68; 5.104: 5.106; 6.90). The persons involved are not always within the function directly responsible for IoT platforms but are spread within the municipality among the stakeholders who may benefit from this technology (2.103; 2.105; 4.68). R5 sees the manager of the function as one of the drivers for IoT platforms and thinks it has been beneficiary for the progression with IoT platforms (5.104; 5.106). R6 finds the informality of the municipality as a whole beneficial for facilitating the progression and the characteristics of an informal leader can be found across the hierarchies (6.92).

R3 was a unique case, distinguished by their thoughts that informal leaders have not been present in their municipality and hence not have influenced the decision (3.80; 3,82). The strategy and formal function have enough steering to continue the progression with IoT platforms (3;82). One partly reoccurring reflection is the drawback of informal leaders who push the initiatives further could lead to backlash due to the potential loss of accumulated knowledge if the person quits their position (3.84; 5.104). R7 does not mean any informal leaders have existed for the IoT platform specifically, however they depend on persons within other departments who push further for technological and who create a culture of trying new methods to optimise daily operations (7.81; 7.83). R8 does not identify any informal leaders who have influenced the adoption of an IoT platform, more than perhaps the respondent itself, but the digital chief offices are on the other hand heavily involved in the projects for digital transformation of the city (8.48; 8.50).

4.4 Environmental context

4.4.1 Stakeholder pressure

A general pattern for categorising the stakeholders are two sections, the technical departments who had a direct interest in the platform technology and the care facilities who had a more general interest in bringing in technology in their traditional workspace where the latter in general show less direct pressure (R2, R3, R5, R6 & R7).

For R1, there have been few internal stakeholders expressing their need for neither the technology nor functionality in the pre decision stage and hence has not influenced the decision, however during the implementation phase the interest for the IoT platform has increased (1.102). R2 means without the stakeholder pressure they would not even have taken the decision (2.113). R3 agrees the stakeholders per say are important however are vague in their pressure for moving forward (3.88; 3.101). For R4 the stakeholder pressure was expressed ambivalently, on one hand the respondent had to seek up some stakeholders and engage them (4.56) and on the other hand some of them expressed their need more directly (4.72) however the respondent deem the stakeholders to be influential in their progression on adopting IoT platforms (4.74). R7 experience an indirect pressure, there is a call for the effects of a platform, but few are interested of the actual technology (7.37) and also believes their progression would have been further, if there were an increased pressure from the stakeholders (7.104),

R5 sees it as unfortunate that the technological department must push the IoT platforms solutions out to the operational departments and is requesting more interest from the operational departments (5.20; 5.114). R6 point out a dilemma where the final stakeholders among others are the citizens in the municipality but they are unaware of the actual technology and only see the potential end-consumer benefits of the IoT platforms if the adoption of the IoT platforms progress successfully (6.94; 6.96; 6.98; 6.100; 6.102). R8 experience, like most other respondents, more pressure from some departments and less from others, however, nothing seems to have been influential for the adoption of IoT platforms (8.58). It is also mentioned by R8 that some of the departments who push for a specific use case or application, sometimes must be stopped or adjusted by the IT department, due to potential issues with security and violation of GDPR (8.58).

4.4.2 Industry initiatives

The impact of the industry differs among the respondents. R1 who has progressed close to full implementation has experienced a lot of industry support and their accessibility has influenced their decision (1.30; 1.32). R1 is especially focusing on the independent minor vendors of IoT platforms as they believe they can have a more efficient relationship compared to global vendors (1.30; 1.32). R3 does not believe that industry support affected their decision and rather had more practical implications for the post decision phase (3.94). Participating in industry initiatives, such as research projects have, for some, had an indirect influence, by educating the internal stakeholders who then could express their needs more clearly afterwards (2.117; 4.86). R8 experiences the industry initiatives have taken a more concrete role instead of internal informal leaders and are influencing the progression with IoT platforms (8.50).

In general, the progression of the industry has had a moderate influence on adoption of IoT platforms (1.110; 2.123; 3.98; 6.104; 6.106) except R4 who believe the industry initiatives have been crucial for their progression with IoT platforms (4.80). R5 believes one of their IoT platform related proof of concepts would not have been initiated at this point if the industry supplier would not have been engaged (5.124; 5.128). For R7, the actual platform solution was delivered to them by their supplier and in that way did the industry come with the IoT platform to them and not the other way around (7.119) and the supplier had also been involved during pilots and proof of concepts earlier (7.120).

5 Discussion

This chapter discusses how the literature and collected empirical data align or deviate. The discussion is structured according to the theoretical framework in section 2.4, and thus follows the same structure as chapter 4 as well.

5.1 Technological context

5.1.1 Technological competence

The technological competence within an organisation is a resource that relies on employees' knowledge and understanding of the technology in use according to Zhu et al., (2002). The level of technical competence also influences the ability to adopt new technology (Zhu et al., 2002). The benefits from fostering technical capabilities within organisations can lead to further innovative solutions that can leverage the organisation (Höjer & Wangel, 2015; Scott, 2007). The technical competence, however, had a generally low maturity according to R1, R3, R4, R5, R6 & R7.

In contrast, R8 has shown they are quite technically mature by actively working on setting prototypes, such as proof of concepts that keep them aware of the latest technologies. Some respondents express that the usage of proof of concepts has been helpful in order to understand how the technology works and its potential (R1, R2, R5 & R6) which is an organic way of increasing technological competence according to Cooper (1997). R5 emphasised that their department must understand and learn how the platform works in order to work with it. This is similar to R3, who procures a platform in order to learn how to utilise it properly. Even if proof of concepts have been perceived as helpful, R3's aforementioned reason for procuring an IoT platform indicates that proof of concepts do not provide the complete technological competence that is needed for large scale implementation of an IoT platform.

This has been reflected upon by the respondents, as they have found proof of concepts helpful in their technological advancement and progression with IoT platforms. But the general organisational competence is divided in silos, where the departments that work directly with the platform have a higher technical competence, and the remaining departments do not. This has been perceived by some as an ongoing challenge but have not really affected the adoption of IoT platforms. However, some other respondents (R1, R2 & R5) were not as actively working with this aspect as it is a factor that is impossible to expect from each employee to comprehend.

The municipalities all lack in having an IoT architecture that covers the municipality completely, and the architectural implications were perceived to have a greater importance in the post decision phase. Most of the respondents are relying on 'learning by doing', through the proof of concepts, which allows them to test drive the technology rather than adopting a full-scale system up-front. A few mention the importance of staff having some level of technological competence, which can be insured by recruitment of employees in the post decision phase whose skills will assist in future progression (R1 & R3). On a general level the technological

competence has not been perceived as influential, even if there are individual cases where elements within technological competence - such as proof of concepts - have been perceived as helpful.

5.1.2 Interoperability

Interoperability integrates various aspects and enables communication between systems into a common notion (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019; Podnar Žarko et al., 2017). Managing this may become a challenge as aligning various requirements from stakeholders can be difficult to coordinate (Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019; Podnar Žarko et al., 2017). The respondents did acknowledge the challenges in interoperability, but also as a minor or no influence for the adoption of the platform (R1, R2, R3, R4, R5, R6 & R7).

Interoperability is emphasised by academics (Patel, Patel & Scholar, 2016; Noura, Atiquzzaman & Gaedke, 2019) as an important component for setting up an IoT platform and is a critical success factor for the long-term longevity of an IoT platform. But most of the respondent's view interoperability rather as a post decision implication (R1, R2, R3, R4, R5, R6 & R7). However, some are more concerned regarding long-term interoperability in the current initiatives, such as R2 and R3, while others see the IoT platforms as a tool to enhance the overall interoperability among systems and departments in the municipality. R2 and R3 have planned for long-term interoperability which may have eased the decision, but it is unclear to what degree it had an impact on the adoption of IoT platforms. Interoperability however is a challenge that all the respondents agreed on, where R5 means that the data exchange has been a focus for them which has been done by participating in projects for data standards. R6 is involved in future interoperability, which also R7 emphasises as important for the long-term progress and sees at their current stage the impact of interoperability is low but over time it will most likely increase. The risk of lock in effects, as described by Tassej (2000) are also a concern among some of the respondents. Both R2 and R5 do emphasised on issues with few standards and what standards to select, which is aligned with Nitti et al. (2017).

As much as interoperability is a crucial for the long-term success of IoT platforms, according to Theodoridis, Mylonas and Chatzigiannakis (2013) and Bassi et al. (2013), the majority of the respondents did not see it as a critical factor for adopting IoT platforms. R6 state that there is a need to create a certain culture that focuses on interoperability in order to emphasise the importance of it, which R7 also shares the same point of view. Here a divergence is identified between the literature and the respondents which could derive from the municipalities relatively low technical competence and the aforementioned lack of an overall IoT architecture, which was discussed in 5.1.1. As an IoT architecture can be a revealing part when it comes to the importance of planned interoperability, the lack of IoT architecture could also have impacted how interoperability, was perceived. Overall, the influence of interoperability on adoption of IoT platforms can be seen as inconclusive when it comes to the influence on adopting IoT platforms.

5.1.3 Data ownership

Data ownership is an ongoing challenge for the progression and expansion of smart cities and often come with practical implications to when adopting an IoT platform (Mineraud et al., 2016). Some respondents are aware of the challenges in relation to data ownership, however,

they did not perceive it as an influence on the adoption of IoT platforms (R1, R3, R4 & R7). Ownership of data had an influential aspect in the post decision phase according to R1 and R7 but not in the decision phase.

Minreud et al., (2016) emphasises on the challenges that organisations are facing with handling data collected from various sources. Respondent R2 and R6 had a system for data ownership before the decision of adoption was made, which made the discussion around ownership easier. R5 mentioned that an established structure over the data ownership was not in place and therefore caused difficulties in determining who is the owner of generated data. Issues regarding ownership however may arise in later stages, when establishing a proper framework that touches upon other related challenges such as rights and privacy and has less influence in the decision-making process (Van Zoonen, 2016). R8 mentioned that their current data ownership is organised according to GDPR and that the current structure has eased the progression but also that data ownership is an ongoing challenge at all time. Khan, Pervez, and Ghafoor (2014) suggests that usage of data can reveal sensitive information regarding citizens that needs to be prevented in forms of establishing standards. The challenges in data ownership is well acknowledged among the respondents, where they see the benefits of planning for long-term compliance, but also the arising challenges with data ownership. Some instead envision a scalable system that copes with long-term data integrity in the future but not in the current state (R1, R2 & R7). The majority of respondents did not find it to be an issue in the adoption, but rather an issue in the post decision phase.

5.2 Organisational context

5.2.1 Managerial support

When it comes to the acceptance of new technology Premkumar (2003) and Tushman and Nadler (1986) argue that managerial support is crucial for progression when adopting a technological innovation. From the results of coding done in Nvivo Table 3.5, it was indicated that the managerial support was frequently mentioned as an influence on the adoption for IoT platforms among all respondents.

R3 indicates that the managerial coordination is also needed between IT department and other operational departments which also is highlighted as a crucial area to focus on according to Baker (2012), Höjer and Wangel (2015) and El Sawy et al. (2016). Even though R6 has already introduced a strong communication structure facilitated between the departments, it is not clear for R6, if this can be considered as an influential factor for the adoption of an IoT platform. Whereas R2 already disposes a strong communicational strategy but did not perceive it as influential for their adoption of an IoT platform. Besides the role of management as a coordinator, a manager's innovative mindset can heavily influence the adoption of IoT platforms (Baker, 2012; Höjer & Wangel, 2015; El Sawy et al., 2016). R1 argues that those mindsets can impact the mentality of encouraging innovation while R8 sees a clear ambition from a managerial perspective towards the desired goals and also feels at the same time a strong trust in the knowledge of every involved expert.

A scalable IoT vision can ensure the longitude of managerial support according to Singh et al. (2016) and visions are overall mentioned as influential among the respondents. But there were

no sole IoT vision, but rather long-term digital strategies which incorporated IoT in practice (R1, R3, R5 & R6). In the case of R4 where no strategy was present, this was explicitly requested from the managerial functions by the respondent to enhance their future progression. However, the level of the presence of such a vision or strategy varies. In the case of R6 no IoT vision was established but more a general innovative mindset was encouraged, which again aligns with the importance of an innovative mindset, for the general acceptance and connected adoption of new technology, by Baker (2012). As discussed in 5.1.1, technical competence has been present in silos, even if it has not been perceived as influential on a general level. The technical competence in those silos may have influenced the strategic planning for IoT and digital visions, and the presence of those strategies could have a beneficial role for the long-term development of IoT architectures within the municipalities. Overall, the presence of managerial support is perceived to be impactful, but how the managerial support takes a physical appearance varies among the respondents.

5.2.2 Function size

The size of a function affects the possibilities of a function to make decisions, which may have a direct impact on the adoption of an IoT platform (Premkumar 2003; Swanson 1994). Supposedly, larger organisations can hedge for higher risk when adopting an IoT platform, mainly due to resources and financial strength, and have access to resources which may ease the progression of the adoption, which smaller organisations tend to have lesser of (Damanpour, 1992; Bouncken, 2011). This aligns with R3, who suggests their function is bigger compared to the other municipalities in Sweden, whereas R3 perceived their adoption as flexible and without major issues.

R2 elaborates on the perks of smaller functions, such as flexibility, as very important for their progression with IoT platforms, especially as the topic is novel for them and new challenges are faced for each iteration in their progression. R4 indicates there is a need for increasing the function size, as the scope and implementation of the IoT platform is expanded over time (4.60). There is a general agreement among the respondents, that the freedom of independent decision making within the function, influenced and eased the adoption of IoT platforms (R1, R2, R3, R5, R6, R7). R5 and R6 elaborates further that the small functions enhance the informal characteristics of the function, and therefore ease the progression as well as influence the culture within the function in a positive manner. This mirrors the statement by Bouncken (2011), that the function size and formality of the project group relates to each other. But important to note, Premkumar (2003) means that the function size and formality is dependent on other factors, for example the holistic managerial support, has greater importance in smaller functions as they tend to lack middle managers (Premkumar, 2003).

It is important to notice that the practical size of the function can be hard to determine, due to the involvement of an organisation wide network (R6, R7 & R8). This can also not only influence the formality of the decision making, but more over the adoption of technology, for example IoT platforms. Most of the respondents rely on a rather informal and smaller function size for keeping up the high flexibility, to be able to cope with the possible requirement changes in the phase of early adoption.

R1 and R3 who are different in terms of function size, where R1 are smaller while R3 holds the largest function. R1 has progressed further and is currently implementing an IoT platform

while R3 is still in the procurement phase. R1 belongs to a mid-sized municipality while R3 operates in the capital city of Sweden, Stockholm. This exemplifies how size comes with different challenges which affects the pace and progression, as stated by Swanson (1994) and Premkumar (2003). Even if the factor function size has had a perceived influence among some respondents, the empirical evidence and physical manifestation is scattered among the respondents. Therefore, drawing a general conclusion is not deemed possible without further research.

5.2.3 Informal Leadership

When it comes to the adoption of an IoT Platform, most respondents rely on the informal leaders to drive the progression within the municipalities (R1, R2, R4, R5 & R6) which also is indicated in the NVivo results (Table 3.5). For R5 the characteristics of the informal leaders is held by their managers who takes a central role to push towards the adoption of IoT platforms, to the degree that R5, as well as R1, believes there would not be a platform today if those managers were not present.

R2, R4 and R7 states that these persons, are not always part of the function for IoT, but can be beneficial in sparking ideas within these fields within their departments. These can still be seen as informal leaders affecting the adoption, as noted by Elkins and Keller (2003). Having these people in general may enhance the culture within the whole function as stated by Gumusluoglu and Ilsev (2007) and can initiate a cycle where the culture may influence the leadership as noted by Tesluk, Farr and Klein (1997) and Cooper and Kleinschmidt (1995). When it comes to encouraging those individuals, a strong trust in the competence of all involved co-workers, as mentioned in 5.1.1, can enhance the outcome of informal leaders, as they can receive a high level of freedom within their roles. This is illustrated in practice by R1 where a strong culture regarding innovation and the leadership had facilitated an organisation who could progress fast with their adoption of an IoT platform. While R3 and R8, state there is no informal leadership, R3 mentions no need for having informal leaders within the organisation and further refers to the risk of relying on individuals, due to the potential knowledge loss, in the case of quitting from the informal leaders. This fear is not only stated by R3, but also R5. With the exception of R3 and vaguely R7, informal leadership is perceived as an influential factor among the respondents. Informal leadership is in general perceived as influential for the adoption of IoT platforms, by the majority of respondents.

5.3 Environmental context

5.3.1 Stakeholder pressure

According to Zhang et al. (2014) the stakeholder pressure can increase the transparency but slow down the adoption due to interoperability that may cause friction among other stakeholders. It can also push organisations forward into getting new technology. R1 indicated that their internal stakeholders did not have a direct influence on the adoption of an IoT platform, while R2 argued that the stakeholders are the reason they decided to adopt the platform. R3 implied that the stakeholders had an indirect influence which indicates that the municipalities have different levels of influence. Some experienced a strong influential push from stakeholders

that would have been impossible otherwise, according to R2 and R6. The pressures from the stakeholders works as a driving factor where they are involved with requirements of the platform, this has been acknowledged by R2, R4 and R6. Attewell (1992) states the stakeholders tend to have a crucial role for dictating the requirements a technology should hold. The municipalities which perceived a direct influence from their stakeholders are R2, R4 and R6 where all of them also said their stakeholders had been driving the progression with the IoT platforms further. R7 had asked for increased involvement among the stakeholders, to ensure the IoT platform reaches to the whole organisation. Increased involvement of stakeholders is important for ensuring longevity for the adopted technology, as recommended by Bourn and Walker (2005).

Nevertheless, stakeholders are less influential in other municipalities where R3, R7 and R8 recognised their presence and importance. R3 and R7 note that their stakeholders are present but not influential enough to drive their projects forward. A general pattern among R3 and R7, whereas R8 experienced influence in relation to restrictions in potential issues of GDPR. In contrary, the R1 and R5 had no further influence in the phase of adoption, but rather post decision. R1 and R5 both perceived there to be no influence in regard to stakeholder pressures in comparison to the rest of the municipalities. As there are no clear general indications of the perceived influence from stakeholder pressure, more research is requested before definite conclusions can be drawn.

5.3.2 Industry initiatives

The pressure from the industry can influence the adoption of technology by pushing organisations into following trends (Westerman, Bonnet & McAfee, 2014). That implies that external factors are influential in terms of organisations making the decision to adopt new technology by pushing them forward and supporting their technological advancement. The suppliers of IoT platforms can have the effect that motivates adoption according to Kamath and Liker (1994) as for instance some of the respondents agrees with. R1, R4, R6 and R8 had a direct influence from the industry that enabled the adoption. R1 and R5 mention that the industry had a direct influence by supporting the adoption. R7 had a solution delivered to them by their supplier. The industry had an important role in driving the progression for the aforementioned municipalities.

Kamath and Liker (1994) further describes the relation between the supplier and user, where the bond between the two parties can improve given the support and progression that evolves over time. R7 confirms this by having a full support agreement with the supplier. However, some did not have a direct influence, such as R3 and R2, but they still indicated that the industry had a minor influence, where R3 did not align with the literature overall saying that they had no support from the industry which was perceived as influential for the adoption. Both R2 and R3 do deviate in the perceived influence compared to the other respondents, as they perceive it as lesser or no influence at all. Both R2 and R3 belong to the largest municipalities surveyed, which may indicate a connection between size and influence of industry initiatives, to be investigated further in the future. The overall pattern among the respondents finds the industry to have had some level of influence and support regarding the adoption of IoT platforms. There is also a correlation between the industry initiatives and the managerial support as the external factors are pushing organisations in the municipalities to understand the benefits of the IoT platforms. In that case, the municipalities are working towards set

collaborations with external partners that also introduces the technology in proof of concepts. The proof of concepts had an influential aspect, as discussed in 5.1.1, and for R1, R4, R5 and R6 and R8, the proof of concepts were carried out together with the external partners from the industry. This is an example on how organisations increase their knowledge by using external partners, as described by El Sawy and Pavlou (2008). In general, industry initiatives are perceived as an influential factor for the adoption of IoT platforms.

6 Conclusion

As stated in section 1.3, the purpose of this study is to describe what influences the adoption of IoT platforms in Swedish municipalities' smart city initiatives. The study has been executed through applying an adapted version of Depietro, Wiarda and Fliescher's TOE-framework. Respondents from eight different municipalities that had all adopted IoT platforms were interviewed and represent the empirical foundation. The research question set to answer was;

What factors are perceived as influential for the adoption of IoT platforms in Swedish municipalities' smart city initiatives?

From the technological context, the factors technological competence, interoperability and data ownership were examined. Overall, every respondent's organisation showed a general lack of technological competence; any cases of competence are located only within organisational silos. While this is clear, it is also found that the lack of technological competence had not been perceived influential for the adoption of IoT platforms. Data ownership is considered a never-ending challenge among the organisations in general but had not been perceived influential for the adoption of IoT platforms. With regards to interoperability, there is no consensus among the respondents and hence the results are deemed as inconclusive.

From the organisational context, managerial support, function size and informal leadership were examined. The managerial support is found to be the highly emphasised in having a perceived influence on the adoption of IoT platforms. Aspects of the factor functions size are perceived influential by a majority of the respondents, but due to a high level of variation in the components that are mentioned, the factor is deemed inconclusive. Informal leadership is explicitly perceived as a very influential factor for the adoption of IoT platform in seven of eight cases, where some mention it as the most important driver of the platforms. Informal leadership is therefore deemed as influential.

From the environmental context, stakeholder pressure and industry initiatives were examined. Stakeholder pressure gave mixed opinions, with some respondents attributing it a direct influence, some with an indirect influence and some with no influence on the adoption of IoT platforms among the respondents leading the factor to be deemed inconclusive. Regarding industry initiatives, all respondents have been involved with a third-party organisation; to acquire suppliers, for research projects, or for other collaborations ranging from small scale to larger proof of concepts. The perception of how this is influential in the adoption of IoT platforms varies from none to very, but on a general level it is perceived as influential for the adoption of IoT platforms and has therefore been deemed as influential.

This study therefore concludes the following; *managerial support, informal leadership and industry initiatives* are perceived as influential; *technological competence* and *data ownership* are perceived as non-influential and *interoperability, function size* and *stakeholder support* are deemed inconclusive in the Swedish municipalities adoption of IoT platforms for smart city initiatives and therefore the research question has been successfully answered.

6.1 Future research

This thesis has established three influential factors, two non-influential factors and three inconclusive factors for the adoption of IoT platforms in Swedish municipalities. However, to which degree each factor is perceived influential has not been examined and is hence an area of interest for future research. Nor has this thesis aimed to study the relationships between factors. However, vague indications toward potential relationships have been reflected upon and suggested as areas for future researchers to investigate further. Furthermore, conducting a quantitative study to enable more generalisable results regarding the influence of each factor is also of interest. The influence of the factors Interoperability, Function size and Stakeholder pressure are deemed as inconclusive and are therefore of interest to investigate further to get a conclusive result regarding their influence. Lastly, this study's unit of analysis are Swedish municipalities and studies conducted on a global level could bring interesting results and increased generalisability.

Appendix A – Interview Guide in English

Introduction questions:

1. Do you prefer to have the interview in English or Swedish?
2. Do you wish to be anonymised in the final thesis?
 - a. No name
 - b. Not name the municipality
3. Can we record this interview?
 - a. If yes, do you want to validate the transcript?
4. What is your full name, current position and role at [Insert name of organisation]
5. What is your professional background in general?
 - a. In relation to Smart cities?
 - b. In relation to IoT platforms?
6. What type of smart city initiatives do you and [Insert name of organisation] run currently?

The interview will be split up into four sections. First general regarding IoT platforms, then the covering technological aspects of adoption, followed by organisational and internal aspects of adoption and lastly, we will cover external factors which may have influenced the adoption of IoT Platforms.

IoT Platforms

7. What type does the IoT platform has [municipality] decided to adopt?
 - a. *Clarification: by adopt we mean decided to utilise, invest, and implement in the future. The main interest lay in that you have decided to adopt it, no necessary implemented it yet.*
 - b. What scale and purpose does the IoT platform hold?
8. How long have the process leading up to the decision to adopt a platform taken?

Technological context

Technological competence

9. What is the technological maturity in the municipality and how to you cope with technological change?
 - a. *Clarification, what is the technological maturity in the municaplity?*
 - b. How has this influenced the adoption of IoT platforms?
10. Did you have a scalable existing IoT architecture before you decided to adopt an IoT platform?
 - a. If yes, how did this influence the decision to adopt an IoT platform?
 - b. If no, did you see this as an obstacle for the adoption?
11. Did the organisation hold any previous knowledge regarding IoT platforms?
 - a. If yes, on what level was the knowledge and how did this influence the adoption of IoT platforms?
 - b. If no, how did you work to gain the knowledge needed?

Interoperability

12. Given your existing technical solutions, what challenges have you faced to cope with interoperability for the smart city initiatives?

- a. Have these challenges influenced or been reflected in the decision to adopt an IoT platform?
- 13. Do you have a unified or standardised data structure?
 - a. How has that influenced the adoption of a platform?
- 14. Have you planned for internal and external interoperability in the early phases the smart city initiatives?
 - a. If yes, did this ease the decision to adopt an IoT platform?
 - b. If no, was this seen as an obstacle for adopting an IoT platform?

Data ownership

- 15. How is the data ownership structured within [municipality] smart city initiatives?
 - a. Do you consider it well structured?
 - i. If yes, did this ease the process of adopting an IoT platform?
 - ii. If no, was this seen as an obstacle for adopting an IoT platform?
- 16. What kind of challenges do you identify in relation to data collection, governance, ownership and IoT platforms in general?
 - a. Can any of these challenges be seen as influential on the decision to adopt an IoT platform?
- 17. Did you have a scalable system to cope with the privacy concern regarding increased data collection?
 - a. *Clarification; are you prepared for the increased data collection that usually comes along with increased applications of IoT?*
 - b. If yes, did this ease the decision to adopt an IoT platform?
 - c. How has this affected the decision to adopt IoT platforms?

Organisational context

Managerial support

- 18. How does the management facilitate integration and coordination between IT and operational departments in general?
 - a. *Opt: How does that include your function?*
 - b. How does that take a physical appearance?
 - c. How did this influence the decision to adopt IoT platforms?
- 19. In what way does the managerial functions support initiatives to push ‘initatives forward internally?
 - a. How does that take an appearance?
 - b. How did this influence the decision to adopt IoT platforms?
- 20. Does your organisation hold a scalable IoT-vision for the smart city initiatives?
 - a. If yes, how has it influenced the decision to adopt an IoT platform?
 - b. If no, has this been seen as an obstacle?

Function size

- 21. How is the smart city function at [insert name of organisation] structured?
 - a. *Clarification: hierarchy, autonomous, possibility for decision making, distance to other functions etc.*
- 22. What size is the smart city function in terms of employees?
 - a. How has the size influenced the adoption of IoT platforms?
- 23. Would you say the function is formal or informal?

- a. How has the formality of the function influenced the decision to adopt an IoT platform?

Leadership

24. Are there individuals who drive ideas/concepts of smart city initiatives further?
 - a. *Clarification; Not necessary a formal manager.*
 - b. If yes, how have their presence influenced the decision to adopt an IoT platform?
 - c. If no, do you think it would have influenced if there had been?

Environmental context

Stakeholder pressure

25. Which major stakeholders do you currently hold in relation to IoT platforms?
26. Are they interested in these types of platforms directly or indirectly?
 - a. How is their interest expressed?
 - b. How did their interest influence the decision adoption of IoT platforms?

Industry initiatives

27. Are you supported by the IoT and/or Smart City industry?
 - a. *Clarification: Are the industry offering extensive support for your smart city projects?*
 - b. If yes; How has their support influenced the decision to adopt IoT platform?
 - c. If no; how would their support have influenced the decision adoption of an IoT platform?
28. What types of partnerships do you have within the industry?
 - a. How have these partnerships influenced the adoption of IoT platforms?
29. Are there, to your awareness, are three other organisations who have reached further in their work of adopting IoT platforms?
 - a. If yes, have the general industry progress influenced you on the decision to adopt an IoT platform?

Final questions

30. What do you personally believe is the major driver of adoption of IoT platforms in general and for your organisation specifically?
31. What is the biggest challenge of driving the IoT platforms initiatives?
32. Do you have anything in mind to add within this topic?
33. Do you have any questions for us?
34. Would you like to receive the final thesis?

Appendix B – Interview Helsingborgs stad, R1

Bold: Interviewer

Normal: Respondent

Reference	Coding	Transcription
1.1.		Hej! Kan vi genomföra intervjun på engelska?
1.2.		Nej, jag föredrar att ha den på svenska då jag tror att jag kan ge utförligare svar då.
1.3.		Kan vi spela in intervjun?
1.4.		Ja
1.5.		Önskar du att vara anonymiserad i den slutgiltiga rapporten?
1.6.		Nej, ni får gärna referera till mig
1.7.		Vad är ditt namn, arbetstitel och roll på [kommun]?
1.8.		Ja, [namn], jobbar på Helsingborgs stad på Digitaliseringsavdelningen som produktägare på IoT, driva stadens strategi, implementation och förvaltning och vidareutveckling. Sen har jag andra roller med, jag är även produktägare för stadens öppna data plattform och den satsningen. och jag driver även den stadens satsning AI i ett projekt som heter smarta city lab
1.9.		då är du exakt den vi letar efter
1.10.		hoppas det
1.11.		så vad har du mer för bakgrund, yrkesverksam bakgrund och då i förhållande till smart city och det, även utanför Helsingborg
1.12.		Jag är ju elektroingenjör från början men har dock inte jobbat med utveckling sedan jag gick ut skolan, men började jobba 2000 på Ericsson, följde med på Sony Ericsson och sedan Sony mobile. Var väl elva år på utvecklings sidan, mycket i projektledarroller och teamroller och sen de sista fyra och ett halv åren var jag produktägare för bland annat de smarta klockorna på Sony och den kategorier. Sedan gjorde jag två mellanår eller nästan tre på Skånetrafiken som både affärsutvecklare i konsultroll och även som fast anställd projektledare. Och sedan kom jag till Helsingborgs stad.
1.13.		Toppen! Du var ju lite inne på det, men skulle du lite kort kunna beskriva de smart city initiativen som du deltar i, lite mer om dem.
1.14.		Ja, jag vet inte om ni läste mitt mail också, där men IoT är ju en liten bit i det hela med att bygga en smart stad, jag började i augusti i förra året på staden [Helsingborgs stad] och hoppade rakt in i ett innova projekt eller ett RISE-projekt egentligen, city as a platform, där vi är 17 eller 18, vi var 18 kommuner från början där vi skulle försöka komma fram till en gemensam IoT standard och hur man jobbar med IoT och datamodeller för utväxlingar. Projektet sträcker sig till augusti 2021 och vi sa väl rätt så tidigt att vi inte har tid att sitta och vänta på att vi ska komma fram till

		något då, utan vi gick egentligen på den ingångsvärden man hade i projektet, att vi satsar på Fiware-standarden inom IOT och bygger kunskapen kring den. Vi sprang ju väldigt snabbt på den och tittade lite på vad det fanns för olika plattformar, för och nackdelar, tittade även på kostnadsbild, vilket jag är väldigt mån om att det ska bli så billigt som möjligt för våra skattebetalare. // Och vad ska man säga, också närheten till support, enkelheten till support i en sådan plattform, och viljan att implementera nya grejer, valet föll på Sensatives yggioplattform och jag är inte hundra men jag tror vi är först i Sverige med att köra en skarp implementation av en IoT plattform över huvud taget. Där står vi nu, den är uppe snurrar plattformen, vi har lite vad ska man säga, lite implementationsgrejer att göra speciellt när det kommer till hur vi administrerar olika användare i plattformar.
1.15.		Spännande. denna intervjun kommer vara i tre delar som vi sa i mailet, där vi först kollar på plattformen, också på hur ni arbetar som organisation, hur den tekniska kompetensen är och det vi framförallt är intresserade är från punkten upp till att ni tog beslutet att nu kör vi på det här, det spannet, så implementation av plattformen är sekundärt. Vi studerar vad som influerat beslutsfattningen och valet, så som du sa nu kör vi fullt ut, i början. Ni har ju då sensitivplattformen och vilken skala har ni den utkörd i dagsläget. Är det en liten del eller fullfjädrat?
1.16.		Nä, det är väldigt litet, den är egentligen inte tillgänglig för någon annan utanför projektet just nu, vi behöver få till det med admingrupper, skriv och läsrättigheter, hur vi administrerar det i staden [Helsingborg stad] så det är där vi är nu. Sen har ju Helsingborg en IoT plattform sedan innan, eller egentligen Öresundskraft, som har den genom stadshubben, stadshubbsalliancen. Den plattformen är ju en ren LORA teknisk plattform, vilket är jättebra i många fall, men det drar ju också till många begränsningar som också. Så där är en implementation egentligen, att de som är kopplade till den ska slussas in i till Yggio för att kunna packa upp data där. Jag hoppas att om en par tre veckor här så ska vi kunna använda det.
1.17.		Spännande. Vad skulle du säga att det stora syftet med plattformen är?
1.18.		Som jag ser det, så är det att bryta ner de här silona som vi har i många av systemen idag, där man kanske köpt upp ett fastighetssystem och det funkar jättebra men all data ligger i det, man kan inte samköra data mellan det och man har ingen helhetsbild på det. Så där är den stora styrkan, att kunna koppla in en massa olika sensorer till ett ställe och packa upp data och tillgängliggöra den. Och inte minst fler möjligheter till bärartekniker vilket vi måste få till. Lora som sagt är jättebra om man vill ha någon som skickar data sällan, det funkar inte i många andra fall.

