

Strategic Niche Management for hydrogen: analysing the Hydrogen Hub Twente

Kevin Heerema

Environmental & Energy Management, Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences,
University of Twente

Dr. F.A. Metz

Dr. K.R.D. Lulofs

16 September 2021

1 Acknowledgements

Throughout writing this thesis, I have received a great deal of support and assistance. Of course, at some points, I have experienced challenging moments. The current pandemic has often made it challenging to be motivated and work on this study, but at times when I got stuck in motivation, creativity and writing, I experienced support and assistance from many people that surround me.

I would first like to thank my first supervisor, dr. Florence Metz, whose expertise was indispensable for writing this thesis. With her guidance, I was able to formulate my thoughts and ideas into a research methodology and eventually conduct this study. Her feedback has enabled me to bring my work to a higher level and she helped in providing different insights into the methods and the contents of this thesis.

I also want to thank dr. Kris Lulofs, my second supervisor, who has also provided feedback with which I could improve the level of this thesis greatly. The many great ideas and insights provided by dr. Lulofs, especially in the first phase of writing this thesis, allowed me to further specify and define the scope of my thesis.

Without the contributions of the several people who took the time to be interviewed for this study or fill out the survey that I conducted in this study, I would not be able to get results, formulate a conclusion and finish this thesis. Therefore I would also like to thank the people that voluntarily participated as representatives of their organisation in this study.

Not to be forgotten, I want to express my gratitude to my family and friends, who have often supported me throughout the entire thesis writing period. Without them, writing this thesis would have been much more difficult and challenging.

2 Abstract

One of the biggest challenges of our time is to combat the warming of the earth. Reducing the emission of greenhouse gases (GHG) in all sectors and every society is of utmost importance to overcome this challenge. A key element in the reduction of GHG emission is the transition from conventional energy systems that make use of fossil fuels, thereby polluting GHG, to more sustainable energy systems that emit less GHG. Hydrogen is seen as having a potentially large role in the energy transition. This is also recognised by several actors in the Twente region, which aim to establish the Hydrogen (H₂) Hub Twente. In this study, this hub is analysed using the theory of Strategic Niche Management (SNM). SNM theory is a tool for assessing radical socio-technical innovations and innovation programmes. The method of Social Network Analysis is used in this study for analysing the network relations in the H₂ Hub Twente and this analysis was connected to the SNM theory for eventually answering the research question of this study: *‘To what extent do actors in the Twente region collaborate to making the shift towards a hydrogen-based economy and which recommendations can be made to improve this process?’*

Interviews and a survey were conducted among the actors involved in the H₂ Hub Twente to collect data for this study. By also conducting desk research, which included the analysis of policies, publications and other available information about hydrogen in Twente and the H₂ Hub Twente specifically, the hypotheses were tested.

In conclusion, this study shows that collaboration among actors in Twente is currently happening, although some improvements could be made for stimulating the use of hydrogen by establishing the H₂ Hub Twente. First, the diversity of actors could be improved. The focus currently lies on involving private companies, while it would be beneficial for the long-term to include interest- and citizen groups at an early phase. Also, the involvement of local and national governments would contribute to the H₂ Hub Twente. The lack of presence of these governments currently causes several problems for actors in the H₂ Hub Twente. Second, the expectations and objectives of each individual actor, which are called *beliefs* in this study, should be expressed more explicitly and shared with other actors to create a better alignment of these beliefs.

Table of Contents

1	Acknowledgements	2
2	Abstract	3
3	List of tables and figures	5
4	Acronyms List	6
5	Introduction	7
6	Context chapter/background.....	9
7	Theoretical Framework	12
8	Research methods.....	16
8.1	Case selection	17
8.2	Data collection.....	17
8.3	Data analysis.....	24
9	Results	26
9.1	Policy framework	26
9.2	Identification of actors.....	29
9.3	Relationship of actors in the network.....	35
9.4	Alignment of beliefs and learning process	42
9.5	Strategic Niche Management in practice.....	44
10	Discussion	48
11	Conclusion.....	53
12	References	55
13	Appendices	58
13.1	Appendix I.....	58
13.2	Appendix II.....	59
13.3	Appendix III	86
13.4	Appendix IV	102
13.5	Appendix V	113
13.6	Appendix VI.....	114

3 List of tables and figures

Figures

Figure 1: overview of the 'hydrogen backbone', which connects five large industry clusters in the Netherlands (Gasunie, n.d.)	11
Figure 2: overview of the H2 Hub Twente network based solely on the involvement of actors in the H2 Hub Twente. Each tie represents the identification of involvement of one actor to the other, based on survey question A.1.	36
Figure 4: strategic and practical information exchange in one overview, based on the survey data (question B.1.). The actors included in this graph, are only the actors that were indicated as actors with whom information is exchanged by the respondents to the survey.....	40
Figure 5: the network the H2 Hub Twente including strength of ties, which represent the intensity of information exchange	41
Figure 6: Beliefs per category of actors, retrieved from survey data (question C.2.). The x-axis represents each of the four beliefs. The value written in the bar represents the number of actors that indicated that this belief counts for their organisation.....	43

Tables

Table 1: overview of data collection methods for each hypothesis	19
Table 2: overview of identified actors and method of identification of each actor	21
Table 3: private actors in the H2 Hub Twente	30
Table 4: overview of local and regional organisations.....	31
Table 5: overview of local and regional political actors	33
Table 6: overview of knowledge institutes	34
Table 7: centrality and fragmentation scores of the H2 Hub Twente network, based on the survey data regarding the involvement of each actor in the H2 Hub Twente (question A.1.)	37
Table 8: perceived importance of actors according to respondents to the survey (question A.1.).....	37

4 Acronyms List

GHG	Greenhouse gas
H2	Hydrogen
RES	Regionale Energie Strategie/Regional Energy Strategy
EU	European Union
NWP	Nationaal Waterstof Programma/National Hydrogen Program
UN	United Nations
SNM	Strategic Niche Management
SNA	Social Network Analysis

5 Introduction

For years it has been the most often and most widely debated issue: global warming. From international to local governmental institutions, from multinational corporations to small business owners and from NGOs to private citizens, it has been discussed how the emission of greenhouse gases can be reduced to combat global warming. In the energy sector, many initiatives have been started already in the Netherlands.

In the current Dutch energy mix, approximately 80% of the total amount of energy is natural gas or liquid fossil fuel, making the Netherlands reliant on fossil fuels to a high extent (IEA, 2020). To make the energy sector becoming a lesser polluting sector in the sense of greenhouse gases, the use of natural gas and liquid fossil fuels needs to be replaced using electricity that is generated without emitting greenhouse gases. Hydrogen comes into play for several applications for which a suitable electrical solution does not exist yet. A sustainable solution for many of these applications would be to use hydrogen gas.

Hydrogen can also play a big role in the storage of energy. With an increasing share of sustainable energy technologies in the energy mix, it becomes more and more challenging to always facilitate enough energy. At the same time, this increasing amount of sustainable energy technologies, such as wind farms and solar parks, could overload the electricity grid on sunny and windy days. By using hydrogen as an energy carrier, the generated energy can be stored at times of oversupply, and be used at times of undersupply.

In the efforts to emit fewer greenhouse gases, the Dutch government has recognized the need to produce hydrogen as part of the energy system. This has all been laid down in the Dutch Climate Law of 2018 and the Climate Act of 2019. Because of the objectives to generate and use hydrogen, provinces and municipalities are given the task to operationalise the use of hydrogen in practice.

This has resulted in several initiatives throughout the country. The northern region is the frontrunner in the development of a green hydrogen economy in the Netherlands. Actors in the region have created the partnership New Energy Coalition with which they aim to develop their region as the Silicon Valley of the hydrogen economy, the 'Hydrogen Valley.' This region has been the first to receive a European Commission subsidy for the development of a fully functioning green hydrogen chain and it is seen as the most developed region with regards to implementing hydrogen in the Netherlands.

Also in the eastern part of the Netherlands, an initiative was started to promote the use of hydrogen more. This initiative is called the H2 Hub Twente and is situated in Almelo. This was initiated by the entrepreneur Gerard Schröder of Schröder Vastgoed and it is now a partnership of municipalities, the

province, educational institutions and companies that are located in the region. Although the aim of both projects is similar, the Hydrogen Hub Twente is much younger than the Hydrogen Valley initiative and is developed to a lesser extent than the Hydrogen Valley.

The first steps to create the H2 Hub Twente were made at the end of 2020. The different actors that are involved in this project aim at using green hydrogen technologies in different types of industries and for different kinds of users. Currently, not much hydrogen is used in the Netherlands compared to other types of energy resources and energy carriers. It is going to take a lot of effort from different actors to fully make the shift from conventional energy resources and carriers to green hydrogen.

The goal of this study is to investigate how collaboration regarding the implementation of hydrogen in Twente works. By analysing the actors and the interaction among them, an answer will be sought to what the drivers are for policy regarding the use and implementation of green hydrogen in Twente. Furthermore, this study provides an analysis of the aspects of Strategic Niche Management that are currently recognisable and provides possibilities for improvement of the H2 Hub Twente.

The following research question will be used for this study:

'To what extent do actors in the Twente region collaborate to making the shift towards a hydrogen-based economy and which recommendations can be made to improve this process?'

Subquestions:

1. Which policies are in place that aim to make the transition towards hydrogen in Twente?
2. Which actors can be identified in the policy-process regarding hydrogen in Twente?
3. What is the relationship of relevant actors in the contribution to the use of hydrogen on a large scale in Twente?
4. To what extent are the beliefs of actors aligned and what is the learning process of the actors?
5. Which aspects of Strategic Niche Management can be recognised in the H2 Hub Twente and how can these aspects help stimulate the use of hydrogen in Twente?

6 Context chapter/background

Hydrogen is seen by many as having an important role in the transition towards a less-emitting and more sustainable energy mix. Currently, about 80% of energy is supplied in the form of natural gas or liquid fossil fuels in the Netherlands. The other 20% is supplied in the form of electricity (Van Den Berg, 2020). This mix is expected to change when the shift is made from conventional energy systems to sustainable energy systems: the share of electricity will become larger (Gasunie, 2018).

As an energy carrier, hydrogen can be used to store electricity that is not immediately needed. In this way, hydrogen can also be transported and distributed, to enable production at one location and use at a different place. However, the largest role for hydrogen is expected in heavy transport, high-temperature processes and aviation, since for these applications a good electrical solution does not exist, making these applications dependent on gas as an energy supplier or carrier (Van Den Berg, 2020).

Currently, three different types of hydrogen are identified. These are grey, blue and green hydrogen. This classification depends on the manner of production of hydrogen. Firstly, grey hydrogen is the least sustainable and the type that emits the most GHG. This type of hydrogen is produced by using fossil fuels to generate electricity, which creates both hydrogen and carbon dioxide. Almost all hydrogen that is produced is classified as grey hydrogen. The second type of hydrogen is blue hydrogen. This is hydrogen that is produced in the same way as grey hydrogen, but the carbon dioxide is captured to prevent it from getting in the air. Blue hydrogen is currently not yet produced on a large scale anywhere in the world. The third type is green hydrogen, which is the least GHG emitting type. This type of hydrogen is produced by using sustainable energy techniques, therefore without emitting much GHG (Van Den Berg, 2020).

The subject of this study is the H2 Hub Twente. With the H2 Hub Twente, the initiators aim to increase the use of hydrogen in the region of Twente, by bringing together all the knowledge and experience that currently exists in the region and to gain more knowledge and experience by cooperating in hydrogen-based technologies and activities (Interview Quartermaster, 2021). The H2 Hub Twente was initiated by Schröder Vastgoed, in close cooperation with the Province Overijssel and aims to make a pragmatic transformation from conventional technologies to hydrogen-based technologies. This pragmatic transformation means that the activities of the H2 Hub Twente are explicitly focused on taking an existing system and searching for a solution to make this system hydrogen-based. The H2 Hub Twente focuses mainly on three aspects of hydrogen, namely (i) innovation on energy storage, (ii) developing technologies for the production of hydrogen, and (iii) finding new applications for hydrogen in practice (Quartermaster, 2021; Schröder Vastgoed, 2021).

The H2 Hub Twente is accommodated within the Energy Hub that is currently under development, in which more activities surrounding sustainable energy technologies are going to take

place, which are, in line with the H2 Hub Twente, focused on gaining experience and knowledge and developing new energy technologies for existing and future systems.

The H2 Hub Twente focuses on multiple sectors and attempts to bring together knowledge across these different sectors. It specifically focuses on sectors that are seen as strong industries in the Twente region, which are (i) the manufacturing industry, (ii) transport and distribution, (iii) the building industry, and (iv) the food production industry. The H2 Hub Twente explicitly does not focus on the built-environment, such as natural gas-free neighbourhoods, since this sector is too extensive to focus on in such an early stage and possible hydrogen solutions for the built-environment are less similar to possible solutions for companies in the other industries. Moreover, the built environment is seen as being too complex to be the point of departure for the H2 Hub Twente (Quartermaster, 2021).

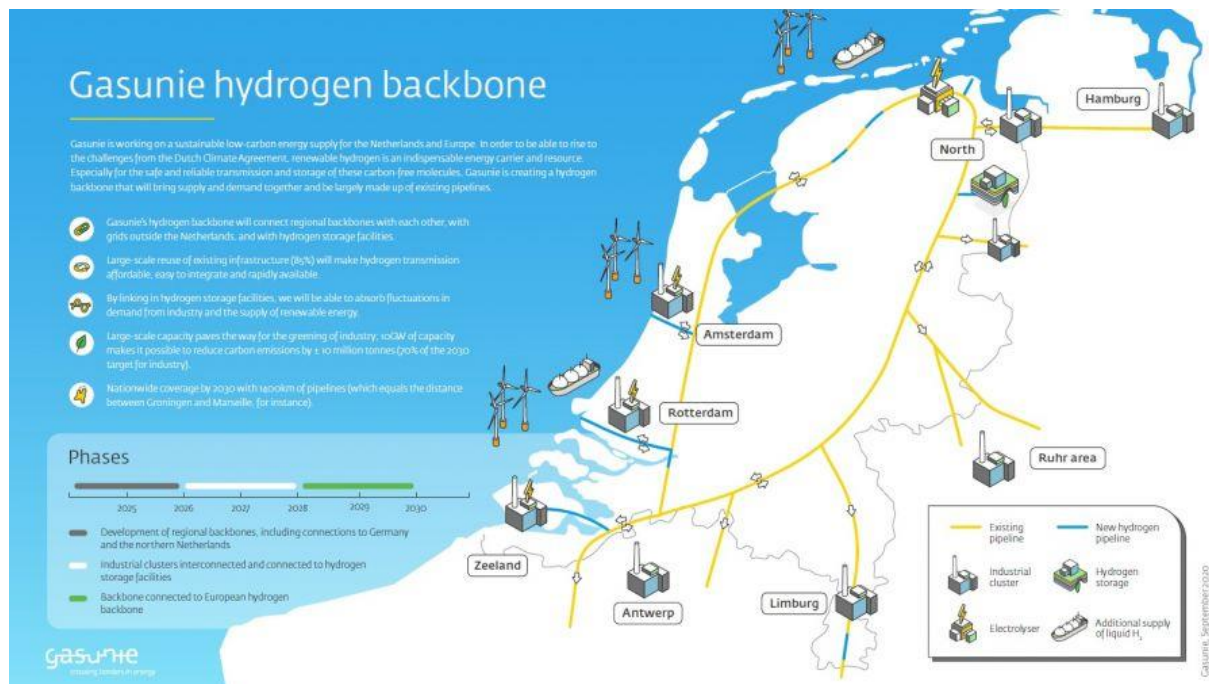
Currently, at least one project is at a far stage of preparation and is close to being started in practice. This project, coordinated by the H2 Hub Twente, is to transform a diesel lorry into a hydrogen lorry. This project acts both as a first practical execution of the ideas of the H2 Hub Twente, but also as a test case for further projects. The diesel lorry is provided by a company named Bolk. The idea is that Bolk benefits in the long run from providing a lorry, because gaining knowledge and experience at this early stage will contribute to the efficient and effective implementation of hydrogen technologies in the future (Quartermaster, 2021). The lorry is going to be transformed in the workshop of the H2 Hub Twente. This involves finding out what the rules and regulations are to do this in an existing building and what actions need to be taken to abide by the rules. Hydrogen is a highly flammable gas and it needs to be stored under high pressure, so many environmental and safety rules apply. Also, knowledge institutes are involved in this project. Students can learn-by-doing in this project since they are closely involved in the transformation of this lorry as well. In the future, educational programs should be developed in cooperation with the H2 Hub Twente (Quartermaster, 2021; University of Twente, 2021).

In the Netherlands, the promotion of the use and development of hydrogen technologies is embedded in the climate strategy of the Netherlands (*Klimaatakkoord*, 2019). Following this strategy, several large-scale projects have been developed in regions and with stakeholders that were seen as having a high potential for becoming successful and generating the biggest effect. This is laid down in the ambition to develop the five largest industry clusters into more hydrogen-based clusters and the '*hydrogen backbone*', which connects the largest industry clusters in the Netherlands (De Laat, 2021). This 'hydrogen backbone' is visualised in Figure 1. The hydrogen backbone is going to be realised in the form of developing the HyWay27, which is the grid to transport hydrogen (Gasunie, n.d.).

Besides the desire to develop the hydrogen backbone, several other initiatives have taken off as well. Multiple actors in the north of the Netherlands cooperate to develop the Hydrogen Valley under the New Energy Coalition, which is similar to the H2 Hub Twente in the sense that it is also a hub to combine

different disciplines and activities related to hydrogen for gaining experience and knowledge and for sharing and combining resources. This is done under the name *HEAVENN* (New Energy Coalition, n.d.). Initiatives in other regions of the Netherlands also focus on a variety of goals and objectives similar to the Hydrogen Valley and the H2 Hub Twente, of which some are large-scale and some are small-scale (De Laat, 2021).

Figure 1: overview of the 'hydrogen backbone', which connects five large industry clusters in the Netherlands (Gasunie, n.d.).



This hydrogen backbone would directly cross through the Twente region. This gives multiple opportunities and possibilities for the Twente region to create hydrogen technologies in the Twente region. However, the need for production is expected not to be high in Twente, since this will mainly be done on the connecting locations on the shores of the seas, where it is more likely to be done sustainably and more efficiently. The H2 Hub Twente sees a stronger role in focusing on storage technologies, which is possible and useful on the crossroad of the hydrogen backbone from the north of the Netherlands to both the German Ruhr area and the southern part of the hydrogen backbone. The strong manufacturing and distribution sector in Twente makes it interesting to also be working on developing technologies to make these sectors more hydrogen-based (Quartermaster, 2021). This is also supported by the Strategy Paper of the development organisation for the eastern part of the Netherlands, OostNL (Van Rhee, 2020). Here it is stated that the eastern part of the Netherlands, which mainly concerns the provinces Overijssel and Gelderland, that decentral energy hubs, called Smart Energy Hubs, could facilitate innovation, production and storage of sustainable gases due to its mix of industry types and location within the hydrogen backbone (Van Rhee, 2020).

7 Theoretical Framework

To understand how a new technology or innovation can become more mainstream and used to a higher extent, Strategic Niche Management (SNM) comes into the picture. SNM is primarily ‘*an analytical tool for assessing the introduction of radical technological changes in society of sustainable innovations*’ (Mourik & Raven, 2006). It is based on ‘*the multi-level conceptualisation of socio-technical regimes, embedded in a slowly changing landscape and influenced by emerging niches*’ (Loorbach & Raak, 2006).

SNM suggests that the process of innovation of sustainable technologies can be facilitated by creating *technological niches*, which are protected spaces in which experiments with that specific technology can take place, thereby facilitating the evolution of that technology, user practices and regulatory structures. Hereby the technology is not fully exposed to market influences and the influence of other existing technologies, which could lead to the technology being further developed and used. SNM focuses on sustainable technologies that are wished and deemed necessary for a more sustainable society and economy which would not survive on their own without this protected space (Schot & Geels, 2008).

A successful innovation is one that is able to move from a technological niche to a *market niche*. The definition of a market niche is retrieved from evolutionary economics as ‘*an environment in which the innovation can sustain itself commercially*’ (Weber et al., 1999).

Three interdependent processes are recognised that are defining the extent to which an innovation developed in a niche is successful. These processes are (i) *learning*, the importance of first and second-order learning processes in projects, (ii) *networking*, the importance of creating networks involving different kinds of actors in the project, and (iii) *convergence of expectations*, the voicing and shaping of expectations and the power of the expectations in turning promises about the innovation into requirements that contribute to the embedding of innovation (Mourik & Raven, 2006). These three processes are explained further in this section. Since these processes form the basis of whether the development of a niche has been successful or has the potential to become successful, hypotheses are stated based on these processes.

Firstly, the learning process is important for the determination of whether a niche has the potential to be ‘freed’ from its protective environment and be successful. In this part of the process, the possibilities and constraints of the new technology or innovation are learned (Caniëls & Romijn, 2008). According to Weber et al. (1999), part of the learning process in niches should be about the necessary technical development and infrastructure issues, about the development of the user context, about the societal and environmental impact about the necessary industrial development and the government

policy and regulatory framework. Also, Schot and Geels (2008) state that learning processes would contribute more to niche development if they do not only focus on first-order learning, meaning the collection and accumulation of data and facts but also on second-order learning, which is the enabling of changes in cognitive frames and assumptions (Schot & Geels, 2008). As part of the learning process, actors are encouraged to collaborate and exchange information, knowledge and experience. In this way, they participate in an interactive learning process that is expected to facilitate the incubation of the new technology (Caniëls & Romijn, 2008). Especially the exchange of information, which is in this study seen as a sign of second-order learning, knowledge and experience as part of the learning process is used in the study presented in this thesis.

Based upon the process of learning, with a special focus on the exchange of information, the first hypothesis is formulated and is formulated as the following:

H1: a high degree of information exchange among actors leads to a higher potential for the success of implementing hydrogen in Twente on a large scale.

Secondly, the creation of a network in the environment of the particular niche is important. If the networks are broad and multiple stakeholders are involved, but also if the networks are deep, meaning that the people that represent an organisation that is recognised as a stakeholder can mobilise commitment and resources within their organisation and networks (Schot & Geels, 2008). This is supported by Caniëls and Romijn (2008), who state that '*niche creation is widely seen to require a broad and diverse co-operating actor network*' (Caniëls & Romijn, 2008, p. 615). These actors are believed by Raven (2005) to be important as well since they sustain development, carry expectations and set new requirements and demands. However, Raven (2005) also states that the role of each actor may be unclear at the beginning of the experimentation phase in the niche. Some actors might have intertwined roles, which will eventually become less intertwined and more stable in a phase where more actors participate in the niche. The participation of a higher number of actors could result in the availability of a higher amount of resources for experimental activities (Coenen et al., 2010; Raven, 2005).

Two characteristics are important in the outcome of niche development: the network composition and the alignment of actors' activities (Hoogma, 2000). First, the network composition can vary greatly from one network to another. Niche development requires actors who are willing to invest in maintaining or expanding the niche, also when a return of investment in the short term is likely to not be realised. These actors are often large firms that have the capacity and the resources to support the innovation. However, these firms could also be involved for the opposite reason of slowing down the development, because the firm has vested investments in the new technology (Kemp et al., 1998). The dominance of certain actors could lead to a more incremental development than a radical because the

dominant actor's activities are structured in the ways of the dominant regime. Involving actors that have no strong ties with the dominant regime is important because they are more likely to introduce radical innovations (Raven, 2005). It is also important to include non-users in the innovation process who are affected by the new technology in the process, to increase the chances of more radical niche development (Hoogma, 2000).

The second characteristic, alignment of actors' activities, mainly refers to the degree to which the strategies, beliefs, expectations, practices, et cetera are aligned with each other go in the same direction (Raven, 2005). According to Hoogma (2000), alignment in a network is high if the network has a substantial history, if stable relations have been formalised in cooperations and if the network is complex, with many cross-relations. The alignment in the network reflects the scope of niche development: if alignment is higher, then the scope of niche development is larger (Hoogma, 2000).

These insights bring us to the formulation of the second hypothesis of this study:

H2: diversity of actors that are involved in the decision-making process will positively influence the success of implementing hydrogen on a large scale in the Twente region.

The third interrelated process that determines the fate of the niche is the convergence of expectations (Coenen et al., 2010; Mourik & Raven, 2006). Whereas many scholars speak of expectations, Weber et al. (1999) also speak of *promises*. By making promises, actors raise expectations among and towards each other. The expectations of actors play an important role in the early stage of the development of an innovation or new technology. Existing expectations and promises that are made provide the actors with legitimacy to invest time, effort and resources in the development of a new technology that does not have any market value yet (Raven, 2005). It is deemed important to develop a common core view about the result that is to be achieved when it comes to this developing technology (Caniëls & Romijn, 2008). Actors' expectations affect many parts of the process of development since these expectations steer the decision-making of each actor to a high extent. In the end, the expectations of each actor must be aligned and converged to a high extent, to ensure that each actor is willing to go in the same direction with a specific technology (Raven, 2005).

From the process of convergence of expectations, the third hypothesis is deduced and formulated as the following:

H3: convergence of expectations of actors will positively contribute to the success of implementing hydrogen on a large scale in Twente.

According to Caniëls and Romijn (2008), the Strategic Niche Management approach is a powerful instrument to analyse the importance of networks of social actors for successful niche experimentation. They bring insights from social network analysis theory into strategic niche management. The literature regarding social network analysis is broadly compatible with the strategic niche management framework because it recognises the three niche processes mentioned earlier and it also points the attention to the importance for the successful incubation of new technologies (Caniëls & Romijn, 2008).

8 Research methods

This study has aimed to find out, using the elements of Strategic Niche Management (SNM), how the H2 Hub Twente can be realised in the best way from an actor perspective. Central in this study is the social network analysis, which is used to study the presence and role of actors in this process and where the potential lies for the involvement of certain actors. By conducting this analysis, existing patterns and structures are described which are then used, in combination with the theories presented earlier, to find out what the role of each actor is with regards to the creation of the H2 Hub Twente. This study provides recommendations for actors in the Twente region to fulfil the ambition of creating a more hydrogen-based economy by means of establishing the H2 Hub Twente.

The method of Social Network Analysis (SNA) is used in this study. This is a statistical method that is often used to understand the interactions and interdependencies among actors who exchange resources in a certain societal context. In social network analysis, the behaviour of the individual at the micro-level, the patterns of relationships at the macro level and the interactions between the two are studied (Stokman, 2001).

A network can be anything that describes a relationship between someone or something. Although many different types of networks exist, social network analysis focuses on two key components: the actors and the relationship between them (Borgatti et al., 2009)⁶

Network analysis can be done on three different levels: the node level, subgroup level and the network level. On the node level, also called the micro-level, the focus is on specific actors or nodes. Node level analysis often focuses on analysing the centrality based on the degree, betweenness, closeness and eigenvector. This indicates the importance of an actor or node in a group or the network (Borgatti et al., 2009). The subgroup-level or meso-level of social network analysis does not focus on individual actors and nodes, rather on the level of subgroups in the network. These subgroups can exist of cliques, blocks or clusters and it shows whether the network is divided or not. It is valuable to analyse subgroups to understand whether certain actors are, for example, collaborating and bundling powers to push forward a common agenda (Borgatti et al., 2009). The network-level or macro-level of social network analysis helps in understanding what is happening in the network in general. The same characteristics that are used for the node-level can be used for conducting a network-level analysis. Since the focus is not on individual actors anymore, the outcome should be interpreted differently. The network-level analysis enables to compare multiple networks to each other, by which the researcher can find explanations for certain differences in outcomes or the likeliness of occurrence of a certain characteristic (Hanneman & Riddle, 2005).

8.1 Case selection

The study that is proposed in this thesis focuses mainly on the Twente region. Although a national ambition exists to use hydrogen more for multiple purposes, objectives for less economically important regions such as Twente do not exist yet. However, multiple actors in Twente have expressed the ambition to use hydrogen as a substitute and application for multiple purposes.

The Twente region is a region that cooperates on many different issues, such as health, security, safety, energy and basic local bureaucratic matters. The latter causes that the Twente region sometimes seems like a sublayer of government between the provinces and the municipalities. However, these collaborations are mainly about governmental cooperation. In this study, private companies and non-governmental organisations are also included as actors, since they play a large role in taking the initiative to create the H2 Hub Twente and a close cooperation between public and private actors exists for this matter.

The main reason for choosing this region as the scope of this study is that a strong wish to start implementing hydrogen in the region has been expressed, while the process of implementing hydrogen on a large scale has not been set off yet. A couple of years have been spent to pave the way for the creation of the H2 Hub Twente by bringing stakeholders together, gain knowledge and deciding on the ambition of the H2 Hub Twente. The H2 Hub Twente is meant to be officially opened in September 2021.

The collaboration of public and private entities aims at implementing hydrogen on a large scale, but a lot of knowledge and experience needs to be gathered still. By conducting the study in this region and selecting Twente as the case to be studied, a contribution is expected to be delivered to the knowledge regarding the presence or absence of success factors as defined by SNM in the network of the H2 Hub Twente.