1.19.		Och vad skulle du säga är de utmaningar som ni har mött, givet de tekniska beståndsdelarna ni redan har, för att hantera kompatibilitet mellan olika delprojekt? Som vi har förstått det så har ni haft mindre Smart city projekt tidigare?
1.20.		Jag ser faktiskt. // Vi har inte haft mycket utmaningar, sen har ju Helsingborg väldigt unikt mot andra städer och kommuner, att vi har en tradition, en inställning att vi vågar testa, vågar prova, har vi fel lär vi oss något och så gör vi annorlunda en annan gång. Just nu är valet på Yggio plattformen och om 2-3 år det kanske något annat och då ska vi ha både ett avtal som möjliggör att flytta till en ny plattform och en organisation bakom det.
1.21.		Har ni i dagsläget en någorlunda uniform eller standardiserad datastruktur, för datahanteringen?
1.22.		För IoT?
1.23.		Ja, med fokus på IoT och smart cities?
1.24.		Nä det har vi inte. Det är nästa steg. Vi har ju som sagt kört den här andra IoT plattformen innan, actility, den är egentligen som en televäxel där man får in datan och slussar den vidare. I den tjänsten när man tittar på data så måste man implementera en dekoder och det innebär att vi kanske har 3-4 olika tjänster eller appar och då måste vi implementera dekodern där varje gång vilket är extremt ineffektivt. Nu får vi ett nytt system där vi packar upp data på ett och samma ställe. Nästa steg i diskussionerna internet är hur ska data se ut, hur ska den lagras och vem ska ha tillgång till det.
1.25.		Påverkade det att inte redan ha en standardiserad [data]struktur, beslutet att just skaffa en IoT plattform?
1.26.	IO-	Nej
1.27.		Det var ingenting som vägde in?
1.28.		Nej, jag tror samma där är mentaliteten är kopplad till Helsingborg igen, prova, testa, vi löser grejer på vägen. Man har väldigt, även om jag inte gillar uttrycket, vi har en agil form att testa grejer.
1.29.		Ja. Hur har ni planerat både för intern och extern kompatibilitet när det kommer till de tidiga faserna för smart city initiativ, är det 'plan first' eller något ni löser i efterhand? Både dela data men även enheter som ska kommunicera med varandra.
1.30.		Nu har jag inte varit med så länge, så jag har inte så bra koll på andra POCar och diskussioner där. Men väldigt kopplat till sensitive och Yggio är att det finns en vilja att lösa grejer längs vägen, ta in nya sensorer och nya tekniker och det, styrkan, med det är ett ungt företag, 2013 tror jag de skapades, är inte jättemånga men har haft en filosofi att vi ska bryta ner silona och visa att man gör det också. Där tror jag är styrkan i det hela, att hitta en leverantör till en liten som Helsingborg är, att om vi har något unikt krav så är man [leverantören] även villig att titta på

		och hjälpa till med implementation. Det är svårare om vi går på de stora jättarna som Microsoft och Google och de här. Då är man en liten kund, och då har man inte lika stor möjlighet att påverka.
1.31.		Och jag antar då att det har påverkat beslutet då, att de är i mindre skala?
1.32.	II+	Ja, vi vill ju hitta, givetvis med utgångspunkt på fiware standarden men även den här flexibiliteten hos leverantören.
1.33.		Om vi kollar mer på data och data ownership, data ägarskap kan man kanske kalla det på svenska, vissa av de här orden är inte lätta att översätta. Ägarskapet över data, hur är det strukturerat inom de smart city initiativen som ni kör?
1.34.		det har ju inte varit så strukturerat innan, och är inte det nu håller och är inte det generellt i staden. Lite kopplat till mitt andra projekt med smarta city labb, vår AI satsning, där har vi försökt vara ute och inventera stadens data och vissa har varit jättevilliga medan andra har ifrågasatt vad vi ska ha datan till, vi kommer ju ha dubletter nu som ligger på olika ställen. Men det har också lett till att på fredag kommer vi ha en data workshop inom governance och management inom staden. // Detta är ju jättepositivt, det är ju en resa som både privata måste ta, men även offentliga sektorn. I dagsläget är det ingen som har övergripande koll på vilken data vi har i staden, vart ligger den och hur får man lov att använda Jag skulle säga att våra IoT projekt tillsammans med AI satsningar har varit väldigt positiva i den bemärkelse, att vi börjar våga prata data överlag, se vinsten med strukturerad och bra data.
1.35.		Och har det, med att man inte har haft någon struktur på datan påverkat att ni då har skaffat en IoT plattform, är det något som påverkat valet att gå vidare snabbt med en IoT plattform.
1.36.	DO-	Nej det har det inte varit. // Mycket av grejerna, när det kommer till organisation, jag har ju drivit detta själv inom staden från vår sida, nu fick vi in en ny resurs, systemtekniker med fokus på IoT som började förra veckan. Annars när vi implementerat eller nu har valt att implementera Yggio så går vi, vi lägger den hos Öresundskraft, vår kommunikationspartner, så de implementerar och driftar den plattformen, sedan har vi skrivit avtal med dem att vi äger data på våra sensorer.
1.37.		Vad ser du för utmaningar i förhållande till datainsamling, datahantering och ägarskapet och plattformen, om man tar alla delarna generellt och slår ihop det till en kaka?
1.38.		Vi kommer ju behöva rekrytera kompetens för den här resan för att kunna strukturera och få med oss möjliga utväxling av det hela// men som sagt, när man väl har helheten på datan är det intressant, en struktur på det och hur den får lov att användas.
1.39.		Innan ni skaffade IoT plattformar, hade ni något system som var skalbart för att kunna hantera integritet i samband med ökad datainsamling i och med att, desto fler smart city

		initiativ, desto mer datainsamling och desto större vikt av governenace av privacy och liknande
1.40.		Nej det har vi inte haft heller på den nivån. Någon vi även tagit fram i smarta city lab är ett data råd och hur ett sådant ska jobba, med vilka frågeställningar de ska jobba med. Tanken med detta är att det är första instansen för hur man ska jobba med data, finns det någon affärsnytta med datan, är det etisk, är den jämställd, följer den GDPR, är datan strukturerad, vem får använda den och så vidare. Så den processen // har ju gått på remiss inom staden i de förvaltningar som jobbar hyfsat strukturerat med data och kommer användas vidare. Det kommer vara en resa, vi kommer behöva rekrytera kompetens för de här bitarna, hur ska vi bygga upp data warehouse, ska det finnas en eller har varje förvaltning sin egen, och regler kring det.
1.41.		Att inte ha ett system kring detta, har det påverkat beslutet att skaffa en IoT plattform?
1.42.	DO-	Nej, det har det inte.
1.43.		Hur arbetar ni med teknisk förändring på ett generellt plan?
1.44.		Inom staden eller inom IoT?
1.45.		Vi kan ta lite både och, både generellt men även inom IOT
1.46.		Väldigt mycket av det vi gör i staden just nu kretsar kring vår stadsmässa 2022, som heter making of a smarter city, där det inte bara handlar om // teknik och de bitarna, utan mötet mellan människor i staden. Man har, kommunfullmäktige tog ju en tuff approach och har gått ut med och sagt att 2022 ska Helsingborg vara en av Europas innovative städer. Sen kan vi spendera mycket tid på att diskutera vad är innovation, men iallafall, jag gillar inställningen, man har till detta satsa 250 miljoner kronor där lite mer än hälften på går till stadsmässan och hälften är innovationspengar som man får söka. Man får pitcha iden och tror man på iden så får man då också sponsring till att då spinna vidare på det. Vad var nu din fråga?
1.47.		Hur ni hanterar teknisk förändring?
1.48.		Precis, det är ju ett arbete, till den här då h22 satsningen så har man ju då anställt 2 stycken innovationsstrateger och de är ute i alla förvaltningar och pratar om innovation, man jobbar mycket med det. vi har ju också vår, kommunaccelrator HBG works, där man har möjlighet att komma dit med en ide, det finns ett team som kan emot iden, förvalta iden och även köra en designsprint. Sen är det ju en jätteresa när det kommer till teknik och innovation. vi behöver frigöra resurser för att vara ute och prata md de olika Förvaltningar kring det här. När det kommer till IoT, så har jag ju fått skapa ett IoT forum där representanter från varje förvaltning träffas varannan månad och med lite olika agendor, nästa gång kommer det nog bli ren workshop, vi väljer ut en eller två. Förvaltningar där dem får lyfta sina behov och vi tillsammans tittar på alternativa lösningar. Den stora resan är förändringsledning

1.49.		Känner du att detta har påverkat beslutet att skaffa en IoT plattform?
1.50.	TC-MS+	Nej, man har haft en inställning långt innan jag började att IoT har varit något vi ska satsa på och vi vill ligga långt fram när det kommer till digitalisering. Den har nog redan funnits där redan innan jag kom in.
1.51.		Hur lång tid tog ungefär processen från att man började prata IoT till att man sa nu kör vi? hur långt var spannet mellan tummen och pekfingeret.
1.52.		Jag har dålig koll på innan jag kom in här, man har ju testat lite olika plattformar och POCcat, men ingen har ju haft den rollen jag har med att bara fokusera på IoT. Men det tog väl 3-3,5 månader innan vi sa att vi kör på Yggio efter jag kom in. SÅ det gick väldigt snabbt, lite presentation, för och nackdelar, var är bra och dåligt med Yggio kopplat till City as a plattform också, och dem bitarna. Men vi gick snabbt från ide till beslut. Jag vill lyfta upp just, kopplat till Yggio, avtalet med öresundskraft är ju skrivet så att inte bara Helsingborgs stad inte enbart får nyttja plattformen, utan vi har ju något som kallas familjen Helsingborg som är med, jag tror 14 kommuner som ingår, där dem också har möjlighet att utnyttja plattformen, och öresundskraft hr möjlighet att sälja tjänsten till närliggande kommuner utanför familjen Helsingborg och även tillhandahålla den till privata aktörer.
1.53.		Ni ligger verkligen i framkant med mycket av detta. Hade ni innan IoT plattformarna, hade ni en IOT arkitektur som var skalbar?
1.54.		Nä, det har inte funnits. Eller båda jag och nej, när det kommer till LORA tekniken så ja, men inte till övrig teknik.
1.55.		Var det något som påverkade beslutet att skaffa IoT plattformen?
1.56.	IO+	Absolut. Absolut, just det där att inte vara låst till en teknik. Vi ser ju mycket smarta hemmet, som vi hade kunnat implementera på vårdboenden så är det ju ofta C-wave och CP tekniken som kommer in, och det har vi inte kunnat jobba med tidigare. Jag skulle inte vilja säga att vi inte hade kunnat jobba med de teknikerna, men då hade det ju varit i de här silona där vi hade köpt in ett // [system] för specifik applikation
1.57.		IoT plattformen snarare tände en gnista för en bättre IoT arkitektur än tvärt om?
1.58.		Ja, absolut.
1.59.		Ni hade även erfarenheter av IoT plattformar tidigare sa du?
1.60.		Man hade provat några stycken, jag vågar inte säga hur många, det var innan min tid, men det roliga är ju. // Vi har ett ramavtal med ATEA där dem i det avtalet, supportar med IoT men personen som var deras, vår kontaktperson, eller drev detta via ATEA, är han som börjat nu på staden. Han har väldigt bra kunskap om plattformar och även leverantörer av olika sensorer.
1.61.		Den tidigare nivån, skulle du skatta den som låg, mellan eller hög? Angående IoT plattformar inom organisation?

1.62.		Låg, den är inte jättehög idag heller.
1.63.		Men hur har ni jobbat kring att främja detta?
1.64.		Kring IoT Plattformar?
1.65.		Ja
1.66.		Nu tror jag det blir lite lättare, nu City As a Platform har ju målet med fiware, som vi har, så är det ju inte så många kvar. Och vi // tittar ju mycket på det här// vad heter det, närheten till leverantör, möjligheten till snabba förändringar, implementationer // jag skulle inte vilja säga vi har en övergripande helhetssyn på övergripande plattformar, för och nackdelar, jag skulle säga välj en, kör fullt ut och var beredd på att man kanske får vända, men just nu börjat i riktig skala. Man har pöccat för länge och jag tycker det är tråkigt. Man vet att de här olika grejerna funkar, och när man är klar med poccen så har man ingen tanke bakom liksom, vad är affärsnyttan bakom, vad är det man löser?
1.67.		Långsiktighet i det man har kört ut?
1.68.		Ja
1.69.		Hur är smart city funktionen eller avdelningen strukturerad? Det är du, hur stor skulle du säga att smart city funktionen är, för ni kanske inte har en hel avdelning för det?
1.70.		Nej, den är inte str. Om vi säger så, plattformskunskapen ligger hos Öresundskraft som är två eller tre, sen är det jag som produktägare, och Andreas som kom in nu, mer teknisk lagd men även generalist, hitta affärsnytta, prata med Förvaltningar och sen har vi en eldsjäl på vår stadsbyggnadsförvaltning som har varit med drivit många av de här IoT initiativen inom staden, bland annat de här livbojarna som är uppkopplade. Så nu blir det större och större. Men vi har ju inte haft en riktig struktur. Vi har ju några steg kvar efter vi implementerat Yggio, Datalagringen, hur vi hanterar den, till var och en som har access och rättigheterna, sen är det ju egentligen att beskriva hela flödet från ide, vem tar emot iden, vem förvaltar den, vem beställer grejer, vem sätter upp grejerna och vem drifvar det. Där är staden olika uppbyggd, om vi ser på stadsbyggnadsförvaltningen, så ser vi ju att när väl sensorerna är uppsatta så drifvar de själva medan går man till skola och fritidsförvaltningen så får man inte det svaret. Så det är en resa att bygga upp en hel struktur och organisation och arbetssätt kring detta.
1.71.		Har ni stora möjligheter att ta egna beslut i de rollerna ni har, eller krävs det godkännande från övriga instanser? Hur är förhållande till andra funktioner, hur autonomt är smart city funktionen?
1.72.		Vi är väldigtt. // Vad ska man säga. // Iallafall digitaliseringsfunktionen bygger väldigtt mycket på att man litar på de rollerna man har tillsatt, att man ofta får igenom det, har man en logisk bakgrund till det man presenterar och skulle vilja göra så tas beslutet på låg nivå, det behöver inte upp och vända. Det är tanken i Helsingborgs stad. Man ska inte behöva involvera de höga cheferna utan beslut ska kunna tas på låg nivå.

1.73.		Hur sker samordning mellan IT och digitaliseringsavdelningar i förhållande till tex stadsbyggnadskontoret och de mer operativa avledningarna? Finns det någon koorderinad integration mellan dessa som är väl rotad i kulturen och som man har arbetat för att främja inom organisationen.
1.74.		Vi har ju IoT forumet. Egentligen är det ju bara stadsledningsförvaltningen och stadsbyggnadsförvaltningen som har tittat på IoT innan. Nu har vi ingångar på de andra förvaltningarna. Vi har ju en väldigt tät dialog med stadsbyggnadsförvaltningen där vi träffas en timme varannan vecka och uppdaterar varandra. Det är inte bara IoT utan allt kring ny teknik eller innovation och de bitarna där vi delar och sprider utanför, i det hela.
1.75.		Fanns forumet innan ni beslutade att skaffa plattformen?
1.76.		Vad jag hört har ett forum funnits, hur ofta man kört det eller vilka som suttit med vågar jag inte svara på. Personen som ansvarade jobbar inte på staden längre men jag tror det var i mindre skala än nu.
1.77.		Tror du att den här typen av forum har influerat beslutet att skaffa en IoT plattform?
1.78.	MS-	Nä det tror jag inte. När vi hade starten och kickoff i forumet hade vi redan tagit beslutet att vi behövde ha en bredare plattform som kunde prata med andra tekniker och där vi enkelt kunde komma in med nya sensorer.
1.79.		Hur stödjer ledningsfunktionerna initiativ för att kunna driva de här projekten? Du sa att det fanns ett mindset om att man ska kunna ta beslut förhållandevis autonomt i sina projektområden och kompetens. Hur är detta stöttat uppifrån?
1.80.		Jag tror, det jag ser i Helsingborg är att ända uppifrån politiken, vi har en kommunordförande som är väldigt drivna när det kommer till teknik och att vi ska ligga i fronten. Sedan har vi stadsdirektör som inte bara är chef över de olika förvaltningarna och de kommunala bolagen, vilket gör att beslutsmöjligheterna är mycket enklare, som också driver för att vi ska ligga i fronten för allt ting, han gick ut och pekade med hela handen att Helsingborg också ska jobba med AI också nu. Jag tror också att det är en unik grej, med det ledarskapet går det snabbare, allt behöver inte upp och vända, det kan ta beslut på lägre nivå.
1.81.		Tror du detta har påverkat att man skaffat plattformen såpass tidigt?
1.82.	MS+	Ja det tror jag. Man har ju visionen om att vara en av de mest innovativa städerna 2022, så det skulle jag vilja säga.
1.83.		Har ni en skalbar IoT vision för smart city initiativen?
1.84.		// Både ja och // nej, inte en långsiktigt. Jag tror just det här, när vi fått allt på plats och hur processen se hur ut, de bitarna. Sedan behöver vi titta på just affärsnyttan på det hela, och jag tror det är därför IOT inte har kommit så långt. Man poccar lite men har inte

		tittat på vilka behov man löser och vad man får ut på det hela. Jag tror det är väldigt svårt att enbart driva på IOT med sensor data, utan måste kombineras med andra grejer för att lösa och bygga den smarta staden.
1.85.		Tror du detta har påverkat beslutet att skaffa plattformen? I och med att man inte haft en långsiktig vision tidigare, tror du det har påverkat?
1.86.	MS+	Ja det tror jag. När man väl, jag tror att när man implementerar storskaligt så kommer de här idéerna och man kan börja diskutera strategi och vision på längre sikt. Kör man bara lite poccar så är det ingen som tittat på detta.
1.87.		Jämför man med andra städer, är storleken på projektet med IoT plattformen i antalet involverade, fler eller färre?
1.88.		Jag tror vi är lite fler, vi är fler än Lund tror jag och Malmö har haft svårt att tillsätta personal. men vi har en bra dialog med Malmö lund kring IoT. nästa vecka sitter i designsprint med dem på torsdag för att bygga en POC inom IoT. Samarbetet inom IoT i region Skåne är väldigt bra.
1.89.		Tror ni detta har påverkat beslutet att skaffa en IoT plattform, just att ni är flera om är involverade i detta?
1.90.	FS+	Ja det tror jag. Och att det finns driv. Det är som sagt vissa nyckelpersoner som banat väg för detta och visat vad detta kan göra och vilken nytta de har haft
1.91.		Har det varit individer som drivit idéerna generellt, som inte tvunget har ett formellt ansvar över detta?
1.92.		Precis
1.93.		Tror du att utan dessa personerna, hade ni fortfarande tagit beslutet att skaffa en IoT plattform?
1.94.	IL+	Nej, det tror faktiskt jag inte. Det stora use-caset, skriveriet och medierna kom ju med det här med de uppkopplade livbojarna där man istället för att lägga tid, resurser, kostnader och miljöpåverkan att rondera de olika platserna x antal gånger, istället kunde åka ut när man såg att livbojen inte var där. Jag tror det är sådant man behöver hitta inom organisationerna för att komma vidare, med innovation, case med nytta som är enkla att förklara.
1.95.		Vad har ni för intressenter i förhållande till IoT plattformen i dagsläget? Öresundskraft, familjen Helsingborg, finns det fler tydliga inkopplade intressenter, sk. stakeholders?
1.96.		Det beror på om man menar internt eller externt.
1.97.		Både och, interna och externa.
1.98.		Jag ser ju nu att det inte bara är digitaliseringsavdelningen som mannar upp i innovationsarbetet, det är mycket på arbetsmarknadsförvaltningen, vård och omsorg inte minst, de har fått in en jätteduktig kille som kollar på hur man kan koppla upp vårdboenden och till och med, förhoppningsvis, få loss journalen där man tvättat bort personuppgifterna och kan koppla en hel del

		sensordata till välmående och medicinering och de bitarna. Så vård och omsorg och skola fritid ligger närmst tillhanda.
1.99.		Uttrycker de ett direkt eller indirekt behov att de vill ha IoT plattformarna?
1.100.		Ja
1.101.		Även innan ni skaffade den?
1.102.	SP-	Nä. Men jag tror det inte är kopplat till IoT plattformen, utan är kopplat till rekryteringen för att driva sin verksamhet framåt. Som ser och har kunskap, kommer med kunskap kring teknik och har ett mindset när det kommer till innovation.
1.103.		Om man ser på branschen generellt, det finns många privata företag som utvecklar lösningar och kör sina egna smart city projekt, som inte tvunget involverar kommunen eller något sådant. Har dem uttryckt något stöd eller försökt underlätta ert arbete?
1.104.		Jag har för lite kunskap kring det, det vågar jag inte svara på. Men jag tror de som inte tänker att man ska inte dela med sig av data eller koppla upp sig, mot andra leverantörer, dem tror jag inte finns om fem tio år. Där finns det är koppling till den öppnadataplattformen vi är uppkopplade till idag, som heter open datasoft där affärsmodellen bygger på att man betalar för mängden och storleken data man lägger upp, och sedan får man betala en gång till när man använder datan. Så dem har ju inte förstått att det funkar just nu, men fortsätter de med det så kommer de inte finnas om några år.
1.105.		Utbudet av IoT plattformar, hur har deras kompetens och möjligheter att supporta, hur påverkar det?
1.106.		Vi har ju träffat Microsoft, och de är ju väldigt inne på att sälja till en. De har ju komplexa lösningar, de är duktiga och de funkar men vet aldrig vad det kostar i slutända. Det är ingen som kan fråga vad de kostar i slutändan om man köper det, utan man får bara svaret att det beror på hur man använder den och hur mycket data. // Jag tror Microsoft kommer leva kvar och företag kommer använda dem, så vad vi tittar på är open source mjukvara, sen innebär inte det att det är free of charge, men det finns ofta en vilja att utveckla eller hjälpa en kund på ett annat sätt än de stora drakarna.
1.107.		Har ni hört av er till plattformslieferantörerna eller har de knackat på er dörr?
1.108.		När city as a platform startade så bjöd de in några leverantörer som presenterade och så kunde man, och fick möjlighet att diskutera efteråt. Sensative bjöd vi in själv. Företag [ej hörbart] har sedan gått ihop med Sensative, de var mycket på att få komma och presentera deras grejer.
1.109.		Tror du att deras drivkraft att nå ut till er, har påverkat ert beslut att skaffa IoT plattformen, inte just deras lösning utan på ett mer generellt plan?
1.110.	II-	Nä, det tror jag inte. Den viljan eller tanken fanns redan innan.

1.111.		vad tror du är den viktigaste drivkraften bakom att man skaffar en IoT plattform
1.112.		Ja, // min personliga bild är att man börjar förstå vikten av tillgång till data och då är det ju all typ av data, vad man kan göra med den när man väl får kontroll på det. Det skulle jag vilja säga, data och innovation, den tanken, vad det leder till är det viktigaste.
1.113.		Vad är en den största utmaningen för IoT plattformen?
1.114.		// Jag vet faktiskt inte. Det är // när man väl har den på plats, när behoven kommer in som är lite unika, får vi den supporten och viljan, vet vi inte i dagsläget?
1.115.		Från er som organisation eller er leverantör?
1.116.		Leverantör, och inte enbart just vilja utan förmåga, at om vi kommer från Lund, Malmö och Helsingborg med olika tankar, hur dem [Leverantör av plattform] prioriterar och möter behoven.
1.117.		Det var allt vi hade. Önskar du lägga till något som du tror vi har missat?
1.118.		Nä, vi har nog varit inne på det mesta här. Jag brinner för, totalt, att få både vetskap och tillgång till hela stadens data, vad man kan göra med det, IoT är ju en bit men kombinerar man det med all annan data kan man göra något verkligt användbart.
1.119.		Har du några frågor till oss?
1.120.		Nä, kul att ni skriver om detta. Man behöver ju synas på marknaden att man jobbar med detta och lyfta fram use-casen som gör nytta med detta.
1.121.		Önskar du korrekturläsa transkribering eller hur vi presenterar resultatet?
1.122.		Nej, jag litar på er.
1.123.		Vill du ha en kopia av uppsatsen när den är klar?
1.124.		Ja, tack.

Appendix C – Interview Gothenburgs stad, R2

Bold: Interviewer

Normal: Respondent

Reference	Coding	Interview
-		Går det bra att spela in intervjun?
2.1.		Ja
2.2.		Önskar du vara anonym i den slutgiltiga rapporten
2.3.		Nej det behöver jag inte vara men det är alltid bra att få läsa genom det i sådana fall.
2.4.		Ja absolut, vi skickar över en kopia på transkriberingen av intervjun så kan du få godkänna den, den kommer antagligen imorgon.
2.5.		Ja
2.6.		vad är ditt namn, arbetstitel och nuvarande roll
2.7.		Ja mitt namn är [namn] och jag är IT strateg inom Göteborgs stad intraservice, intraservice är vår IT drift- och utvecklingsorganisation. Men egentligen är jag i botten ekonom och har tagit många vägar för att bli teknisk IT strateg.
2.8.		Okej, spännande. Och i förhållande till Smart city och IoT, vad är din bakgrund och koppling?
2.9.		Ja, i min förra anställning så var jag tjänsteansvarig, jag var ansvarig för utvecklingsområdena inom IT, samordna dem för att ta vägen framåt och då har jag hela tiden värnat om två områden, det ena är master- och metadata så vi får ordning på det. Den andra delen är att möjliggöra IoT sammankopplat, så vi får en City-innovation plattform. IoT ensamt gör ju inte så mycket.
2.10.		Nej, precis. det är ju många små delar som behövs för att få ihop en smart stad.
2.11.		Ja. Vi har haft många initiativ, vi är en stor organisation och förvaltningarna är ganska självständiga vår stad. De har drivit i olika hastigheter i olika områden inom sina verksamhetsspecialiteter.
2.12.		Är du aktiv del i några smart city initiativ som ni arbetar med inom Göteborgs kommun just nu?
2.13.		Jag koordinerar alla initiativen på något sätt som jag har en chans att komma in i. Jag utvecklar ingenting utan ser till att vi går åt samma riktning.
2.14.		Du har ett finger med i spelet på det mesta då?
2.15.		Ja.
2.16.		Denna intervjun kommer vara uppdelad i fyra delar där vi först går genom hur ni arbetar med IoT plattform på ett generell plan, sedan hur ni arbetar inom Göteborgs kommun med teknisk förändring, sedan organisatorisk och intern förändring hur det påverkar teknisk adaptation samt hur industrin och olika stakeholders intresse av IoT plattformar influerar ert arbete. Uppsatsen har fokus på hur kommuner arbetar med IoT

		plattformar. Ni nämnde i mailet att ni planerar att skaffa en IoT plattform som är samkörd med de andra city-projekten som var större. Skulle du kunna beskriva plattformen mer och hur långt de är gått?
2.17.		Mellan tummen och pekfinger har det gått olika fort hela tiden. Vi har ju vetat egentligen under två till tre år att vi behöver den här typen av plattform men det blir ju så att // det finns många andra projekt i en storstad som kräver resurser. Mer konstruktivt kan man säga att vi jobbat med frågan i mellan 6 och 9 månader från att vi startade upp och sa nu gör vi detta.
2.18.		Ni har tagit ett formellt beslut om att skaffa en IoT plattform men ännu inte implementerat den?
2.19.		Ja.
2.20.		Perfekt. I mailet nämnde du att den var mer omfattande, hur omfattande ser du att den är i slutändan och vad är dess syfte.
2.21.		Omfattande, där menar jag att vi inte bara tar emot IoT från sensor som vi har kopplat upp, utan att vi även kopplar upp mot externa samarbetsparters. När det gäller miljöfrågor kommer vi även ta in information från SMHI om väder. Det finns utvecklade plattformar inom fastighetsförvaltning som kanske redan är på plats och då kopplar vi inte upp oss mot sensorer, utan mot den informationen som finns i deras plattformar. Så på det sättet är de mera omfattande. Det är inte enbart sensorer, utan att koppla upp mot information som kan ge ett mervärde till den övriga informationen.
2.22.		En helhetsbild då?
2.23.		Ja
2.24.		Jättebra. Vi kommer kalla denna plattformen för IoT plattform under intervjun för enkelhetens skull, men syftar då på det du beskrev precis.
2.25.		Namnet City Innovation plattform är hypeat för tillfället och det är där det hamnar så småningom.
2.26.		Om vi ser på Göteborgs kommuns nuvarande tekniska lösningar, vilka utmaningar har ni mött för att hantera kompatibilitet mot de olika systemen inom de olika smart city projekten ni genomfört?
2.27.		Vi har sett att när vi får dessa initiativen till oss, interna initiativen från förvaltningar, miljöförvaltningen kör ett projekt med miljömätningar till exempel. Då tittar dem på olika typer av komponenter. vi är med i ett EU projekt som heter IRIS som pekar på att man ska använda så mycket FiWare som möjligt för att genomföra detta. Det finns ju mycket standarder runt detta och eftersom vi har då ganska mycket pekpinna mot att vi ska jobba med FiWare så har vi tagit fram en arkitekturellt ramverk runt hur kan vi skapa oss denna plattformen med att använda FiWare komponenter. FiWare i sig är open source komponenter, och det är den delen vi är minst vana att jobba mer. Vi köper ofta in större system där vi har ett SLA [Service Level Agreement] kopplat till leverantören. Att jobba med öppen källkod handlar ju mer om att jobba med Communitys och det är där vi känner den största

		utmaningen i det hela. Om vi köper in ett system går på Microsoft så kanske vi köper hårdvara från HP och köper ett OS från Microsoft och då en leverantör som levererar systemet och då har vi tre olika SLA runt detta. Det gäller likadant kanske i öppen källkod, vi behöver en hårdvara och kanske kör vi detta på en RedHat-plattform och så behöver vi ett SLA på mjukvaran, och det är gentemot dessa Communitys som det blir ett nytt tänk att jobba med källkoden [öppen källkod] om man inte är van vid det sen tidigare. En Community ger ju inget SLA, utan då måste vi skaffa oss partners, det finns ju en i Lund som jobbar med Yggio, Sensative, som jobbar med FiWare komponenter. Just runt driftsäkerheten ser vi en utmaning. Det är viktigt att jobba med standards, metadata, det finns mycket standards och det är ett problem.
2.28.		Ja, vi kan lämna data för det kommer i nästa fråga. Men en följdfråga på utmaningarna ni nämnde precis. Har de påverkat ert beslut att skaffa den här plattformen?
2.29.		Vi har inte skaffat en plattform ännu, utan har jobbat med ett ramverk som säger att så här ska den se ut. Nu går vi ut och diskuterar med leverantörerna om hur de kan leva upp till detta.
2.30.		Jag ska omformulera mig, i beslutet att skaffa plattformen menar vi, inte att faktiskt skaffa eller implementera den.
2.31.		Jaha, ja.
2.32.		Det var det jag syftade på. Vi fokuserar på punkten där ni tog beslutet att ni ska ha en plattform men det är inte givet vilken leverantör det är. Den biten skippar för vi kan inte spå in i framtiden, utan vi ser på tiden upp till beslutet togs.
2.33.		Beslutet är ju taget efter att vi har då olika krav på de olika projekten, till exempel att vi ska kika efter FiWare så mycket som möjligt.
2.34.		Har ni i dagsläget en uniform eller standardiserad datastruktur som ni arbetar med i denna typen av projekt.
2.35.		Jag kan inte säga att vi har det inom IoT projektet då det är för nytt. Men inom andra delar så jobbar vi med att sätta upp en typ av master/metadata struktur. Men just inom IoT har vi inte börjat på det. Det är inte IoT plattformen som beslutar Master data policy utan MDM, Master data management.
2.36.		Har det, att inte ha en struktur, påverkat beslutet att adaptera en plattform?
2.37.	IO-	Nej, det är en annan fråga. Utan informationsstrukturen är ju ett samarbete mellan oss, de olika verksamheterna. Till exempel Geo data standard och sådant, så pratar vi Geo data så har vi stadsbyggnadskontoret som har den dialogen nationellt sett med flera.
2.38.		Om man ser på de smart city initiativen som tidigare har genomfört och kan ses som klara eller implementerade, när ni arbetat med dem har ni planerat för intern och extern kompatibilitet på längre sikt? Till exempel för att koppla upp till en plattform i framtiden?