This study focuses on testing the independent variable rather than testing the dependent variables in the hypothesis. One of the main variables in this study is *collaboration*, which is split out into three variables, namely (i) the extent to which actors exchange information in the learning process, (ii) the degree of diversity of actors that are involved in the process and (iii) the alignment of beliefs of the actors. These variables are integrated into the hypotheses and operationalised as the following.

8.2 Data collection

For this study, both qualitative and quantitative data was collected. Both types of data were used for answering the research question. Three methods for collecting data were used: interviewing, surveying and desk research. The ways of data collection for each hypothesis are presented in Table 1.

The quantitative data is gathered by surveying among employees of organisations that are identified in this study as an actor. The data of the survey is necessary to find an answer to how the different actors relate to each other in terms of the variables stated in the hypotheses and research questions. Since the time span of this research is short, not all actors could be interviewed. An overview of the organisations that were interviewed and surveyed is available in Table 2. In total, four interviews have been conducted and six responses to the survey were collected. The actors that were approached were selected on the basis of their involvement in the creation of the H2 Hub Twente and it was attempted to include a diversity of actors in the total interview and survey population. The interviews that were conducted had a semi-structured nature. For reasons of validity it would be best to interview a high number of actors, however, due to the limited time of this study, a lower number of experts is interviewed in practice.

For scheduling the interviews, I have contact Anthebe, i.e. the quartermaster, Provincie Overijssel, Schröder Vastgoed, University of Twente, a member of the municipal council Tubbergen and a member of the municipal council Dinkelland at first. Only the municipal council members did not respond to my request, therefore these interviews have not taken place. Following the interview with the quartermaster, he proposed to contact other actors related to the H2 Hub Twente to ask whether these other actors were willing to participate in interviews that I would conduct. However, this did not result in any more interviews. Therefore, I have contacted other actors myself.

I have contacted all of the actors that are placed in the category *private companies* for interviews. However, most of these actors were not in favour of being interviewed. Most of the companies mentioned that they did not have the time and capacity to participate in an interview that should take place within a few months. As mentioned by some of these organisations, this was due to the holiday season that was approaching, the pandemic that caused the illness of employees and a high workload of employees in general. Following these replies I received from these companies, I have sent the survey to all of the private companies identified in this study by email and asked them to fill out this survey. Some companies returned a filled out survey, while most companies did not respond at all.

OostNL and Kiemt were also approached for interviews and filling out the survey. Both organisations said that they are not involved in the H2 Hub Twente enough to find an interview relevant and referred me to speak with Provincie Overijssel, which I already spoke with.

Desk research was also conducted to collect data for this study. This consisted mainly of reviewing policy-, strategy-, and position papers, and also newspaper articles and other publications that were relevant for answering the research question.

Table 1: overview of data collection methods for each hypothesis

	Hypotheses	Main variable	Operationalised as/by	Method of data collection		
				Surveying	Interviewing	Desk research
H1	a high degree of information exchange among actors leads to a higher potential for the success of implementing hydrogen in Twente on a large scale.	Learning	Information exchange Intensity of information exchange Nature of information exchange	x x x	x	
H2	diversity of actors that are involved in the decision-making process will positively influence the success of implementing hydrogen on a large scale in the Twente region.	Diversity in actor involvement	Identification of actors Categorisation of actors Importance of actors	x x	x x	x x
H3	converging the promises, expectations and beliefs of actors will positively contribute to the success of implementing hydrogen on a large scale in Twente.	Actors' policy expectations	Type of belief Alignment of beliefs Learning of beliefs	x x	x x	x x x

8.2.1 Policy framework

The first research question of this study “Which policies are in place that aim to make the transition towards hydrogen in Twente?” was posed to provide a view on the policy and regulatory environment of the H2 Hub Twente. This was done on different scales, namely international, national and regional. Information and data regarding these policy frameworks on different scales were collected primarily

through desk research. Policies and regulations were reviewed and selected for this study based on their relevance to the H2 Hub Twente. The relevance was verified during the interviews I conducted. During the interviews, I asked the interviewee to indicate which policies are relevant for the actors' activities related to the H2 Hub Twente, which provided a deeper insight into the existing policies and the relevance of the selected policies.

8.2.2 Identification of stakeholders

The second research question is *'Which actors can be identified in the policy-process regarding hydrogen in Twente?'*. For the identification of relevant actors, desk research, semi-structured interviews and a survey was conducted. Each person that is referred to in this study is meant as a representative of their organisation.

The identification of actors through desk research mainly consisted of looking at involved actors in policy papers, agendas and minutes of municipality councils, reviewing attendance lists of related events and the partners of involved overarching organisations or institutes, such as the East Netherlands Development Agency (OostNL) and WaterstofCluster. Except for a small number of actors, most actors were initially identified by conducting desk research. The exact method for identifying each actor is further described by Table 2, which also provides an overview of the actors that were identified in this study.

I conducted semi-structured interviews and thereby identified further actors. The actors that were interviewed or the actors that responded to the survey are presented in the third column of Table 2. I applied the reputational approach, which is a method of identifying key actors in the network by asking each actor which other actor is involved in the network. It is based on the active involvement of actors in important policy positions (Hoffmann-Lange, 2018, p. 84). This method is used to verify key actors that were identified during the desk research. Respondents to the survey indicated which actor was relevant for the network of the H2 Hub Twente and the respondents also indicated which actors are among the top-5 key actors in the network. Most actors that were identified during the desk research were verified by other actors by using the reputational approach. All of the actors that were identified are presented in Table 2. **Table 2: overview of identified actors and method of identification of each actor**

In total, 28 actors were identified by desk research, 23 of these actors were verified in the survey and 15 were verified in the interviews. Three actors that were identified by desk research were not verified by respondents to the survey and interviews. These include the Provincie Gelderland, Municipal Council Tubbergen and Municipal Council Dinkelland. Also, four other actors that were not identified by desk research were identified in the survey, using the reputational approach. These consist of Rijksoverheid, Heylen Energy, Kiemt and Waterschap Vechtstromen.

The national parliament and the Rijksoverheid (national government) were only mentioned during the interviews as actors that are currently not present in the network while indicating that they should have a stronger presence in the network of the H2 Hub Twente (Quartermaster, 2021).

Table 2: overview of identified actors and method of identification of each actor

Name of organisation	Category	Interview or survey conducted with this actor	Method of identification		
			Desk research	Survey	Interview
Anthebe/Quartermaster	Private company	Interview + survey	X	X	X
Hyster-Yale group	Private company		X	X	
CTT	Private company		X	X	X
Schröder Vastgoed	Private company	Interview + survey	X	X	X
Pultrum	Private company		X	X	
Nijwa Groep	Private company		X	X	X
HyMatters	Private company		X	X	
Stahl Electromach	Private company		X	X	
Drone4	Private company		X	X	X
Bolk	Private company	Survey	X	X	X
Cogas	Private company		X	X	X
Energy Watch	Private company	Survey	X	X	
Holthausen	Private company		X	X	
Urban Mobility Systems (UMS)	Private company		X	X	
VDL	Private company		X	X	X
Boessenkool	Private company		X	X	
Demcon	Private company		X	X	X
OostNL	Local and regional government		X	X	X
Overijssel	Local and regional government	Interview + survey	X	X	X
Gelderland	Local and regional government		X		
Municipal Council Tubbergen	Local/regional political actor		X		
Municipal Council Dinkelland	Local/regional political actor		X		
Municipality Almelo	Local and regional government		X	X	X
University of Twente	Knowledge institute	Interview + survey	X	X	X
Saxion	Knowledge institute		X	X	X

ROC	Knowledge institute		X	X	X
HAN	Knowledge institute		X		X
Rijksoverheid	National government		X		X
National Parliament	National political actor				X
Heylen Energy	Private company			X	
Kiemt	Local and regional government			X	
Waterschap Vechtstromen	Local and regional government			X	X

8.2.3 Actor characteristics

Collecting data regarding the characteristics of actors is necessary to answer the third research question, which reads ‘*What is the relationship of relevant actors in the contribution to the use of hydrogen on a large scale in Twente?*’. I have used these characteristics to describe and analyse the network of the H2 Hub Twente. Moreover, the second hypothesis was tested using these characteristics.

Importance

The positional approach was used to collect data about the importance of each actor. This method is “based on the assumption that political influence in complex societies is vested in formal leadership positions located in a broad range of political, business, military, media, and various civil society institutions and organizations” (Hoffmann-Lange, 2018, p. 80). By asking already identified actors to indicate the top-5 important actors in the network of the H2 Hub Twente, the most elite actors were identified. The full question that was asked to these actors is described in Appendix VI, question A.1.

I have mainly used the responses to the survey for finding out the most important player. In addition to this, I also asked actors during interviews who the most important actors are, including actors that have the potential to be important or should be important but are not present currently. The interviews were also used to receive more background information regarding the role of each important actor and the reasons why an actor is important.

Categorisation of actors

For H2, the main variable is *diversity in actor involvement*. To decide the diversity of actors that is presented in the network of the H2 Hub Twente, the actors first needed to be categorised. I have categorised each actor based on the nature of the organisation. The information regarding the nature of the organisation was retrieved mainly from doing desk research. The categories consist of *private*

companies, which are organisations that are focused on making profits with its activities; *local and regional government*, which consist of bureaucratic organisations of municipalities and provinces, including collaborating platforms of municipalities and provinces; *national government*, consisting of national government ministries and public services; *local and regional political actors*, which consists of politicians in municipal and provincial political councils, *national political actors*, by which mainly the national parliament is meant; and *knowledge institutes*, under which universities and schools fall.

8.2.4 Learning

For H1, the main variable is *learning*, which is operationalised as *information exchange*. The data for this variables is gathered by surveying and interviewing actors about how information exchange is happening and with whom actors exchange information. Not only the actors with whom each actor exchanges information is collected, but also the *intensity* of information exchange is measured. Actors were asked on the frequency of exchanging information with other actors on a four-point Likert scale. The respondents were asked to answer the question ‘*how often do you exchange information with this other organisation*’ with answering possibilities with (i) *once per week or more often*, (ii) *once per month or more often*, (iii) *a number of times per year*, and (iv) *a few times per year* (Appendix VI, question B.1.). These answers were coded from 1 to 4 and this way it was made available as attribute data in UCINET. In addition, data was also collected to indicate the *nature of information exchange*. Two types of *nature* were distinguished and the respondents were asked to indicate whether the information exchange was *strategical* or *practical*. *Strategical information exchange* means that more content-wise information related to hydrogen projects or the H2 Hub Twente is exchanged between the actors that are indicated. *Practical information exchange* means that less hydrogen-specific and more logistical information was exchanged. This could include things related to funding, times, dates, etc. A combination of both was also possible to answer. The answers were given as multiple-choice checkboxes.

8.2.5 Beliefs

Research question three reads ‘*To what extent are the beliefs of actors aligned and what is the learning process of the actors?*’. To answer this research question and to test hypothesis H3, I collected data regarding the beliefs of each actor.

The main variable formulated in the research question and H3 is *beliefs*. To decide the alignment of beliefs of actors, each interviewed person was asked about the motivation to participate or not to participate in the H2 Hub Twente. The interviewees were asked to indicate the motivation of their organisation to participate in the H2 Hub Twente based on four reasons, based on the energy four-angle: energy costs, environmental burden, energy security and industry support. The same question was asked

in the survey (Appendix VI, questions C.2. and C.3.). Moreover, by asking to what extent *beliefs* and *ambitions* have changed over time, data is collected for analysing the learning path over time for each actor (Appendix VI, question C.4.).

8.2.6 Aspects of Strategic Niche Management

To draw conclusions from the analysis of the hypotheses, the last research question reads as follows: '*Which aspects of Strategic Niche Management can be recognised in the H2 Hub Twente and how can these aspects help to stimulate the use of hydrogen in Twente?*'. The data that was collected for this research question is collected by using the results from the other research questions and using the criteria of SNM from theory.

8.3 Data analysis

A large part of the analysis in this study has been done by using the software program UCINET. The answers that were given during the interviews and in the survey was transformed into data usable in UCINET, which then enabled to run several different types of analyses.

The first hypothesis describes the variable *learning*, which is operationalised as *information exchange*. The *importance*, *nature of information exchange* and *intensity of information exchange* was used to further operationalise information exchange.

I analysed the *importance* by using the measure of eigenvector centrality and the reputational approach. The eigenvector centrality measure explains the importance of one node, or actor in this study, while also considering the importance of its neighbours. A high eigenvector of one actor means that this actor has many ties to other actors, which also have many ties (Borgatti et al., 2013). Following the meaning of the measure of eigenvector centrality, the concept of *importance* is operationalised as the actor that has the most direct and indirect ties in the network. The data used to measure the *eigenvector centrality* is based on the data regarding the involvement of other actors, as provided in the survey (Appendix VI, question A.1.). Besides that, the *reputational approach* was used to find out how often respondents indicated other actors as being part of the top-5 key actors of the H2 Hub Twente, which will be called the *perceived importance* in this study. I have done the latter simply by counting the number of times a respondent indicated an actor as being a top-5 key actor. The more often an actor was mentioned as a top-5 key actor, the higher the *perceived importance*.

The *nature of information exchange* was operationalised by distinguishing two types: strategic and practical information exchange. The answers to question B.1. of the questionnaire (Appendix VI) provide data on this. This analysis was done by colouring the ties between different actors to the nature of information exchange: strategic, practical or a combination of both. For the analysis of the *nature of*

information exchange, the *information exchange* itself is considered as a ‘dummy variable’: it either exists or does not exist.

The *intensity of information exchange* was analysed by using the data collected in question B.1. of the questionnaire, in which respondents could also indicate with whom information exchange happens and how often. The *intensity of information exchange* is then operationalised as the *frequency of information exchange*. A higher intensity collaborates with stronger ties and low intensity means weak ties. This is visualised in Figure 4, at which the network graph is visualised and the *intensity of information exchange* is used as attribute data for the size of ties in the network graph.

The second hypothesis describes the variable *diversity of actors*. The analysis for this hypothesis is based on the data regarding being involved which was collected during the survey and interviews. I categorised the actors and described the role of each category in the network of the H2 Hub Twente. Especially the interviews gave an insight into the actors that are currently involved in this network and what the roles are of each category of actors. Moreover, the interviews also gave an insight into the categories of actors that should have a stronger involvement in this network. I compared the information provided in the different interviews, which serves as an analysis of this hypothesis.

For hypothesis three, *beliefs* of actors is the main variable. The answers provided by the different actors during the interviews and in the survey are compared to decide the extent to which the beliefs of the actors are aligned. The learning path concerning *beliefs* is analysed by using the responses to survey questions C.3 and C.4. and compare these answers to each other. Furthermore, desk research provided an insight into published policies and statements from the actor, which was compared with the other data as well for the analysis.

9 Results

9.1 Policy framework

In this chapter, the policy framework that surrounds the H2 Hub Twente and the use of hydrogen in Twente. The following research question is posed: *'Which policies are in place that aim to make the transition towards hydrogen in Twente?'*

9.1.1 International policy framework

As one of the key agreements existing on the international scale, if not the most important one, the Paris Agreement steers towards less GHG emission and prevent a high level of global warming in the near future. Although this objective is formulated (global warming should not be more than 2 degrees Celsius, preferably 1,5 degrees Celsius, compared to pre-industrial levels (*Paris Agreement, 2016*)), The Paris Agreement does not foresee the ways to achieve this goal, however, it expects each country to contribute to achieving this goal.

On the scale of the European Union, a lot is going on with regards to the role of hydrogen in future energy systems. In July 2020, the EU hydrogen strategy was adopted, which aims to accelerate the development of clean hydrogen (European Parliament, 2021). This strategy follows from the expectation that hydrogen will play a key role in a future climate-neutral economy in which no or low amounts of GHG emission is enabled by using hydrogen and it is part of the European Green Deal, the overall EU package of measures to combat global warming and preserve Europe's natural environment (Cabuzel, 2019; European Parliament 2021).

9.1.2 National policy framework

On a national level, the use of hydrogen as an energy carrier is recognised as crucial in making the shift from conventional, fossil-fuel-based energy systems towards non-emitting energy systems. The main government regulation in which this is laid down is the Dutch Climate Agreement (*Klimaatakkoord, 2019*). This agreement is the national follow-up of the internationally agreed Paris Agreement (Paris Agreement, 2016) and sets more specific objectives and targets for achieving the objective of the Paris Agreement. This central objective of the Climate Agreement (2019) is to reduce the emission of GHG in the Netherlands by a minimum of 49%, but preferably 55%, relative to the level of 1990. The Climate Agreement was negotiated and written by over 100 actors, making it an example of a typical Dutch phenomenon: the 'polder model.' (Markus & Straver, 2019). The role of hydrogen is laid down in this agreement in the Electricity chapter, which states that hydrogen will be crucial as an alternative for chemical and industrial processes that do not have a non-GHG emitting solution elsewhere.

Following the Climate Agreement (*Klimaatakkoord*, 2019), a National Hydrogen Program (National Waterstof Programma, NWP) was started. The contents of this program are still to be established by the Cross-sectoral taskforce hydrogen (CSWW), which consists of many different actors, again a form of the polder model (CSWW, 2021). The program will be aimed at developing a hydrogen program, which focuses primarily on facilitating the production of green hydrogen, the development of the necessary infrastructure, the collaboration with several sector-programmes and facilitating initiatives and projects that are in progress already. Moreover, the national government has several measures to stimulate the use of hydrogen. These measures include research to promote the production of green hydrogen and changing rules and regulations to facilitate the use of hydrogen more.

Although the national government seems to be proactive in promoting the use of hydrogen, several experts that were interviewed for this study indicated that one of the main boundaries for increasing the use of hydrogen in current energy systems is the lack of steering and regulation from the national government (Quartermaster, 2021; Provincie Overijssel, 2021; Schröder Vastgoed, 2021). The national government sets a strong expectation that hydrogen is important for realising a cleaner energy system, but it does not make strong policies to support this expectation and the ambition to make the shift towards more hydrogen use. Potential users of hydrogen are therefore reluctant to invest in hydrogen programs and developing hydrogen technologies since it is unclear whether this investment will be profitable for them in the long term (Quartermaster, 2021).

9.1.3 Regional policy framework

Several policies and position papers have been developed in the eastern region of the Netherlands. Firstly, the development organisation OostNL has developed a position paper with regards to Smart Energy Hubs (Van Van Rhee, 2020). This position paper encompasses an inventarisation of opportunities for East Netherlands in the energy transition and it shows a number of initiatives that are or can be realised for a smooth transition to non-emitting energy systems. Clean gases, such as hydrogen, are seen as essential for applications that are less suitable for electrification. It is explicitly stated that hydrogen is indispensable for the energy transition (Van Van Rhee, 2020).

Besides the position paper of OostNL, the Province of Overijssel has developed an ‘action perspective,’ which illustrates current and future actions with regards to hydrogen. In this document, it is stated that the province ‘stimulates and facilitates local and promising initiatives focused mainly on the application of hydrogen’ (Van Van Rhee, 2020). Explicitly trial projects and feasibility studies focused on the application of hydrogen for heavy road-vehicles, high temperature heating in the process-industry and hydrogen as mean to support the capacity of the current grid, which is overloaded at some points in time by a variable supply of solar- and wind energy. The province has stated that using

hydrogen could lead to new economic opportunities in the manufacturing industry in the east of the Netherlands (Van Van Rhee, 2020).

Together with several partners, the Province of Overijssel has established the program 'New Energy Overijssel.' This program connects and enforces initiatives that contribute to the energy transition in Overijssel by creating a network, gathering knowledge, providing funds and developing supporting regulation ("Uitvoeringsprogramma 2017-2023 Nieuwe Energie Overijssel," 2017).

Resulting from the Climate Agreement (*Klimaatakkoord*, 2019), each energy region has to form a Regional Energy Strategy in which they formulate their strategy of cutting back GHG emissions. One of 30 energy regions is the Twente region. In formulating the Regional Energy Strategy (RES) 1.0, Twente accounts for the large scale use of hydrogen in 2050. However, the energy region explains that it is still unclear what the specific applications of hydrogen are. Therefore, in the RES, different scenarios are taken into account where hydrogen could play a role ("Regionale Energie Strategie Twente 1.0," 2021).

9.1.4 Problems with current policies

Multiple organisations are working on programmes and plans to stimulate and facilitate the use of hydrogen more. However, the current regulations are not sufficient to create an interesting investing climate for private companies. According to several persons that were interviewed for this study, the use of hydrogen should and could be stimulated more (Quartermaster, 2021; Provincie Overijssel, 2021; Schröder Vastgoed, 2021). Firstly, more guidance from the national government is necessary to make the H2 Hub Twente successful. New initiatives are often held back due to regulations that are not yet in place. Currently, municipalities are responsible for creating room for these new initiatives policy-wise, which causes that each municipality is 'reinventing the wheel' (Quartermaster, 2021) when a hydrogen-based initiative is implemented across multiple municipalities. Regulation is often needed since hydrogen needs to be stored under high pressure and it is a flammable gas. Universal guidance from the national government, which has a lot more capacity and expertise for policy-making on this matter than many municipalities, could contribute to a more efficient implementation of hydrogen in local and regional industries and energy systems (Provincie Overijssel, 2021). The same conclusions are formulated by the Council for Environment and Infrastructure (*Waterstof: de ontbrekende schakel*, 2021).

Resulting from a lack of concrete plans by government institutions, companies are reluctant to invest in hydrogen projects and initiatives. Although many government institutions have expressed the ambition to make hydrogen a key energy carrier, private companies do not see enough concrete steps that are made to facilitate a higher supply of hydrogen. Therefore, these companies are reluctant to invest in hydrogen technologies themselves, if it is unsure whether these investments will be beneficial for

their business in the long term. Moreover, persons that were interviewed indicated that government ambitions and plans are too vague and they change too often, making it difficult to create a supporting argument to invest in a certain technology related to hydrogen.

9.2 Identification of actors

When it comes to hydrogen in the Twente region, many actors can be identified, from citizen groups to internationally operating enterprises. Each actor has its own interest in hydrogen in the region and their role in establishing the H2 Hub Twente is also different from one actor to another.

Following the theory of Strategic Niche Management, it is important that the social network surrounding a technological transformation is to a large extent heterogeneous and it should include actors that could be seen as outsiders (Caniëls & Romijn, 2008; Coenen et al., 2010). With this section, the research question *'Which actors can be identified in the policy-process regarding hydrogen in Twente?'* is answered. The hypothesis that is tested is the following:

H2: diversity of actors that are involved in the decision-making process will positively influence the success of implementing hydrogen on a large scale in the Twente region.

9.2.1 Private actors

The category *private actors* mainly consists of companies that are willing to participate or companies that are currently participating in the H2 Hub Twente. The identified actors in this category are described in Table 3. The company that stands out in this category, is Anthebe, which fulfils the role of the quartermaster in this network. The quartermaster is the actor that is tasked with taking the initiatives for further activities and the development of the H2 Hub Twente. Moreover, the quartermaster has the task to find new organisations to participate in the H2 Hub Twente network and to be in touch with all of the relevant actors. The function of quartermaster has previously been fulfilled by the Province Overijssel.

The actors that are part of this category are crucial for the development of the H2 Hub Twente. Most of the investments will have to be made by these actors and most of the applications of hydrogen in practice need to be done at these companies. Within this category of actors, differences among the actors exist as well. The priority is given to the H2 Hub Twente, and hydrogen in general, differs from one actor to another, which influences the extent to which hydrogen use increases in Twente and the willingness of an actor to invest in hydrogen technologies.

Table 3: private actors in the H2 Hub Twente

Name of organisation	Category	Short description
Anthebe/Quartermaster	Private company	Management consultancy
Hyster-Yale group	Private company	Manufacturing of lift trucks
CTT	Private company	Container terminal
Schröder Vastgoed	Private company	Real estate management
Pultrum	Private company	Logistics service
Nijwa Groep	Private company	Logistics service
HyMatters	Private company	Developer of hydrogen solutions
Stahl Electromach	Private company	Supplier of technical solutions in hazardous areas
Drone4	Private company	Developer of autonomous drones
Bolk	Private company	Logistics service
Cogas	Private company	Gas supplier in the Twente region
Energy Watch	Private company	Management and business consultancy for energy sector
Holthausen	Private company	Logistics service specialised in transporting gases
Urban Mobility Systems (UMS)	Private company	Developer of electrical vehicles
VDL	Private company	Developer of energy systems (among others)
Boessenkool	Private company	Machine manufacturing
Demcon	Private company	Developer of new technologies
Heylen Energy	Private company	Logistic warehousing

9.2.2 Local and regional government

For a good implementation of hydrogen in Twente, local and regional governments are necessary to be part of the social network. This study has found that some of these are indeed part of the social network, as presented in Table 4. This mainly includes the Province of Overijssel, which was one of the actors that contributed from the start to set up the H2 Hub. Besides the Province, some municipalities are present in the network. Since the physical location of the H2 Hub Twente will be in the municipality Almelo, this municipality is also involved to a large extent. However, the role of Almelo is more or less passive or retrospective when it comes to establishing the H2 Hub Twente. The H2 Hub Twente often comes across existing rules and regulations during its activities, which sometimes disturb the progress of hydrogen-based activities of the H2 Hub Twente. The municipality Almelo is then charged with finding out if and how that activity could still move forward within current rules and regulations. Since not a lot of knowledge and experience is present in hydrogen use, this process often takes a long time. Other municipalities in the Twente are less involved in the H2 Hub Twente, but municipal councillors

of Tubbergen and Dinkelland have formally posed questions to their relative council of mayors and aldermen about whether or not to join the H2 Hub Twente.

For the implementation of the H2 Hub and to increase the use of hydrogen in Twente, it is important to include all the administrative and political actors in the H2 Hub. That means that other municipalities, if not all of the municipalities, should be included in the process already, even if no activities are undertaken in most municipalities yet. The reason for municipalities to not be involved actively in the H2 Hub Twente is unclear. However, the quartermaster (2021) indicated that municipalities are ‘simply already too busy with working on other topics that were delegated from the national government to the municipalities, without evenly increasing resources and capacity of the municipality’. Involving the municipalities enables the creation of a more harmonised policy with regards to producing, storing and transporting hydrogen in the whole Twente region. Moreover, it prevents that each municipality needs to ‘invent the wheel’, as said by one of the interviewees in this study, which will help the H2 Hub to make progress in the entire region quicker.

Even though the H2 Hub Twente mainly focuses on actors and applications of hydrogen in the Twente region, other actors outside the Twente region are identified in the network as well. These include the neighbouring province Gelderland, the overarching interest organisation OostNL and Kiemt. By including these actors in the forming of the H2 Hub Twente, the different regions can share knowledge and gain experience on hydrogen technologies from the start, which will in the long-term contribute to cooperating on hydrogen matters.

Table 4: overview of local and regional organisations

Name of organisation	Category	Short description
OostNL	Local and regional government	Developing organisation commission by the provinces Gelderland, Overijssel and the ministry of Economic Affairs
Overijssel	Local and regional government	Province in the Netherlands in which Twente is situated
Gelderland	Local and regional government	Province in the Netherlands south of Overijssel
Municipality Almelo	Local and regional government	Local government, municipality in Twente in which the H2 Hub Twente is situated.
Kiemt	Local and regional government	Networking organisation for energy-related matters, commissie by Province Gelderland.
Waterschap Vechtstromen	Local and regional government	Water authority in the east of the Netherlands, including Twente.

9.2.3 National government

Different from the categories above, this category is less visible in the network of the H2 Hub Twente. As stated earlier, the national government provides general ambitions and expectations with regards to hydrogen, however, it is not visible on the regional scale. The absence of the national government in regional hydrogen initiatives gives a lot of freedom and opportunities for new initiatives to start on the regional level. Provinces and municipalities do not have to comply with national regulation to a high extent, instead, they can (re)formulate specific rules and regulations themselves. Although this seems very beneficial for local and regional hydrogen projects, most actors that were interviewed in this study indicated that the national government should do more to support these projects.

First of all, universal rules for the production, distribution and storage of hydrogen would be beneficial for local and regional projects. Currently, municipalities are charged with setting these rules in their own territories, which causes that the rules and regulations in each municipality are different. Moreover, municipalities often do not have much capacity to be working on this, therefore it often takes a long time after a permit has been granted or regulation has been changed to enable the use of a relatively simple hydrogen application.

Secondly, the national government provides multiple renewable energy subsidies to stimulate the use thereof. Most of these packages are not fit to use for hydrogen projects. Projects focusing on the use of hydrogen, therefore, need to be funded to a large extent by private actors, which makes it much more difficult to stimulate the use of hydrogen.

Thirdly, several interviewees indicated that the government should make more concrete policies for the long-term to make it interesting for private companies to invest in hydrogen technologies. As stated earlier, the lack of a long-term vision with concrete objectives and targets causes that other actors in the regions are reluctant to invest.

Overall, the national government is not present in the network to a high extent. It does not have ties in the network as can be seen in Figure 2.