2.39.		Jag ska inte säga att vi genomfört en massa smart city projekt. Vi har gjort en massa tester i smart city. Då har vi ju jobbat med kompatibilitetsfrågan så mycket vi har kunnat. Om vi har haft möjlighet att påverka kompatibilitetsmodellerna så har vi ju gjort det. Sen kan det ha levererats en sluten plattform till exempel, som vi vill trappa av så har den sin interna informationsstruktur som vi inte kan påverka så mycket. Inom fastighetsbranschen har vi ju redan en uppsjö av IoT plattformar som i sig är slutna och gör sin sak, till exempel reglerar värmen eller ventilationen i en byggnad. Om vi behöver kan vi ta in information från sådana plattformar men vi lägger oss inte i hur de fungerar idag internt. Det får specialisterna göra, till exempel lokalförvaltningen.
2.40.		Då det har körts ut olika proof of concepts och testprojekt, är det något som underlättat beslutet att skaffa en kommunal större plattform?
2.41.	TC+ IO+	Det har drivit på, på ett jättebra sätt. Alla dessa testerna har drivit på den gemensamma plattformen på ett bra sätt. Vi har behövt den här pekpinnen, "okej vi måste göra detta".
2.42.		Om vi ser på data genererat i olika smart city initiativ, hur är ägarskapet kring data strukturerad i dagsläget?
2.43.		Vi är ganska tydliga med det i Göteborg. Varje verksamhet, alltså varje förvaltning eller bolag äger sin information fullt ut. Ska den presenteras i en IoT plattform så är det den verksamheten, alltså förvaltningen, som bestämmer fullt ut över sin data. vi lägger ju ut öppen data, och där är det tydligt att varje förvaltning äger sin data.
2.44.		Skulle du anse att det systemet ni har idag är väl strukturerat?
2.45.		Ja
2.46.		Och att ni har haft ett välstrukturerat system, har det underlättat beslutet att skaffa en större plattform?
2.47.	DO+	Ja // det har underlättat denna diskussionen, det har hela tiden funnits en klarhet om vem som äger informationen, så vi har ju sluppit den diskussionen. Så om vi tar informationen och lägger den centralt, så är det fortfarande verksamheten som äger den. Det har underlättat vår diskussion.
2.48.		Vilka utmaningar identifierar du i förhållande till datainsamling, -hantering och -ägarskap i förhållande till IoT plattformar?
2.49.		Den stora utmaningen är standards. Vilka standards ska man använda sig av. FiWare har en utvecklad, det finns ett flertal standards inom andra områden. Den standardiserade informationen är en stor utmaning. Det finns många goda viljor men man måste sätta fram foten. Jag tycker egentligen att SKR ska ta tydligare initiativ i de frågorna.
2.50.		Och bristen på standarder, har det influerat beslutet att skaffa plattformen?
2.51.	IO-	Nej. Den frågan kommer vi alltid ha. Bristen på standarden gör ju att vi i Sverige kan samarbeta sämre inom offentlig sektor. Det problemet har vi alltid.

2.52.		När det kommer till integritet. Har ni i dagsläget ett skalbart och funktionellt system som hanterar integritet i samband med ökad datainsamling.
2.53.		Den som samlar in informationen, dataägaren är ju ansvarig för integritetsfrågorna. vi har ett utvecklat regelverk inom detta. Sedan kommer det ta tid innan det fungerar smärtfritt, så man verkligen vet vart gränsen ska gå. Det finns en // syn på att man bara ska samla in sådan data som man direkt har nytta av. Och // att vi inte får samla in data som vi kan ha nytta av i ett senare läge, är en fråga vi får hantera en del.
2.54.		Så det nuvarande systemet är inte skalbart?
2.55.		Jo det är skalbart, men vi har inte arbetat in det tillräckligt bara.
2.56.		Okej. Är detta något som har setts som ett hinder för att skaffa en plattform?
2.57.	DO-	Nej.
2.58.		På ett generellt plan, hur arbetar ni med teknisk förändring och digitalisering?
2.59.		På ett generellt plan, det är som så att ansvaret för digitalisering håller på att flyttas från intraservice till stadsledningskontoret. Det ligger lite och väntar där. Generellt sett har vi ett program som gäller för digitalisering för staden, ännu gäller detta. Göteborg jobbar med större program som handlar om detta, där finns en viss tydlighet och färdriktning i dessa delarna. sedan är program kanske ofta på en övergripande nivå, och det gäller sedan att konkretisera det och göra det tydligare för den som har uppdraget.
2.60.		Att ni har detta, har det påverkat beslutet att adaptera en plattform?
2.61.	TC+	Ja på lång sikt. Det tidigare programmet var mer differentierat i mindre områden. Tillsammans pekar de mot en city innovation plattform.
2.62.		När det kommer till IoT arkitektur, hade ni en IoT arkitektur som var fungerande och även skalbar i dagsläget?
2.63.		Vi har ju tagit fram ett arkitekturellt ramverk som har blivit klart i dagarna som är ute på remiss hos förvaltningarna och bolagen. Vi har inte haft ett arkitekturellt ramverk tidigare, men nu har vi ett som vi ska följa och använda i dessa frågor.
2.64.		Att ni inte hade detta från början, var detta något som ni ansåg vara en utmaning för beslutet att adaptera en plattform?
2.65.	TC+	Ja, det är något man måste ha om man ska göra en plattform. Man måste ha det arkitekturella, eftersom det handlar mycket om IT säkerhet, format, vilka bärare man har av informationen och vilka olika uppkopplingar. Så får att skaffa en sån här plattform så ska man ett sådant ramverk. Man kan köpa ett direkt från hyllan om man vill, men man måste ändå tänka över de här frågorna.
2.66.		Ni har byggt ert [ramverk] internt? Har ni tidigare kunskap om IoT plattformar och arbetet med dem inom kommunen? Du nämnde det kort tidigare men om du kan utveckla det?

2.67.		Intraservice har ju inte haft så mycket erfarenhet av detta, utan de verksamheter som till exempel lokalförvaltare och energibolaget och likande, som har sett en stor verksamhetsnytta i en lokal IoT plattform har skaffat sådana tidigare. Däremot har de ju kvar sin egen information för att utveckla sin egen verksamhet. Det vi behöver göra mer är att dela med oss av den, så andra kan ha nytta av den. Miljöförvaltningen är ju väldigt intresserade av vart finns trafiken i staden.
2.68.		Hur har ni arbetat på intraservice för att skaffa den nödvändiga kunskapen som krävs, för IoT plattformar?
2.69.		Ja, vi har ju gjort den arkitekturella genomlysningen och då har vi lärt oss väldigt mycket. Vi har haft en konsult som gjort ett bra jobb och pekat på delarna vi behöver utveckla. En IoT plattform i sig är inte mer komplicerat än ett annat IT system men det är de andra sakerna.
2.70.		Det är komponenterna kring plattformen som är utmaningen, och inte plattformen i sig?
2.71.		Ja.
2.72.		Hur samordnar Göteborgs kommun, integration och koordinering mellan IT avdelningar och operationella avdelningar som förvaltningarna i allmänhet?
2.73.		Det är i två olika sätt. När det gäller IT och operationella så har man ett internt SLA. Man jobbar med detta utifrån de vanliga delarna som säger att nu har vi dåliga svarstider, då får kommunikation gå in och kolla på det. När det gäller nyutveckling och verksamhetsutveckling så sker detta genom olika typer av forum. Hur vi utvecklar de kommungemensamma interna tjänsterna. Där har vi forumen där man får nominera förändringar och utvecklingar. Är det en organisation som bara har sitt eget system som till exempel stadsbyggnadskontoret, så äger dem hela sin förändringsorganisation. däremot har de ett avtal med oss om att servern ska fungera si och så, hur servicefönster är och liknande. Då är intraservice bara en driftorganisation.
2.74.		Hur inkluderar detta dig och ditt arbete för koordineringen mellan avdelningarna?
2.75.		Ja. // Detta sättet att hittills har vi haft detta uppsatt i olika projekt och lite lösare sammansatta grupper. Vi har pratat med varandra om dessa frågorna och vi kommer nu formalisera och sätta ett mer tydligt projekt som ska jobba med detta. Tidigare har det varit mer informellt. Nu // kommer vi gå vidare att formalisera det på ett annat sätt eftersom vi kommer gå in och ta in de i tjänsteplanerna, som vi kallar det. Att arbeta med de kommungemensamma tjänsterna. Det kommer att ta ett-två år.
2.76.		Att det är oformaliserat tidigare, var det något som påverkade beslutet att skaffa en IoT plattform?
2.77.		// Vi har ju alltid vetat att vi behöver denna typen av plattform. Det är ju mer, att i min gamla roll som tjänsteansvarig så lade jag in att vi skulle skaffa en plattform. Nu har jag egentligen tagit steget åt sidan och börjat jobba med att skaffa plattformen. Vi har gått den

		formella vägen att gå det via tjänsteplanerna för hela Göteborgs stad.
2.78.		På vilket sätt får ni stöd att drive de olika interna projekten och hur stöds de olika initiativen som tas?
2.79.		Detta formaliseras och stöds av de tjänsteforumen som vi har. Detta kommer hamna inom ett tjänsteforum och det kommer smörjas, utvecklas och stödjas. // Supportas och följas upp inom de olika tjänsteforumen.
2.80.		Det är ett välrotat arbetssätt?
2.81.		Ja
2.82.		Att ni har haft ett arbetssätt för detta, har det påverkat beslutet att skaffa plattformen?
2.83.	MS-	Nej. Plattformen är införskaffad efter ett behov. Sedan placeras den inom ett visst tjänsteområde.
2.84.		Har Göteborgs kommun en IoT-vision för smart city initiativen?
2.85.		Ja, det finns en vision. Jag har den inte huvudet rakt av. Det finns säkert ett program för e-samhälle // för digitalisering där det finns med.
2.86.		Följdfrågan är om ni känner att detta underlättade beslutet att adaptera plattformen?
2.87.	MS+	Det underlättar målet för det utvecklingsuppdraget vi har. Det kan ju tydligare peka på hur målet ser ut.
2.88.		Funktionen som arbetar med dig och plattformen, är det fler från andra förvaltningar som är involverade utöver intraservice?
2.89.		I dagsläget har vi tagit in krav från många förvaltningar och bolag men det har varit intraservice som har jobbat med att ta fram det arkitekturella ramverket.
2.90.		Skulle du säga att intraservice är autonomt och har möjlighet att ta mycket egna beslut inom dessa frågorna?
2.91.		Ja vi skulle kunna ta egna beslut, men jag skulle inte beslut som går emot kravställarna. För då har de ingen nytta av detta.
2.92.		Hur många är ni på ett ungefär som arbetar som arbetar med plattformsfrågan?
2.93.		Tre stycken har jobbat med den hittills mer kontinuerligt. Men det finns ju många intressenter som har bidragit med olika synvinklar.
2.94.		Om vi då även tänker på dem, mer engagerade intressenter som jobbar med plattformen, hur många är ni då? Som även är drivande och har ett kraftigt engagemang för det.
2.95.		I varierande grad är det ett tiotal mer aktiva intressenter.
2.96.		Jämfört med andra städer, skulle du säga att ni är fler eller färre i denna gruppen med aktivt intresserade som är involverande?
2.97.		det vet jag inte. Jag har inte jobbat med de andra städerna så jag kan sja om det. Jag har haft lite diskussioner med Stockholm och upplever att de är fler inom detta området.
2.98.		Upplever du att er funktion är mer formell eller informell?

2.99.		// Avdelningen är informell men uppdraget är formellt.
2.100.		Skulle du säga att storleken på hur många som är aktivt engagerade, har påverkat beslutet att skaffa en plattform?
2.101.	FS-	Nej. Det handlar om att sätta upp en rimlig arbetsorganisation.
2.102.		Finns det individer och enskilt anställda som driver idéerna kring koncepten av smart city och IoT plattformar, som inte nödvändigtvis har en formell chefsposition?
2.103.		Ja det finns inom förvaltningar och bolag, många tydliga // individer som driver detta på ett bra sätt framåt.
2.104.		Har deras närvaro påverkat beslutet att skaffa en plattform?
2.105.	IL+	Ja, det är dem som drivit på detta. Utan intressenter gör vi inte detta.
2.106.		Vilka intressenter har ni i dagsläget i förhållande till plattformen?
2.107.		Det finns två typer av intressenter. De som arbetar med mer tekniska verksamheter som trafik, stadsbyggnad och liknande. De ligger ganska långt fram i sina tankar runt detta, då det finns många projekt runt det. De intressenter som inte har kommit så långt, är egentligen våra största verksamheter, vård och omsorg samt skola. De har mycket IoT i sig på ett sätt, men de vill driva detta, de vill ha mer teknisk vägledning och hjälp att definiera upp tekniken så de kan upphandla typer av hjälpmedel så de kan hjälpa människor.
2.108.		Så det finns dem som vill ha plattformen och de som vill ha effekten av plattformen?
2.109.		Ja det finns dem som vill ha effekten också. Det finns ju dem som vill ha plattformen mer konkret, detta vill vi göra i plattformen medan det finns dem vill ha hjälp med själva kravställningen på plattformen utifrån sina egna initiativ. Det är mycket vård och omsorg som vill kunna ha hjälp att definiera tekniken så de kan utveckla sina verksamheter.
2.110.		Både ett direkt och indirekt intresse av plattformen?
2.111.		Ja, de är i olika mognadsgrad.
2.112.		Av de som har direkt intresse av plattformen och har uttryckt det, har det påverkat beslutet att skaffa en plattform?
2.113.	SP+	Ja. // Som jag säger. Utan deras direkt påpekande hade vi inte gjort det. Hade det bara funnits en önskan om vägledning och diskutera teknik så hade det tagit längre tid.
2.114.		Om man ser på den externa branschen och industrin kring IoT plattformar och smart city lösningar. Känner ni ett stöd från den och då i form av att industrin erbjuder omfattande support för smart city projekt, både befintliga och potentiella leverantörer.
2.115.		Jag vet inte fullt ut detta. // Utan jag kan säga att samarbete med näringslivet görs genom olika forskningsinstitut. Vi är med i olika EU och nationella projekt. Ofta görs det genom forskningsinstitut, som vi har samarbete med näringslivet.
2.116.		Har de här forskningsprojekten påverkat att skaffa en plattform?

2.117.		Nja. // Ja det har det gjort delvis. Det är ju inte forskningsprojekten i sig, instituten som påverkar utan de verksamheter och förvaltningar som deltar i projekten som driver detta.
2.118.		Så det kommer mer inifrån och inte lika tydligt utifrån?
2.119.	II-	Ja.
2.120.		Till din vetskap, är det andra kommuner och företag som kommit längre i deras arbete med att skaffa IoT plattformar?
2.121.		// Jag hade kontakt med Stockholm tidigare och de höll på med upphandling av en IoT plattform och det är det jag känner till. Linköpings tekniska bolag har jobbat en del med detta. Det är dem jag känner till tydligare för att vi pratar i andra sammanhang.
2.122.		Känner du att den generella utvecklingen inom IoT plattformar i smart city branschen har influerat ert beslut att också skaffa en plattform?
2.123.	II+	Ja det har det, vi skaffar ju en plattform för att effektivisera vår verksamhet. Vi skaffar ju inte en plattform för att, utan för att verksamheten måste se att vi har en stor nytta av det. Att effektivisera vår verksamhet är ju det som driver detta.
2.124.		vad skulle du anse är den viktigaste drivkraften för IoT plattformar inom Göteborgs kommun?
2.125.		Den viktigaste drivkraften är att vi ser effektiviseringspotential.
2.126.		Vad är den största utmaningen med att driva de här initiativen för IoT plattformar?
2.127.		Standards. Jag kommer in på det hela tiden, informationsstandards.
2.128.		Detta vara alla de frågorna vi hade till dig. Har du något du vill lägga till som vi har missat?
2.129.		Nej. Vi kan ju se vad ni har skrivit ihop, så får man smälta det lite. Återkom med fler frågor om ni stöter på problem. En viktig del av det hela som ni ska tänka på är att vi ska samla ihop data och information för att effektivisera vår verksamhet och göra analys av det hela. Annars ska vi inte samla ihop det [data och information].
2.130.		Har du andra frågor till oss?
2.131.		Nä, men jag återkommer gärna. Eller jo, vad är rubriken på ert arbete?
2.132.		Rubriken är adaption av IoT plattformar i svenska kommuners smart city initiativ.
2.133.		Okej, ja men då fick du ihop alltihopa.
2.134.		Det är ju en förhållandevis ny teknik som kan ha mycket samhällsnytta men är få kommuner som gått vidare med detta och tagit ett beslut att skaffa detta. Och ännu färre som valt att implementera det utöver testprojekt.
2.135.		Men det är ju så, kommuner har en verksamhet med mycket vård, omsorg och skola som egentligen är personinformation. Det är svårt att göra IoT av det, och man får gå försiktigt fram.
2.136.		Ja det är mycket känsliga data att ta hänsyn till och man måste få det rätt.
2.137.		Ja, man måste få det rätt. Denna känsliga data kan ju få stora effekter.

2.138.		Ja. Vi tackar för dina svar, de kommer vara väldigt användbart för oss. Vi skickar transkriberingen så du kan känna att du är rätt citerad så att säga.
2.139.		Inga problem jag hjälper gärna till
2.140.		Vi skickar även ut den färdiga uppsatsen när den är klar så du kan ta del av resultatet.
2.141.		Jättebra.
2.142.		Vi återkommer som sagt med en transkribering till dig.
2.143.		Ja. Hör gärna av er om ni har frågor och så vi kan bolla idéer. Vi har lång erfarenhet av detta så vi kan ju undvika fallgropar.
2.144.		Tack så mycket. Du får ha en fortsatt trevlig onsdag!
2.145.		detsamma, lycka till. Hejdå!
2.146.		Tackar, hejdå!

Appendix D – Interview Stockholms stad, R3

Bold: Interviewer

Normal: Respondent

Reference	Coding	Interivew
3.1.		Vad har du för roll inom Stockholm stad
3.2.		Jag jobbar som ledare för programmet Stockholm som smart och uppkopplad stad.
3.3.		Vad är din yrkesverksamma bakgrund i förhållande till smart city och framförallt IOT plattformar?
3.4.		Den är ganska begränsad som så att jag inte är tekniker, jag är en generalist och har utbildat mig som mellanstadielärare och har jobbat de senaste 20 åren med digitalisering inom skolvärlden. I den rollen som projektledare i många delar och för två år sen sökte man personer som ville jobba med Stockholm som smart stad och då ansökte jag mig ett sånt jobb och fick då ett övergripande ansvar för staden att arbeta med i dem här frågorna.
3.5.		Lite kort, vilka smart cityinitiativ är du delaktig i som händer i Stockholm?
3.6.		Om man tittar övergripande så är jag programledare för programmet, smart stad som består av fem olika projekt. Sen så är vi också med i det som är city as a plattform och det handlar om att se hur man kan hantera datasätt på ett gemensamt sätt för olika städer. Att vi kan ta fram något som kan finnas för flera städer så att man inte behöver finna hjulet varenda gång man ska implementera något nytt. Det är dem delarna, sedan är jag också med i det nordiska nätet som består utav ett 20-tal nordiska länder som ingår i det arbetet.
3.7.		Kan du beskriva vilken typ av Iot plattform ni har att adoptera, och i vilken skala och syfte den ska ha.
3.8.		Lite knepigt att besvara, om jag istället börjar med att beskriva övergripande vart vi står så kan vi väl säga att Stockholm Stad antog en strategi för Stockholm som uppkopplad stad 2017, april. I november 2017 påbörjade vi då arbetet med att realisera den strategin. Strategins kärna består ju asså av att utveckla staden, eller att man med digitalisering och ny teknik ska göra livet enklare för människorna som bor verkar och lever i staden, och även skapa det bästa klimatet för företagande. Det är kärnpunkten och strategins målbild. Man ska göra det här med hjälp av digitalisering, uppkoppling eller innovation uppkoppling och öppna data. Det är dem tre leden, orden och strategin den bygger på den vision som Stockholm har om en möjligheternas stad 2040. Det är grundtanken, i den här strategin så är det då tydligt formulerat att vi ska skapa dem tekniska förutsättningarna för att kunna arbeta med smarta lösningar, innovation och då pratar vi om IOT, det är ju det vi tänker på när vi nämner dem här sakerna. Och i det läget är alltså

		<p>ett projekt som vi arbetar med heter då tekniska förutsättningar och syftet med det projektet är att ta fram en målarkitektur för hur vi ska hantera IOT, men även att upphandla en IOT plattform. Sedan har vi ett parallellt projekt som handlar om hur vi ska hantera öppna och delade data. Där vi skiljer på vem som helst som kan ta del av externt, där vi pratar om delade data då pratar vi om inom Stockholms stad. Och det är dem då tekniska projekten, sen så har vi tre stycken prioriterade verksamhetsprojekt som har haft en uppgift att ställa krav på hur vi ska arbeta med en iot plattform, eller en inspel på det, och det ena handlar om smart belysning och det handlar om att effektivisera belysningen i Stockholm stad, där vi har påbörjat arbetet med att byta ut 180 lyckstolpar i Spånga Tensta, förse dem med LED belysning och i nästa steg sätta på rörelsesensor på dem så att man kan ha en närvarostyrd belysning. Vi har också ett projekt som heter "Smart trafikstyrning" där man testat olika vägar för att få ett bättre flyt av trafiken i Stockholm. Vi har en ambition av att prova multifunktionssensorer på ett ställe, vi har testat värmekameror för att mäta trafikflödet på ett annat ställe, vi har använt oss av mobildata för att få ett bättre flöde i trafiken. Där har vi gjort ett antal tester där vi har tänkt att skala upp dem testerna. Sen har vi ett projekt som heter smarta lås, men efter ett tag insåg vi att det projektet inte kommer i dagsläget att kunna hanteras av en IOT plattform. Tekniken är inte färdig ute på marknaden så att vi kunde hantera det. Vi kommer i alla fall upphandla digitala lås för äldreomsorgen, så där har du scopet för vad vi gör totalt sätt.</p>
3.9.		Du sa att det var 2017 som ni började med det här så man kan säga att den här processen som har lett till beslutet för att skaffa en plattform har ungefär tagit 3 år.
3.10.		Nej det har nog inte gjort, det var ganska tydligt i beslutet från början att det var en utav dem delarna som var tvunget att upphandla även om vi då inte pratade om IOT plattformar. Då pratade man snarare om plattformar som kan hantera big data. Det har blivit en förskjutning i hur man beskriver dem här delarna i dag.
3.11.		Om jag förstår rätt så ska plattformen binda samman bl.a. belysningsprojektet och trafikprojektet?
3.12.	TC-	Vi kan väl säga såhär att vi inser att vi är i behov i en plattform, ja vi upphandlar en plattform för att vi behöver lära oss och se hur man kan använda en plattform. Vi kommer att upphandla en i liten skala för att sen utveckla den successivt. Styrgruppen ville inte att man skulle upphandla någon komplett plattform som kan ha alla olika former av funktioner utan vi, det är något vi måste lära oss successivt. Vi kommer att påbörja arbetet med några små få dataströmmar för att integrera dem och se hur det kan integreras. Det är en lång process och det tar tag innan det kommer att generera stora skillnader, men vi har ändå haft en diskussion om att det är viktigt att vi är med i den här resan. Vi väljer att inte göra dem här jätteupphandlingarna, vi tar det försiktigt för att se vad

		händer om några år, är vi på rätt spår? Går det att upphandla eller ska vi gå på annat spår.
3.13.		Hur hanterar ni teknisk förändring generellt inom stockholmstad?
3.14.		Det är en jättefråga men här är den utmaningen vi har när vi väl får någon plattform på plats är att kommunicera vad möjligheterna är med sån här plattform, och stödja andra verksamheter i hur dem skulle kunna använda den. I Stockholm stad har vi 40-50 förvaltningar och bolag, med olika budget. Och några utav dem här bolagen eller förvaltningen säger att det här kan bli enorm möjlighet för oss, medan andra inte riktigt förstår vad ska vi med den till. Dem som är väldigt på och vill snabbt komma in i att använda plattform det är ju Stockholm vatten-avfall, som ser möjligheten i att använda IOT i många utav deras processer i staden, även trafikkontoret ser möjlighet i att, på ett snabbt sätt på få begrepp om information om hur trafikflödet på många olika sätt.
3.15.		Finns det inom kommunledningssida en vision om teknisk förändring och digitalisering eller liknande att ligga i framkant med det?
3.16.		Ja, det står ganska tydligt i strategin att det är med hjälp utav digitalisering och ny teknik som man ska förädla saker som plats. Det är alltså inte bara på egen organisation, utan det är också för att dem medborgare som finns ute på i våra olika //platser// som ska se att det här teknik som ska uppleva att det blir en möjligheternas stad.
3.17.		Hur har det påverkat beslutet att skaffa en plattform?
3.18.	MS+	Det har vart det stödet vi har haft i strategin, att //kommunicera att titta det är det ni har strategibeslutet ni antog enligt KF [kommunfullmäktige 2017] nu arbetar vi med att realisera det.
3.19.		Har någon tidigare kunskap kring IOT plattformar?
3.20.	IO+	I staden har vi det på olika sätt, vi har ju ett skolfastighetsbolag som heter SISAB, och monterar alla skolfastigheter, alltså skolor och förskolor, kommunala skolor i Stockholm. Dem har i dagsläget en IOT plattform som dem använder för att styra olika förmågor i sina skolor. Det beslutet vi har tagit nu om att vi ska ha en gemensam plattform för staden, den är viktig att kommunicera så att inte olika förvaltningar eller bolag börjar upphandla egna saker. För om vi sen ska dela information från våra plattformar då det blir det många olika integrationer och det vi försöker att undvika med att upphandla en central plattform.
3.21.		Har den kunskapen och erfarenheten kring IOT plattformar sedan tidigare påverkat beslutet att införa en kommunal plattform?
3.22.		Jag kan inte svara på om det har påverkat beslutet. Det är snarare så att strategin handlar om var ligger tekniken, hur vill vi utveckla staden? vi vet ju att använda data är framtiden och vi genom att lyfta fram vår interna data kan fatta bättre beslut och göra bättre saker.

3.23.		Har ni sen innan en IT arkitektur som är skalbar, som går att utvidga?
3.24.		Det är frågor jag är väldigt osäker på att säga rätt saker. Fråga min kollega mer tekniska frågor till honom. Det jag vill säga är att parallellt med att vi är med och upphandlar en IOT plattform så har vi också arbetet med att ta fram en målarkitektur för IOT och jag antar att det arbetet handlar också om att integrera det med vår andra tekniska lösningar i staden.
3.25.		Men det arbetet började efter att beslutet var taget?
3.26.		Ja, det gjorde det. Det är en viktig leverans av det projektet som heter tekniska förutsättningar.
3.27.		När beslutet togs, såg man det som ett hinder att det inte existerade en arkitektur?
3.28.	TC-	Det tror jag inte, man föresatte att det blev en konsekvens av att man har fattat ett beslut nu måste man titta på det här också.
3.29.		Givet era nuvarande tekniska lösningar och systemen ni har, vilka utmaningar har ni mött för att hantera kompatibilitet mellan olika SM initiativ och projekt?
3.30.		Där har vi olika utmaningar i framförallt dem två projekten som handlar om smart trafikstyrning och belysning, där vi i vissa fall har gamla system. Vi är en stor stad, vi kan inte byta ut allting på en gång utan där har man i viss del fått använda sig av äldre system, men där man ser att vissa saker håller vi på att upphandla framförallt när det gäller nya styrsystem för belysning och trafikstyrning. Det är arbetet som pågår. Jag är osäker på att säga om det är helt beroende på att vi upphandlar en plattform, det är snarare sådana saker som man hade behövt göra ändå. Men nu kan vi alla fall ha en åtanke att dem kan hantera IOT lösningar också.
3.31.		Hur har dessa utmaningarna påverkar, eller reflekterat över att adoptera en IOT plattform?
3.32.	IO-	I beslutet har vi nog inga, det tog vi ju. Men däremot har det påverkat vårt sätt att jobba vidare med olika lösningar. I strategin så beskriver vi då ett antal tekniska förutsättningar för att arbeta med IOT. Vi har pratat Bl.a. om att vi ska upphandla saker mot lärt, för att det ska vara möjligt att byta ut dem antingen om dem inte fungerar eller om det är så att avtalen går ut. Det här är i vissa fall ett nytt synsätt där vi förr kunde upphandla en lösning av ett företag där vi kunde säga "ni ska säkerställa att vi har belysning inom det här området, eller säkerställa att vi har trafiksignaler som fungerar", men nu är vi mera inne och petar i tekniken och säger att "företagen helst vill sälja en produkt och som innehåller IoT funktioner" medan vi måste förhålla oss till strategin och säga att dem funktionerna måste vi hantera i vår plattform och vi ska inte köpa färdiga lösningar hos er. Det är dem utmaningar vi har idag i dem olika projekten.

3.33.		Har ni dem tidiga faserna i smart city initiativ planerat för inter-och extern kompatibilitet inom dem?
3.34.		Det är en utav dem alla förutsättningarna att vi i dem möjliga principer står det också att vi inte ska upphandla proprietärlösningar, utan vi ska upphandla saker som är skalbara som kan utvecklas. Det är något vi måste förhålla oss till.
3.35.		Har det underlättat beslutet att gå vidare med en plattform?
3.36.		Inte beslutet utan det är snarare så att det är ett förhållningssätt i vårt projekt hur vi ska arbeta enligt strategin. Och det vi kommer att göra nu är att vi kommer att göra en utvärdering utav hur vi har arbetat och hur vi förhåller oss till strategin, och där man kanske kommer se då att vissa saker är svårt att förhålla sig till där vissa saker kanske blir dyrare än att köpa lösningar så som vi väljer nu men att vi kan tjäna in pengarna när vi tjänar integrationen när det kommer till delning av data.
3.37.		När det kommer till data, hade ni en uniform eller standardiserad struktur redan innan Stockholm stad.
3.38.		Nej det har vi inte, det är ett annat större projekt som vi precis fått medel för att göra där vi ska se över stadens informationsarkitektur.
3.39.		Har det påverkat beslutet av att skaffa IOT plattform?
3.40.	IO-	Snarare så har IOT plattformens resonemanget påverkat att vi är i behov utav en. Fast det är någonting vi också skulle behöva även om vi inte hade en IOT plattform. Ju mer vi använder data desto mer måste vi hantera på rätt sätt och vi har väl upptäckt många gånger att i en stor stad så skulle vi kunna tjäna stora pengar på att ha en ensam struktur för det här.
3.41.		När det kommer till ägarskap över data, hur är det strukturerat inom dem olika smart city initiativen ni har?
3.42.		Det är också ett sånt område vi har förstått att vi behöver bli väldigt tydliga med att vi sätter ut en informationsägare att vi bestämmer vem som är informationsägare för den informationen som finns och det är också ett arbete som pågår. Du lyfter många frågor som många andra städer måste se över hur organisationen har varit och vi har precis, man blir varsom om hur viktigt det är att hantera dem på rätt sätt och successivt arbeta med det.
3.43.		Skulle du anse att den ägarskapets datastruktur är välstrukturerad så som den är?
3.44.		Nej, det är den inte eftersom vi måste se över hela den organisationen. Den kanske är välstrukturerad för ett bolag och en förvaltning, men en annan förvaltning har strukturen på ett annat sätt som blir svårt sen när man ska dela information.
3.45.		Har du sett det som ett hinder för att adoptera en IOT plattform?
3.46.	DO-	Det har vi inte gjort, då skulle vi inte ha gjort det då är det snarare så att för att kunna få ut effekterna på lång sikt måste vi se över det här arbetet.