9.2.4 Local and regional political actors

Next to national governments not being present in the network, local and regional actors are also not represented. Two actors that are placed in this category are identified in this study: the municipal council of Tubbergen and the municipal council of Dinkelland, both municipalities in the Twente region. In these municipal councils, some political parties have shown formal interest during assemblies, by asking questions to the mayor regarding the H2 Hub Twente. These questions were about what the benefits could be for the municipalities if they would join the H2 Hub Twente, questions about whether the

mayor had been in contact with the H2 Hub Twente already and what the current status of the H2 Hub Twente is.

These actors were still included in the network graphs in this study (Figure 2), but since there is no connection mentioned by any actor that was part of the interviews or survey and there was no indication that any type of communication between these municipality councils and the rest of the network had occurred already, no ties from and to these municipal councils exist in the network.

Some experts (Quartermaster, 2021; Provincie Overijssel, 2021; Schröder Vastgoed, 2021) that were interviewed indicated that a stronger position of the regional and local governments is highly wished, as has been explained in paragraph 5.2.2. *local and regional government*. It is important that local and regional political actors also have the realisation of the H2 Hub Twente - or implementing hydrogen in general in their territory - on their agendas, to enable the local and regional governments to execute measures for this purpose. Moreover, prioritisation of hydrogen and the H2 Hub Twente by local and regional political actors is expected to increase the overall attention given to the H2 Hub Twente in particular by actors in this category. The expectation is that local and regional political parties have not set hydrogen on the agenda yet, since these political actors often do not have the knowledge and experience with regards to the use of hydrogen. These actors normally are not experts on energy systems and hydrogen to such an extent that they would prioritise the transformation of conventional systems to hydrogen-based systems (Provincie Overijssel, 2021).

Table 5: overview of local and regional political actors

Name of organisation	Category	Short description
Municipal Council Tubbergen	Local/regional political actor	Council of the municipality Tubbergen, in which formal interest is expressed by multiple political parties.
Municipal Council Dinkelland	Local/regional political actor	Council of the municipality Dinkelland, in which formal interest is expressed by multiple political parties.

9.2.5 National political actors

National political actors do not play any role in this study. They have not been identified as actors in the H2 Hub Twente in any kind. However, the reason that this actor is still presented, is that this category has the potential to play an important and decisive role in hydrogen in the Netherlands in general. By placing hydrogen on the national political agenda and by giving a higher priority to supporting hydrogen projects, the H2 Hub Twente could receive more support for its activities and projects on the national level.

9.2.6 Knowledge institutes

Several knowledge institutes were identified in the network of the H2 Hub Twente, which are presented in Table 6. These knowledge institutes are of high importance for most of the activities of the H2 Hub Twente. Interviewed experts indicated that knowledge institutes are important for a number of reasons, among which are advising on possibilities and the feasibility of certain activities and projects, doing research to explore and develop new technologies and educating students in different fields with hydrogen technologies to ensure educated workers in the future.

Table 6: overview of knowledge institutes

Name of organisation	Category	
University of Twente	Knowledge institute	Research university
Saxion	Knowledge institute	University of applied sciences
ROC	Knowledge institute	Intermediate vocational education institute
HAN	Knowledge institute	University of applied sciences

9.2.7 Hypothesis

According to multiple interviews that were conducted for this study, the diversity of actors that is involved in the H2 Hub Twente is sufficient in most perspectives, despite a lot of improvement that could still be made. Each individual actor and each group of actors is involved for a specific reason and each of them contributes in their own manner to the successful creation of the H2 Hub Twente. Governmental institutions have been present from the beginning, which resulted in boosting the creation of the H2 Hub Twente. These governments have conditioned the H2 Hub Twente to, in the end, not rely on governmental financial support, therefore it is important that the H2 Hub Twente develops a working business case, including non-governmental actors that are willing to invest in activities of the H2 Hub Twente. These actors mainly consist of private companies, which invest in the H2 Hub Twente to boost the technological development of hydrogen technologies. This technological development is impossible without doing research, applying and adjusting existing technologies for hydrogen solutions and training people. For this purpose, knowledge institutes are also involved in the H2 Hub Twente. Moreover, these knowledge institutes are also present for the purpose of educating students to ensure that skilled and experienced people are available in the long-term.

However, all of the interviewed experts indicated that a lack of action and involvement from the national government often results in slow decision-making by local and regional decision-makers and the reluctance of other involved actors.

Moreover, some other groups of actors have not come across in this study. The main focus of the H2 Hub Twente is to include companies and actors that can help these companies to make the transformation to hydrogen-based systems. However, other actors that are active in the Twente region and have an interest in hydrogen, could help the H2 Hub Twente to develop further. These actors could, for example, include NGOs that have knowledge, experience and capacity to contribute to making the shift to using hydrogen. These NGOs look at making this transformation from a different perspective than, for example, private companies and decision-makers, which could contribute to a better way of developing the H2 Hub Twente and moving towards a more hydrogen-based system in Twente. These other actors also include citizen groups, that might not be in favour of having a, for example, hydrogen storage place in their living area or citizens that have the knowledge to and are interested in helping with the development of the H2 Hub Twente. Other actors that could be involved more are media organisations and infrastructure partners. Including these actors at an early stage is important to receive and maintain the support of all these actors in the long run.

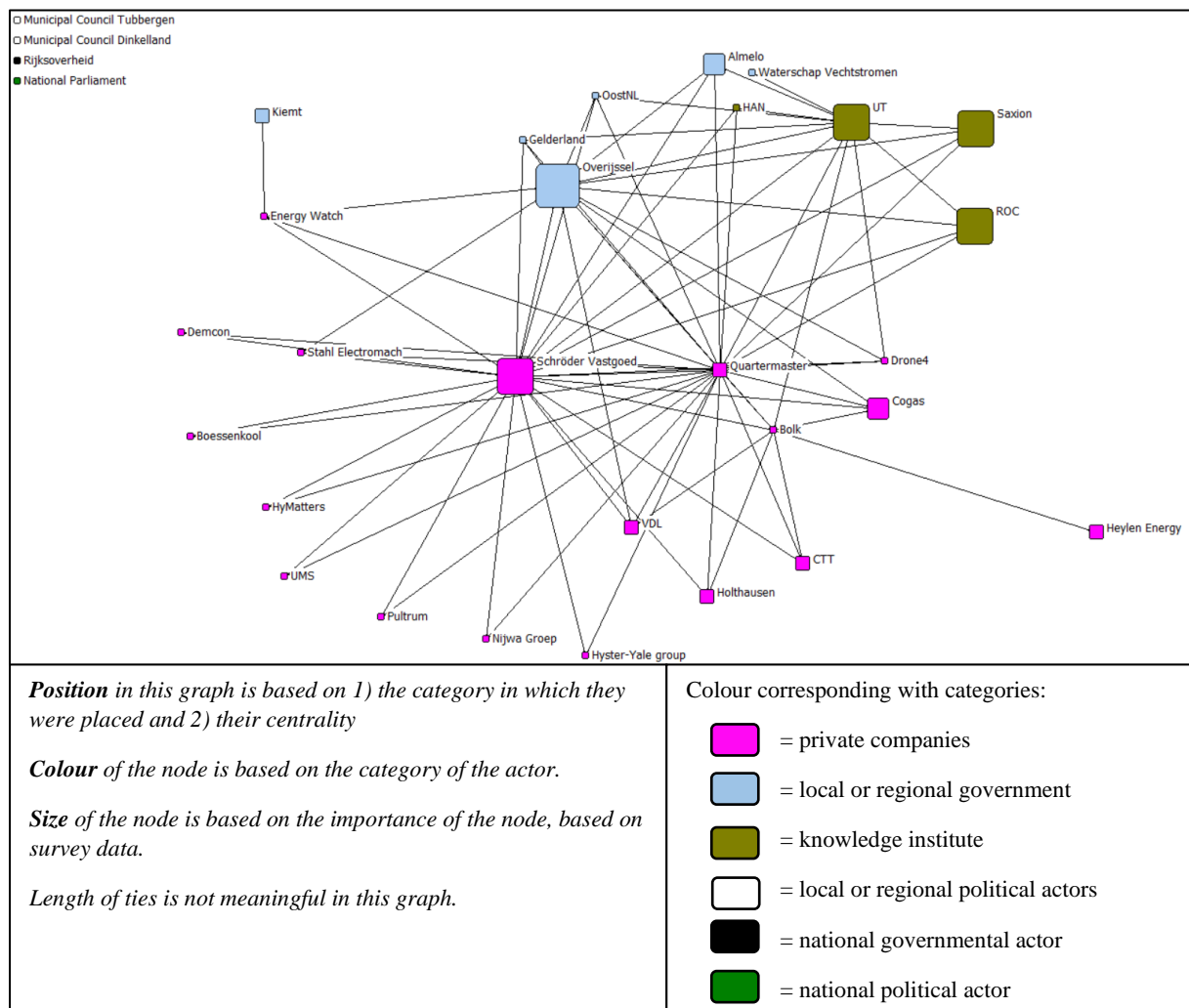
It can be concluded that hypothesis 2, *'diversity of actors that are involved in the decision-making process will positively influence the success of implementing hydrogen on a large scale in the Twente region'*, can be confirmed. The diversity of involved actors creates an environment in which all of the necessary and useful components of making the H2 Hub Twente a success are present. That some other citizen organisations, media organisations, NGOs and most especially the national government are not involved in the establishment of the H2 Hub Twente, is a sign that a lack of diversity in the network. This can hold back further progress, or at least slow down the progress of creating the H2 Hub Twente to a high extent and this could lead to actors that do not support activities in the long run.

9.3 Relationship of actors in the network

This section aims at providing the results regarding the analysis of the relationship of actors in the network, thereby answering the research question *'What is the relationship of relevant actors in the contribution to the use of hydrogen on a large scale in Twente?'*. Moreover, the following hypothesis is tested:

H1: a high degree of information exchange among actors leads to a higher potential for the success of implementing hydrogen in Twente on a large scale.

Figure 2: overview of the H2 Hub Twente network based solely on the involvement of actors in the H2 Hub Twente. Each tie represents the identification of involvement of one actor to the other, based on survey question A.1.



9.3.1 Importance of actors

In the network that is studied here, differences appear in the importance of each actor. Most actors are more ‘general’ actors without significant importance. However, there are a number of actors that are of higher importance to the creation of the H2 Hub Twente. The results of calculating *fragmentation* and *eigenvector centrality* measures are presented in Table 7. **Table 7: centrality and fragmentation scores of the H2 Hub Twente network, based on the survey data regarding the involvement of each actor in the H2 Hub Twente (question A.1).**

The fragmentation centrality of the network is 0,617. This is a moderate number, meaning that the centrality is not absolute in this network. The fragmentation centrality of 0,617 shows that the key players are of high importance, but not irreplaceable and to some extent they are expendable. However,

since the number leans more towards 1 than to 0, removing key players is expected to not be beneficial for the H2 Hub Twente.

Table 7: centrality and fragmentation scores of the H2 Hub Twente network, based on the survey data regarding the involvement of each actor in the H2 Hub Twente (question A.1.).

Ranking	Name of actor	Eigenvector	Fragmentation
1.	Quartermaster	0,471	
2.	Schröder	0,471	
3.	Overijssel	0,433	
4.	Bolk	0,266	
5.	UT	0,260	
Overall			0,617

Next to the analysis conducted using *eigenvector centrality*, also data regarding the *perceived importance* is collected. Table 8 provides an overview of the ranking of actors according to the data on *perceived importance*.

Table 8: perceived importance of actors according to respondents to the survey (question A.1.)

Ranking	Name of actor	Number of times mentioned as top-5 actor
1.	Overijssel	5
2.	Schröder Vastgoed	4
	UT	4
	Saxion	4
	ROC	4

Firstly, the quartermaster receives the highest eigenvector score, making this actor the most influential actor, described in this study as most *important*. This corresponds with the role of this quartermaster, which is to bring together different actors for cooperating in the H2 Hub Twente. The quartermaster generally initiates the first contact with new actors in the network, therefore it is logical that this actor is deemed as the first key player. However, the quartermaster was not mentioned often as being a top-5 key actor by respondents to the survey, meaning that the *perceived importance* is not as high as the *importance* according to the involvement data. This could be explained by the fact that the quartermaster currently attempts to bring actors together, without fulfilling a practical role, while other actors might have a more practical reason to be involved.

Besides the quartermaster, Schröder Vastgoed is the second key player. This can be explained by the fact that the initiative of establishing the H2 Hub Twente comes from Schröder Vastgoed, therefore many of the actors have had contact with Schröder Vastgoed and Schröder Vastgoed is highly involved in the H2 Hub Twente. The *perceived importance* of Schröder Vastgoed is also high. This could be caused by Schröder Vastgoed funding the H2 Hub Twente to a large extent currently.

Thirdly, the Province of Overijssel is also one of the key players. The Province has fulfilled the position of quartermaster in the earliest phase of the creation of the H2 Hub Twente, therefore it has been in contact with many other actors in the network in that time. Currently, the Province is to a lesser extent involved in the H2 Hub Twente, although regular discussions and consultations take place between the top three key players. The *perceived importance* of the Province is the highest of all actors. This could be caused by the Province currently being the most involved governmental actor. The Province funds the H2 Hub Twente and it is able to decide on regulations and policies that involve other actors that are involved in the H2 Hub Twente. Moreover, during interviews (Provincie Overijssel, 2021; Schröder Vastgoed, 2021; UT, 2021) it was mentioned that the Province is able to grant subsidies to conduct application and research projects regarding the use of hydrogen, on which many actors currently rely for their hydrogen activities.

Bolk is in fourth place as a key actor in this network. During the interviews that were conducted, Bolk was not mentioned often and in the survey that was conducted, Bolk also did not come across as a prominent actor. However, despite that Bolk is not one of the initiative takers of the H2 Hub Twente, Bolk is currently involved in the most practical activity that takes place under the H2 Hub Twente, which is the transformation of a diesel-powered lorry into a hydrogen-powered lorry. Since this is the only project currently, Bolk is more involved in the network with multiple other actors than actors that are not yet directly part of practical projects under the H2 Hub Twente.

At a fifth position is the University of Twente (UT). Because the University of Twente is involved in many different activities surrounding the H2 Hub Twente, it is not surprising that it holds a position on the list of top5 key actors. The *perceived importance* of the UT is also high, similar to other knowledge institutes Saxion and ROC. The role of these knowledge institutes might be perceived as important since a lot of knowledge and experience still needs to be gained, and the need for educated people that have knowledge regarding hydrogen technologies is high when making the transformation to hydrogen-based systems. Without educating workers alongside developing and implementing new technologies, many interviewed experts were convinced that the hydrogen use would not be secure in the long term. (UT, 2021; Schröder Vastgoed, 2021).