3.47.		Vilka utmaningar identifierar du generellt i förhållande till datainsamling, hantering och ägarskap i förhållande till IOT plattformar?
3.48.		Alla dem här utmaningarna många lyfter fram, framförallt att säkerställa att informationsklassning och informationssäkerhet så att vi skyddar individer och individers information på ett rätt sätt både när vi använder den och delar den och framförallt när får den på aggregerad nivå när man kan koppla ihop data från olika källor och se hur det kan påverka eller ge ny info vi inte förstod.
3.49.		Har den utmaningen influerat att skaffa en IoT plattform?
3.50.	DO-	Inte beslutet men det är något vi hela tiden måste förhålla oss till i vårt arbetssätt och arbetsprocesser när vi implementerar nya tjänster som är beroende utav plattformen och ny teknik överhuvudtaget. Frågeställningen är relevant även om man inte har en plattform.
3.51.		När det kommer till system som hanterar integritet vid ökad datainsamling, hade ni något system som var skalbart och fungerande i framförallt på längre sikt med tanke på ökad insamling?
3.52.		Det törs jag inte svara på. Vi har system som kan hantera det och som inte kan hantera det. Vi har en stor flora av olika system.
3.53.		Att ha olika system i olika i hela kommuner, är det någonting som har influerat adoptionen av IOT plattform?
3.54.	IO-	Nej utan det är som det jag har sagt tidigare, det är något vi måste se över och arbeta med.
3.55.		Hur samordnar Stockholmstad integration och koordinering mellan IT avdelningar och operationella avdelningarna?
3.56.		Det är också en jättebra fråga för nu är vi inne på att när vi nu arbetar med ny teknik och där vi framförallt vill få till nya tjänster som är bra för medborgarna från verksamhetsperspektivet så måste ju då nya yrkesgrupper arbeta med varandra och i våra projekt så har vi då flera olika förvaltningar och bolag och roller som måste jobba ihop. Tidigare har vi sagt att ingenjörerna löser det här som gäller trafiklösningar. Nu måste dem jobba ihop med It människorna och verksamhetssystemen, Det har vart en fördel när vi har arbetat i programmet och att kunna arbeta med ledningen av projekten centralt. Medan vi har använt oss av olika personal från dem olika förvaltningar eller bolag so har stöttat upp projekten.
3.57.		Så kan man säga att er avdelning fyller den funktionen att just koordinera IT och icke-it kopplade avdelningarna?
3.58.		Ja i och med att avdelningen har fått i uppdrag att leda programmet så fyller den funktionen. Om det är den optimala lösningen, det är får vi utvärdera. Men någon form av samordning behövs.
3.59.		Hur stöder ledningsfunktionen olika initiativ för att driva smart city projekt internt?

3.60.		I det här läget har man avsatt budgetmedel för att hantera ledningen av det här arbetet och vi har också fått budget för att upphandla en plattform för att etablera den. Vi har använt medlen för att stötta förvaltningen för att använda sin personal i det är arbetet.
3.61.		Har stöttnen från kommunen att påverkat att anta en IoT plattform?
3.62.	MS+	Ja det hänger ihop, när man antog strategin så avsatte man medel för att genomföra det. Det är ett måste, man måste koppla det till verksamhetslösningar man vill komma åt.
3.63.		Har Stockholm stad en IOT vision för dem smarta city initiativen?
3.64.		Nej det vore dumt att ha en egen IOT vision, utan snarare fokus på hur staden ska fungera 2040.
3.65.		Har den underlättat beslutet att skaffa en plattform?
3.66.		Strategin byggde på dem delar som fanns in visionen om en ekologisk, ekonomisk och socialt hållbar stad, och dem delarna tittade man på när man tog fram strategin.
3.67.		Funktionen inom stockholmstad som arbetar med smart city, hur är möjligheterna för er att ta autonoma beslut, och hur är avståndet till andra funktioner inom staden?
3.68.		Vi ska inte ta autonoma beslut, vi ska samarbeta för att fatta dem bästa besluten. Vi har en styrgrupp som består utav personer från olika delar av staden både bolag och förvaltningar som är med för att leda arbetet. Sen så är det viktigt att vi inte kommer bli //...// Vi måste göra saker tillsammans med verksamheterna så att det blir ett stöd och inte tekniklösning.
3.69.		Måste beslut som ni tar vara uppe och vända ovanifrån eller har ni möjlighet till att, och när kravinsamling och sånt är insamlat har ni då befogenheter att arbeta vidare med det direkt
3.70.	FS+	Ja, får vi inriktningsbeslut för att upphandla en iot plattform så räcker det med att vi går upp och presenterar budgetsiffror och intentionerna. Vi behöver inte lyfta fram varenda dokumentationer för styrgrupp, däremot så måste utifrån det programmet har gjort ha en nära dialog med människor i vår omkrets som kan avtalshantering och tekniska förutsättningar
3.71.		Om man jämför er funktion som arbetar med SM i form av antalet anställda involverade, hur stor är den här?
3.72.		I dagsläget har vi en organisation på ungefär 25 personer som jobbar med dem här frågorna och en stor del konsulter i det arbetet.
3.73.		jämfört med andra städer, skulle du säga att ni är fler eller färre?
3.74.		Vi har mer resurser än vad andra städer har så vi bör vara många fler. När jag säger 25 personer så handlar det om att vi är i det som ingår i projekt som jobbar med det. Vi har en stor organisation som

		ibland är längre och svårare till att ta ett beslut än vad andra har men jag tror att vi har en möjlighet till att tänka långsiktigt.
3.75.		Storleken gör så att ni har en mer formell karaktär?
3.76.		ja det blir det ju självklart. Många tycker att vi kan utgå ifrån en vision och planera relativt stort från början medan andra städer börjar med en mindre satsning för att gå vidare. Utan att säga att någonting är bättre eller sämre, det får framtiden avgöra.
3.77.		Skulle du säga att storleken på SM funktionen har påverkat beslutet att adoptera en IOT plattform?
3.78.	FS-	Nej det var nog en konsekvens av beslutet att ta fram den strategin som vi fick medel för så då har vi anpassat arbetet utifrån vad vi har för medel och vad det är vi vill realisera. Stoffa upp med den kompetensen vi faktiskt har behövt i form av lösningsarkitekter, Säkerhetsmänniskor och konsulter, management konsulter och tekniska konsulter.
3.79.		Är det individer i Stockholm stad som driver koncepten kring SM och IOT plattformar vidare, som inte nödvändigtvis är en formell chef?
3.80.		Bra fråga, i mindre kommuner kan det vara eldsjälarna som driver något vidare, men här är vi snarare en större grupp som har ett uppdrag som förhåller oss till det arbetet,
3.81.		Hur tror du att det har påverkat arbetet med IOT plattform?
3.82.	IL-	Ja... jag tror inte det har påverkat speciellt.
3.83.		Tror du att det hade sett annorlunda ut om det hade varit individer som hade varit väldigt drivna och brunnit för?
3.84.		Individerna är fantastiskt viktiga men risken är när dem slutar så kan saker och ting dö för att man saknar att ha förankrat allting hos kollegor osv.
3.85.		I förhållande till vilka intressenter är det som ni har i förhållande till IOT plattformar? Intressenter som har en direkt eller indirekt koppling till lösningarna som frågar efter utkomsten av att man har en plattform, effekten av tekniken?
3.86.		Det är flera intressenter som har påpekat det, att det är hit vi bör, vi behöver ha en plattform för att kunna hantera det här. Både utifrån då, som jag sa vissa delar av miljöförvaltningen, vi ser att stadsbyggnadskontoret ser att det kan vara framtiden. Vi ser att Stockholm vatten och avfall har den här, trafikkontoret ser möjligheter. Det finns många intressenter i staden men sen ser vi även att det finns tankar inom välfärdssektorn, hur ska vi hantera åldringsvården när vår personal inte räcker till. På vilket sätt kan vi använda ny teknik för att få människor att bo längre hemma med ... det finns tankar men inte lösningar även om man hoppas på att ny teknik kan vara lösningen.
3.87.		Hur har detta påverkat beslutet om att införa iot plattformar?
3.88.	SP+	Det är ett sätt, ett av dem viktiga skälen till att man har infört den att man ser att det finns stora utmaningar i staden, för att kunna lösa dem så har man en förhoppning om att tekniken ska kunna vara en del av det.

3.89.		Om man ser till industrin och branschen i sin helhet när det kommer till IOT och SM-lösningar, upplever ni ett stöd från den?
3.90.		Ja vi ser att det finns ett intresse av att finnas med och genomföra sånt här i upphandlingar självklart. Det är en möjlighet att tjäna pengar också.
3.91.		Det finns även ett mer samhällsnyttigt intresse och inte bara ett monetärt intresse från deras sida?
3.92.		det är både och. Svårt att säga att det ena bara. Det måste vara nytta och inte bara teknik
3.93.		Har deras stöd och möjlighet till support påverkat till beslutet att anta en IoT plattform?
3.94.	II-	Det har inte påverkat beslutet, men i vår upphandling kommer vi att säkra att vi har stöd i det arbetet vi gör.
3.95.		Och om man så jämför till din vetskap med andra i branschen som arbetar med IOT och SM, skulle du säga att ni har kommit längre än jämför med andra?
3.96.		Det är svårt att jämföra det där, och avgöra vad som är längre. Någon kan ha kommit lång med att hantera vattenmätning med sensor i en begränsad plattform, i vår del så upphandlar vi något som flera ska kunna använda sig av när det väl är på plats. Därför är det svårt att säga vad som är bäst där.
3.97.		Skulle du säga att den generella utvecklingen i IOT och SM branscherna har influerat ert beslut att adoptera?
3.98.	II+	Hade inte utvecklingen funnits så hade vi inte vetat att vi skulle dit, utan det finns nog en förhoppning att den nya tekniken kan möta våra framtida behov av städerna.
3.99.		Och då även att ni har sett i andra städer, globalt hur det pekar med utveckling? Ja, så är det ju. Sen är olika städer duktiga på att säga att dem har kommit långt men tittar man lite på dem så är det inte så många som har kommit långt, utan i enstaka projekt men totalt sett så vill jag nog säga att man inte kommit så långt.
3.100.		Vad är den viktigaste drivkraften för att driva adoption av IOT plattformar för en kommun?
3.101.	SP+	Den viktigaste drivkraften måste ju vara att vi måste skapa ett bättre samhälle för dem som verkar och bor i staden. Det måste vara så att det är vettiga tjänster för människorna som bor i staden eller verkar som företagare, annars har den inget befogande.
3.102.		Vad är den största utmaningen med att driva IOT plattformar?
3.103.		Utmaningen är ju att faktiskt att hålla i här, det finns en risk att man säger "aha var det inte mer än så ni gjorde?" Man måste börja i en liten skala så att man successivt kunna bygga på och visa hur det kan användas. Det är vår utmaning att förstå hur det kan användas.

Appendix E – Interview Umeå Kommun, R4

Bold: Interviewer

Normal: Respondent

Ref	Coding	Interview
4.1.		What is your, name, current position and role?
4.2.		Well, my name has always been [name] and I work at Umeå Kommun and I work as a project manager and a business developer, right now but it will be changed.
4.3.		What is your professional background in relation to smart cities and IOT platforms?
4.4.		There were no IOT platforms five years ago. Well, IOT has been around for a long time, but the concept of IOT has come to mean something more in the second half of the 2010 decade. I've been working with ICT and business development for 20 years. I've been working with the governments population register and larger systems. And then I've been working in bank and finance with different systems and also as a business manager. I ended up working with the digitisation of cards and card numbers and tokenization at MasterCard. We rolled out the wallets, where you can pay in store and online with using your mobile phone as well as different apps and so. But that was a big transition in using everyday items of mobile phones and, making things like cards to be digitised. That was my take on accepting the role to work with IOT. Therefore, I have some relevant experience. They had a hard time finding anyone who had IOT experience in 2017.
4.5.		So, what smart city initiative are you are part of currently within Umeå?
4.6.		I have two projects. I'm managing the smarta fastighetstjänster with IoT [Smart property management with IoT]. Which is a Vinnova sponsored project through the program, IOT Sverige, not IoT Sweden [IoT Sweden is a company], that started without me in late 2017. Actually, I was applying for another job here at the municipality, then they cancelled the application, but they called me, for another position and asked if I was interested? I said yes, I'm interested. I like IOT and I know that IOT is not so much about technology, it's more about information questions. So, that is the main project. It wasn't a smart city project in the beginning, it was more talking about technology and how to use the things [Internet of Things-Devices], but I have always seen it as a smart city initiative. Further we have the City as a platform project. It started very slowly, so I guess it started for me, in the end of 2018. Most of 2019, I have been working actively in it [City as a platform] and that's a smart city initiative. I mean, we look into how to develop services that are not made as one effort. We should be able to share the services and reuse the efforts, making a service so that another city with the same needs as us, can use the service. So that's a real smart city service or even a Smart city project, I would say.

4.7.		That's great. By the way, just to inform you that, in the room with me, I have my thesis writers who are also listening to the conversation. But I lead the interview, as it is easier with one person speaking, than three persons speaking. But just so you know, if you hear a background noise.
4.8.		You might hear background noise too. I have a daughter who was sick from school.
4.9.		All right, great. So, we will go through four different sections. We will begin with general questions of IOT platforms and then we will go into more technological aspects of adoption followed by organisational and more internal aspects that may affect the adoption of IOT, within Umeå as an organisation. Then we will also go in and covering some the of external factors that may have influenced, the adoption of IOT platforms. We talked briefly over the mail about your current work with platforms. Could you elaborate, on how you're working with IOT platforms today?
4.10.		Yeah. Oh, that would take forever. // Platforms have always been something people mention and be like, we need a platform to do everything. Most of the times I don't understand, what they [people] need because a platform can be anything. Actually, if we were set to use the systems, which we have currently today, we could use it as a platform. I think we have several systems that could be used as an IOT platform per say. Some systems can be used, as an IOT platform for parts of the organisation. For example, we have the Gata och parkkontoret [Street and parks department] who work with it currently. It has the capabilities to do most of the things in an IOT platform do, except for maybe managing the actual devices that's in the connectivity. But that I would say could be an IOT platform. And that's how these systems often are, advertised like, Hey, we have this system, it could be an entire city platform. In reality, we at the municipalities, don't have a shortage of platforms, but we have a short-term view of understanding of what are our needs and what's the scope of our needs. Do we need several IOT platforms or do we need a platform to rule them all? A platform that can do all of the use cases connected to, for example onboarding, managing life cycles and updating devices. Do we also want to put rules and visualisations into them [platform]? The question bounces back to what is the how you define a platform and what do we really need? I mean, you told us you had a pretty basic understanding of platforms and yes, in the project, we use one platform that's exclusively LoRaWAN. The LoRaWAN we use as an IOT platform that is managed by the contractor and we use it. The data we can use in another platform that I, which is also part [characteristic] of an IOT platform. The data could, be used from different connectivities. Today in Umeå, we only use LoRaWAN for IOT. I mean, IOT could be anything but, but LoRaWAN is what we have been working with. We aiming to try other technologies, like cellular technologies, for example Telia IOT narrow band. However, we say this needs at least 18 months of development. So that's why we haven't tried it. But, when we go back to the platforms, we use something that could be called an

		IoT platform. However, it's not Umeå Kommuns platform, it's not the platform that we have decided, that this is where we're going to put our long-term efforts and we will actually decommission these platforms and restart the work to get something that matches our needs.
4.11.		Hmm. In the in the current project you're running with this more external platform, can you describe the project a little bit more?
4.12.		Smarta fastighetstjänster with IoT, // what is called in English, smart property services. Originally, the Umeå university, had the first generation of IOT projects and it was a pretty quick thing. Then the second wave of IOT project got financed by the Vinnova. They thought that it would be a good idea to actually do something. Well, we'll do something not just to do the academic stuff and look at things and discuss. They contacted the municipality and they thought, we could do with this [IOT Project]. Then they hired me as the part from Umeå municipality. Another one is the university. They are the big ones. The university has several departments taking part of it, like the library and 'teknisk fysik', informatik and so on. That are the four parts actually, but I talk about them as one, and then we have the waste management company, VAKIN. Further we have the energy company Umeå Energy as well as some private contractors. We have ELSYS, who is the technology provider, they provide the LoRa network and the connectivity. I say it might be a platform which the technology we are using. They also are a manufacturer of devices, so we source the devices within the project from the manufacturer, which has been really, really helpful. We have a Umeå fast [Umeå property management company] who is not an IOT company. They work with the facilities systems and, that makes them to try new things. They have developed, the whole system for making data driven cleaning. If you, have you seen the movies?
4.13.		I don't think so.
4.14.		Yeah, it can give you an idea of what we do. We have two movies at the Umeå Kommun youtube channel.
4.15.		We will take a look at them.
4.16.		Yeah. You will see the difference. There are two movies. One about this Smarta Fastighetstjänster and the other about cleaning.
4.17.		All right. We'll take a look at them to get a better overview on how it's working. So how were you working with technological change in general within Umeå Kommun?
4.18.		IOT was a buzzword when I started. They didn't even know IOT, they knew IOT within the concept of a home appliances, like smart refrigerators or something. Actually, everybody talked about refrigerators when none of them were smart. I don't know how many were on the market. But once, we started to discuss this smart technologies, they thought that it would be nice to know everything about everything and have a lot of data. I said, okay we can't have it like this. It has been a business project in order for them to understand, the technology and what it can be used for. We have been working with identifying use cases, that might benefit from change while using this technology. I have really struggled not to go into the technology

		and show them a lot of nice dashboards and the sensors, but instead focus on the question - why do you need this? The previous way for most operations were looking at an issue [i.e. broken street lamp], followed by going back get your tools, and then go there again and fix it. Why don't you just get a notification that the thing needs to be fixed? Then you go there once with all the relevant tools. So that's the major change and it has been a lot, of discussions about this because they have so developed ways of working, using schedules. Like, well, we [the traditional way of doing operations] wouldn't benefit for emptying toilet tanks, at some remote place because we have this way of driving cars and it works nicely. We [the municipality] don't need to make a profit of it. Actually, I think when, once we look at it [implementing smart IoT], they do a lot of profit and now we are in the effect stage of the project and we have, actually being able to prove that they will benefit massively from working this way.
4.19.		Would you say the technical maturity within Umeå is overall low middle or high?
4.20.		// I'm used to work at specialised organisations before. I came from MasterCard who has 10,000 or 15,000 people. We are 80% of technical engineers or developers. Going to a municipality where they are the same amount of people, but the other way around. It's actually less people knowing things about technology. So yes, the all municipalities have a problem of having edge competencies and being really good at understanding technology. However, there are people with technological interests too. They want to learn and to work with things [technological things]. There are islands of knowledge and we need to use them. I'd like to have managed knowledge roles. In this way, I think Umeå is no different than other municipalities. Sometimes we have good resources, sometimes we don't have resources. In general, I would say it's pretty poor as I gained a lot of experience from other municipalities, while working with them.
4.21.		Would you say this [technical maturity] has influenced the adoption of IOT platforms?
4.22.	TC-	It shouldn't. // I absolutely think it's not a technological issue. It's a cultural, in terms of - I want to work in another way. I mean it's a human pattern. We have the sustainability discussion that's really hot, in the municipalities. People like to think that, we shouldn't do a lot of things and they should be clean and everything in it. That's a good thing, but how do you do it? What are the ways you accomplish the things [driving development]? Everybody can't be into the data structures or understanding emissions and everything. We need to develop our ways and I say, data-driven work is good, for making profits in efficiency, but it's also good for sustainability. You don't need to understand how an electric car works. You don't need a understand how an electric bicycle works. The thing is, in order to get a new way of working that gives you benefits in efficiency or in sustainability, you need to buy an electric bike, and you need to start to bike to work. That will make the change, but not only that. In order to get the profit, you also need to sell one of your cars and take the impact

		to make a different way. The kids have to go to school or bike to school, and maybe sometimes they need to take the bus. That's the problem. People only think that they should buy a platform. They should buy a bike, and everything will solve itself. It won't. People will still take the car. So that's the big difference.
4.23.		When it comes to, IOT architecture. Did you have any, existing framework for its architecture? Scalable for future potential uses within the municipality?
4.24.		No. // We had islands of functionality that could be used. We use Microsoft Azure in Umeå Kommun. Not all the municipalities do. They [Azure] have a lot of assets that can be configured in development. I call them bricks to build things, but you still need to build them. We also have some systems that, either can be used as edge systems that can produce IOT data and in order to benefit from the IOT data, you need to be built adapters, as well as you need to build some kind of common storage. We have a lot of assets. It's not put together in a working ecosystem or system so far, that's still needs to be done. // We have an open data system that has capabilities like a lot of IOT systems have. We have another system that could work in combination with an add on, as a smart city system. We have a lot of assets and possibilities, but we haven't put our mind into using them in that way [combining existing assets].
4.25.		Do you think that is an obstacle for the adoption of IOT platforms, that it's not cohesive and unified yet?
4.26.	IO+	Sometimes I do, but I think, // in order to use the bicycle metaphor, getting the right car, you need to know, are you going to the mountains or where are we going? What are we going to do? Do you need to park it in the city, then you don't bring a big SUV. Early on, some municipalities, they like to have one system to rule them all. That's nice, but is that [a holistic platform] where Umeå and the taxpayer's money are going. I think a cautious way of moving forward is good. And there's always time to buy a system. I come from a world where we build our systems. The banks, in order to get an edge, you can buy some things [technical components], but to get the edge, you need to build them yourself to your business. And I mean, we certainly don't have the resources to build a complete system. I think some municipality has done it. For example, affärsverken, and they have built the system. It has taken them several millions to build something [an IoT Platform] that we will see in four years. Will it pay back? Because the life cycle of the systems we use in the municipality of four years, is a normal thing. We do a procurement and we use it, and maybe we will do new procurement and we will scrap it and use something else. So, it's [used systems] not forever. However, I think it's slow because, the steering from the top management should be clearer. I think the communication between my project and the top management, is not as good as, it could be.
4.27.		You said previously that the, knowledge of IoT Platforms within the organisation was pretty low, before you joined. How has the municipality worked to gain the knowledge needed, for doing this.

4.28.		Not so much. A lot of it is done in the project and it's communicated through, internal social media, like [Microsoft] Teams, teams' groups and where people are informed and then we have meetings. So not, a lot of technical like study groups and we have been working from the outside where we're working with the businesses to know the values we have been working with mechanism. Like in order to do this [gaining knowledge], you need to have the capability to gather the data at one place and further to structure it. The good thing is that we have actually identified roles that we need. Not so much IOT, but the information roles. Like we need ownership and we need information. And since this is [role informations], new information that enhances business information. I mean, you have parks and you'll have some kind of sensors there. It enhances the knowledge about the parks, like the moisture in the soil, or something. But the data in itself is not exclusively. So that means that we need to know who owns the data? how should we treat it? what are the access rights? So that has been creating a role that we will be working more closely with this from a central perspective. So that's a good thing.
4.29.		Would you consider the, structure of the data ownership well-structured today that you have?
4.30.		// Data on the conceptual level, the logical level or the system implementation level? Everybody knows who owns the data because it's pretty much the one, who uses the systems and they have someone announced. But when we look at it [Data] as the business data it is not as clear. // There's a lot of things that could be better and I think that's where we are going to put a lot of efforts in the coming five years actually.
4.31.		And do you think not having the data ownership completely structured on these levels, is an obstacle for adopting an IOT platform and moving forward with data?
4.32.	DO-	Not for adopting an IOT platform in the smallest scope, like as we are doing it now within cleaning services. We do it within the streets and parks department. That's not a big problem, but if we take the smart city perspective, it is a problem. Because what they do at one place, we needed to be done at other place, and we need to know is this open data, is this shared data? When does it change to be a GDPR issue? Because some data changes, depending if the room changes to be a personal office, then it's GDPR. If it is a resting room, it's not GDPR, because a resting room is non personnel. We don't know who's resting there.
4.33.		And, do you have today a kind of scalable and functional system to cope with the privacy concerns that are regarding, the upcoming increased the data collection?
4.34.		Not a system, but as procedures and lists, ways of working. Yes. Then we have to be looking into this. We did see handled within the business systems with the support from the information security officer.
4.35.		Do you think this influence, the decision to adopt an IOT platform?
4.36.		The lack of things?

4.37.		The privacy concerns and scalable systems.
4.38.		// If it hampers IOT, it's all over the world. Well, more so in the EU and Sweden, I would say not so much in China. For example look at Skellefteå. They put the face recognition in the school. Have you read about that? The Swedish Data Protection fined them over some hundred thousands [SEK], I think. When I heard about this and I read it, I immediately published it and I told Skellefteå that now the other 18 municipalities in the City as a Platform project should send the money to them because Skelelftå has actually done something [face recognition], was fined for it, and that made the things clearer for the rest of us. I think this is in general, is a big problem that a technology focus makes us look into how we can connect the sensor or what's the best way to encrypt the traffic as well as the how to manage the items. But is it okay to use sensor data within the social services? To put the sensor at my old mother's house? and how should the data be treated? Is it her data? Is our data? How can we use it? That's hampers everything because this [data ownership questions] is what takes forever. We can start a project today. We can build a solution. I would be ready with a solution for, the social services within six months, knowing what I know, but the GDPR issues - I can't work with them.
4.39.		Yeah. That's a hands-on issue. We heard from multiple sources this is a major challenge.
4.40.		Yeah. That has actually been an issue in this project also. I mean, if this isn't defined when a project starts, that we have resources to work with this issue [Dataownership/GDPR] and set that we should solve this issue, then I can't accept them within the project scope. Because, for example, we put some sensors on some trucks that clean the ice skating ranges. // I think it's a trivial thing that we have position of our cars that we own including our working personnel, but since it's not any manager who wants to say, it's okay, we don't get the decision. Then I don't do a project on it, that's as simple as that.
4.41.		Are there any other challenges that you identify in relation to data collection, governance, ownership, and IOT platforms for Umeå that you haven't mentioned yet or that you want to add?
4.42.		No, I mean, everything goes back to, roles, responsibilities and processes. We need to do our homework in these aspects and try them. Some of the things we can try and see it as a platform. Some things the municipalities need, to work together on, and some municipalities should do things like, Skellefteå but I don't know. The big thing is personal data ownership in general of data and it's not IOT. // I mean, IOT, puts the finger on the problems, but the problems were always there.
4.43.		Giving the, existing technical solutions you already had within the municipality. What challenges have you faced to cope with interoperability for the smart city initiatives?
4.44.		Is there a challenge we don't have? // I mean, it is all over the concepts? Sometimes, if you look at it from an overall view, there's only problems since we can't use even technological stuff together. But if we look at what we used today, if you use LoRa sensors, the only

		<p>problem is that we don't have connected things and put people in charge of it. For example, one major thing in order to build good smart services is that you should take ownership of all your data. The data produced from the LoRa network should end up in our storage. The municipal data storage, not at the service provider. The service providers should use in the largest extent, APIs from our data storage. In that way, we have control and in that way we can, do smart contracts with service providers that they can concentrate on adding on functionality, I would say. And we need to tell them [third party service provider] that you can use our data. You're not allowed to store our data. You use our data, only the data application you can store. Then we have control. We don't have our data copied in all the systems. So that's an architectural pattern that, I'm a strong believer of.</p>
4.45.		<p>And in the smart city initiatives, you have already started and, maybe even finished. Have you in those previous initiatives planned for internal and external interoperability?</p>
4.46.		<p>It's hard to say if you have planned for it. I mean, yes, the way we work is, for example, we talk with, one service provider, and they like to do a thing [project] where they take control or sensors and data and I say, Hey, that's not okay. You shouldn't do that. You should only listen to the sensors that's relevant for you. They needed, actually to build it in other way. It's not a big amount of money. But we say that we expect this. That's the way we should do. So, it ended up with them making an API that listens to our platform rather than listening to our sensors and that's more loose coupling. That's the way we want it. We have built this smart cleaning system, Rumstera, and it's a proof of concept. We do it for project purposes, not as a business functionality. Since we didn't have an order for it and no one said that they would like to pay for using it in the long run. What we have identified is a smarter way to onboard the rooms and the sensors using City as a platform technology. This is calm as long as we have the solution already. We would be able to implement it. // I don't know, in a months time. In practice, we have done things, and we have solutions [to cope with interoperability]. However, our entire solution is still lacking central storage of data. We have a central storage of data in the projects as we have the IOT platform. But that are just sensor data, it doesn't give you anything // I have a sensor in my bedroom at home. That's for testing CO2 values. I can actually spot when someone goes to bed. But if it was sitting in a conference room before, in our IOT database, we don't know where it physically is located. Maybe we can look at what gateway is connected to and see that it has changed, but not even that is sure. In order for us to have that [specific information about the sensors], we need to have central data and we need to have cross-references or tables that say a study is connected to this physical object at any time. We don't have that yet. We should have had that. I see that, not as a failure, but a major thing that I would like to have it within the project scope.</p>
4.47.		<p>Do you think, not having this has affected the, adoption of IOT platforms?</p>

4.48.	IO-	No, I don't think so. If we had been working with data and the insights from connecting sensors with actual things early on in the project, then it would have been so.
4.49.		A bit before you were into the managerial support, from the top management within the municipality. How do they facilitate integration and coordination between IOT departments and more operational departments? Like administration, in general.
4.50.	FS+	When it comes to IOT, it's within the project. Everything is within the project. I have some kind of green card for doing everything that can fit within the scope of the project, but then it is up to the department managers to accept the efforts. I would have liked to see initiatives. For example, cleaning. Cleaning takes a lot of personnel. It has a lot of millions [SEK] every year in budget. It should be a good area to start with. I would like to see that this were start to the project early on. These areas cost us enormous amounts of money [cleaning]. These areas should be improved with IOT. In these areas, you should pick some use cases. You should use them and develop them for the entire project times. That would have been the right way to do with, when I came in [the municipality]. This was what I tried to do. We have managed that within one department with, Städverksamheten [Municipal cleaning company]. And I mean VAKIN [municipal waste management company] has done it because they have their waste lines in the ground and they are examining them. So that's another good example within a project. A lot of things I talk about is within the municipality, but we have other parties in the project so they need to remember that.
4.51.		The managerial support, for these initiatives to push projects further? How does that take an appearance, from the top management, so to say?
4.52.		It is a late awaken in end of top management. In the second half of 2019, people started to address it. I think there is a lot, because we have actually developed this system for data-driven cleaning, and right now there's a big interest where they want to have numbers and data to make decisions on. What I think is the big thing. But any project I have done, has a steering committee that has requirements every meeting. That's a group project. Would I have been 25 years and having this as my first role, than I think it would look very different.
4.53.		And do you think this late awakening has influenced on how you work with adopting IOT platforms?
4.54.	MS+	The platform question, I would say it's not within the Management, Knowledge or perception yet. The IOT platforms are still my issue, and actually I discussed it. It hasn't found the ownership yet. Is it a IT department thing or is it a business thing? That's one thing we need to clear out first.
4.55.		Does Umeå have, an IOT vision for the smart city initiatives as it is, currently?
4.56.		I would say no. We don't have an IOT strategy. But a lot of the projects work on the project sprint things. But we don't have a paper or a

		website where you can read the specifically about IOT. So, we don't have that.
4.57.		You think that [the missing strategy] is an obstacle for, for the progression of IOT platforms?
4.58.		I don't know. Some organisations are having, digitalisation plans. They often, don't have a clue what they're doing. Organisation that has business plans involving digitalisation as a normal part is a good thing. We have digitalisation plans and stuff. I'm not fond of them because, it's like having a typewriter, a guideline or something. We use IOT to what we think it's good for - the developing our ways of working and the benefit of the people in Umeå. And I think that's the way it should be. An IOT strategy for me, it would be a couple of diagrams ruling out the big picture. Like what I have told you, the loose connections, storage of data. And some kind of, selling things that says that this is the way we work and if you want to see the details, please look into streets and parks. A business vision and you should find it. So that's the way I'd like to see it, but we don't have that really yet.
4.59.		How many would you say are working with these IOT platforms and smart city initiatives on either as a formal position, or that are a heavily involved and engaged in it? How big would the smart city and platform function be?
4.60.		// We have an ongoing work, with the place of Umeå Kommun and that involved all the major stakeholders and the major stakeholders, as well as the one who are identified yet, but it's for sure is the energy company. We have an ongoing discussion; hey we want to look at our responsibilities in a smart Umeå. Because smart Umeå is not only the municipality. Within the municipality, we have innovation projects and the sustainability and city as a platform and a viable seed. They are part of this ongoing work. But however, there are pure projects, so that's not part of the organisation line and the organisation. I would say, of course, the CDO [digitalisation officer] and for perhaps three or four people, are part of smart cities, but not in the way we are talking about at the moment. I would say we are kind of two people, In the project and we are more people in the city of Umeå. We work together and discuss. We are at Umeå Energy for example. These working groups are not only within the Kommun. This will however change. I'm sure that we will have more people working with this 2021 already.
4.61.		All right. Would you say that the, amount of people you are working actively has, influenced the progression of IOT platforms?
4.62.	FS-	// We don't have the goal to have a platform. We have the goal to understand what platform we need. Meanwhile, we could use many platforms and many systems acting as a platform. I'm not afraid to patch something together. Until we have 5,000 sensors or something and that's manageable. As I said before, I think the only thing hampering us is the understanding of the business needs, the information management and, steering of our own assets. Because as you know, I talked about procurement and how we buy things. We are all municipalities. That makes, a good salesperson comes and say, Hey,

		we take care of all your problems, put your data here, and we manage it.
4.63.		Would you say that there are individuals who drive the ideas and concepts of smart city initiatives further within Umeå that does not necessarily have a formal, managerial position or responsibility for it?
4.64.		That drives the development of IOT?
4.65.		Yes, and smart city initiatives.
4.66.		Yes, I think so. If you mean that people are taking responsibilities in this area without having it as a defined task to do it - then yes, I think so. I think that's the way municipalities work and we talked about that earlier, that we have these enthusiasts which like to work with this [IOT]. There are some people doing a lot of good. In order to support them, // we need to have central functions to relieve them of GDPR, to relieve them of architectural issues. So, that's the future.
4.67.		Do you believe that their presence has influenced the progression of adopting IOT platforms?
4.68.	IL+	Yes. I mean our project in the municipalities is very small. I would say in the core, actually from an IT perspective, it's mostly me. We are a group of people working with this. If there weren't these people surrounding us, I would have no chance of reaching out, up and down in the organisation. We have a good network thanks to this project. We have a good network with the ones who has a common vocabulary and understand the major solutions provided by the project and the major parts. And the time will come to see if this can evolve in other.
4.69.		When it comes to stakeholders in relation to IOT platforms, how is their interest expressed, either directly or indirectly?
4.70.		// It's different. I mean, we have departments we don't work with because we can't work with everyone. They expressed that they want to do things that they can do today. They see that IOT is a changer of this, for example, schools. I don't work a lot with schools, but they have a lot of resources. I'd like to know more about social services, which are the big player. Including a lot of people and big budget, they know that they want to do it and we have outlined functions, // we have identified technologies, possible to do what they like to do. Not like a pre-study, but some kind of embryo to a pre-study. // Oh, I don't remember the question.
4.71.		How is the stakeholder's interest, expressed directly or indirectly?
4.72.		Yeah. That's a good example of someone who wants to do the business examination. Our business is this, how can we use it [understanding the how], what do we have today so that there is the social service, a very good example, and working in the right way. Then we have those who are closer to operations and sees that sensors. We put sensors here as we look at the values, like in property management [using data collected data]. This is the way they work with the systems today. Not so interested in the big pictures right now. And we have, Fritidsförvaltningen [Department for sport and leisure]. They like to

		enhance their facilities and are now awakening about doing the strategic information in the Inventory. I think all the businesses within Umeå municipality are interested and they express it in different ways. Some of them I've had the possibility to include them in the project, so they have to try it out. And, you shouldn't forget that we also work with partners outside. We have some companies that just say "okay, this is nice, but we have so much problems." We can look into this now.
4.73.		Would you say that the stakeholder's interests influence the progression of adapting IOT platforms?
4.74.	SP+	Yeah I mean, this is very much my personal view of course. I know for most of these issues, I need to take their needs and express how this cause for a need of integrations, data management, management of devices and what the IOT platform should do. We don't end up with just every department buying their own IOT platform. I think that's not a good thing.
4.75.		And when it comes to the industry, how supported do you feel by the IOT and smart city industry?
4.76.		Well, what is the industry?
4.77.		That could be an external partner. Both, suppliers of a system, but also organisations workings with these kinds of solutions.
4.78.		Okay. The manufacturers, the service providers, Microsoft, Huawei, Telia and Ericsson, all these they do a lot of things. What I read and studied in 2018 is no longer interesting. It changes all the time. I don't have the profile anymore to go deeply into the technology. I did that in 2018 and early 2019, just to have a starting point. So of course, they support because they drive innovation in technology all the time. What I think is good is that Sveriges kommuner och regioner [Swedish association of Local Authorities and Regions], city as a platform and RISE. // Some of the municipalities also take a role in this and gives us information, that is kind of the, big network. I think it's working pretty well, and we have a very active discussion and I think we have a profile in Umeå with this project. We look into business, we look into information, we like to create value, and we like not to be a municipality that only looks at sensors and specific programs. We like to have, the informatics view or the system view.
4.79.		Would you say the support from the industry influences the progression of adopting an IOT platform?
4.80.	II+	Yeah, of course. I mean, if we hadn't had city as a platform, I think we would've had another discussion right now, if we haven't gone through City as a platform and enabling the connection with Sveriges Kommuner och Regioner in the way we have done. I think some of the things has played out thanks to these stakeholders on the national level. IOT Sverige, of course also is a Vinnova program, they do a lot of good things also because they communicate to bring people together. They fund some initiatives - so that's a meeting place.
4.81.		And, to your awareness, are there other industry players that reached further during the work of adopting an IOT platform like other municipalities?