Similar to what is has been written in the previous chapter, national governmental actors (Rijksoverheid in **Error! Reference source not found.**) and national political actors are visible in the

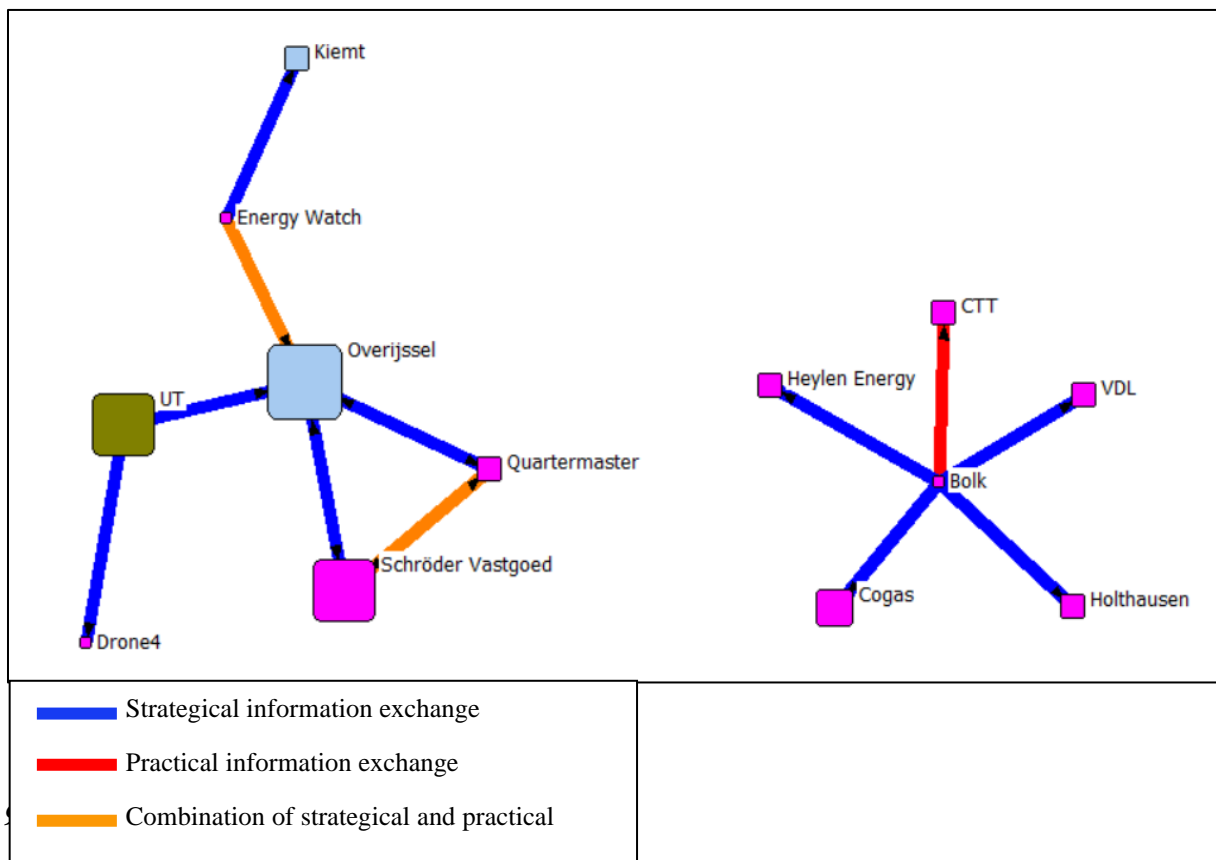
figure, despite that no ties to other actors exist. This indicates that these actors were not identified as being involved in the H2 Hub Twente in any way. However, during the interviews, most of the actors indicated that especially the national government should be present more prominently in the sense of providing regulation and stimulation for hydrogen projects. The same goes for municipalities in the region of Twente, which should be more involved in hydrogen-related projects and the creation of the H2 Hub Twente according to interviewed experts (Quartermaster, 2021; Provincie Overijssel, 2021; Schröder Vastgoed, 2021).

9.3.2 Nature of information exchange

The involvement of actors with the H2 Hub Twente is represented by each and every tie drawn in **Error! Reference source not found.** The key players presented especially in Table 7, but also in Table 8 are the ‘spiders in the web’ of the H2 Hub Twente network, as can be seen in the graph visualised in Figure 2.

The two types of information exchange, strategic and practical, are presented in Figure 3. The figure shows that most of the information exchange is strategic information exchange. Moreover, two subnetworks are visible when it comes to the nature of information exchange. One network could be seen as the core of the entire network of the H2 Hub Twente. This is the graph on the left in Figure 3 and it involves most of the key players of the network. However, the other key player that is not part of that same network of nature of information exchange, is Bolk. Bolk is in the middle of a different subnetwork, of which solely other private companies are part.

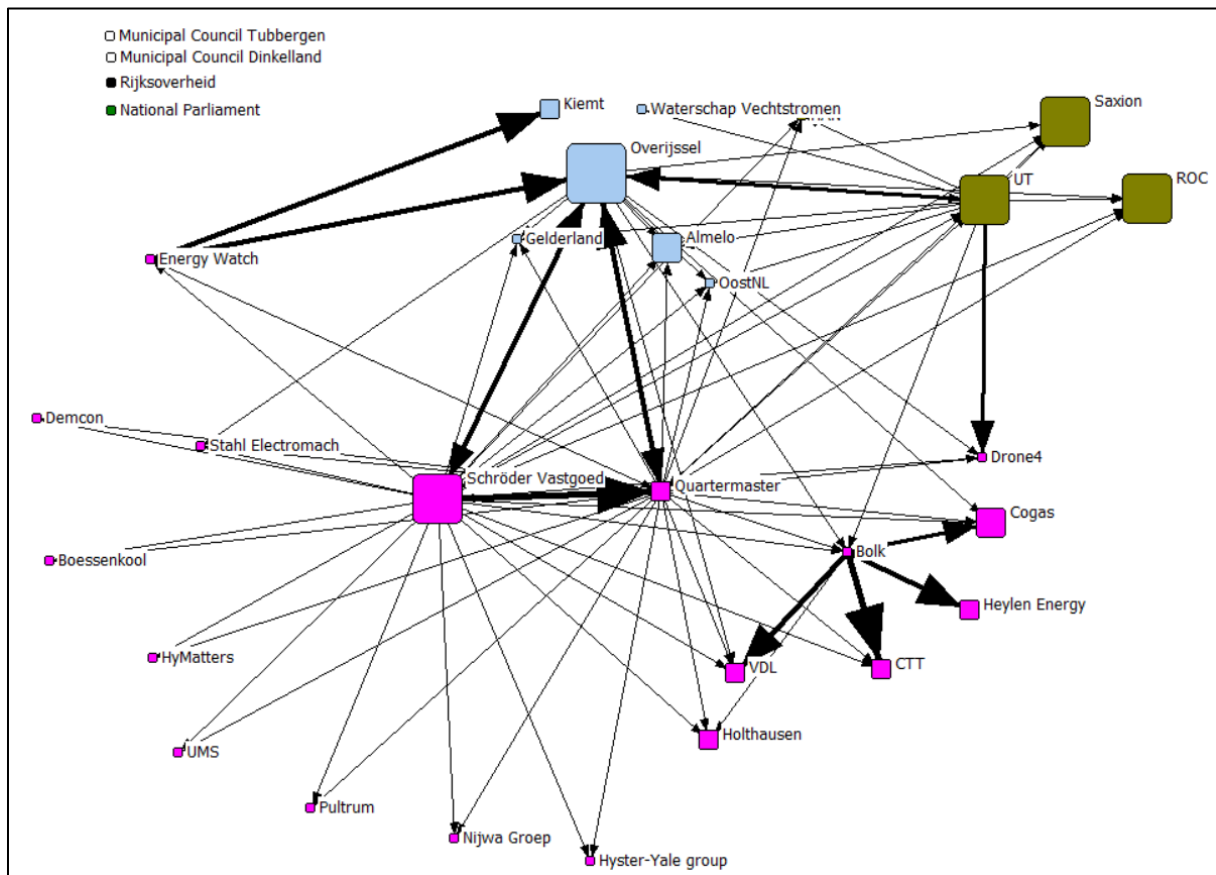
Figure 3: strategic and practical information exchange in one overview, based on the survey data (question B.1.). The actors included in this graph, are only the actors that were indicated as actors with whom information is exchanged by the respondents to the survey.



As explained before, Figure 2 shows the full network of the H2 Hub Twente. Figure 4 shows the same network as Figure 2, but the strength of the ties has been added which shows the intensity of information exchange: the thicker the tie, the more intense the information exchange.

In the middle of the network graph (Figure 4), a clear triangle is visible, both in the number of ties and the number of strong ties among the actors. The actors in this triangle are also identified as key players in chapter 0 Importance of actors. Also, a strong tie exists from the UT to the Province of Overijssel, indicating that the intensity of information exchange is high. The intensity of information exchange is less visible from knowledge institutes to private companies. However, during some interviews, it was indicated that this intensity should also be high for the sake of developing technologies on the location of these private companies. It was also expressed that the intensity of information exchange between knowledge institutes and private companies would make the relationships among all of these participants of the H2 Hub Twente better and easier to set up new projects and activities.

Figure 4: the network the H2 Hub Twente including strength of ties, which represent the intensity of information exchange



9.3.4 Hypothesis

In this study, it was found that hydrogen-related projects and activities mainly take place on-site of one of the actors that has a high intensity of information exchange with another actor involved in the H2 Hub Twente. Firstly, the creation of the H2 Hub Twente itself is driven by the quartermaster, Schröder Vastgoed and the Province of Overijssel, while also being in touch with the University of Twente and to a lesser extent the other knowledge institutes (Quartermaster, 2021; Provincie Overijssel, 2021; Schröder Vastgoed, 2021; UT, 2021). Especially the three first mentioned actors exchange information with each other with high intensity. Secondly, a practical execution of one of the projects, developing a hydrogen lorry, was only possible by retrieving knowledge, doing research and have eager students to work on that. This involves most of the knowledge institutes in this network. The lorry is the property of Bolk, which makes this actor also important for this particular project. The transformation of this lorry is eventually supposed to happen on-site of the H2 Hub Twente, which requires knowledge and effort from the drivers of the H2 Hub Twente, which are the quartermaster and Schröder Vastgoed.

Although not visible in this network, one of the interviewees stated that information exchange is happening among these actors. At least one type of actor is missing in this project, which is the municipality of Almelo. Since this project is going to take place on-site of the H2 Hub Twente, adjustments need to be made to create a safe working environment in which hydrogen can be stored and experiments can take place. One of the experts that were interviewed indicated that the lack of presence of the municipality causes the entire project to slow down since the municipality needs to create rules and indicate the measures that need to be taken to create the H2 Hub Twente. One could also state that national governmental actors should be more involved here as well, to develop universal rules and guidelines for the facilitation of hydrogen projects.

The hypothesis that is tested in this section is *H1: a high degree of information exchange among actors leads to a higher potential for the success of implementing hydrogen in Twente on a large scale*. Overall, it can be concluded that this hypothesis seems to be true. However, it is important to notice the type of actors that should exchange information and the nature of information exchange. Firstly, it is important that knowledge, i.e. strategical information regarding hydrogen projects is exchanged. This could be done by having a high degree of information exchange with one of the knowledge institutes, but this could also be a different actor that has the knowledge and experience as well. Especially in the early phase of the H2 Hub Twente, knowledge institutes should exchange information with other actors to a high degree, since not a lot of knowledge and experience currently exists.

Secondly, it is important that local and regional governmental actors exchange information, both practical and strategical, with the relevant actors involved in the project. Hydrogen activities could lead to the necessity of getting permits from the government, which requires at least some information exchange that is practically natured. Moreover, strategical information exchange could enable the project initiators to receive support from the government when common goals and objectives are decided upon.

Thirdly, the private companies that are involved in that specific hydrogen-related project should exchange information to reach the objective of their project. This requires both practical and strategical information exchange, such as deciding on the direction of the project they are working on and also how it is going to be realised practically.

Although information exchange among actors that are together working on a hydrogen-related project is necessary to reach their goal, this does not necessarily have to be of a high degree of intensity. As long as these actors exchange enough information for reaching the goal and do not lose each other in the process, the implementation of hydrogen in Twente on a large scale has a high potential.

9.4 Alignment of beliefs and learning process

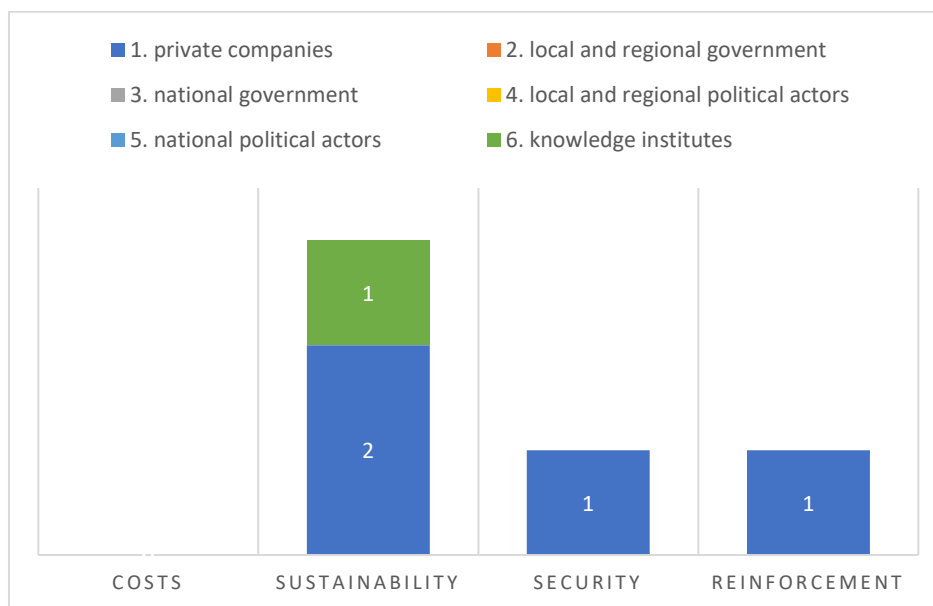
In this section, the research question ‘*To what extent are the beliefs of stakeholders aligned and what is the learning process of the actors?*’ is answered. Also, the following hypothesis is tested:

H3: converging the beliefs of actors will positively contribute to the success of implementing hydrogen on a large scale in Twente.

9.4.1 Current beliefs

The analysis of the data that is collected shows that the beliefs of the actors that are involved in this network are somewhat aligned. Most actors indicated that the reason for participating in the H2 Hub Twente and to be involved in hydrogen in general is for the reason of contributing to a decrease of GHG emission. Moreover, some actors have indicated in the survey that they want to use hydrogen to increase energy security for themselves and also for the reason of reinforcing the local energy industry.