4.82.		For sure, of course. I mean Stockholm, // I don't know their position in their procurement right now, but they've been working on this all the time. Forever it feels like they should be a lot closer to this [IOT Platform], // Tekniska Verken in Linköping, they have built these systems, so of course they are on a much more mature level than we are.
4.83.		Would you say that the general progression of the industry influences your progression with working on an IOT platform?
4.84.		Not me personally. Since we don't have that as a goal in the project. I don't know if we want to know what they need. It doesn't matter. It doesn't matter what color my neighbor's car had because it's not my needs. However, I think it is good for us to see how it works out for those and who invest in platforms, what they are using the platforms for, and what business value it provides.
4.85.		So, in one way an indirect influence?
4.86.	II+	Yeah. It will be indirectly, // I mean, the IOT platforms that we use today, we will decommission it. We will no longer use it. Maybe for innovation or parts of it. In Umeå, we have Umeå energy, they're building a LoRa network. The LoRa network in itself is not the platform. The LoRa network needs to have a management of devices which makes still not the platform. They can, however, expand it to be a platform. Is that the platform we need? I don't know. They on the one hand, cannot develop this without going to Stadshubbsalliansen [a country spread city hub network] and who is the, the community they work within. Stadshubbsalliansen has a lot of municipalities. They work with this technology together with a French provider, and they do add-ons. And somewhere here, we will see a platform emerge that really influenced us If our energy company decides to provide a platform. Of course, that will have a direct consequence for us. If 10 of Stadshubbsalliansens' players decide to use this platform, that will affect us right now.
4.87.		And what do you personally believe is the major driver of adoption of IOT platforms for Umeå?
4.88.		That's my hopes because I talk for all other people, but I think if you ask yourself as an organisation the question would be like - "do you like to collect data and do insights on the collected data?" Is that answer - yes. Then you will need a platform.
4.89.		What do you think is the biggest challenge for driving the IOT platforms initiatives further?
4.90.		I think it's finding the one who should pay for it. It's the costs I mean, we need to go back to managing. You can't buy the bike on their cost. You need to change the way you work, and you need to express that, in order to save 10 million, we need to invest two million. You need to do the business case.
4.91.		This was, actually all of our questions we had for you, so do you have anything in mind that you want to add up on this topic now?
4.92.		I don't know if I make sense. // I mean it's always hard to be in an innovation driven project. Since sometimes my personal view gets mixed up with organisation views and since, as I say, we don't have the

		organisation we use, formally written down. It will be a lot of the projects thinking that's communicated. However, I will be moving onto a new role where I will be working with the central aspects of these things. which other Stakeholders are you interviewing in this?
4.93.		We're interviewing, for the data collection of the thesis, different municipalities who are in the, front when it comes to IOT platforms, for smart city purposes. So, up to this point, it's been Helsingborg, Linköping, Stockholm and Göteborg.
4.94.		That sounds like a good mix.
4.95.		And we have, hopefully some more interviews coming next week as well.
4.96.		Maybe Karlskrona?
4.97.		I don't know, if we haven't reached out to them, then we will do that.
4.98.		For sure, when it comes to systems, Umeå is not a front runner, we are running with businesses and information, I think this is the way it should be. Not all municipalities should do the same things.
4.99.		Hmm. Do you have any other questions for us?
4.100		When are you going to be finished with this?
4.101		We're going to hand it in, in the end of May. So we have about a month left. We will send you over a copy with the final thesis.
4.102		Looking forward to it.
4.103		And, would you want to be anonymous in the, in the final report?
4.104		It doesn't matter. No.
4.105		Do you want to validate the transcript from the interview?
4.106		It's always nice to know how things are integrated, if there is a possibility to validate some of your thoughts, I will happily do that.
4.107		We will send over the transcript, so you can feel that we having been writing down things properly and accordingly to do the job and not misinterpret anything and then you will get the final thesis when once we have analysed everything as well. Because, we're looking to find the communal drivers for the adoption and the challenges and obstacles that may influence the adoption and why the progression is not equally far everywhere.
4.108		To add on, we didn't talk a lot about it directly. I would say that business cases, are always mentioned within the municipalities. That is really important. But also, to understand what a business case in the public sector is - A business case is to put a value of things that they don't value every day. This is really hard. So how much is it worth? You need to take the soft things also, and this is, something that we are currently working a lot within Umeå. I think, I can't stress enough how important it is just not to look at the cost for the equipment but to look for the benefits.
4.109		Hmm. Yeah. It's a lot of parameters that has to fit when it comes to the usage of IOT in a bigger perspective.
4.110		Now because you can't even, discuss the business case with the people knowing most about the business since they can't think in another way, because they have their thinking in this way in 15 years and they can

		just say –“okay, I understand you”, but they don't really have a clue. It takes 18 months before they understand. I mean, they're not stupid. That's just a cultural thing.
4.111		You're used to the way it used to be.
4.112		Yeah. They are really smart people, but they need the expertise to do this.
4.113		I agree on that. But once again, thank you very much for your cooperation. We will send over the transcription probably by tomorrow, because we will transcribe it now during the afternoon and then you can read it through and get back to you if you think, it sounds okay.
4.114		I wish you the best of luck. I look forward to reading the final product.
4.115		If we have any follow-up questions, we will contact you by email. And also, regarding the contact information for Karlskrona, if you can send it over to us, cause it's usually easier to go that way.
4.116		I can send you some names.
4.117		Okay. Thank you so much. That is very much appreciated. Alright, then I wish you a pleasant day and we'll stay in touch.
4.118		Thank you very much. Bye.
4.119		Bye.

Appendix F – Interview Katrineholms Kommun, R5

Bold: Interviewer

Normal: Respondent

Reference	Coding	Interview
5.1.		Vad är ditt namn, titel och roll?
5.2.		[Namn], har rollen digitaliseringsstrateg i Katrineholms kommun. Bland annat så har vi ett forum, ett nätverk, bland flera som heter digitaliseringsforum där åtta av våra förvaltningar deltar. Där försöker vi plocka in folk och försöker centralt från digitaliseringsavdelningen som jag jobbar på, försöker vi pusha ut det vi arbetar med och från andra hållet försöker vi få in grejer från verksamheter. Vi tänker som alla andra, att det inte är digitaliseringen som ska digitalera bara för att, utan verksamheten ska komma med en nyttoeffekt och by the way, det vore bra med en teknisk lösning.
5.3.		Hur långt har ni kommit i arbetet med IoT plattformar?
5.4.		Just IoT så är det lite olika. // IoT anknypningen gick via service och teknikförvaltningen, som hjälper till att ha koll på skyltar och vägar i staden, där en av cheferna var med i Infrastrukturnätverk där det var mer inriktat på hårda artefakter so gator och lyktstolpar. Men hon [chefen] fick kontakt med SKR [Sveriges Kommuner och Regioner] som ledde till det mer mjuka värdena med IoT och då blev det för mycket för dem att hantera på service och teknikförvaltningen så de frågade om vi på digitaliseringsavdelningen kunde arbeta med det. Så där började den resan och kontakten med Rise. Då blev vi intresserade i City as a platform där vi deltar nu. Vi är med i två proof of concepts. En vi kallar arbetsmiljö där sex sensorer i en multisensorlåda testas i verksamheterna, den andra är rörelsemönster och den har vi arbetat med längre, ett och ett halvt, två år. Vi gör detta ihop med ett företag som heter the Cloud, de är stora i Tyskland. Framförallt fokuserar de på WIFI teknik och nätverk, de är duktiga på tillfälliga lösningar på stora mässor med mycket folk och teknik som är koncentrerade på en plats. Så dem samarbetar vi med och då vi gjort det länge så tyckte de att vi skulle testa multisensorlådorna, så det har kommit från dem. Det har blivit en händelse som vi plockade ihop med City as a platform så har vi arbetat tillsammans, med samma saker. Om vi tänker mognad, så inom rörelsemönster har vi jobbat ett tag så där har vi bra mognad i sig men om man går över till vad man jobbar med i City as a platform, med standarddelar, standardmodeller som FiWare, nä där är vi inte hemma ännu. Nästa steg är att testa av den modellen mot det vi redan har med The Cloud.
5.5.		Tillsammans med Cloud, har ni då en IoT plattform som knyter ihop sensorer och samlar data?
5.6.		Det beror på hur man tolkar konceptet IoT-plattform. Det samlar upp sensorinformationen och visar informationen på ett snyggt sätt.

5.7.		Ligger den tekniken driftad hos er central eller hos er externa part?
5.8.		Den ligger hos the Cloud.
5.9.		Men ni har alla sensorer, skickar data dit och sedan hämtar data därifrån.
5.10.		Precis. Jag kan visa en schematisk bild på det.
5.11.		Har du något mer i din yrkesverksamma bakgrund som du skulle vilja lägga till, förresten?
5.12.		Egentligen inte, jag har en lång bakgrund på Ericsson som är det närmsta. Erfarenhetsmässigt med IoT och den biten så var Ericsson rätt tidiga ut med att fundera kring IoT, så där har jag erfarenhet. Det var inte främmande när jag började på kommunen.
5.13.		Bra, då har du koll på de olika delarna.
5.14.		Ja, relativt bra. Man upptäcker nytt hela tiden.
5.15.		Precis. Intervjun kommer kretsa kring tre stycken teman som rör ert arbete med IoT plattformar och vi fokuserar på plattformen som ligger hos er externa platt samt det underliggande resonemanget som har lett upp till punkten att ni implementerade detta. Säg till om du vill att vi förtydligar något under intervjuens gång. Vi fokuserar på teknisk mognadsgrad inom kommunen, organisatoriska och kulturella värden samt hur externa parter har påverkat ert arbete med IoT plattformar. Du sa att ni har arbetat med plattformen i ett år ungefär?
5.16.		Ett och ett halvt, två kanske, med rörelsemönster. Ännu är inte rörelsemönster och mulitsensorlösningen kopplade utan är fortfarande två olika fönster man får logga in i.
5.17.		Hur hanterar ni teknisk förändring generellt i kommunen? Vad är den allmänna tekniska mognadsgraden.
5.18.		En kommun består av många olika verksamhetsområden och det gör det företaget "kommunen" väldigt utspridd på en teknisk mognadsskala. Vi har skola, byggnad, vård- och omsorg m.m. Vi jobbar för att samverka och hitta synergier tillsammans som kommun, men vissa saker görs snabbast eller bäst i respektive verksamhet. I vissa delar är vi långt framme. Inom utbildningsförvaltningen, skolvärlden, har man länge jobbat för att hitta nyttoeffekter inom digitalisering. Inom en verksamhet kan det också vara olika mognadsgrader då några jobbar med relativt avancerade tekniska saker medan andra knappt kommer i kontakt med digitala verktyg i tjänsten.
5.19.		Hur skulle du säga att den tekniska varierande mognadsgraden har påverkat progressionen med IoT plattformar?
5.20.	TC-	Då tar jag exempel mer till våra projekt, rörelsemönster och arbetsmiljö. Rörelsemönster är egentligen mer riktat till näringslivet. Vi har en förening med grannkommuner där näringsliv samverkar och de är mottagare för rörelsemönster IoT satsningen. Man vill förstå hur rör sig folk i staden för att se statistik när man till exempel gör en marknadsföringsinsats. Så den här delen är mer näringsliv och de är duktiga men det är en liten klick. Sedan har vi centrumföreningen

		också som är involverade i detta, och där är en resa att nå ut och få deras medlemmar, affärsidkare, att vara med i siffrorna, förstå dem och påverka dem. Ser vi till arbetsmiljön så är i stadiet att det är mer teknikdrivet, även om vi inte vill det. Vi vill att det ska komma från verksamheten. verksamheten ska hitta en nyttoeffekt, ett problem de vill lösa eller göra effektivare och så ska de be oss om teknisk hjälp. Nu blev det tvärtom. The Cloud kom och sa att vi har en bra multisensorlåda, vill ni testa den åt oss? Just nu så arbetar jag att knyta an med de som jobbar med arbetsmiljö inom kommunen, för att sätta upp gränsvärden för att kunna arbeta automatiskt och identifiera arbetsmiljöproblem och kunna åtgärda det. Så inom detta är vi inte så mogna. Vi provar detta inom olika delar i verksamheten, till exempel i biblioteket då de ansåg att ytan de var i va stökig, så de kände att det var perfekt för dem att prova detta. I vuxenskolan ville de veta Co2 och hur luften och temperaturen var i tentasalarna. I vård och omsorg har vi ännu inte fått implementation, av olika anledningar, men även där skulle fokus vara på arbetsmiljö. På ett sätt så är variationen ett hinder för progressionen med IoT-plattformar, men å andra sidan så behövs variationen för att utmana olika möjligheter.
5.21.		Så intresset varierar från olika håll samt tillämpningarna av det?
5.22.		Ja.
5.23.		Har ni tidigare kunskap kring IoT plattformar på en organisatorisk nivå? Har man inom Katrineholms kommun en generell kunskap eller testat detta innan?
5.24.		Nej det skulle jag inte säga. Däremot har det kommunala fastighetsföretaget haft sedan ett par år tillbaka temperatursensorer i deras lägenheter. De har 2000 lägenheter med detta. Men jag skulle egentligen inte säga det är en IoT plattform, mer ett uppsamlingssystem.
5.25.		Hur har ni arbetat för att skaffa den nödvändiga kunskapen som krävs för att kunna arbeta med IoT plattformar?
5.26.	TC+	Det är ju bland annat därför vi har kontakt med nätverk så som SKR och City as a Platform. Vi tvingar oss att lära oss saker i dessa sammanhang. Den största drivkraften vi gick in med var att lära oss tillräckligt mycket så vi inte låser in oss i ett hörn. Alltså att när vi köper en ny teknik eller system, ska vi inte bli sittandes med något där vi inte får ut data på ett standardiserat och vettigt sätt eller där vi inte äger vår data själva.
5.27.		Hade ni innan IoT plattformen en IoT arkitektur eller ramverk?
5.28.		Nej.
5.29.		Okej, har ni sett det som ett hinder för att adaptera en IoT plattform?
5.30.	TC-	Nej. Det ser vi inte, även om vi hade velat uppleva den lyxen, att ha en IT-arkitekt hos oss och måla upp det.
5.31.		Så man ser IT-arkitektur som ett 'post-decision' problem? Det påverkar inte mindre IoT plattformar men är viktigare för större projekt?
5.32.		Ja, men inte nödvändigtvis.

5.33.		Och om man tänker på de tekniska lösningarna ni har i dagsläget, vad för utmaningar har ni mött för att hantera datautbyte och system, med hänsyn till smart city kopplade projekt?
5.34.		Ja det är det vi jobbar med hela tiden, i City as a Platform. Vi har påbörjat // Katrineholm har varit en liten stad som haft gratis parkeringar, vilket är lyx. Men nu bygger vi ett parkeringshus som kommer antagligen ha en kostnad för att parkera i, och det parkeringssystemet och data, där kollar vi på den delen hur vi kan ta ut [data] och föra det vidare.
5.35.		Så ni har i det projektet planerat för internt och extern kompbilitet i framtiden?
5.36.		Ja. Det är en delmängd i projektet.
5.37.		Har ni gjort det i andra projekt innan ni började med IoT plattformen?
5.38.		Nej, skulle jag inte säga att vi gjort. Inte på ett strukturerat sätt.
5.39.		Men ni har haft olika smart city projekt innan plattformen?
5.40.		Nä.
5.41.		Okej, nä har man inga projekt så kan man inte planera för kompbilitet. När det kommer till datastrukturer, på data ni samlar in, har ni en uniform eller standardiserad datastruktur i dagsläget.
5.42.		Nä det skulle jag inte säga att vi har, tyvärr. Det är också en delmängd för oss att lära oss i City As a Platform.
5.43.		Om man enbart ser till IoT projekten, finns det datastruktur i dem?
5.44.		Ja, där har vi ju bland annat standardiseringstanken enligt FiWare modellen.
5.45.		Så det finns datastruktur i IoT projekten men inte kommunen i sin helhet?
5.46.		Då är vi tillbaka till frågan om mognad och om verksamheternas olikheter. Det är splittrat. Ja vi har kontroll, bra kontroll över vissa grejer, självklart, men det är inte en kvittens på att vi har arbetat strukturerat enligt datastandarder.
5.47.		Att inte ha en struktur, är det något som påverkat adaptionen av IoT plattformar?
5.48.	IO-	Inte för de här [nuvarande projekten], absolut inte.
5.49.		När det kommer till ägarskap av data, hur är det strukturerat inom de smart city projekten ni har?
5.50.		Ja, vi äger den data som produceras, det har vi genom avtal med samarbetspartnern.
5.51.		Skulle du säga den är väl strukturerad inom det området då?
5.52.		Ja, det skulle jag säga. Men det är ett väldigt smalt område.
5.53.		Hade ni strukturer för ägarskap av data innan plattformprojektet?
5.54.		Ja, men det är lika splittrat som den övriga bilden.
5.55.		Har ägarskapet varit något som ni sett som en utmaning för adaptionen av IoT plattformar?

5.56.		Ja, naturligtvis, det är av stor vikt vi äger den data vi producerar samt har möjlighet att exportera den så som vi vill och har tänkt.
5.57.		Är det något som påverkat progressionen med plattformen?
5.58.	DO-	Nä, vår samarbetspartner är väldigt förståeliga och jag tror att den känslan börjar vi se bland övriga aktörer, leverantörer, för andra system i verksamheterna och kommunen. Man får släppa på det, öppna upp APIer och liknande, det börjar bli lättare.
5.59.		Har ni andra utmaningar vi inte har nämnt i förhållande till datahantering och ägarskap, när det kommer till IoT plattformar?
5.60.		Ja, det är ju det konkreta att även om vi har en datamodell enligt FiWare så finns det frågetecken i den. Jag vet inte om du har pratat med andra kommuner, som har proof of concept som låter väldigt enkla att genomföra, men det finns ju många olika sätt det kan gå fel på. Så ska ju datasträngar benämnas på ett bra sätt med, ja det finns utmaningar.
5.61.		Och då är det utmaningar med standards då?
5.62.		Ja precis.
5.63.		Har utmaningarna med standards influerat ert beslut att arbeta med IoT plattformar?
5.64.	IO+	Nja, det är ju valet av datamodellen enligt FiWare som färgar vårt arbete vilket även var tanken när vi gick in i det [City as a platform].
5.65.		När det kommer till integritet, hur hanterar ni det när det kommer till ökad datainsamling? Har ni ett system som hanterar detta som är skalbart?
5.66.		Idag är det såpass litet i arbetet med IoT plattform, så det är inget problem. Men framåt, i FiWare modellen så har vi ju generic enablers delarna som styr behörighet och åtkomst och så vidare. De sakerna är vi inte hemma med.
5.67.		Ser ni det som ett hinder, att inte ha ett sådant system, för adaptionen av IoT plattformar?
5.68.	DO+	Ja absolut, så är det. På något vis så känns det enkelt, med IoT. Allt finns, tekniken, men standardiseringen är kvar och hur vi ska hantera data. Kan man göra det skalbart och på vilket vis? Var kommer kommunen in? Vilka delar ska kommunen ansvara för, hur ska det byggas upp? Det är ju inte färdigt på långa vägar. när vi gick in i City as a platform så hade vi en tanke om att Katrineholmskommun, vi är 34 000 invånare, men det finns rätt många kommuner som är mindre, men vi tänker att vi inte har råd att ha en IT-arkitekt, det är på den nivån. Vi har inte råd att kanske äga och administrera en IoT plattform? Det går ju att ta den öppna källkoden i FiWare och börja arbeta, men där har vi sagt att det tror vi inte att vi fixar. Men nu har jag vänt lite tillbaka sådär, kanske vissa delar borde vi kanske ha // men, återigen är det inte riktigt vår kärnverksamhet att programmera och utveckla plattformen. I sådana fall skulle plattformsdelarna vara generic enablers som är för behörighetsstyrning, ta hand om öppna data, som är för kommundelen.

5.69.		Ja det är många små delar som ska klaffa för att skapa en helhet i detta.
5.70.		Verkligen.
5.71.		Och i sig är det ju en utmaning att ha varje del på plats och dessutom skalbart.
5.72.		Ja, det är det ständiga om vi ska göra det själva? Gör vi det själva har vi kontroll men det kostar. Läger vi ut det, så kostar det mindre men då måste avtalen vara rätt så vi äger data och vi har möjlighet att flytta den.
5.73.		Hur samordnas integration och koordinering mellan IT och operationella avdelningar i allmänhet, hur samordnas dem uppifrån sett?
5.74.		Digitaliseringsavdelningen försöker tillsammans med verksamheterna koordinera det tillsammans. Både utifrån och in och tvärtom. I dessa nätverk försöker vi synka våra digitaliseringsinitiativ för hjälpas åt där det behövs. Med bland annat resurser, budget, omvärldsbevakning, erfarenhetsutbyte m.m. Utöver det finns det många nätverk där vi är med i olika sammanhang där det görs direkta digitaliseringsarbeten ihop och andra mer för omvärldsbevakning.
5.75.		Har du ett formellt ansvar för koordinering av dessa frågor, eller är det en roll du tar?
5.76.		Min roll är ju, av titeln, att se de strategiska dragen egentligen. Men jag tar den rollen att nätverka och sammanföra.
5.77.		Så det finns ingen tydlig strategi från kommunen i integration och koordinering av dessa frågor?
5.78.		Nä, inte på detta viset. Vi leds ju av kommunplanen och andra direktiv. Vi får utläsa vad som ska digitaliseras. Man säger bland annat att lärare ska ha mindre administrativ börda. Vad innebär det? Det kan innebära att vi smartar till de tekniska medlen så de slipper en del administrativt arbete.
5.79.		Så som jag tolkar detta, så är det inte ett supertydligt direktiv om hur koordinering och kommunikation mellan olika parter, har det påverkat progressionen för IoT plattformar? Att man inte har tydliga kommunikationsplaner ovanifrån om hur man ska diskutera IT och kopplingen i icke-IT verksamheter?
5.80.		// Digitaliseringsavdelningen ansvarar för att skapa strategier och handlingsplaner utifrån politiken och kommunledningens direktiv i kommunplanen. Det är en delegation från ledningen.
5.81.		På vilket sätt får ni stöttning från ledningsfunktionerna för att kunna driva mindre projekt, så som sensorlådorna och uppkopplat parkeringshus?
5.82.		Vi får rätt mycket fritt spelrum då det handlar om saker som är relaterade till kommunplanen. Sedan skall det finnas nyttoeffekter med initiativen och en budget. Sedan så är det bra om man har tydliga mål, smarta mål, som man kan följa.
5.83.		Har ni sådana mål i dagsläget?

5.84.		Nej, faktiskt inte. Vi hade det förra året. Där skulle vi få till 50 fullvärdiga e-tjänster, vilket vi lyckades med.
5.85.		Då hade ni ett sådant mål när ni gick vidare med IoT plattformen och började arbeta med det?
5.86.		Nej. Men ser man det som en delmängd i kommunplanen så finns skrivelser så som att vi ska ha effektivare sätt för att hjälpa brukare och personal. Vilket i sin tur kan innebära smarta lösningar som till exempel IoT.
5.87.		Skulle du säga att kommunplanerna och strategierna underlättar ert arbete med IoT plattformarna?
5.88.	MS+	// Ja, det gör det nog, faktiskt. Det finns ju nog en typ av riktlinje i kommunplanen och den ger ett utrymme till att arbeta med IoT, för vi tror att IoT kommer hjälpa oss att jobba smartare och effektivare i framtiden?
5.89.		Vilken roll har ledningen tagit när det kommer till arbetet med IoT plattformar? har de varit involverade, lyft upp det eller visat tydlig support för det?
5.90.		De är medvetna om och blir informerade om initiativen, men är inte så involverade i detta skedet.
5.91.		Jag förstår. Hur många skulle du säga ni är som arbetar i smart city initiativen? Det är ju sällan en avdelning som arbetar ensamt, utan snare en funktion med folk från olika förvaltningar. Hur är den funktionen strukturerad i dagsläget?
5.92.		På digitaliseringsavdelningen så är vi tre personer. Beroende sedan på vilket projekt det är så är det lite olika. För arbetsmiljö är vi flera då verksamheterna är med, vi kanske är sex eller sju personer till.
5.93.		Hur är er möjlighet att ta beslut när det kommer till smart city och IoT projekt? har ni fria tyglar inom området eller hur ser beslutsprocessen ut?
5.94.		Oh, det beror ju på vilket område det är. Om man tänker sig, parkeringsledningssystem så har vi såpass fria tyglar att vi får det som vi vill, rörelsemönster har vi redan ok på, det som kommer tarva mest är arbetsmiljö och de sensorerna. Vi har inte riktigt mejslat ut hur man kan använda det på bästa sätt samt vilken verksamhet som har största nytta. Där är vi på en rätt låg nivå av test fas
5.95.		Skulle man säga att ni övergripande har ganska fria tyglar att genomföra olika smart city projekt?
5.96.		Ja det är det, vi är ju en kommun så det är ju främst en ekonomisk fråga, sedan en resursfråga. Bakgrunden till varför vi har IoT satsningar är ju till viss del av stor nyfikenhet, tillfällighet plus en driven leverantör.
5.97.		Hur skulle du säga att funktionen som arbetar med IoT och smart city, upplever du den som formell eller som mindre formell?
5.98.		Jag skulle säga mindre formell nu, vi har ingen styrgrupp eller strukturerade möten eller på det viset.
5.99.		Hur har influerat progressionen med IoT plattformar?
5.100.	FS+	Ja det är ju delen med arbetsmiljön som blir lite trevande. Jag hade ju hellre velat se att det kom från verksamheterna och att behovet fanns

		där. Att de hade velat ha in sensorerna i vissa lokaler för att ge en viss nyttoeffekt. Då hade det varit enklare, nu glider vi åt andra hållet.
5.101.		Jämför er funktion som arbetar med detta, med andra kommuner i liknande storlek, skulle du säga ni är fler eller färre som arbetar med dessa frågorna?
5.102.		ag vet inte riktigt. Jag har kontakt med några kommuner, men jag har ingen koll på hur många som jobbar inom deras respektive IoT-satsningar.
5.103.		Skulle du säga att det är enskilda individer som driver dessa idéer och koncept kring smart cities och IoT plattformar vidare? Som inte nödvändigtvis är en formell chef.
5.104.		Ja, det är som vanligt, är man en driven person som gillar teknik, då går det snabbare och enklare skulle jag tippa på. Men det finns ju alltid en risk att om personen försvinner så försvinner även framfarten. Jag har ju en driven chef i detta som hejar på och är med i detta, och över honom så är ju kommunchefen.
5.105.		Hur har dessa personers närvaro påverkat adaptionen av IoT plattformar? Hade ni haft en plattform utan dem?
5.106.	IL+	Nä, // nä det tror jag inte. Då hade vi inte ens fått den möjligheten eller fått chansen ens. Det är ju som vanligt, att i vissa organisationer händer det mindre och i andra finns det massa drivna personer där det händer massor.
5.107.		Vad för intressenter har ni i förhållande till IoT plattformarna?
5.108.		För rörelsemönster är det näringslivet. När det gäller arbetsmiljöaspekterna så är det mer eller mindre hela organisationen. Däremot så kan man ju tänka sig att i framtiden kan det finnas forskningsintresse. Det är ju många som förordar att man ska börja samla data och få ut sensorer, att vi inte vet vad det kan leda till och vilka intressenter vi kommer att få se i framtiden.
5.109.		Om man ser till de intressenter som ni har haft som varit involverade, till exempel biblioteket du nämnde tidigare. Hur har deras intresse påverkat adaptionen av IoT plattformen?
5.110.		Det påverkar rätt mycket. Speciellt för arbetsmiljödelen som vi pushade ut mer. Då ber vi verksamheterna att kolla vad de är intresserade av, så försöker vi lyssna på deras [behov].
5.111.		Så om man ser på 'peer pressure' mönstret, så har ni gått ut till dem, och när de väl fått frågan till sig så tänds en gnista hos dem och då kommer de aktivt tillbaka till er
5.112.		Ja.
5.113.		Men har de hört av sig innan ni har gått ut till dem och sagt att de är intresserade av en IoT, eller snare att de vill lösa ett problem, där en IoT plattform hade varit lösningen?
5.114.	SP-	Nä för den delen så har det varit tvärt om. För rörelsemönster var jag inte lika involverad så där vet jag inte. Men från arbetsmiljö så kom det från teknik till verksamhet.
5.115.		Hur stöds ni av IoT och smart city branschen i ert arbete?
5.116.		Oj, kan du utveckla?

5.117.		Ja, hur erbjuder industrin support för era smart city projekt, då är det både befintliga leverantörer men även potentiella leverantörer?
5.118.		// Jag vet inte vad jag kan svara på det, jag har inget färskt exempel i huvudet. Det jag vet och känner är att det kommer fler möjliga plattformar och leverantörer. Men de står inte utanför dörren på kö och erbjuder en massa faktiska tjänster.
5.119.		Har ni andra partnerskap inom dessa områden förutom med er plattformsleverantör?
5.120.		Vi har inga andra avtalade partnerskap. Däremot för vi dialog med andra och omvärldsbevakar hela tiden.
5.121.		Du sa innan plattformsleverantören hade varit väldigt engagerad i ert arbete. Kan du berätta mer om det? Hur har det uttryckts och påverkat er?
5.122.		// Vi anlidade dem och hade tur med fiberutbyggnad i kommunen och ihop med detta har vi valt att arbeta mer med WiFi, i kommunen. En del är det öppna och fria WiFi som plattformsleverantören administrerar. Då vi jobbat länge med dem, så har vi fått en bra dialog, de gillar oss och vi dem. De tycker vi lyssnar på dem och det föder nya idéer. Så när de vill testa något så går de gärna till oss då de vet att vil lyssnar och vill testa saker. Så det är en positiv spiral.
5.123.		När det kommer till plattformen, kom ni till dem eller kom de till er?
5.124.		För plattformen med arbetsmiljö kom dem till oss.
5.125.		Tror ni att ni hade skaffat en IoT plattform om de inte hade kommit?
5.126.		Ja, så småningom.
5.127.		Så inte i nuläget?
5.128.	II+	Nä, jag tror inte det. // vi var i och för sig nära när vi fick kontakt med SKR och Rise, så hade vi möte med Utsikt, så vi var nära att sätta upp ett Proof of Concepts med dem. Så det är möjligt, men nä jag skulle nog säga kanske inte.
5.129.		Om man ser till den generella utvecklingen i smart city branschen, hur har den influerat ert beslut att adaptera en IoT plattform?
5.130.		Det är återigen tillbaka till standardisering och det. Med City as a platform, jag tycker det är viktigt. Jag är inget stort fan av att alla kommuner ska ha varsitt system som ska göra samma sak, att varje kommun ska göra sitt eget in- och uppköp med mera. Det finns ett stort slöseri i det. Så jag gillar standardisering modellen och FiWare är något vi i Sverige men även Europa tänker oss använda oss av. Jag tilltalas mycket av det.
5.131.		Vad anser du personligen är den viktigaste drivkraften för IoT plattformar i Katrineholms kommun?
5.132.		Det borde vara den demografiska utmaningen. Men jag har förstått att det inte är en enkel utmaning att möta upp.
5.133.		Vad menar du med demografisk utmaningen?

5.134.		Det är ju att vi blir fler äldre, och den arbetsföra gruppen mindre samt ska klara av att underhålla den äldre massan. Det blir problem med personal och pengar. Man tror ju mycket att digitalisering och tekniken ska lösa den demografiska utmaningen.
5.135.		Vad är den största utmaningen med att driva initiativ för IoT plattformar?
5.136.		// Det är väl att sätta standards. // Hitta plattformar med okej pris som är lättanvända. Den klassiska med en ny marknads som kommer upp, risken finns att det blir flera olika plattformstandarder och att man låser in sig i teknik och så vidare. Och att man ska använda det ordentligt.
5.137.		Vi har varit inne på alla våra frågor. Har du något du vill lägga till som du tror vi missat?
5.138		Nä det tror jag inte.
5.139		Ja, jag tror vi har varit inne på allt nu. Har du några frågor till oss?
5.140		Ja, när kommer det slutgiltiga resultatet?
5.141		Om en månad ungefär, vi skickar ut det färdiga resultatet.
5.142		Det ser jag fram emot.
5.143		Vill du vara anonym i det slutgiltiga resultatet?
5.144		Nej.
5.145		Jag skickar över en kopia på transkriberingen så kan du få se att vi tolkat dig rätt.
5.146		Men gör så, det låter fair.
5.147		Toppen, då skickar vi ut det senare idag.

Appendix G – Interview Skellefteå Kommun, R6

Bold: Interviewer

Normal: Respondent

Reference	Coding	Interview
6.1.		What is your, full name, current position and role at the Skelleftea Municipality?
6.2.		My name is [Name] and I am a business strategic at the municipality in the head office, so to speak. I work as a staff to the management.
6.3.		What is your, professional background in relation to IOT and smart cities?
6.4.		Well, I've been working as a developer all my life since the 80s, and I started at Nordea. There I worked for a couple of years and then moved to Skelleftea and started at Tieto. Thhen at the Municipality, I started 10 years ago.
6.5.		Interesting. Then you are probably well aware of how the progression of IOT and smart cities, has gone over time as well.
6.6.		Yes, it's also a hobby of mine. I'm a bit of a nerd in that case.
6.7.		Perfect for us. Then you're the right person to interview, if you could, describe for us the IOT platform you have decided to adopt, within the municipality? We've talked a bit, over mail, but it's nice to have it here as well.
6.8.		Yeah. We are working together with the Luleå technical university in a couple of rather small sized city projects. Which is now called SSIO, I'm not sure of that abbreviation, but it focusses more on the security of sensor data. In that project we developed a platform. Where anyone who has a sensor, can connect to the LoRa network that we have in Skelleftea to get its data delivered to that platform. Further you can have a simple user interface to get the data from that Platform. Furthermore, we used it in a web application, which is an old one. Therefore, we are now looking at our coming architecture in the municipality. There we, we're discussing an information layer and an information support layer, where the sensor data will be posted. However, we are yet not sure how that's going to be built, or if we maybe need another platform for the sensor data. We use some kind of aggregation to move the certain amount of data to the information support platform. I can actually say today, we are looking at the future and we are looking at stuff like data lakes.
6.9.		That's interesting. As you said, we can't, look into the future, we focus on the platform that you are using right now. Further we are actually not interested in the

		implementation and the connected issues with implementation, but rather in the influencing factors to adopt a platform. But of course, we will, touch on some practical issues as well with implementation. Still the main focus is about the decision you took that was leading to the thought to needing a platform.
6.10.		Yeah, it is quite hard answer because it's a lot of different points.
6.11.		No worries! We will, cover during this interview the different perspectives as well.
6.12.		Okay, fine.
6.13.		At the interview we will be looking at three different aspects, regarding the platform you are working with. First, we will talk about the technological aspects and how Skelleftea has been working with technology in general and how the technological maturity has influenced your work with the platform. Further we will talk about organisational factors and more cultural factors, how those have influenced the decisions. In the end we will also touch upon, the industry and external partnerships to see, how that has influenced your progression.
6.14.		Okay.
6.15.		We already talked about what type of platform you have today, but can you describe what the smart city initiatives it is related to?
6.16.		If we go back for quite a while, before my time at the municipality, there was a problem with the level of the sewage drainage. Those wells got overflowed. So, the technical, office bought some kind of system that measured these levels and got a report from the company that sold the system. Those data were very interesting for a lot of researchers. They could their hands on that data. For example, seeing the flow under the city, which was before not possible. // Also, we built the biggest wooden hanging bridge in Europe. Totally built in wood. And, those guys who built that bridge were very inters de about the vibration in the village, depending on the weather and the wind. So, they deployed, around 50 vibration sensors, with the measurement of vibrations with 50 Hertz. They were able to tell if there is one person or two person or a bicycle or a moped passing that bridge just from the vibration. The Luelå technical university saw that there was a lot of research that lacked from this area. Like IOT Sensor data and how to use it. But also, how to use the technology. Therefore, they started this project with money from the EU we were part of it [Skelleftea Municipality] and saw the possibilities. That was the start and today we're measuring the air quality. We have had a pilot [pilot project] for measuring the levels in our garbage containers. We had a parking lot sensor. // We even had a short project where we're measured how many mobile phones were

	<p>moving in certain areas. All these data became more and more interesting especially for the technical guys in the municipality, those who manage the technical infrastructure. But it has grown and today we have a couple of experimental apartments for elderly, that are measured with sensors, like coffee maker as well as the toilet usage. With the help of AI, we have a system behind that who's painting up the normal life pattern for these elderly. If there's a discrepancy and there's a signal to the staff or a relative. So, today we use it in a "human" way as well, it's not just technical examples. Yes, of course we have traffic counters and we have an example of how to perform a roll call in school. We have done that with cameras but that gave us quite a big fine. They [Swedish Data Protection Authority] said that it was a new technology untested. We put the students in a position where they couldn't refuse. But all of these arguments were wrong, because it's an old technology and everybody who didn't want to be part of it was left out. So, we have tried and challenged the rules and regulations. We like moving forward, because we know that every decision you based on facts is much better than based on beliefs and you can actually get effects from some of the data.</p>
6.17.	<p>Absolutely. Are most of these initiatives still running and connected into the platform?</p>
6.18.	<p>Some are still running // And I forgot about the streetlamps - we put a lot of sensors in those Not just smart lighting, to light them up when it's needed. More we used a measuring system that told us about the quality of the lamp or general damage occurred, for example a leaning pole of electrical leaking. Also, we could see what the consumption of electricity. More like a system, for the municipality than the citizens. But The purpose was to save money because, Skelleftea is a big Municipality, the same land size as Gotland or Skåne and there are a lot of guys going around and looking at the lamps. So, it would be much better to reduce the drop time between a failure and fixating with the help of those sensors. Also, when we mounted these sensors, we also put in a noise sensor. To measure the ambient sounds in the city and the air quality. Due to the electricity in this pole it's very thankful to, put a lot of stuff inside. I heard now from a RISE project that someone has Municipalities in Sweden, rent out these poles to actors who want to Mount sensors. So, we might continue that pilot [pilot project]. // I don't know. It's not my decision to make, but we are running the traffic counting, air quality and sewage flow measuring. The data we collected from the smaller pilots [pilot project], we use at hackathons every autumn in Skelleftea. We have a lot of good ideas about the services that can be built upon this data.</p>

6.19.		Interesting. On a general level within the municipality, how do you, cope with technological change? How is the technological maturity of the municipality a whole?
6.20.		It's quite low actually. // I must say rather slow. People have a lot to do. that makes them rather hard to work with when it comes to change because they don't have time for change. It's a question about money, but if we can show them that they will have better quality in the decisions and it will actually save them money in the, in the long run we get a lot of interest. I'm having a meeting after this interview with the technical guys who are looking into different kinds of sensor data. We are now in a position where there's a big need of warm hands in the municipality. We could get them. There's a lack of money and there are not enough taxes, to cover the losses. We have to add smart technology to cope with the situation in the future.
6.21.		Would you say that the low technical and maturity in general in the municipality has influenced the adoption of an IOT Platform?
6.22.	TC-	// No, because I think that they're kind of ignorant about stuff that doesn't concern. They're actually joke every day, until they can actually see that stuff like that [completed initiatives] can help them. But, in the beginning you have to talk about it. There is a very low interest, but when people can see what good comes out of something, it's much easier. That's why we are running all these small pilots.
6.23.		Have you within the municipality an existing IOT architecture before you decided to adopt an IOT platform?
6.24.		No. We were looking at that now as part of some national projects and we have the knowledge with the reference architecture concerning IOT. So, we're dealing with that question now, but that's not a big problem yet. Anyhow we would like to be prepared. But the thing is that up until now, we handle it kind of with the left hand. Calling it open data and just put it somewhere and let people deal with in the way they want to do. The big problem came when we were actually measuring people. That's one that worked with architecture.
6.25.		Not having an IOT architecture before you decided to adopt an IOT platform - was that seen as an obstacle for the adoption?
6.26.	TC-	No. // I'm sorry to say no because there was also a big ignorance when it comes to architecture and the importance of IOT architecture, enterprise architecture information architecture and so on, because we had a cope for quite a while without it. It's as hard as anything to change people's mindset when it comes to architecture as it is to get to the digitalisation or whatever. // That's why I say no.
6.27.		We are looking into what affects and what not effect. So "no" is also an interesting answer. Maybe more interesting than a yes.

6.28.		Yeah. Usually it is.
6.29.		If you look before you started the platform together with the university, how much knowledge did the, the municipality hold about IOT platforms in general?
6.30.		Well, mostly it was something that they read about that it was coming in the future. They didn't know, the future is already here. There are always these people that go up Pronto and, adapt early to new technologies and new ideas and new ways of thinking. Let's say I am one of them, because it's a hard job. Nevertheless, I'm working at a department that we're called the quality and innovation. So, the innovate part is to look at new technologies and see where we use this for the good of the municipality. So, it's my job and that people are getting used to it that I come with strange ideas and let them try a lot. So, it's been easier and easier and not everybody sees the benefits of it because we tried it so much. // I wouldn't ask to see it in areas that are not so technology friendly like in culture area or the library. But the interests are awakening there as well. So, it's about future for IOT, AI and Sensor Data.
6.31.		So, if I interpret you properly, you have by doing this minor proof of concepts, gained the knowledge needed for continuing with a platform, which is per se a bigger perspective.
6.32.		Yeah, that's a good answer.
6.33.		And given your existing technical solutions, what challenges have you faced to cope with interoperability for the smart city initiatives?
6.34.		Well, the thing is it's not a big problem because we have always the university to lean on. They always helped us with these issues. So, it became quite easy, and the platform actually delivers what we asked them for. For instance, if we want to have a camera system to deliver a warning, well it does. If we want to create some kind of a BI data set for decision making it does. It actually delivers what we want, because it is our platform that aggregates and run data together with other data. So, people that were giving actually everyday jobs, get the data that they want and the information they want in a consumable way. So, the stuff that happens under the hood, they don't have to bother with it.
6.35.		So, it is not needed to change your own systems, as the platform has solved that for you?
6.36.		Yeah. Except for some special cases. For instance, when we introduced mobile apps in the technical department for // damage reporting of the roads etc. They wanted a separate system because they delivered the information to an entrepreneur. In those cases, we used, some development and new solutions, but often it's, it's more like a BI system. The data that comes from there or a single system.

6.37.		And, did you have before a unified or standardised data structure within the municipality?
6.38.		No.
6.39.		Then not having a standardised data structure has that influenced the adoption of the platform.
6.40.		Well today, we are aware of the importance of it. So now we're talking about it, but back in the old days, all the different offices could buy their own systems and also their own integrations. So, it was more like a portion of spaghetti. And today we're looking at a structure. We are very, very hard on this architectural question about the structures and the information architecture.
6.41.		More of a post the decision issue rather than pre decision issue?
6.42.	IO-	Yeah, it is.
6.43.		If we think about these smart city initiatives that you have, started before you decided to go for the platform. Have you planned for internal and external interoperability in those, for the future?
6.44.		// Well, I'm going to say I have, and I always try to paint that picture, but I can't answer for other people. Many times, when I discuss my point of view, I feel other people are very narrow in their thinking when it comes to their own everyday job. So, actually it's a hard question to answer.
6.45.		If we reflect to decision to adopt an IOT platform, how has this been making the decision easier or has this been seen as an obstacle. If so, have you been planning for it?. How has that influenced the decision to adopt an IOT platform?
6.46.	IO+	We have kind of an organisation for that. We have the council. They exist of members from every different office and department. Those guys are well aware of the importance of this and it's their job to spread that information in their own organisations. They are having a hard time to get that information out actually because people are so busy with managing their own responsibilities. So, we have kind of a critical mass of the people who said that we will need, we need this, we want to get it and we're working with it, but I can't say it's spread throughout the organisation.
6.47.		All right. When it comes to data ownership, how is the data ownership structure structured within the municipality for the smart city initiatives?
6.48.		We have information owners, for every kind of information in the municipality. That's all from the political part of the different offices. They have no idea about the technology behind it or where it's stored or comes from. So, we also have these, IT people who have that responsibility. We have ownership on two levels. It's a technical level, // I don't know, political level. That comes from Swedish Laws because we have that type of

		document that says, how long do you have to save this information and so on. That's a political decision. So, all the way through. But when it comes to the technical part, that's not easy as always.
6.49.		Yeah. would you say the current data ownership is well-structured?
6.50.		Well, today it's beginning to be well-structured. Almost say, well structured. It's taken quite a while when we saw that it wasn't structured well.
6.51.		How long ago did you realised this?
6.52.		Five years ago, we saw that no one had actually a picture of all the information that flow through our systems. We had to do something about it. We changed the way to, we supported our data layers and stuff like that. We got information owners for every information piece and a technical responsible person. When it comes to integration, by the way, bad word in our organisation. So, we're looking at, integration and new laws, where we can create our own API, especially when it comes to all information, even old information that's been there for forever.
6.53.		And do you believe that having this well-structured data ownership has eased the process of adopting an IOT platform?
6.54.	DO+	Yes, absolutely. Because it's very easy to pinpoint the person who you could, you should talk to when it comes to, a solution makeup. Now, these people are handling this information. So, they come to us with the new solutions and stuff. They would like to know something, because they lack information for them to make good decisions. And so is a majority in the organisation.
6.55.		And have you had a scalable and functional system to cope with a privacy concerns regarding increased, data collection as data collection is often the result of more smart city projects.
6.56.		Not yet. We haven't gone that far, but we're addressing the issue and having discussions with our information security manager on how to cope with these data and try to decide in, what context innocent data could be dangerous. Well, people don't know about that, but that's something they, they're working with students. So, it's an actual issue.
6.57.		Has this influenced the decision to adopt an IOT Platform?
6.58.		As I said early on, we haven't our own platform yet, but absolutely.
6.59.		Are there any other challenges you identify in relation to data collection, governance, ownership, and IOT platforms?
6.60.		One big issue the process around the collection and using the usable services around the data. What we're lacking, and that's

		my charter is a quality process. Let's say we're measuring water quality. What's that? How deep should you measure it? What parts in the water can affect the quality? What's the time of the year? That time of day? What's the soil made up at the beach and stuff like that. So, we need to have a quality process, because we can't say this water is good or bad until we have the quality process. So actually, you can't make a good decision if you don't have the quality process.
6.61.		And looking more at the organisational factors, how does management facilitate integration and coordination between IT and operational departments in general in Skelleftea.
6.62.		I work as a strategist in a small department and one of my colleagues is the CIO. We have an IT department that just run systems and support systems, nothing else. We are the organisation that's decide what kind of services they should have in their catalog. The department comes to us and discuss how should we develop our everyday job to meet the future needs. So, we're the guys that set up the strategies. The IT department delivers.
6.63.		So, is this way of communication facilitated and a structured way to exchange knowledge to that?
6.64.		Yes, it is because we have some sort of standing point because they have to present their challenges they have in their operations. We are presenting the overall challenges for what we have seen in the society - these types of meats somewhere. So, in that way, it's very structured. The host is all with the CIO, he has the last learning. Because today it is very important that we make great decisions, of course.
6.65.		Would you say having this well-structured communication way has influenced the deep progression with IOT platforms?
6.66.		Well, it could have influenced it, because from our part we're very keen on creating big amount of data to make better decisions, like to use a modern BI tools and stuff like that. So of course, in the long run we will probably influenced by it.
6.67.		How does managerial functions, support initiatives and push projects further internally?
6.68.		Okay. when it comes to these discussions, when we see that it is necessary to do something, and we can make some rationalisations or whatever. Then we initiate the project. We have a project team that takes the project and looks at the needed resources and stuff like that. Afterwards we check it with all other stakeholders when it comes to this certain project, whatever can be. So, we have a process by process around all this work. After that, the project process takes over after we roll it out.

6.69.		Having this structured way of working with initiatives. Do you think having that backbone has influenced the progression to adopt an IOT platform?
6.70.	MS+	Oh, maybe in a way that you see the necessity of having a platform. But I can't say // not in other ways when it comes to that. Partly of course, from the importance of having correct data to make decisions
6.71.		Does Skelleftea has an IOT vision for smart city initiatives?
6.72.		No. // I mean, we own our bus company, we own the power company, we own the public house company. Yeah. So, we have a lot of stakeholders in the society. On that level - Yes. We're actually working on something. We have like a project now we call sustainable Skelleftea, where the municipality is just a part of that project or program. So, in that case - yes, because my boss has a boss and that's the director municipality. And it's also, she, that, is boss of all the practical concerns. So, it's very easy to work with these companies. Then you get a completely different picture recaps the running project programs. So, two different stories.
6.73.		Having these types of communal vision, has that influence the adoption of IOT platforms.
6.74.	MS+	Yes, because our mission is that Skelleftea should be the best place to live and work in. I'm very keen of building very smart society and smart for me is a simple word. Simple comes to mind as well as secure and useful when it comes to environmental economy but also safe and stuff like that. But simple is a very important word. You can't get it simple if you don't have a lot of data and smart technology. I mean, look at booking your travel. That can't be smart if you don't have the technology, the functional devices and all the data under your fingertips. I would say // it's like a beacon - the smartness in Skelleftea it goes in hand with our vision and mission.
6.75.		Interesting. How would you say is the function - working with the smart city initiatives - structured?
6.76.		It's kind of hard to get it. Well, we don't call it smart to do, we call it sustainable Skelleftea. We want it to be social-sustainable, environmental- sustainable and economical-sustainable and // sometimes it's easy to end up in the business model for one company, like smarter energy or whatever. We have said that we must have all three powers in a project, otherwise we won't run it under our umbrella, so to speak. So that's where the smartness come in. I think it's very important because if you don't have any citizens, you don't need green energy. You don't need smart houses if no one wants to live there, because it's not social sustainable. It's quite important. We're very aware the risks that it might lean over to something that's not smart city.

6.77.		Would you say that you have within these topics good possibilities for taking decision and moving forward within the different initiatives and projects from the higher hierarchies within the municipality?
6.78.		You know Skelleftea is in the middle of a crisis right now, because NorthVolt is starting the biggest battery factory in Europe. So, everybody is doing what they can to provide new roads and new houses. I mean, we've never seen as many grains in the city as we have today. So, it's a very extreme situation. Everybody understand that we have to dig in and change the way of thinking and it's not going to be like it was yesterday So that makes it much, much easier. // So that makes everybody is very humble in front of this situation and there is no management there that has the last words. Everybody's digs and I'm doing my part. So, everybody is very keen on a success because we could fail. I mean, it's often the weakest link that we haven't thought of that make us fail, but we're working on solving this [using the possibilities]. So, we don't have that problem, actually. Not at all.
6.79.		Would you say that you are more people working with smart city initiatives and IOT platforms in Skelleftea compared to other municipalities?
6.80.		Oh, I don't know everybody, but we have a very special way of running our municipality. In Sweden we have 290 municipalities. But we are famous because we were always upfront when it comes to most areas. So, I'd say we are in the forefront in many areas, but not of course at all.
6.81.		But If we think in terms of employees working, not necessarily full time, but working a lot with, these initiatives and platforms. How many are you, that are heavily involved?
6.82.		I'd say around somewhere between 500 and 1000 people are working at the frontend of technology and that, for me, the smartness of the city. But actually, everybody has different situations. Working with their own tools. Some departments have a long way to go. Some are almost there. So, it's very hard to say who's working with smartness because, I don't think that anyone's sees the whole picture. I think we have 8,500 employees full time. But last year we had 12,000 accounts in our IT systems so it's a lot of people.
6.83.		But if we narrow it even further down in the IOT platform. How many heavily involved?
6.84.		That's not too many. I'd say about 10 Persons. It's part of our new start.
6.85.		Would you say the group you're working with this a formal group or a more informal group?
6.86.		It's informal, I'd say because, we are a small team that had the mission to work with digitalisation and digital transformation in the municipality and we have networks everywhere. High or low in the organisations. We have ambassadors and people

		who are working with us, also some against us. So, it's absolutely not a formal organisation. It's a network. Not just employees also a lot of external partners.
6.87.		Would you say the size and informality has affected the progression with IOT platforms and if so, how has it affected?
6.88.	FS+	I mean, it's not a single issue. It's part of something bigger. I think it's worked out well because it finds its role in the bigger picture. Some people are very interested in it, some are not. But everybody. Understands the importance or working with other people in the network. Also, they understand, the importance. So, it's not a big problem. It's not actually outspoken in a hard way, and it's not formal in any way, but it's there and it's alive and kicking, so to speak.
6.89.		Would you say that there are individuals that drive these ideas and concept of smart cities and IOT platforms further that is not necessarily a formal manager.
6.90.	IL+	Yeah. Me for instance. Yes, absolutely, there is.
6.91.		And how has their presence of these individual influenced the progression with IOT platforms?
6.92.		Yeah. I mean, in our municipality we are not that formal, and we don't take that heart from the management and stuff like that. We all work together. So, it's more like people know how to listen to. Even though they are on the lowest level or the highest level, it doesn't matter. Yeah, so that's very important. Like in any organisation, you have a formal and an informal organisation and when you talk about the informal organisation, you also know how to speak when it comes to certain issues and, that's the way to get things done.
6.93.		What type of major stakeholders do you have in relation to the IOT platform?
6.94.		Yeah. First of all, the citizens, visitors, business, I mean everybody who lives and works with us. Then there are the decision makers. We have the quadruple - the NGOs, the academic world, the business world and the animals. So, I would say most people, because if we can be a smart society, we will have IOT everybody benefits. So, everyone is some way a Stakeholder. I think the most important ones are the ones who can get smarter services and simpler, everyday life. If we can make the information available and if we can make better decisions when it comes to, what we're in the old days based on experience. As it is now based on facts and a cheaper and more slim organisation.
6.95.		So, would you, that your interest in the platform is expressed the directly or indirectly.
6.96.		Indirectly. I don't see many people knows that it exists. Just, it's there and it delivers something, and they were happy with that. It's not very many people who want to actually lift up the hood.

6.97.		Are there any departments that have expressed directly that " we want an IOT platform or we want the outcome of an IOT platform, not necessarily knowing it's an IOT platform they want?
6.98.	SP+	Yeah. As I said earlier, the technical department, that working, with the hard infrastructure, they want to measure a lot of things to sit at their offices and see what's happening in the city. In second hand, it's all those who are, looking for signals in a society and that could be everybody from the fire brigade to the elderly care.
6.99.		Would you say that without this direct interest, you would still have an IOT platform?
6.100.	SP-	Yeah, because it would be part of the architecture, but we don't talk about it so much now, because we don't want to scare people with the technical issues because as they are very focused on their operative courses. If they're interested, of course they can take part of any pilot project they want to, but they're not interested. They just benefit from.
6.101.		What I'm looking for is, how has the interest of stakeholders influenced the, the progression and the adoption of an IOT platform?
6.102.		Well, when you come up with a solution, do you see the necessity of that one, but you don't see that when you're just consuming the services. So, it's very hard to say that, for instance, the citizens - they don't care. They want correct information and lots of it at the right moment on the right device, then they're happy - they don't care about the platform.
6.103.		And when it comes to the external industry, regarding IOT and smart cities. Would you say that they, supporting your projects and offering extensive support for the different initiatives?
6.104.		// There is an initiative in Europe called the open data challenge. We had something similar, but we called it information challenge. We address the business side the society and said, what do you need? What kind of information do you need to build something sustainable for us? Further how would you like to cooperate with us in order to build something if you have an Idea. In that we displayed all our challenges. And asked us - Can we buy, these kinds of services or we can develop them. We need them as well as all of the municipalities in Sweden needs them. So that kind of commitment in the society from the business side and from the economic side and other parties we wanted to take part of. We tried to extend that to the social lab thing, but that didn't work out quite well because, we didn't get the response from the citizens. But we have a startup hub in Skelleftea with a very good network around these things and we are very happy, to help companies with information, so they can build solutions that they can

		benefit from. Therefore, they can provide in the next step some services to the citizens that take the load of our shoulders.
6.105.		How dependent, would you say that you are for external partners and cooperation's with the industry, for progressing further with the work with IOT Platforms?
6.106.	II+	I don't, see any dependencies in that case more than for universities. We also cooperate with the Umeå University That's our main partners today. Also we're beginning to see some partnership evolve from the sensors that we have in these elderly experimental apartments, because they want to sell us their locked solutions, but we refuse to buy these because we don't want to be dependent on a single partner when it comes to the data. That's an ongoing discussion, but we wanted to own our raw data. Then, someone can build the solutions that we need. That's a situation today.
6.107.		Are there other municipalities or industry initiatives that have reached further in your work with IOT platforms? If so, has that influenced your work in any way?
6.108.		Yes, we've been part of some EU projects and we've looked at possible cooperation's with other municipalities. We've learned a lot about what not to do. Before there was a "wildlife "initiative in the EU that we joined, and we didn't get anything out from it. Only a platform that no one wanted to support. I think we know what to do. And that's, for instance, why we say we don't buy systems where the company owns the data. We know what to write down in our contracts when it comes to the data as well as the forms of data. That, but did it answer your question?
6.109.		I think so. what do you personally believe is the major driver of adoption of IOT platforms?
6.110.		// The knowledge about how a society runs. Personally, I think that data is beautiful. I love statistics and collecting big amount of data, making decisions to understand the world [Understanding the Context]. That's my drive, but I can't answer for anyone else. In the professional way, it's the quality of decisions.
6.111.		What would you say is the biggest challenge for driving the IOT platforms further?
6.112.		To popularise it with data! I mean, as I mentioned earlier on, you have to have quality in the data, and you have to know what you're actually measuring. You'll have to present it in a consumable and understandable way to people, who are going to make the decisions on it. We have to find some kind of standards on how to model the information from IOT because not everybody can make their own decisions when it comes to format and how to store it or measures it. We have to have some common information models. As well as a reference architecture and to make it worth something, because otherwise you cannot compare.

6.113.		For sure. This was actually all our questions we had for you. I think we've been touching upon multiple different aspects. Do you have anything in mind that you want to add? Anything we have missed?
6.114.		No. For now, my brain is quite empty.
6.115.		Yeah, no worries. So, we would like to thank you for your participation. It helped us a lot.
6.116.		You're welcome.
6.117.		We wish you a nice Wednesday evening.
6.118.		Thanks, Bye!
6.119.		Bye.