Figure 5: Beliefs per category of actors, retrieved from survey data (question C.2.). The x-axis represents each of the four beliefs. The value written in the bar represents the number of actors that indicated that this belief counts for their organisation.



The results that were retrieved from the survey differ from what has been stated during several interviews. Some experts that were interviewed indicated that the main incentive for private companies is to ‘not miss the boat’ when it comes to hydrogen and, in the long-term, reduce costs (Quartermaster, 2021; Provincie Overijssel, 2021; Schröder Vastgoed, 2021). Although the survey results show that sustainability is the main driver for most actors, other beliefs might actually be at the background of the drivers for participating in and contributing to creating the H2 Hub Twente. Conventional fuels and/or

energy carriers that emit GHGs are expected to become more and more expensive due to tariffs on the emission, which is why companies are likely to start moving to different solutions. For some private companies, the belief of security of energy supply is also an important argument, for example for companies that rely on high temperatures that cannot be reached by electrical solutions (Quartermaster, 2021). Hydrogen technologies could replace natural gas technologies that are currently often used.

That the *costs* belief is more present at private companies than Figure 5 is also supported by one of the main objectives of the H2 Hub Twente: a solid business case should be built around a project that is started. This means that investments into a new technology should not be lost, but these investments should be returned to benefit the investor in the long run. If *sustainability* were the main belief of actors to invest in hydrogen technologies and solutions, the focus on returning investments might be lower, and the focus on reducing GHG quickly would be higher.

Most of the actors indicated that internal goals and objectives to become more sustainable do not exist currently. None of the private companies indicated that formal policies exist within their organisation that focuses on a reduction of GHG. The only categories of actors in which formal policy is present are the governmental actor categories and the knowledge institutes, which follow national regulation regarding sustainability and reducing the emission of GHG.

9.4.2 Learning over time

For most of the actors, learning over time with regards to the use of hydrogen is present in the sense that until only a few years ago, these actors were not involved in any kind of hydrogen. Only the Provincie Overijssel indicated during the interview (2021) that a task force has existed for a while, which is now the Nieuwe Energie Overijssel platform. This task force had put forward the ambition to work on hydrogen more than three years ago, which is, compared to other actors, early. Also, knowledge institutes had been working on hydrogen for a longer period of time, mainly in research projects (UT, 2021). Other actors indicated in the interviews and in the survey that being involved in the H2 Hub Twente is the first action to become involved in hydrogen (Schröder Vastgoed, 2021).

9.5 Strategic Niche Management in practice

This section has the aim to connect the previously presented results to the theory of Strategic Niche Management. The following research question is posed: *'Which aspects of Strategic Niche Management can be recognised in the H2 Hub Twente and how can these aspects help stimulate the use of hydrogen in Twente?'*

9.5.1 Experimentation

Experimentation is to a high extent present in the H2 Hub Twente. The activities of the H2 Hub Twente to stimulate the development of new hydrogen technologies are mainly focused on experimentation with practical solutions, such as transforming a conventionally-built truck into a hydrogen-powered one. The participants in the H2 Hub Twente undertake such activities to gain more experience in such practical application of hydrogen technologies and to find out where new technological development could and should be stimulated to further develop the hydrogen niche.

In this study, it was found that different types of actors are often reluctant to make investments for experimentation. In the H2 Hub Twente, the aim is to mainly have private companies make investments in such experimental technologies and build a business case around this development, which would make it appealing for these companies to make these investments for financial reasons. However, too much uncertainty currently exists for the long-term financial effects of hydrogen solutions. Together with a low urgency of making the transformation from conventional systems to hydrogen-based systems, experiments with new hydrogen technologies do not take place much.

Interviewed experts named a couple of problems and solutions to make the environment for experimentation more appealing for investors. It was indicated that the Dutch government's goal to eventually stop using GHG emitting systems is not supported by short-term rules and regulations. Stimulation mechanisms for, e.g., hydrogen trucks will not become effective in the short term, making it more financially appealing for companies in the transport sector to keep investing in another generation of conventional diesel trucks. Moreover, rules and regulation for the storage of hydrogen is still lacking, which makes most steps of hydrogen-based experiments time consuming and more complex than necessary.

By providing clear short-term and long-term policy objectives, the Dutch government could make the environment for experimenting more interesting and appealing for actors in the network. Some interviewed experts indicated that current policies are often too vague and changes occur too often in the field of hydrogen. This also holds back potential investors, since their investment might be lost or the return of this investment might be less secure when new policies are implemented. Interviewed experts strongly wished for universally applicable policies for hydrogen technologies on which actors can rely on their own organisational policies and strategies.

9.5.2 Voicing and shaping of expectations

For SNM, it is important that expectations are shaped by each actor, that these expectations are explicitly voiced towards each other and that these expectations are to a certain extent aligned. As indicated before, the expectations are operationalised in this study as *beliefs*.

Chapter 9.4 *Alignment of beliefs and learning process* shows that most actors have indicated that its main belief for participating in the H2 Hub Twente is for becoming more sustainable by reducing the amount of GHG that is emitted. Despite that, it often seems that these beliefs are less aligned and that an actor has different underlying beliefs that are important for the behaviour of that actor when it comes to hydrogen.

SNM theory states that expectations should be clearly and explicitly shaped and voiced. The ambiguity described above shows that there is still room for improvement when it comes to this shaping and voices of expectations. Within the network of the H2 Hub Twente, this could be achieved by structurally investigating what the reasons for participating for each actor are and which objectives this actor aims to achieve. Moreover, discussing which measures should be taken according to each individual actor is expected to provide more structure for the activities and objectives of the H2 Hub Twente and better cooperation between the actors involved.

9.5.3 *Networking and learning*

A lot of improvement can be made when speaking of networking and learning. According to SNM theory, it would be best if all the actors in the network are in contact with each other to enable information exchange and, share experiences with each other and learn from each other. The networking activities that take place currently, are mainly among the key players and from the key players to other actors in the peripheral area of the network. This communication is mainly to attract these peripheral members with the H2 Hub Twente and coordinating the role of each actor. However, this study does not show a high degree of information exchange in the network of the H2 Hub Twente. This can be explained by the current status of the H2 Hub Twente, which is the start-up phase. Moreover, it needs to be considered that the response rate to the survey of this study was low, therefore the information that is exchanged could be higher than found in this study. In the future, when the H2 Hub Twente is officially established and has officially taken off, more communication between each actor should be realised on a regular basis.

The H2 Hub Twente aims to increase the size of the H2 Hub Twente by involving more actors, which also allows for more experimentation and other activities. To further develop the hydrogen niche, it is of high importance that networking among all the actors is not neglected. The H2 Hub Twente could play an important role in coordinating communication and information streams in the network and it could facilitate the information exchange between multiple actors, so that experiences are shared and gained knowledge will not get lost.

The actors in the network of the H2 Hub Twente, and the hub as a whole, does not exchange information with actors that are active in other projects and regions. Though some relations exist

between actors inside and actors outside the Twente region, this could be improved, allowing for learning from these other actors and the projects they are involved in. A high number of such initiatives in other regions have already been established. Though these other projects and initiatives are based on different geographical, political, economic and regulatory factors, the H2 Hub Twente can still learn from these other projects. Examples of such activities are the hydrogen networks that are established in the Hydrogen Valley in the northern part of the Netherlands and the strategy established by the CleanTech Regio (Routekaart Waterstof 2020-2030, 2021).

9.5.4 Protection

For developing a niche with high potential to become a market niche, or even (close to) a regime, protecting the technological niche in the beginning, is of high importance. The goal of the H2 Hub Twente is similar to this theory. By facilitating experiments for the development of hydrogen solutions, a protected area is created on the location of the H2 Hub Twente. Nevertheless, government subsidies could be beneficial to stimulate this to a higher extent and make the H2 Hub Twente a more protected environment that is less vulnerable to market influences.

A higher level of protection for projects coordinated by the H2 Hub Twente would be good for technological experiments and niche development. Especially at the beginning of the H2 Hub Twente, it is difficult to experiment without much knowledge and experience. Creating a more protected environment to experiment and develop hydrogen technologies might also be beneficial for private companies, which might become less reluctant to invest in experiments.

10 Discussion

In this chapter, the answers to every research question of this study is answered. Moreover, this study is put in the perspective of other studies and to conclude this chapter, a reflection of this study is presented.

The first research question to be answered is *Which policies are in place that aim to make the transition towards hydrogen in Twente?*. Often the wish to make more use of hydrogen is expressed by the Dutch national government. This is also present in the task force that is raised, the CSWW, and the National Hydrogen Program that this task force aims to develop. However, there are not many policies that are helping to stimulate regional initiatives in Twente. Interviewed experts indicated that the ambition and the policy of the national government is too unstable, making private actors reluctant to initiate new projects. This can be seen in the Energy Agreement (*Energieakkoord voor duurzame groei*, 2013), in which hydrogen does not receive any priority. Six years later, the Dutch Climate Agreement (*Klimaatakkoord*, 2019) includes the ambition to make use of hydrogen in the energy transition. However, the budget of subsidies for hydrogen technologies have a relatively low ceiling, hence not many projects can be supported by these subsidies. These subsidies were also only effective for a small time period, making it difficult for companies and other potential investors to invest in hydrogen technologies at such an early stage. An example of such a subsidy is the ‘Subsidy measure Demonstration Climate Technologies and -innovations in Transport (DKTI Transport)’ (RVO, n.d.), which aims to increase the development speed of new products in the transport sector. By not implementing measures and regulations for the long-term, it remains unclear whether investing in the development and the use of hydrogen technologies will be beneficial for investors and participants to such projects (Quartermaker, 2021).

Furthermore, regional governmental actors have also expressed the wish and ambition to make more use of hydrogen in making the transition to less-emitting energy systems. The organisation OostNL has made an inventory of all of the existing programs and based on that, their Position Paper Hydrogen was formulated (Van Rhee, 2020). The Province Overijssel is also working on making use of hydrogen more in the region. Their regulations are mostly benefiting actors in the Twente region that want to make the transition to hydrogen more, since the Province is currently the main granter of subsidies for these actors.

A role for the national government lies here. The national government has made hydrogen part of their strategy to combat climate change (*Klimaatakkoord*, 2019), but subsidy measures for actors in the Twente region do not yet exist. By developing policies that are specifically aimed at hydrogen technologies, hydrogen is expected to be more interesting for actors in the region.

Also, municipalities could improve on their policy. This study has found that there is no general way of dealing with hydrogen, but since hydrogen is a flammable gas, actors are required to get permits

from the municipalities. Currently, it takes a lot of time for a municipality to find out how a permit could and should be given, and what an actor should do to ensure the safety of the use of hydrogen.

The second research question is *'Which actors can be identified in the policy-process regarding hydrogen in Twente?'*. Some groups of actors have not been identified in this study, while they could also contribute to higher use of hydrogen in Twente. These actors include NGOs, citizen groups, media, and other groups that might have the knowledge and might have an interest in the use of hydrogen in the energy transition in Twente. The reason for not identifying these actors in the network of the H2 Hub Twente is that they have not been mentioned by any other actors during the interviews and in the survey, and during the desk research these actors also have not surfaced as being involved in any of the activities concerning hydrogen in Twente. Although these actors are not involved at this moment, I expect that eventually, these actors will be more involved in projects concerning hydrogen in Twente. Changes to regulations are necessary, which also includes storage and distribution facilities to be created in Twente. This could lead to certain interests and citizen groups to express concerns and become more involved in the process of hydrogen-based projects. It would be beneficial for each actor involved in the H2 Hub Twente to start paying attention to actors outside of the network at an early stage, to get these actors on board from the beginning, thereby realising more support from these groups during the process of developing and realising hydrogen technologies.

The actors that were found in this study are mainly the initiators of the H2 Hub Twente, which are Anthebe who acts as the quartermaster, Schröder Vastgoed and the Provincie Overijssel. Also, several knowledge institutes, the University of Twente, Saxion and ROC are closely involved in increasing the use of hydrogen in Twente. Other actors are mostly private actors. These actors are involved mostly for investigating whether their working could become more hydrogen-based and if so, the intention is to realise this.

However, it was found that municipalities are not enough involved, for primarily the same reason as for the policy framework. Involving municipalities from the beginning could be beneficial since every actor could simultaneously indicate the possibilities and learn during the entire process.

Also, the national government should be more involved in facilitating hydrogen-based projects by providing subsidies and supportive measures for hydrogen.

The third research question is *'What is the relationship of relevant actors in the contribution to the use of hydrogen on a large scale in Twente?'*. The initiative takers of creating the H2 Hub Twente are among the key players of the network that is studied. Furthermore, knowledge institutes hold a prominent place in the network, since they need to be there for providing knowledge and educating skilled workers. Also the private company Bolk has a slightly more prominent place in the network currently, since Bolk is already involved in a practical project that is currently being created, the hydrogen lorry.

Information exchange mostly happens from and to the quartermaster, Schröder Vastgoed, knowledge institutes and the Province Overijssel. To improve the relationship within the network, it would be valuable to make sure that actors exchange their knowledge and experience all together whenever that is possible.

The fourth research question is *'To what extent are the beliefs of actors aligned and what is the learning process of the actors?'*. The beliefs of actors for being involved in hydrogen projects could be stated more explicitly. Knowing what objectives and goals of all the actors in the H2 Hub Twente are will be beneficial for the common goal and objectives of the H2 Hub Twente. Currently, this seems to be vague and often unknown, making it difficult to align beliefs within the H2 Hub Twente.

The fifth research question aims at connecting the aspects of the theory of Strategic Niche Management to the practice and is formulated as *'Which aspects of Strategic Niche Management can be recognised in the H2 Hub Twente and how can these aspects help stimulate the use of hydrogen in Twente?'*.

In general, I can conclude that many aspects of SNM are visible in the H2 Hub Twente. However, most of these aspects might need some improvement: experiments do take place, but some actors are reluctant to experiment, shaping and voicing of expectations should be done more, networking and learning happens, but this could also take place between actors that currently do not communicate much, and protecting the technological niche also happens, but needs improvement as well. By improving these aspects, a technological hydrogen niche is, when looking at SNM theories, likely to be further developed.

As most studies have, this study also has some limitations. Firstly, I experienced problems with contacting organisations to participate in this research by conducting interviews and conducting the survey. This has resulted in a low sample size of the survey and not many interviews in total. With the help of some actors that I contacted in the beginning, I was able to send the survey to all of the actors that I identified in this study. Some actors indicated that they did not have the time or capacity to contribute to this study. A number of actors did not reply to the email. I have also contacted many actors to conduct an interview, to which more or less the same responses came: some actors did not have the time or capacity for an interview; most of the actors did not respond at all.