Appendix H – Interview Kristianstads Kommun, R7

Bold: Interviewer

Normal: IT strategist at the municipal IT department

Italics: IoT Project Leader at Municipal public energy company

Ref	Code	Text
7.1.		Ni får vara anonyma i resultatet samt läsa igenom transkriberingen så ni känner er rätt citerade, så om känslig information finns så kan vi anonymisera det i efterhand. Kan vi spela in intervjun?
7.2.		Det låter jättebra, vi vill gärna läsa genom det.
7.3.		Perfekt, då spelar vi in nu. Skulle ni kunna beskriva kort vilka smart city initiativ ni kör i kommunen just nu?
7.4.		Vi har jobbat med olika piloter. De som är igång nu är renhållningen, sensorer på stora sopkärl för bättre planering och optimera den hanteringen. Vi har även big belly på stan. Vi arbetar mycket med den tekniska förvaltningen för att kunna genomföra övervakning av våra avloppssystem, och dess flöden samt relatera det till grundvattennivåer, lufttryck och nederbörd för att kunna skapa en projektningsmodell. Vill du fortsätta?
7.5.		<i>Ja, vi kör badtemperaturer som tillägg på det, på några badplatser i kommunen både sommar och vintertid. Vi har även interna initiativ inom energi med, jag vet inte om det är intressant. vi har CO2 mätning i konferens och övervakning på energi skåp. vad mer, vi har väderstationer vi tänkte publicera för invånarna med, likt badvatten. Det var väl det som var smart city relaterat, skulle jag säga.</i>
7.6.		Är alla dessa projekten och initiativen kopplade till IoT plattformen?
7.7.		<i>Det är ju så, om man ser på bakgrunden, så kör vi två olika IoT plattformar. Vi har en hos oss, och en finns i kommunen. Så från min sida så ser det ju inte synkat ut men det går in i kommunens plattform, men vi kör inte in det i vår egen plattform för att transportera det vidare. De är parallella idag och en diskussion pågår.</i>
7.8.		Ja det blir väl ett mer spekulativt läge, men vi arbetar just nu med att synka samman med målet att ha en gemensam plattform. Men energibolaget har ju fler kunder än kommunen och vänder sig mot en privat marknad medan kommunen vill hålla ihop IoT initiativ mellan olika förvaltningar för att kunna dela information på ett bra sätt. Så det är bakgrunden. Men det är nytt och mycket händer. Vi har ett initiativ till som kanske är halvsmart, men vi har övervakning av statyer som är i pilotform. Det stals en del bronsstatyer här, metallvärdet är lågt men konstvärdet är stort så vi tänker bevaka

		dem med sensorer. Sensorerna avgör om de börjar röra sig eller känner vibrationer.
7.9.		<i>Ja, åverkan, så är accelerationssensorer och vibrationssensorer.</i>
7.10.		Spännande, ni har mycket igång samtidigt. I arbetet med att ha en gemensam lösning, hur långt är det gått? Har ni tagit ett beslut om att göra det men ännu inte hunnit implementera?
7.11.		Det är i diskussionsfas, men från den politiska ledningen och förvaltningsledningen har de landat i att vi ska ha en gemensam plattform. Så nu ser vi på former för ansvarsfördelning och den ska sättas upp. Just nu är det inte en teknisk diskussion, utan mer för roller och ansvarsfördelning.
7.12.		De plattformar ni har dagsläget, hur länge har ni kört dem?
7.13.		<i>Vi har kört i cirka 1,5 år.</i>
7.14.		Det är ganska samma för oss.
7.15.		Det vi framförallt studerar är inte implementation, utan vad som lett upp till valet att gå vidare med en plattform. Vi studerar det ur tekniska, organisatoriska och externa perspektiv. Har ni frågor under intervjun eller vill ni ha ett förtydligande så säg till under intervjun. Om man ser på teknisk förändring inom kommunen, vad är den generella tekniska mognadsgraden?
7.16.		Den är ganska ojämn. Vi har nog hela spektra från de tekniska förvaltningarna och samhällsbyggnadsplanerarna till kultur och fritid som inte är en organisation som anammar teknik på samma sätt. Kommunen är en diversehandel.
7.17.		Är det något som påverkat progressionen med IoT plattformar?
7.18.	TC-	Nä det kan jag inte säga. Det vi försöker hitta är ett gemensamt initiativ med att tillhandahålla en plattform. Det är därför vi har en centralt ägd i kommunen, eller via vår partner, så vi har inte en egen plattform utan en instans från vår partners plattform. Sen låter vi förvaltningarna realisera sina behov på den, vi ser det mer som att centralt så gör vi det möjligt för förvaltningarna att sjösätta sina idéer.
7.19.		Om man då ser på arbetet med att realisera detta hos förvaltningarna, hur är deras kunskaper och erfarenheter av IoT plattformar? Hur har ni arbetat för att ge dem tillräckligt med kunskap för att realisera det?
7.20.		Det vi gjorde var att tillsammans med energibolaget, startade vi piloter, där vi var måna om att hitta användarfall som var förankrade i verksamheterna så det kunde få fäste. Och då av de workshops vi hade vaskade vi fram fyra piloter varav tre gick vidare, där sopkärl, bostadsbolaget och livbojar gick vidare. Så där startade allt, och inte i förankring med teknik eller plattform, utan snarare att hitta tillämpningar. Generellt så är de flesta förvaltningarna inte så teknikintresserade. De vill kunna köpa information för att sedan ta beslut eller forma sin verksamhet efter det.
7.21.		Om man ser till IoT arkitekturer, är det något ni har haft inom kommunen innan IoT plattformen.

7.22.		Där kommer energibolaget in, LoRa nätet kom innan piloterna till exempel, så frågan är vad som är ägget och hönan.
7.23.		<i>Ja, grejen är ju det att vi bygger ju fibernät också, och där börjar vi närma oss vårt slutmål och detta var ju en form av fortsättning på det. Så vi började se på radionät samtidigt som vi studerade vårt interna behov och involverade kommunen mer. Vårt långsiktiga mål är att bli en kommunikationsoperatör så vi vill egentligen inte ha en extern plattform för externa kunder men det är en nödvändighet i dagsläget. Vi vill ha en öppen plattform för både kommunala och kommersiella aktörer. Det är som det var i början med fiber, i början var vi tjänsteleverantör, infrastrukturleverantör och kommunikationsoperatör. Så vi är i början av den resan igen.</i>
7.24.		Ser man på arkitektur från kommunens sida så samordnar vi de behov som finns från olika förvaltningar, och då samutnyttja informationen i till exempel modell IoT plattform och att kunna lagra det på ett bra sätt där vi har kontroll på vår information. Så vi bidrar med det från det centrala perspektivet och vi stöttar våra verksamheter i hur de kan komma igång och driva utvecklingen. Respektive verksamhet ska äga sin del och då ta en del av kostnaden.
7.25.		<i>det kanske inte har med arkitektur att göra, men mitt ur synsätt så är inte detta en teknikfråga egentligen utan det är processfråga. Det är där utmaningarna ligger, och det är det vi har konstaterat i alla tidigare workshops och projekt.</i>
7.26.		Att ha ni har en arkitekturell bakgrund, med till exempel LoRa, har det underlättat progressionen med IoT plattformar?
7.27.		<i>VI har ju inte haft så mycket underliggande, utan har ju mest haft fiber och så. Så det är en rätt så ny del för vår del.</i>
7.28.		Generellt så är vi en halvstor eller halvliten kommun med ca 85 000 invånare, en IT avdelning som är halvstor men vi försöker bygga kompetens inom strategiska områden. IoT är ett sådant om man ser framåt. Vi vill då kunna tillhandahålla kompetens och en grundstruktur, inte just arkitektur, men processmässigt mot verksamheterna. Det är ett medvetet val att antingen bygga egen kompetens eller hitta den tjänsteform som är lämplig för kommunen. Vart vi landar får vi se, vi har upplevt att trösklarna för att börja med IoT är höga. Det har både med kompetens att göra men även med kostnadsläget. Det som fungerar väldigt väl är ju de färdigpackade lösningarna som fungerar bra, men vi vill ha system som går genom en plattform där vi kan dela information mellan olika system så vi inte får stuprörslösningar. Där tänker vi strategiskt plattform även om vi inte har det behovet initialt. Det är för att börja rätt.
7.29.		<i>Precis, vi vill inte binda oss till en leverantör. Vi vill ha flexibilitet.</i>
7.30.		Har ni i de olika smart city initiativen ni kört ut, har ni planerat för framtida kompatibilitet och behov?
7.31.		<i>Det vi har kört i vår har vi gjort det. VI har full möjlighet att dela data, på storhet, på varje sensor egentligen. Vill vi sammanstråla</i>

		<i>alla temperaturer så kan vi det och vi kan strömma den data till olika abonnenter. Så ja.</i>
7.32.		Det är samma här, det är grundkravet för plattformstänket, så det kan vi med. Men vi har även det motsatta behovet när det gäller sekretesskyddad information som vård och omsorg samt flöden i el och vatten som är skyddsvärd information. Likaväl som vi vill dela information så måste vi skydda den i andra lägen.
7.33.		Såklart. Om man ser på de tekniska lösningarna ni har i dagsläget, har ni stått på utmaningar för att hantera kompatibilitet mellan de olika projekten?
7.34.		<i>Det är en omogen marknad, varenda sensor kräver en adaptation mer eller mindre. Det är ju en utmaning i sig, och även uppåt, i Northbound interface så börjar FiWare komma men det är ännu inte där helt. Så ja det finns utmaningar.</i>
7.35.		Ja, det är ju ett LoRa nät energibolaget driftar och äger i kommunen, men även där finns det konkurrens i olika bärartekniker, med olika sensorer och grader för olika ändamål. Där kommer kostnaden bli avgörande i efterhand för vad som går framåt. Sensorerna för de tillämpningarna vi har är relativt dyra.
7.36.		<i>Det har även varit en del av målbilden, att oavsett bärarteknik, så ska det gå att hantera i IoT plattformen. Det är ett grundkrav.</i>
7.37.		Från kommunperspektivet, så vill jag förtydliga att våra verksamheter inte bryr sig inte om vilket radioprotokoll vi kör wifi, LoRa eller HTTP, utan det lämnar vi åt den tekniska sidan att förse med ett informationsflöde som de efterfrågar.
7.38.		Har dessa utmaningar påverkat progressionen med IoT plattformar?
7.39.	IO-	Nej. Vår IoT plattform har vi inte utmanat med någon annan bärarteknik utöver WiFi och LoRa och den ska ha kompatibilitet till fler teknologier, men vi är inte där ännu. Vi har en ide över en arkitektur som ska gå att skala, det ska vara en mångfacetterad koppling.
7.40.		<i>Sen är det som så, att ett problem är ju varje teknologi som ska in är kostnadsdrivande så det krävs tanke innan.</i>
7.41.		Vi är fortfarande i fasen med att påvisa nyttan av allt detta. Om man ser det företagsmässigt, vad kostar det och vad får vi för värde tillbaka. Inte förrän vi ser att värdet är större än kostnaden, oavsett om det är kvalité, tid eller besparande, om man har en upplevd vinst så tar detta fart. Fram tills dess jobbar man med små volymer och piloter. Vi är fortfarande i ett skede med relativt 42 små tillämpningar
7.42.		Du var lite inne på datastrukturer, har ni i kommunen en standardiserad datastruktur ni arbetar efter?
7.43.		Nja, det kan jag inte säga, eller hur tänker du med standardiserad datastruktur, lagring eller transmission?
7.44.		Kommunikation främst
7.45.		I vanliga fall är det WiFi och de protokollen. Ingen uttalad egen sådan.

7.46.		Vi var även inne på ägarskap över data, att varje enskild förvaltning ska äga den data de genererar. Skulle du anse att ägarskapet är väl strukturerat i dagsläget?
7.47.		Nja, det kan jag inte säga. VI är inte där ännu, det är lite vagt uttalat. Vår ambition är att dela så mycket som möjligt. Men det finns ju som sagt, även det motsatta behovet att skydda information. Nu har vi inte gjort något [inom IoT] mot vård och omsorg, men det är lika mycket [dataskydd] gentemot infrastrukturbitarerna. Där vill man absolut äga sin information, men vi har inte riktigt en fastslagen modell för när man delar och inte. Vi har kört det case by case hittills.
7.48.		Att inte ha ett strukturerat system i en större skala, har ni sett det som ett hinder för att arbeta vidare med IoT plattformar?
7.49.	DO-	Nä, snarare tvärtom. Jag förstår värdet och ser det, men i nuläget är det mindre relevant då vi har kännedom om alla involverade vilket i sig är ett litet antal. När antalet involverade växer uppstår ett tydligare behov av en struktur. Vi har ännu inte satt de ramverken på plats.
7.50.		Desto fler sensorer, desto mer data genereras och samlas in, har ni ett skalbart system för att hantera integritetsfrågorna eller är det också case by case?
7.51.		<i>Jag skulle nog säga att vi mäter inget som är en integritetsfråga. Vi har aktivt undvikit det och därmed inte lyft den frågan.</i>
7.52.		Jag håller med och säger igen, vi ser behovet och förstår det, men har inte kommit dit än. Vi är mer i läget att vi säkrar saker efter hand och därmed inte satt den strukturen.
7.53.		Så sammanfattat, så är frågorna inget som hindrar det nuvarande arbetet men kommer som en utmaning framöver när datavolymer och skalan på implementation ökar?
7.54.	DO-	Ja.
7.55.		<i>Precis, samtidigt har vi valt bort vissa piloter eller förändrat dem då vi ansett att den frågan kan vi inte ta ännu. Så hindra, nej, men snarare har gjort en realistisk selektion.</i>
7.56.		Så ett medvetet val. Är det några andra utmaningar i förhållande till dataägarskap, -hantering, -lagring och i relation till IoT plattformar ni tänker på men som vi inte pratat om?
7.57.		En av huvudfrågorna är mer av en principalsak, och det är därför vi egentligen initialt har haft två plattformar, då vi ser från kommunens sida så har rätt mycket av vår datalagring och drift av egna verksamhetssystem, så i förlängningen vill vi inte bara ha en dashboard att visa upp, utan även integrera och samköra information mot våra verksamhetssystem samt hålla dem innanför vår brandvägg och har full kontroll hur vi styr detta. När vi då lagrar och äger informationen själva. Därav har // vi vår egen plattform initialt. Det var även inte helt lätt att komma igång och paketera ihop en lösning. Man köper ju inte bara ett par sensorer på ett ställe, köper dataström från en annan och bara sätter upp något. Det krävs mycket kompetens vilket kommunen inte har internt initialt och rätt mycket måste då köpas in. Därför var partnerskap attraktivt så vi

		kunde få det paketera det och även testköra. Utifrån de erfarenheterna är vi även måna om att kunna byta och ersätta systemet, leverantör, plattform eller lagring, så det är skalbart på det sättet med.
7.58.		<i>VI har ju inte så mycket inbyggda processer, så systemet är väldigt flexibelt.</i>
7.59.		Största utmaningen är faktiskt att hämta tillämpningarna, det är därför det fortfarande är glest med tjänster att köra. Det är en betydande tröskel att krypa över, från vår sida.
7.60.		Om vi ser på de organisatoriska aspekterna, hur samordnas integration och koordinering mellan IT avdelningen och de operationella avdelningarna i kommunen, uppifrån sett?
7.61.		Det är bland annat jag. En av de roller jag har är att hålla ihop de interna behoven i kommunen. VI har flera projektledare som har ägarskap av IoT plattformen och vi tillsammans möter förvaltningarnas behov och försöker hitta lösningar.
7.62.		Finns det någon mer konkret form detta genomförs i, i praktiken?
7.63.		Nä, det är behovsrelaterade möten. Det är ju rätt lite som är igång, så när ett behov uppstår eller vi hittar det, så har vi de möten som krävs med de personer som ska vara involverade, för att reda ut frågeställningen och ser hela kedjan samt presentera en lösning. Ofta har de ett behov men inte anspråk på en teknisk lösning i sig.
7.64.		Vad har ni för möjligheter att driva olika projekt internt? hur stöttas detta uppifrån?
7.65.		Uppifrån är det ganska platt, med sju förvaltningar, // det går att ha olika funktioner i olika enheter, men här IT den som har digitaliserings och utvecklingsansvaret när det kommer till att stödja verksamheterna. Annars kan man se ur ett ansvarsmässigt perspektiv så har ju varje verksamhet ansvar för sin egen digitalisering och sina egna behov samt säkerställa att man har de verktyg och kompetens som krävs för att utföra det. Men sanningen är ju det, att inom dessa områden är man svaga beställare. Därför möter min enhet verksamheterna regelbundet, pratar om de funktionella behoven för att sedan föreslå och realisera de tekniska lösningarna. Ibland har de en prislapp att köpas in, men den interna konsultationen och kompetensen vi har, interfaktureras inte till förvaltningarna, för att minska trösklarna. Rent konkret kan vi hjälpa dem men det kostar inget, förrän man pratar inköp av sensorer, eller nätkostnader och så. Men centrala kostnader som plattform och kompetensmässigt starta, är gratis för dem. En förvaltning är ju // budgetstyrd. De vet inte om de behöver budgetera för dessa saker och då har de inga pengar för att kunna genomföra detta. Så för att öka hastigheten så är vi en resurs som inte tar kostnader för dem
7.66.		Har detta arbetssätt påverkat progressionen med IoT plattformar?
7.67.		Med plattformar tänker du?
7.68.		Ja, och då möjligheten att gå från pilot till riktig plattform.

7.69.	MS+	Ja, lite grann. Vi har haft olika skeden då detta vuxit fram i olika takt. När vi startade den uppsättningen vi har med två plattformar, så sa vår tjänste- och produktleverantör [för IT inom kommunen] att många kommuner har samma problem, man ser ett behov men vet inte hur man ska lösa det. Så de paketerade ihop en tjänst med en plattform, med stöd för att starta igång det. Så måste man ju även ha partnerskap för nät och det. Men det närmade sig en kundpakteter. Det gjorde det lättare // det är ju abstrakt i början och svårt att få en bild av kostnader, men detta gjorde att vi kunde se vad kostnaden för plattformen blir som hamnar centralt och så får varje förvaltning sensor och driftskostnaderna för radionätet. Så man kan säga det hjälpte oss i det skedet att få en presentabel och lättförståelig bild av kostnaderna. Vilket var en kämpig del efter piloterna, då det såg ut att bli väldigt dyrt om vi gjort det själva med bara 30 sensorer och bygga ett nät kring det och köpa en IoT plattform, det är ju inte vettigt förrän man kanske har 3000 sensorer eller ännu fler. Så den som vill starta detta, måste vilja ta risken med kostnader, ha tålamod och ligga på förlust tills volymerna ökar. Ska man vara självbärande från början men vara i liten skala så går det inte, vilket var en tröskel för oss.
7.70.		<i>Jag håller med. Utmaningen är ju att hyra, eller köpa in en tjänst, som kan bli problematisk när det blir stora volymer, då ser man uppsidan med att äga själv. Men det gäller att komma det, vilket är en utmaning.</i>
7.71.		Och vart man är som kund, är man stor eller liten, hur mycket kompetens har man. Många företag i kommunen är små, som nog inte alls vill bygga egen IoT kompetens utan hellre köpa egna informationspaket så att säga. SÅ något måste finnas däremellan.
7.72.		<i>Detta tilltalar de ju av vertikaler som finns, de har volymerna, och det strävar vi inte efter. Vi vill ha en horisontell lösning och där finns ju vissa kostnader.</i>
7.73.		Har kommunen en IoT vision alternativt en vision för smart city?
7.74.		Visioner tas politiskt när man pratar kommun. Så nä, det har vi inte då. Vi har riktlinjer från förvaltningar och har då snarare en tillämpad tanke som jag redan varit inne på. De vertikala lösningar är jättebra då de är out-of-the-box, funkar, kan uppskattas direkt men om vi växer vill vi inte ha vertikaler, för då kan vi aldrig komma till ett steg med bra big data eller AI till exempel. Det bygger på att vi har kontrollen själva, så har man en vertikal så måste den gå att köra genom plattformen så vi kan tanka av informationen. Detta kan vara det lättaste sättet att starta, men jag upplever att många vertikala leverantörer är ovilliga att låta en tanka av informationen.
7.75.		<i>Ja det är ju deras affärsidé, så det är ju klart att de inte vill de, för då tappar de ju sin USP.</i>
7.76.		Att ingen vision finns för IoT eller smart city, är det något som påverkat progressionen med en IoT plattform?

7.77.	MS-	Jag borde svara ja, // men jag vet inte. VI har idag en vision som är vår digitala agenda som är den stora visionen som är politiskt förankrad, en fem-års period som löper till 2020 nu. Men den talar aldrig om hur, utan bara vad vi vill uppnå, så som att ligga i framkant med digitaliseringens möjligheter, ge kommunen ett smart sätt att jobba på men även ge kommunen de tjänster och services som behöva. Så där kan man absolut läsa in IoT i den, men det står inte explicit, vilket varken heller robot, e-tjänster eller wifi gör för den del. Så det finns ingen vision med namnet IoT, utan det handlar om nyttorna för digitalisering.
7.78.		Om man ser på funktionen som arbetar med smart city initiativ? Med funktion menar vi genom flera avdelningar, de personer som arbetar mycket nära med er och smart city initiativen. Hur många är det som arbetar aktivt inom det och är väldigt involverade i de här frågorna?
7.79.		En handfull skulle jag tro. Det är så att jag är på IT avdelningen, så vi är lite på sidan av. Smart city, det mesta av det sitter på tekniska förvaltningen. De äger fastigheter och tittat på värme, ventilation och ljus, de har även hand om gatubelysning, samt vatten och avlopp. Så där finns det mesta när jag i första hand tänker på smart city. Och det är ju lite distribuerat med olika individer med olika ansvarsområden som är mer eller mindre drivande i den här frågan. Vissa vill jobba som tidigare, medan andra vill göra mer och flaggar för ett intresse och behov så får vi försöka lösa det och plocka upp dem.
7.80.		Så det är en del eldsjälar involverade i plattformsarbetet som inte har ett formellt ansvar för den?
7.81.	IL-	Ja, jag vet inte om man ska kalla dem eldsjälar, men de är dem som är drivande för sina frågor. Men de är ju inte drivande i att ha just en IoT plattform. Den är vi centralt drivande i för att ha en plattform till de andra förvaltningarna för att realisera deras behov. Jag ser plattformen som en möjliggöra. De som har ett behov, bryr sig egentligen inte om plattformen och med det menar jag att de vill ha ett sätt för att samla in sin information strukturerat och sedan kunna modellera den och då göra smarta saker med det. Hur man sätter upp det arkitektoniskt är det vi som tar ansvar för.
7.82.		Om man ser på er som har mer direkt ansvar för IoT plattformen, skulle du säga att det arbetet är drivet till följd av en enskild individs engagemang och närvaro?
7.83.		Nja, vi är väldigt beroende av att hitta människor som vill utvecklas i denna riktningen. VI har inget mandat att tvinga teknologin på någon, och vi styr inte förvaltningarna där, utan de lyssnar på sin respektive förvaltningsledning och politikerna. Så försöker då hitta de som är positiva och försöker bygga bra lösningar för dem som påvisar nytta, kvalitetshöjningar och kostnadsbesparingar så leder det till att fler ser oss och våra lösningar.
7.84.		I funktionen som arbetar med IoT och smart city, skulle du anse att det är en formell eller informell funktion?

7.85.		Den är formell på ett sätt, för den finns där och är en resurs. Men det är inget heltidsuppdrag för någon. Detta är bara en del av det som jag arbetar med. Det tror jag i sig är en fördel, för då blir det inte först en person som föreslår robotisering, en annan integrering och en tredje IoT, utan vi kommer och arbetar med en helhetsdiskussion och föreslår den lösning som är bäst lämpad efter verksamheten man har just då. Då gör vi även en plan för vad för teknik vi börjar med, och vad som kan läggas på senare, vilket blir som en roadmap för avdelningen, där de kan styra vilka steg de tar både kostnadsmässigt, tidsmässigt men även kompetensmässigt. Formell, ja, vi är 3-4 personer som arbetar med digitalisering på min avdelning, och vi är då stödresursen till förvaltningen. Sedan har vi ju infrastruktur hos energibolaget som också är formellt strukturerad.
7.86.		<i>Ja, vi är några som arbetar med detta, fast ingen gör det på heltid, utan vi är ju fortfarande i en uppstartsfas.</i>
7.87.		Har ni möjlighet att i era respektive funktioner ta egna beslut inom arbetet med sensorer och IoT plattformar? Hur fria tyglar har ni inom era projekt?
7.88.		<i>Hos oss är det väldigt platt organisation, vi har stor frihet. Men det finns alltid en budget att förhålla sig till.</i>
7.89.		Säg att det finns ett behov för en specifik sensor, så har inte vi centralt eller förvaltningen den kompetensen om att veta vilken sensor vi ska ha. Detta har energibolaget, de har en bred omvärldsbevakning och vet vad som finns och hur de kan användas. Där ju en rad initiativ, och där bygger energibolaget kompetens kring omvärldsbevakning. Inom IT bygger vi en kompetens, vi investerar inför en växande framtid, men det sker organiskt, det är inte in med allt på en gång. Vi fyller ju på med fler personer för att kunna möta de olika behoven. Vi sätter ju gemensamt ansvar och skapar modeller för hur vi kan förbereda oss, och detta sker ju på eget initiativ från oss. Det finns ju inte en stor kundbas just nu till exempel.
7.90.		Hur har möjligheterna att kunna arbeta efter eget initiativ påverkat progressionen med IoT plattformar?
7.91.	FS+	Ja det tror jag, hade vi inte // det finns nog ingen enskild förvaltning i kommunen som hade tagit detta steget om vi inte hade gjort det centrala initiativet.
7.92.		Vilka är de största intressenter ni har i dagsläget för IoT förvaltningar om vi ser till kommunen?
7.93.		Tekniska förvaltningen är etta, sedan skola och omsorg. Även kultur och fritid, även om de inte är så teknikintresserade så har de behoven men de har svårt att hitta budget för det, den typen av aktiviteter har de inte budget för.
7.94.		<i>Sett från vårt håll, så är kommunen den stora intressenten tillsammans med de kommunalt ägda aktiebolagen, som renhållningen och fastighetsbolaget.</i>

7.95.		Bostadsbolaget har ju en rad behov av smart city. Tekniska förvaltningen äger ju många av våra lokaler, som skola, kontor och affärer. Men på bostadsbolaget kommer ju en allmännytta in också.
7.96.		Skulle ni säga att intressenters intresse för plattformen är uttryck indirekt.
7.97.		Det tycker jag är indirekt, om jag tolkar dig som vi pratat innan, så har de ju inte uttryckt intresse för plattformen, utan för lösningen.
7.98.		<i>Ja de är ju intresserade av en funktion. IoT plattformen är ett medel för att komma dit, likaså med LoRa nätet.</i>
7.99.		Och ni har gått med use cases till förvaltningarna?
7.100.		Egentligen tvärt om, energibolaget gick med frågan, vilka tillämpningar har ni, så use casen kom från förvaltningarna in i pilotprojekten, för att få riktiga behov och kunna se nyttan.
7.101.		<i>Precis, som var rimliga i omfattning också.</i>
7.102.		Absolut.
7.103.		Hur stor påverkan har de här intressenter på progressionen av IoT plattformar?
7.104.	SP-	<i>Jag skulle vilja säga att ha de varit mer springande på bollen, så hade vi varit längre.</i>
7.105.		Jag håller med.
7.106.		<i>Det är varken vi eller IT avdelningen som hindrar, utan det är användarbehoven som, inte saknas, men de är inte identifierade än.</i>
7.107.		Ibland är de identifierade men prislappen är för stor. Ibland är man inte riktigt där ännu. Det är en kombination av att pengar eller förmåga att driva frågan.
7.108.		<i>Ja, och inom mycket, så som renhållningens taxering, så krävs det politiska beslut, så hela spektrumet av utmaningar finns.</i>
7.109.		Ja det är det. Vi är redo och energibolaget är redo. Vi växer organiskt efter hand med beställningarna som kommer.
7.110.		Om man ser till externa partner i IoT och smart city branschen, vad för stöd och support hittar ni hos dem?
7.111.		<i>Tänker du på kommersiella parter?</i>
7.112.		Ja, men även till exempel forskningsinitiativ.
7.113.		<i>Energibolaget använder en del externa partners som rådgivare, inklusive mig själv som är konsult och använder mig av vissa kollegor. Det finns andra bolag vi nyttjar för både tekniska lösningar och hålla oss uppdaterade. Forskningsbiten, där har vi inte varit så involverade, utan det är mer indirekt med kompetens runt omkring. Men vi är inte involverade i några direkta projekt, och vi har sökt Vinnovapengar men inte fått det ännu. Så där är vi.</i>
7.114.		Hur har de externa parterna påverkat er progression?
7.115.		<i>Det beror lite på vilka man menar. Vissa externa parter är start up bolag med drivkraft, men det är i vissa lägen så att drivkraften är bra men man missar den driftsmässiga nivån. Kör vi snabbt framåt tappar vi driftsaspekter som stabilitet. Där har vi snarare stöttat leverantören, så det är lite av ett växelverk.</i>
7.116.		På kommunens sida, er plattformslieferantör, hur har det partnerskapet påverkat? Fanns det innan IoT plattformen?

7.117.		Ja de är en av våra licenspartners, efter en central upphandling, så de är vår leverantör av datorer och IT utrustning, men vi köper även konsulttjänster från dem vid behov. Och när detta började så hade dem en snabbt paketerad lösning, som vi sa. Så vi har inte försökt upphandla något, utan hittade denna modellen för att ta steg två efter piloterna.
7.118.		Kom dem till er med detta erbjudandet eller gick ni till dem?
7.119.	II+	Ja det var det faktiskt. Men det är ju så att vi har regelbundna möten och en pågående dialog, så vi har säkert nämnt det. De jobbar ju över hela Sverige och har fångat upp behovet på fler ställen och då fått en större skala av det hela, så kostnaden för den paketerade lösningen delas upp på alla som brukar den vilket gjorde att det blev kostnadseffektivt för oss med. Så de kom till oss med dem.
7.120.		<i>De var ju även involverade i pilotprojekten.</i>
7.121.		Kom pilotprojekten från er sida eller från leverantörens initiativ?
7.122.		Det var energibolaget som var det.
7.123.		<i>Ja, det var vi. Vi hade bestämt oss för att köra ett IoT nät och de blev kommunen rätt partner.</i>
7.124.		Vi ville testa köra på radioprokoll för att ha möjlighet att köra saker när övriga lösningar inte funkar, som wifi.
7.125.		Om vi ser till generella utvecklingen av IoT plattformar, har branschens utveckling påverkat er?
7.126.		Jag tror det. Det finns ju ett perspektiv jag funderar på. Det är ju konkurrens kring allt, i tex smart city och fastighetssidan, i deras vertikaler, som fastighetsövervakningssystem vill ju involvera tekniken i deras system, även om de bygger på vertikaler och inte släpper in en plattform. Man racear lite på marknaden.
7.127.		<i>Ja, många kommuner runtomkring börjar se på open data, och det är en punkt vi inte sett inom vår kommun. Men det blir ju en naturlig övergång och sammansvetsning mellan IoT och open data. Sen blir det ju även här med hur man skyddar centrala och viktiga data, gentemot det som ska vara öppet, är en utmaning i sig.</i>
7.128.		Vad tror ni är den viktigaste drivkraften för att arbetet med IoT plattformar inom era respektive organisationer?
7.129.		Vi är överens inom vår grupp att vi ska ha en plattform, och vi trycker ju på för att det inte ska glida iväg i diverse vertikala lösningar. Om alla köper sina egna system, så blir det isolerade system. Så drivkraften är ju att inte köpa vertikaler, utan en plattform, för då när vi de stora vinsterna på lång sikt.
7.130.		<i>Och med vertikaler, de är bra initialt men hindrar en när man vill expandera, eller om leverantörerna höjer priser eller går i konkurs. En IoT plattform möjliggör ju kontroll, kvalité och att vara mer oberoende samt att pressa priser på ett helt annat sätt.</i>
7.131.		Absolut.
7.132.		Vad är de största utmaningarna med att driva arbetet med IoT plattformar?

7.133.		<i>Det är processer, förstå verksamhetens processer och kunna implementera dem på ett viktigt sätt.</i>
7.134.		Ja, kompetens och pengar, förståelsen, är alla utmaningar. IoT känns som något som går saka initialt, men efter en viss tid når vi bra break-even. När marknaden mognar, vill vi ha en skalbar struktur, att vi inte är efter i vårt arkitekturella tänk. Därför måste vi tänka rätt nu, så vi är redo.
7.135.		<i>Inte bara skalbart, men även strukturer, så det är rätt från början, för annars kan man få behöva bygga om det efterhand.</i>
7.136.		Exakt.
7.137.		Vi har nu varit inne på våra frågor, nu när vi haft ämnet i luften en timma, är det något ni känner ni vill lägga till?
7.138.		Nä jag tror inte det. Inom det mesta så är det funktionen och pengar som är svaret, även om du frågar om IoT plattformar, sanningen är att plattformen inte är den centrala frågan just nu, utan funktionerna är det. Verksamheterna efterfrågar inte en plattform, utan funktionen som vi då får realisera. Det vi då ser är behovet är en plattform med långsiktighet, även om man kunde haft andra lösningar i dagsläget. Vi vill göra det rätt från början.
7.139.		<i>Sen är det en utmaning att hitta en lagom komplex plattform. Man vill ju kunna göra allt i den, men det får inte krävas en doktorsavhandling för att administrera den-</i>
7.140.	IO+	Alla delar ska ju även vara moduler, så vi kan byta lagring och plattform, att det då går att upphandla på ett konkurrensutsatt sätt. Vi vill inte bli leverantörsberoende i något av dessa stegen, utan vi vill ha en arkitektur som vi kan byta ut delar inom.
7.141.		Det låter klokt, kloka tankar. Har ni några frågor till oss?
7.142.		<i>Hur många intervjuar ni mer än oss?</i>
7.143.		Åtta kommuner verkar det bli i den färdiga uppsatsen.
7.144.		<i>Över hela landet? Eller med geografisk begränsning?</i>
7.145.		Det är över hela landet, från syd till norr. Där alla har gått olika långt i sin progression med IoT plattformar. Vi skickar en kopia på det färdiga resultatet. Frågar igen om ni vill vara anonyma samt läsa genom transkriberingen?
7.146.		Jag behöver inte vara anonym men läser gärna genom transkriberingen.
7.147.		<i>Ja precis. Samma för mig.</i>

Appendix I – Interview Lunds Kommun, R8

Bold: Interviewer

Normal: Respondent

Reference	Coding	Interview
8.1.		Okay, so if we just start with your name, current position and role.
8.2.		My name is [Name]. I'm a solution architect for innovation for the city of Lund. I work a lot with smart cities, IOT and AI projects. I have a whole business intelligence platform right now as well. So yeah, a lot of data statistics and new techniques in the cities.
8.3.		And what background are you having in relation to smart cities and IOT platforms?
8.4.		Originally, I'm a mathematician, but then I worked 10 years in GIS and as a developer as well as a technician and data specialist. Like five years ago, I joined the IT department and worked a lot with BI and statistics. And two years ago, I switched to innovation for prototyping, where IOT is one part.
8.5.		What type of smart city initiatives is Lund running currently?
8.6.		// Oh, there's a lot. You talked to Claus (from RISE), regarding City as a Platform. That's what we are involved in. Further, we have a department which is called future by Lund. Maybe, you heard about it and there I would talk Anders. If you're not, have talked to someone there before and they are doing the Smart Public Spaces, which is IoT in public spaces. Together with a Vinnova project, where also our IOT platform is currently hosted. And then we are in, // the digital twin city center initiative. // Also, we work together with the university of Lund, particular the GIS center with (Swedish word) if you know them. That's also regarding the digital twin, but IOT is coming in there, and then we have worked together with Esri, which is our vendor for GIS system on digital twin and IOT as well.
8.7.		That's a lot of things going on simultaneously. So, I think we wrote in the email, we are looking into different aspects of, what influences adoption of IOT platforms in municipalities. And we are mostly looking into, the stages from nothin, up to taking the decision and say now we start actively working with IoT platforms. So, we're not looking into the technical implementation, but rather what led up to the point where we are right now. So, we're looking at that perspective as well as from an organisational perspective. - How you work in municipality, how external partners may have influenced the

		progression and, also the technological readiness you had, when you went into these projects.
8.8.		The thing is we don't have a platform in Lund right now, at least not, in the IT department or something, which is in production. I'll ask you to talk to Anders as well because he is a project lead for smart projects in public spaces. But we have tests and installation. Yeah, it'd be working with Civ-ity now. Then we were looking at (swedish word of of- fice?). So, we are right now in the test phase, but the idea behind is that we will have a variety of sensors and con- nected into one proxy - that is what I call this IOT Platform. It puts our data in a nicer way to organisation systems. So, this is why I can't say so much because we don't have one by now, but we introduced the strategy and I'm working in this project. Then we do a lot of tests bedding. I mean, Ac- cess, Schneider and Sony Ericsson - all the big companies in Lund are in those, SOM project and test together. So def- initely, there we need the IOT platform because we can't the like translate every note by ourselves.
8.9.		Well, of course. Have you taken any formal decision that you are going to, to get a central IOT platform but you don't have it in place and are currently evaluating through for the pilots?
8.10.		The SOM project runs to the end of the year and I think its prolonged maybe it will be prolonged even more. So right now, we don't see the need to have // a production environ- ment here before we haven't tested what we want, but then there is our energy company. And they have purchased EDU and are driving a platform, commercially. We haven't decided fully on this, but probably we will follow like Hel- singborg does it. So, I can give you more the ideas. Is that okay? Like a plan I have now, which can change. For it would be that (Swedish word) hosts the infrastructure, like they do with electricity and our network and we have our service there. But we even have the IOT platform so we are the data owner so that the database will be at our premises. The Infrastructure includes sensors and the network. Further we have that LoRa Network in Lund that you probably heard about it, which SOM took for forms and, (Swedish Word) and just took ownership of that like two months ago. Because they will offer it like commercial services as well, but they'll always be this open band for testing, as it helps this open platform for, inhabitants or private persons or smaller companies. That's the idea of our IOT platform, now, that we instead purchase through (Swedish word) and that drifted. But that can change.
8.11.		That still falls under our scope because, it doesn't have to be centrally located at the municipality. It has to be mainly. Like it's supposed to be used centrally, but then

		it can be located at a third-party vendor. But great, we will run through the parts of the questions, anyhow because I think it's still relevant for our field. So, the technological maturity at Lund municipality. What would you say it is in general?
8.12.		// That's hard to answer. In which part? I mean like we have like 270 systems. We are like a 10,000 employee 13,000, if you count all. That's hard to say because it's very different in each department and digitalisation. We have IT services, we work a lot, on service design and Lifecycles. Fairly, that's not the technical saying, but I mean, as we are hosting our own services, we have a lot of testing. I would say we are quite mature. Then we have these old systems, which we bought in the 90s, which we still use - than you will not say we're really.
8.13.		The impression I get is that you are kind of trying to run in the front, in like a general and where it's possible.
8.14.		Not totally in the front. I don't think a municipality should be the first. But we do a lot of prototyping to be sure we aware of the newest techniques, but we are not implementing the very news. Maybe the next year, because we have to have a stable drift.
8.15.		How has this influenced the progression and work with IOT platforms? How would this mindset and idea from the municipality, has it influenced how you are working with IOT platforms and those types of questions?
8.16.	TC+	Absolutely. At least the governance of the systems and that is the same as IOT that we have a lifecycle and an owner. Now that we have a data policy because they can get a GDP or data collection by the sensors. I mean, we are working up to the same standards. If this is what you mean. So, we are quite mature. So that's the same standards we apply on IOT.
8.17.		Do you have, an IOT architecture currently set up.
8.18.		Yeah. As I said, we are in the test version, so we have a (Swedish word) platform and we are consuming from different services, but it's nothing which we've written down. I think as I said, we'll work together with Future By Lund and I can send to you that contact as well. It's probably that they will have the main IOT architectural thing. We see them as an infrastructure provider. I mean right now we have no plans. Helsingborg has their own IOT technicians, which they employed. We don't have any plans for this right now, to have our own [IoT architecture competence]. It's me together with the future by Lund.
8.19.		When it comes to IOT platforms and smart city solutions interoperability is a pretty. important part of it. Given the exist existing technical solutions you have, are there any specific challenges you have faced, within the

		field of interoperability for these smart city initiatives you have been running.
8.20.	DO+	// I mean, it's a lot of standards, like people call things, other things. You can't compare different values. So, what can we do? I mean a camera is a sensor as well and then a municipality. We will have a lot of cameras, if we want to. So, we are facing a lot of legal issues to fight with getting the okay to put up cameras or getting the okay to collect some data because of, integrity. That I would say it's not the technology which is stopping us. It's often the legal and integrity aspects and everything and the other is, ownership. I mean, we own the IT department. We don't drive own projects just because we can, we need a department which says, now have a use case. Now we have a need. This is what we have a problem with right now. It's hunting these use cases and having a proof of concepts. For example, putting sensors in old people's homes to see a fault or something. But There is no one owning this case and driving it from the department. No one is wrong. We are starting there right now to do that. So that's something we've done.
8.21.		Would you say that the, data ownership you, are currently having in this smart city initiatives are well structured?
8.22.		Regarding IOT devices? We don't have so many yet, but in general, we have really a good, information security and // registers models. Which means you have always an owner. We have always (Swedish word)? We have to sign agreements and so on. So, we have a lot of routines in faith, which we will use for the data as well.
8.23.		That was my follow-up. Having this routine and well structures, have that ease the, process and progression and working with IOT platforms.
8.24.	DO+	Absolutely. // In the scope we have done it. I mean, we have this advance Calendar if you look at that blog, maybe you see some sensors have set up in December, but it's not so many.
8.25.		When it comes to more to a privacy and integrity of data, do you have any systems that are scalable handle the increase of the data collection?
8.26.		We have a system to document all data. We use that after GDPR or legal reasons. It's like a catalog. It's not data. The data will be in a database which meets all the requirements and handles sensible data.
8.27.		Are these registers and systems created in a scalable way to handle the increased amount of data that comes?
8.28.		I said, it's only the description of data, so it will not increase. It's the data which we will collect with sensors. I mean, it's more of this big data that will be in a database which need to can scale it, but it will be the same security if

		we scale it. But the system handling the information about data that's only a little table and that's scalable enough. It means a secure transportation of so much data, that depends if they have owned data centers and we own our data structure - so I don't see a problem to scale. It's a money question.
8.29.		Perfect. If we go back a bit to interoperability - in the smart city projects that you had, been running out currently, have you planned for future, interoperability in them?
8.30.	IO+	I mean, this is why we chose that you have a platform for testing. That's a proxy, because we see the need for it. We can't handle every sensor ourselves and has to communicate.
8.31.		Absolutely. I leave the more technical side and look to organisational aspects, how is integration and coordination between the IT departments and operational departments coordinated, by the management?
8.32.		That's a very different on each side. I mean, we have some digitalisation (Swedish word) it's like a meeting, which departments are in, which decide the course of some digitalisation's project. And then we have for the operative thing the technical staff where they have one person, which is contact person at the departments. But I mean we are handling a lot through automation. We have 55 people supporting 13,000 I mean; it's automated a lot as a self-service. That's for example interesting for the IOT. - The elderly care - they have a digital officer now, which is like working with welfare technology sensors as well.
8.33.		having those own digital offices within the departments influenced the progression working with IOT platforms and these types of projects.
8.34.	MS+	IT yes. As I said, we don't have so many IOT projects. We have four use cases. You have some with the technical department, and they have a lot of sensor, they don't even know about. They have lots on the traffic lights. You have maybe seen the bike lights; I mean they switched to green when you're coming and so on. Then we could put some to our platform, but there you got more of hinders, which are the different vendors or, they're not complying to the standards. And that has been prominent in other systems. I think right now it's identifying these we already have and identifying the possibilities.
8.35.		How, would you say that the managerial functions and top management in the municipality support and initiatives, push these types of projects forward?
8.36.		// Yes, politically driven organisation. That depends a little on when the next vote will be. But that can be very different, but digitalisation is a very hot topic, because of Corona,

		because we need to have digital working. We'll probably say the same on IOT. What's the challenge to show monetary station effects on putting on IOT projects or IT projects? I would say they are quite open to this.
8.37.		Do the municipality have any kind of IOT vision or a vision for smart cities?
8.38.		We did not write down something like this, because I think that should be the need, which drives, not the sensors itself. but what do you see, it's not its own purpose? So, I don't think it's a number of sensors. We have like these; we want to strive to be digital. To help the people to enhance, to do all for our inhabitants and so needed to share. But it's not like it's a number of sensors. More optimise and automatise samples will be needed. But we are having a digital strategy. It's an economic plan for the next years. IOT and AI, all these are a core technology they're looking at. Absolutely. We don't have like a strategy, like we have for the fiber network, where like we say, 95% should be connected here.
8.39.		Great. So, how many are you that are working actively with the platform and the smart city initiatives?
8.40.		10 to 15 maybe, but that's only a first a guess. I mean, I would say here we are like five, six, seven on it. And then we have future by Lund, which will be four to five, if you count the external partners or not. So, on the departments, probably one per department. So maybe 10 to 20.
8.41.		Would you say that this function and group of people - is it a formal group or an informal?
8.42.		It depends how they define a smart city. I mean, now I'm thinking very technological from my actual point of view as a solution architecture. And we have city architects, we have environmental strategists. And so on. That'd be probably a hundred. It depends on the point of view.
8.43.		Okay, would you say that, this group of people, is it a formal group or an informal group?
8.44.		It's different groups. I mean, we have a lot of initiatives. As you asked me when I counted up the initiative, thinking about mine, which I'm technical, but then we have a lot on the public property management company, and city planning and so on. They will have sensors, so in the beginning. We meet once in a while, but it's not like one network, it's joint project. And then when the technical questions come, it comes to me. But we don't have like one coordinator.
8.45.		Do you think, this way of work, how has it influenced the progression, with the IOT platforms? As you said you didn't have a one coordinator for it.
8.46.	FS+	Yeah, but technically we have, as I said, I am taking the innovation projects. I'm taking concepts which we maybe not even know if the architects on the city building department

		probably talk about this as well. And then we have a lot of the GS people working on our digital twin. So, but absolutely that has influenced that a lot because the smart city initiatives I'm in, I use the City platform they're using because they are in the project. So at least a hundred people. Yes.
8.47.		Would you say that, the progression within these areas are coming from individuals who not necessarily a formal manager and responsibility?
8.48.	IL-MS+	No, we have like our digital chief officer and she, absolutely, encourages this and she is driving the digital transformation in the city. And most politicians, are very positively - we had one of the highest city politicians with us in Barcelona now and this month in November. So, they are really interested, open doors, no one detailed, driving this. I mean, that's us experts doing it. I get the project to drive a smart city, but not how I do it, that's my expertise.
8.49.		So we were, more thinking of informal leaders that takes presence and who really runs in the forefront of these ideas and concepts, and if the progression can be derived from those individual engagement in these questions?
8.50.	II+ IL+	I would say, both it. For example, when it comes to open data. It's absolutely the case, because it comes from down up. Smart cities are not a question we have to do it. I could not say there's an individual champion, which says we have to do this. I think it's more common as we have so many networks from the outside wanting us in the smart city networks like RISE. I mean, we get a lot of external help if you think about that. I'm a nerd. I like to set a lot of sensors. So sure. I probably influence it once in a way that I have to fight for it. I mean, it's of course so, as long as we are staying in the budget.
8.51.		That's a common answer.
8.52.		I would say here in Lund, we are not so good at selling us, like other cities are maybe, but I think we have, became quite good when it comes to the digitalisation, I mean it's a quite open environment for new ideas. But then sometimes we are even not the experts that's maybe not the common municipalities area of work that we do. It's the work of a university or whatever. This is why we work together with them. We don't do anything just because we can be do this in prototypes. But yes, in our core responsibility, it's to serve the departments which are working with it and the inhabitants. We are not the company trying to sell the newest product. We listened to and then we give the best solution, which we can find, or new ones, but you get the point. That's what I like about Lund, you don't strive to be the best or the first or the whatever.

8.53.		How would you say the, interest for IOT platforms and those functions are, expressed from the different stakeholders within the municipality?
8.54.		I mean, we have sometimes a problem to find the project owner and that you probably helped us from municipalities because we have a working structure and so on. And there's, this policy says often, people which say we have always done things this way, I think in new ways to work. We have to show it really, it's getting more effective. It has an effect for them. Because we are working with taxpaying money. It's not that we have commercial interests. It's your money as well. So not use it on things which are not needed and not striving us forward. And then sometimes hard to identify because we have not a lot of time.
8.55.		Would you say that you in general have to go to the stakeholders and tell them we can do this rather than they can come to you?
8.56.		It's both. It's very different people. As I said, we have, I think, 10,000 plus, full time employees. So, it's very different. We have all from // hugging the future to very conservative. That makes the big difference, how you work. We have to think about security, also the rest of the platform so we can't allow someone to put in their own computer, for example. We have to certify it. We can experience like a stop as well. But at the same time, we drive it forward on many other places.
8.57.		You had a lot of connections with the different industry partners and projects. How have their presence influenced the progression and work with IOT platforms?
8.58.		We are working with the SOM project. So, they are doing tests, that supports us. I mean, absolutely, they influence because they have the research on, which is a partner. Further they are having a whole development, environment, which we don't have. I mean, we are seven software developer, so it's not many, if you compare it to so. Absolutely.
8.59.		Are there, to your awareness other municipalities who have reached, further in their work of IOT platforms, you don't have to mention, any names.
8.60.		Sure. I mean, we were now in Barcelona and looking into world exhibition, I mean, you can say for example China has come much longer, and that's a legal matter as well. Some other European countries as well. So, I think we're small player once in a while, but we have close collaboration with, Malmö and Helsingborg. Just on these matters, maybe we chose the same platform. We only, working together on different projects like RISE. I think we have learned from each other. That the public environments, that's one of the first initiatives, I think in Sweden. They have done a lot, but I mean, more on the commercial side.

		But they are located on that department. And we are working much closer since like one and a half days ago. But before it was a lot of collaboration with external parts, which is good because it got us forward and we have to implement it in Lund municipality and, but I would say we are on the same level as a lot of municipalities. All of them have their special areas where they are a little more advanced than other.
8.61.		What do you think is the major driver for adoption of IOT platforms within the municipality?
8.62.		I think inhabitants and departments, and we will need more digital solutions. We will need more effective solutions. And we want to. We have this age gap. You probably heard about like if we go on with business as usual, I think, we would almost double our staff just to take care of the elderly, which like, getting older and older. So, we have to find other solutions for different areas. Smart cities as one of them.
8.63.		We've been talking a lot of challenge has been what do you think is the biggest challenge for driving the IOT platform initiatives further in Lund.
8.64.		Finding the right solution owners. For example, build up a citywide network or something like the digital twin. That's something we are supposed to do so and the pendants also, and then it's legal matters.
8.65.		I think we have been touching up on the different topics that we had. Do you have anything that you want to add upon this to now when we've been.
8.66.		It's hard to say because I don't know where you're heading, but you're welcome to ask if there's something unclear when you're writing your thesis. .
8.67.		Alright. Then we can just say thank you for your time and those insightful answers.
8.68.		No worries.
8.69.		Have a nice Wednesday.
8.70.		Bye.
8.71.		Bye.

References

- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of urban technology*, 22(1), pp.3-21.
- Alavi, A. H., Jiao, P., Buttlar, W. G., & Lajnef, N. (2018). Internet of Things-enabled smart cities: State-of-the-art and future trends. *Measurement*, 129, pp.589-606.
- Al-Fagih, A. E., Al-Turjman, F. M., Alsalih, W. M., & Hassanein, H. S. (2013). A priced public sensing framework for heterogeneous IoT architectures. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, 1(1), pp.133-147.
- Attewell, P. (1992). Technology diffusion and organisational learning: The case of business computing. *Organisation science*, 3(1), pp.1-19.
- Atzori, L., Iera, A. & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A Survey, *Computer Networks*, 54(15), pp.2787–2805.
- Awa, H. O., Ojiabo, O. U., & Orokor, L. E. (2017). Integrated technology-organisation-environment (TOE) taxonomies for technology adoption. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(6), pp. 893-921.
- Baker, J. (2012). The technology–organisation–environment framework. In *Information systems theory* (pp. 231-245). Springer, New York, NY.
- Bassi, A., Bauer, M., Fiedler, M., Kramp, T., van Kranenburg, R., Lange, S. & Meissner, S. (eds). (2013). *Enabling Things to Talk*, [e-book] Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, Available Online: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-40403-0> [Accessed 2 April 2020].
- Bătăgan, L. (2011). Smart cities and sustainability models. *Informatica Economică*, 15(3), pp. 80-87.
- Bhattacharjee, A. (2012). *Social Science Research: Principles, Methods, and Practices*, (2nd ed.): Createspace.
- Boulos, M.N.K. and Al-Shorbaji, N.M., 2014. On the Internet of Things, smart cities and the WHO Healthy Cities. *International Journal of Health Geographics*, 13(10).
- Bouncken, R. B. (2011). Innovation by operating practices in project alliances—when size matters. *British Journal of Management*, 22(4), pp. 586-608.
- Bourne, L., & Walker, D. H. (2005). Visualising and mapping stakeholder influence. *Management decision*. 43(5), pp. 649-660.
- Brinkmann, S., & Kvale, S. (2005). Confronting the ethics of qualitative research. *Journal of constructivist psychology*, 18(2), pp. 157-181.
- Cao, Q. H., Khan, I., Farahbakhsh, R., Madhusudan, G., Lee, G. M., & Crespi, N. (2016, May). A trust model for data sharing in smart cities. In *2016 IEEE International Conference on Communications (ICC)* (pp. 1-7). IEEE.
- Cavada, M., Hunt, D. V., & Rogers, C. D. (2014). Smart cities: Contradicting definitions and unclear measures. *World Sustainability Forum*, 1–12.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., & Scholl, H. J. (2012, January). Understanding smart cities: An integrative framework. In *2012 45th Hawaii international conference on system sciences* (pp. 2289-2297). IEEE.
- Cooper, R. G. (1979). The dimensions of industrial new product success and failure. *Journal of marketing*, 43(3), pp. 93-103.
- Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1995). Benchmarking the firm's critical success factors in new product development. *Journal of Product Innovation Management: An International Publication of the Product Development & Management Association*, 12(5), 374-391.

- Damanpour, F. (1992). Organisational size and innovation. *Organisation studies*, 13(3), pp. 375-402.
- Damanpour, F., & Schneider, M. (2006). Phases of the adoption of innovation in organisations: effects of environment, organisation and top managers 1. *British journal of Management*, 17(3), pp. 215-236.
- Desouza, K. C., & Jacob, B. (2017). Big Data in the Public Sector: Lessons for Practitioners and Scholars. *Administration & Society*, 49(7), 1043–1064.
<https://doi.org/10.1177/0095399714555751>
- El Sawy, O. A., & Pavlou, P. A. (2008). IT-enabled business capabilities for turbulent environments. *MIS Quarterly Executive*, 7(3), pp. 139-150.
- El Sawy, O. A., Kræmmergaard, P., Amsinck, H., & Vinther, A. L. (2016). How LEGO built the foundations and enterprise capabilities for digital leadership. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), pp. 141-166.
- Elkins, T., & Keller, R. T. (2003). Leadership in research and development organisations: A literature review and conceptual framework. *The leadership quarterly*, 14(4-5), pp. 587-606.
- Evangelos A, K., Nikolaos D, T., & Anthony C, B. (2011). Integrating RFIDs and smart objects into a Unified Internet of Things architecture. *Advances in Internet of Things*, 1(1) pp. 5-12.
- Gazis, V., Goertz, M., Huber, M., Leonardi, A., Mathioudakis, K., Wiesmaier, A., & Zeiger, F. (2015, February). Short paper: IoT: Challenges, projects, architectures. In *2015 18th International Conference on Intelligence in Next Generation Networks* (pp. 145-147). IEEE.
- 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), pp. 1645-1660.
- Gumusluoglu, L., & Ilsev, A. (2009). Transformational leadership, creativity, and organisational innovation. *Journal of business research*, 62(4), pp. 461-473.
- Guth, J., Breitenbacher, U., Falkenthal, M., Leymann, F. & Reinfurt, L. (2016). Comparison of IoT Platform Architectures: A Field Study Based on a Reference Architecture, in *2016 Cloudification of the Internet of Things (CIoT)*, Paris, France, November 2016. pp.1–6, Available Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7872918/>, [Accessed 22 March 2020].
- Höjer, M., & Wangel, J. (2015). Smart sustainable cities: definition and challenges. *ICT innovations for sustainability* (pp. 333-349). Springer, Cham.
- IoT Sverige (n.d.) *Om IoT Sverige* Accesable online at: <https://iotsverige.se/om-iot-sverige/> [Accessed 22 March].
- Jacobsson, M., & Linderoth, H. C. (2010). The influence of contextual elements, actors' frames of reference, and technology on the adoption and use of ICT in construction projects: a Swedish case study. *Construction management and Economics*, 28(1), pp. 13-23.
- Janeček, V. (2018). Ownership of personal data in the Internet of Things. *Computer law & security review*, 34(5), pp 1039-1052.
- Ji, Z., Ganchev, I. & O'Droma, M. (2014). A Generic IoT Architecture for Smart Cities, in *25th IET Irish Signals & Systems Conference 2014 and 2014 China-Ireland International Conference on Information and Communities Technologies (ISSC 2014/CICT 2014)*, Limerick, Ireland: Institution of Engineering and Technology, pp.196–199, Available Online: <https://digital-library.theiet.org/content/conferences/10.1049/cp.2014.0684> [Accessed 22 March 2020].

- Jin, J., Gubbi, J., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2014). An information framework for creating a smart city through internet of things. *IEEE Internet of Things journal*, 1(2), pp. 112-121.
- Kamath, R. R., & Liker, J. K. (1994). A second look at Japanese product development. *Harvard Business Review*, 72(6), pp. 154-165.
- 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.
- Khan, Z., Pervez, Z., & Ghafoor, A. (2014, December). Towards cloud based smart cities data security and privacy management. In *2014 IEEE/ACM 7th International Conference on Utility and Cloud Computing*, pp. 806-811. IEEE.
- Kim, Tai-hoon & Ramos, Carlos & Mohammed, Sabah. (2017). Smart City and IoT. *Future Generation Computer Systems*, 76, pp. 159-162.
- Krylovskiy, A., Jahn, M., & Patti, E. (2015). Designing a Smart City Internet of Things Platform with Microservice Architecture. *2015 3rd International Conference on Future Internet of Things and Cloud*, 25–30. <https://doi.org/10.1109/FiCloud.2015.55>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *InterViews : learning the craft of qualitative research interviewing*. Sage Publications.
- Lazaroiu, G. C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Energy*, 47(1), pp. 326-332.
- Lea, R. & Blackstock, M. (2014). City Hub: A Cloud-Based IoT Platform for Smart Cities, in *2014 IEEE 6th International Conference on Cloud Computing Technology and Science*, (CloudCom), December 2014, Singapore, Singapore: IEEE, pp.799–804, Available Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7037764/> [Accessed 22 March 2020].
- Lloret, J., Tomas, J., Canovas, A., & Parra, L. (2016). An integrated IoT architecture for smart metering. *IEEE Communications Magazine*, 54(12), 50-57.
- Lucero, Sam. (2016 IoT platforms: enabling the Internet of Things. *IHS Technology*. Available online: <https://cdn.ihs.com/www/pdf/enabling-IOT.pdf> [Accessed 25 March 2020]
- Mashhadi, A., Kawsar, F., & Acer, U. G. (2014, March). Human data interaction in IoT: The ownership aspect. In *2014 IEEE world forum on Internet of Things (WF-IoT)*, pp. 159-162, IEEE.
- Mehmood, Y., Ahmad, F., Yaqoob, I., Adnane, A., Imran, M., & Guizani, S. (2017). Internet-of-things-based smart cities: Recent advances and challenges. *IEEE Communications Magazine*, 55(9), pp. 16-24.
- McKinsey (2015). *The internet of things: mapping the value beyond the hype*, Available Online: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Technology%20Media%20and%20Telecommunications/High%20Tech/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/Unlocking_the_potential_of_the_Internet_of_Things_Executive_summary.ashx [Accessed 29 March 2020].
- Mineraud, J., Mazhelis, O., Su, X., & Tarkoma, S. (2016). A gap analysis of Internet-of-Things platforms. *Computer Communications*, 89, pp. 5-16.
- Monzon, A. (2015). Smart cities concept and challenges: Bases for the assessment of smart city projects. In *2015 international conference on smart cities and green ICT systems (SMARTGREENS)* (pp. 1-11). IEEE.
- Mortier, R., Haddadi, H., Henderson, T., McAuley, D., & Crowcroft, J. (2013). Challenges & opportunities in human-data interaction. *University of Cambridge, Computer Laboratory*.
- Myers, M. D., & Newman, M. (2007). The qualitative interview in IS research: Examining the craft. *Information and organisation*, 17(1), pp. 2-26.

- Nitti, M., Pilloni, V., Giusto, D. & Popescu, V. (2017). IoT Architecture for a Sustainable Tourism Application in a Smart City Environment, *Mobile Information Systems*, vol. 2017, pp.1–9.
- Noura, M., Atiquzzaman, M. & Gaedke, M. (2019). Interoperability in Internet of Things: Taxonomies and Open Challenges, *Mobile Networks and Applications*, vol. 24, no. 3, pp.796–809.
- Oates, B. J. (2006). *Researching information systems and computing*. London: SAGE.
- Oliveira, T., & Martins, M. F. (2011). Literature review of information technology adoption models at firm level. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 14(1), 110.
- Orlikowski, W. J., & Gash, D. C. (1994). Technological frames: making sense of information technology in organisations. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, 12(2), 174-207.
- Patel, K. K., Patel, S. M. & Scholar, P. (2016). Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges, *International Journal of Engineering Science and Computing*, 6(5), pp. 6122-6131.
- Patton, M.Q., (2015). *Qualitative research and evaluation methods*. Sage.
- Pereira, G. V., Macadar, M. A., Luciano, E. M., & Testa, M. G. (2017). Delivering public value through open government data initiatives in a Smart City context. *Information Systems Frontiers*, 19(2), pp. 213-229.
- Podnar Žarko, I., Broering, A., Soursos, S. & Serrano, M. (eds). (2017). *Interoperability and Open-Source Solutions for the Internet of Things: Second International Workshop, Inter-OSS-IoT 2016, Held in Conjunction with IoT 2016, Stuttgart, Germany, November 7, 2016, Invited Papers, Vol. 10218, [e-book]* Cham: Springer International Publishing, Available Online: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-56877-5> [Accessed 1 April 2020].
- Premkumar, G. (2003). A meta-analysis of research on information technology implementation in small business. *Journal of organisational computing and electronic commerce*, 13(2), pp 91-121.
- Qian, Y., Wu, D., Bao, W., & Lorenz, P. (2019). The internet of things for smart cities: Technologies and applications. *IEEE Network*, 33(2), pp 4-5.
- Rathore, M. M., Ahmad, A., Paul, A., & Rho, S. (2016). Urban planning and building smart cities based on the internet of things using big data analytics. *Computer Networks*, 101, pp. 63-80.
- Ray, P. P. (2016). A Survey on Internet of Things Architectures, *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 30(3), pp.291–319.
- Recker, J. (2013). *Scientific Research in Information Systems: A Beginner's Guide*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Research Institutes of Sweden. (n.d.). *City as a Platform*. RISE. Available online: <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/city-platform> [Accessed 22 March 2020]
- Schultze, U. & Avital, M. (2011). Designing Interviews to Generate Rich Data for Information Systems Research, *Information and Organization*, 21(1), pp. 1-16.
- Scott, J. E. (2007). An e-transformation study using the technology-organisation-environment framework. *Bled 2007 Proceedings*, 55.
- Sezer, O. B., Dogdu, E., and Ozbayoglu, A. M., (2017) Context-Aware Computing, Learning, and Big Data in Internet of Things: A Survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(1), pp. 1-27, Feb. 2018, doi: 10.1109/JIOT.2017.2773600.
- Shelton, T., Zook, M., & Wiig, A. (2015). The ‘actually existing smart city’. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8(1), pp. 13–25. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsu026>

- Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, pp. 697-713.
- Singh, J., Pasquier, T., Bacon, J., Ko, H., & Eysers, D. (2015). Twenty security considerations for cloud-supported Internet of Things. *IEEE Internet of things Journal*, 3(3), pp. 269-284.
- Swanson, E. B. (1994). Information systems innovation among organisations. *Management science*, 40(9), pp. 1069-1092.
- Tassey, G. (2000). Standardization in Technology-Based Markets, *Research Policy*, vol. 29, no. 4–5, pp.587–602.
- Tesluk, P. E., Farr, J. L., & Klein, S. R. (1997). Influences of organisational culture and climate on individual creativity. *The journal of creative behavior*, 31(1), pp. 27-41.
- Townsend, A. M. (2013). *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. WW Norton & Company.
- Theodoridis, E., Mylonas, G. & Chatzigiannakis, I. (2013). Developing an IoT Smart City Framework, in *IISA 2013*, 2013 Fourth International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), Piraeus, Greece, July 2013, Piraeus, Greece: IEEE, pp.1–6, Available Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6623710/> [Accessed 2 April 2020].
- Tolk, A. (2013). Interoperability, Composability, and Their Implications for Distributed Simulation: Towards Mathematical Foundations of Simulation Interoperability, *2013 IEEE/ACM 17th International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications*, Delft, Netherlands, October 2013, pp.3–9, Available Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6690487/> [Accessed 23 March 2020].
- Tushman, M., & Nadler, D. (1986). Organizing for innovation. *California management review*, 28(3), pp. 74-92.
- Van Zoonen, L. (2016). Privacy concerns in smart cities. *Government Information Quarterly*, 33(3), pp. 472-480.
- Vladimirov, Z. (2015). Factors for the e-business adoption by small tourism firms and the role of shadow economic practices. *European Journal of Tourism Research*, 10, pp. 5-34.
- Viale Pereira, G., Cunha, M. A., Lampoltshammer, T. J., Parycek, P., & Testa, M. G. (2017). Increasing collaboration and participation in smart city governance: A cross-case analysis of smart city initiatives. *Information Technology for Development*, 23(3), pp. 526–553. <https://doi.org/10.1080/02681102.2017.1353946>
- Wang, Y. S., Li, H. T., Li, C. R., & Zhang, D. Z. (2016). Factors affecting hotels' adoption of mobile reservation systems: A technology-organisation-environment framework. *Tourism Management*, 53, pp. 163-172.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Press.
- Yelamarthi, K., Aman, M. S. & Abdelgawad, A. (2017). An Application-Driven Modular IoT Architecture, *Wireless Communications and Mobile Computing*, pp.1–16.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, 1(1), pp. 22-32.
- Zhang, Z.-K., Cho, M. C. Y., Wang, C.-W., Hsu, C.-W., Chen, C.-K. & Shieh, S. (2014). IoT Security: Ongoing Challenges and Research Opportunities, *2014 IEEE 7th International Conference on Service-Oriented Computing and Applications*, November 2014, Matsue, Japan: IEEE, pp.230–234, Available Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6978614/> [Accessed 22 March 2020].

Zhu, K., Kraemer, K., & Xu, S. (2002). A cross-country study of electronic business adoption using the technology-organisation-environment framework. *ICIS 2002 Proceedings*, 31.