Firstly, I have reached out to actors that seemed important in the creation of the H2 Hub Twente. These actors were Anthebe (acting as the quartermaster), Schröder Vastgoed and the Provincie Overijssel. Following these interviews, I have contacted the University of Twente, Saxion, Cogas and OostNL, which were mentioned by the interviewees as relevant and interesting actors that could provide a lot of information for this thesis. Moreover, I have contacted a member of the municipal council of Tubbergen and a member of the municipal council of Dinkelland. These members had posed formal

questions concerning the H2 Hub Twente to the mayor. Out of these actors, only Anthebe, Schröder Vastgoed, Provincie Overijssel and the University of Twente had the time or were interested to be interviewed for this study.

All of the actors that were identified in this study were asked to fill out the survey. Out of these actors, six actors responded to the survey: Anthebe (Quartermaster), Provincie Overijssel, Schröder Vastgoed, University of Twente, Bolk and Energy Watch.

The low amount of responses could implicate the results of this study. When a higher number of interviews were conducted and more survey respondents were collected, I expect that the results presented in this survey will be different than those presented in this study. This is also explained by my expectation that I have only been able to find the more enthusiastic actors with regards to hydrogen and not the actors with a more neutral or negative stance towards hydrogen. When other actors with a less positive stance towards hydrogen and the H2 Hub Twente, or actors that are involved in the H2 Hub Twente while prioritising the development of hydrogen technologies to a lesser extent, would have been involved in this study, I expect that the results of this study would be different in the sense of less collaboration overall.

In this study, sometimes only one or a few actors per category were available for an interview or filling out the survey. Having retrieved data from a higher number of actors in each category would be more representable for that certain category. Also, the category of NGOs, media, interest groups, citizen groups, etc., that are currently not involved in this study and in the H2 Hub Twente, would provide valuable data from the perspective of *uninvolved but interesting actors* for this study.

Another limitation is the time period of conducting this study. The H2 Hub Twente has been less developed than expected in the beginning. This gave me the opportunity to do an early investigation into the creation of the H2 Hub Twente, but this also resulted in many aspects that would be interested for this study did not yet exist. Also, the network of involved actors is far from complete.

For further research, it would be interesting to conduct for multiple disciplines. Firstly, in-depth research regarding stimulation measures, such as policy support and subsidies, for hydrogen technology would be interesting and useful. This would be beneficial for many decision-makers, who already have expressed the ambition to make more use of hydrogen. Secondly, research focused on political parties would be interesting to conduct. This could present the ways in which political parties act when it comes to hydrogen and it could present an overview of what to expect for future policy. Thirdly, the built environment is not included in the H2 Hub Twente. Further research could be done on how industries, on which the H2 Hub Twente is focused more, could be connected to the built environment. I expect that the built environment and the industries on which the H2 Hub Twente is focused could be much more interrelated for multiple uses, such as using waste heat to warm a neighbourhood or using the hydrogen supply to a company also for a nearby neighbourhood.

This study should also be repeated in the future when the H2 Hub Twente has been developed to a further degree. I expect that the H2 Hub Twente will always be subject to changes of beliefs, expectations and ambitions since many different actors will come together in the H2 Hub Twente. At any point in time when the H2 Hub Twente still attempts to increase the use of hydrogen in Twente, conducting this study will be relevant.

11 Conclusion

This thesis has eventually aimed at answering the main research question: *'To what extent do actors in the Twente region collaborate to making the shift towards a hydrogen-based economy and which recommendations can be made to improve this process?'*.

Collaboration with regards to hydrogen-related projects mainly happens with the actors that are involved in the H2 Hub Twente. The intention of the H2 Hub Twente is to become a hub where knowledge and experience that is gained by the actors in the network of the hub comes together. The goal of the H2 Hub Twente is to collaborate with actors in the region to realise hydrogen solutions that replace conventional greenhouse gas emitting systems.

The actors collaborate by means of information and knowledge sharing. This analysis has revealed that this currently mainly revolves around the initiators of the H2 Hub Twente, which are the quartermaster, Schröder Vastgoed and the Provincie Overijssel. Other actors in the network, which are mostly private companies, should also collaborate more in the sense of exchanging information with each other, to make sure that one company can learn from another companies' activities without a third actor in between of these companies.

For developing hydrogen technologies it is important that knowledge institutes are also prominently present, to ensure that research can be done concerning hydrogen systems and that people are educated to work with hydrogen solutions. This makes the hydrogen technologies much more viable for the long run and also more interesting for companies to invest in.

The collaboration with governmental parties is a factor that is lacking to a high degree. Throughout this study, it was found multiple times that the lack of government regulation for hydrogen makes actors reluctant to get involved and start new projects. Moreover, the absence of collaboration with government actors on different layers causes a time-consuming process of starting new projects on which no protocols and procedures exist, or at least not much experience on that has been gained by that government.

Focusing more on the aspects presented in Strategic Niche Management theory might help the H2 Hub Twente to be established more successfully. Focusing on experimenting and creating a protected environment is something that the H2 Hub Twente could facilitate to a high extent, as well as aligning the expectations, ambitions and beliefs of each actor that is involved and the extent to which actors communicate with each other.

To make conventional, GHG emitting systems across several sectors more sustainable and ready for the future, a lot of research and development is still needed. Experimenting with hydrogen technologies and

gaining knowledge and experience in hydrogen technologies is needed to make real progress in the transition towards a more sustainable energy system. Many actors in different sectors, performing different activities and using energy in their own ways will be affected by the energy transition. To make hydrogen successful and use hydrogen as an instrument to move to less GHG emitting energy systems, it is important that all kinds of different actors collaborate to make the change towards hydrogen. Some actor groups that are not included in the H2 Hub Twente currently, could help the implementation and development of hydrogen projects in Twente. Citizen groups, NGOs and other interest groups are necessary to collaborate from the beginning on hydrogen projects for a successful implementation. The latter actors could contribute to a successful implementation and development of hydrogen technologies, and including them from the beginning could prevent these actors to raise large concerns at a later moment, thereby slowing down the implementation

12 References

- Borgatti, S., Johnson, J., & Everett, M. (2013). *Analyzing Social Networks*.
- Borgatti, S. P., Mehra, A., Brass, D. J., & Labianca, G. (2009). Network Analysis in the Social Sciences. *Science*, 323(5916), 892. <https://doi.org/10.1126/science.1165821>
- Caniëls, M., & Romijn, H. (2008, 09/01). Actor networks in Strategic Niche Management: Insights from social network theory. *Journal of Futures*, 40, 613–629. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2007.12.005>
- Coenen, L., Raven, R., & Verbong, G. (2010, 2010/11/01/). Local niche experimentation in energy transitions: A theoretical and empirical exploration of proximity advantages and disadvantages. *Technology in Society*, 32(4), 295-302. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2010.10.006>
- CSWW. (2021). *Nationaal Waterstof Programma*. <https://klimaatweb.nl/wp-content/uploads/po-assets/575360.pdf>
- De Laat. (2021). *Overview of Hydrogen Projects in the Netherlands*. <https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/TKI%20Gas/publicaties/Overview%20Hydrogen%20projects%20in%20the%20Netherlands%20-%20version%2015%20juni%202021.pdf>
- Energieakkoord voor duurzame groei*. (2013). <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/overige-publicaties/2013/energieakkoord-duurzame-groei.pdf?la=nl&hash=9004D9A04580C40E7E0F17E15A38C634>
- Gasunie. (2018). *Verkenning 2050*. [https://www.gasunie.nl/expertise/aardgas/energiemix-2050/\\$3170/\\$3171](https://www.gasunie.nl/expertise/aardgas/energiemix-2050/$3170/$3171)
- Gasunie. (n.d.). *Hydrogen Backbone*. Retrieved 31-08-2021 from <https://www.gasunie.nl/en/expertise/hydrogen/hydrogen-backbone>
- Hanneman, R., & Riddle, M. (2005). *Introduction to Social Network Methods*.
- Hoffmann-Lange, U. (2018). Methods of Elite Identification. In (pp. 79-92). https://doi.org/10.1057/978-1-137-51904-7_8
- Hoogma, R. (2000). *Exploiting technological niches : strategies for experimental introduction of electric vehicles*. Twente University Press.
- Kemp, R., Schot, J., & Hoogma, R. (1998, 1998/01/01). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management. *Technology*

Klimaatakkoord. (2019).

Loorbach, D., & Raak, R. (2006, 01/01). Strategic Niche Management and Transition Management: different but complementary approaches.

Markus, & Straver. (2019, January 17, 2019). Interview: Ed Nijpels staat voor zijn klimaatakkoord: 'In België vroegen ze me: hoe doet u dat toch?'. *Trouw*.

Mourik, R. M., & Raven, R. P. J. M. (2006). A practioner's view on Strategic Niche Management *ECN-E*

New Energy Coalition. (n.d.). *About us*. <https://www.newenergycoalition.org/over-ons/>

Paris Agreement. (2016). <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

Quartermaster. (2021, June 9th, 2021). [Interview].

Raven, R. (2005, 01/01). Strategic niche management for biomass: a comparative study on the experimental introduction of bioenergy technologies in the Netherlands and Denmark. *Journal of Physical Chemistry C - J PHYS CHEM C*.

Regionale Energie Strategie Twente 1.0. (2021, May 18, 2021). https://energiestrategietwente.nl/assets/media/210518_RES-Twente-1.0.pdf

RVO. (n.d.). *Demonstratie klimaattechnologieën en -innovaties in transport (DKTI-transport)*. Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland. Retrieved 13-09-2021 from <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/dkti-transport>

Schot, J., & Geels, F. W. (2008, 2008/09/01). Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20(5), 537-554. <https://doi.org/10.1080/09537320802292651>

Schröder Vastgoed. (2021, 30-06-2021). [Interview].

Stokman, F. N. (2001). Networks: Social. In N. J. Smelser & P. B. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 10509-10514). Pergamon. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/01934-3>

Uitvoeringsprogramma 2017-2023 Nieuwe Energie Overijssel. (2017).
<https://openarchivaris.nl/blob/c2/80/8c47060074e044f25ecf1b4d7e72.pdf>

University of Twente. (2021, 28-06-2021). [Interview].

Van Den Berg. (2020). *15 dingen die je moet weten over waterstof*. TNO. Retrieved 15-08-2021 from
<https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/energietransitie/roadmaps/co2-neutrale-industrie/waterstof-voor-een-duurzame-energievoorziening/15-dingen-die-je-moet-weten-over-waterstof/>

Van Rhee, G. (2020). *Kansen van de energietransitie voor Oost-Nederland: positioneringsonderzoek*.

Waterstof: de ontbrekende schakel. (2021).
https://www.rli.nl/sites/default/files/advies_waterstof_de_ontbrekende_schakel_-_def.pdf

Weber, M., Hoogma, R., Lane, B., & Schot, J. (1999). *Experimenting with sustainable transport innovations : a workbook for strategic niche management*.

13 Appendices

13.1 Appendix I

List of actors and list of interviewed organisations

Interviews

Name	Date	Time
Quartermaster/Anthebe	09-06-2021	11:00
Provincie Overijssel	21-06-2021	11:00
Universiteit Twente	28-06-2021	11:00
Schröder Vastgoed	30-06-2021	16:00

List of actors

Name of organisation	Category
Anthebe/Quartermaster	Private company
Hyster-Yale group	Private company
CTT	Private company
Schröder Vastgoed	Private company
Pultrum	Private company
Nijwa Groep	Private company
HyMatters	Private company
Stahl Electromach	Private company
Drone4	Private company
Bolk	Private company
Cogas	Private company
Energy Watch	Private company
Holthausen	Private company
Urban Mobility Systems (UMS)	Private company
VDL	Private company
Boessenkool	Private company
Demcon	Private company
OostNL	Local and regional government
Overijssel	Local and regional government

Gelderland	Local and regional government
Municipal Council Tubbergen	Local/regional political actor
Municipal Council Dinkelland	Local/regional political actor
Municipality Almelo	Local and regional government
University of Twente	Knowledge institute
Saxion	Knowledge institute
ROC	Knowledge institute
HAN	Knowledge institute
Rijksoverheid	National government
National Parliament	National political actor
Heylen Energy	Private company
Kiemt	Local and regional government
Waterschap Vechtstromen	Local and regional government

13.2 Appendix II

Transcript interview Ton Beune

Quartermaster H2 Hub Twente

9 juni 2021, 10:00

Speaker 1: interviewer

Speaker 2: interviewed person

Speaker 1: Even handig is om even globaal de waterstof hub te beschrijven. Het is zo ja, ik zie dat het opgenomen wordt, je krijgt er een melding van. Ja, initiatief is nu ongeveer anderhalf jaar geleden gestart, maar is door allerlei oorzaken, waaronder corona maar ook andere oorzaken, wat stil blijven liggen. Vandaar dat eind vorig jaar ik gevraagd ben om daaraan te helpen trekken. Zo ben ik naar binnengekomen en dat heeft te maken met het feit dat ik mij nou inmiddels al zowat 15 jaar bezighouden met duurzaamheid, circulariteit energietransitie dat soort onderwerpen en ehm ja, ik ken de de initiatiefnemer Gerard Schröder erg goed al meer dan 20 jaar, 25 jaar, er zijn ook samen de oprichter van de green businessclub in Twente.

Speaker 2: Oh ja.

Speaker 1: Dat is weer een aparte lukt met z'n 30 leden die zich ook bezighouden met met dit soort thema's.

Speaker 2: Een soort kennissenkring of het netwerk kringen.

Speaker 1: Het juist pakket dus ook kunnen noemen. Ja, nou, hij heeft dus anderhalf jaar geleden het initiatief genomen en ehm, we hadden dus eigenlijk al een jaar echt in de lucht moeten zijn. Nou, dat is helemaal niet van gekomen. Als je nu kijkt naar de huidige stand van zaken, ehm, moet je even een paar dingen in de gaten houden. Om te beginnen, mmm het is een fysieke hup, hè, dus het wordt ondergebracht in een gebouw. Daar wordt op dit moment verbouwd, dus dat is een oud pand, bedrijfspand van z'n zaterdag, wat voorheen Texas Instruments heette, ehm en dat is heel groot. Ruimte. Het is een bedrijventerrein van vier hectare is ruim 17000 vierkante meter, vloeroppervlak 5000 is nu verhuurd. Het is de bedoeling dat we daar ook allerlei andere activiteiten rondom energietransitie en dergelijke concentreren. Nou, waterstof is één van die van die opties. Dus dus ook ligt voor de hand dat de waterstof, hup dan daar ook een plek krijgt. Ja.

Speaker 2: Daarna is het drie: ja, groen, hup, maar waterstof is onderdeel daarvan of hetzelfde gebleven.

Speaker 1: De focus ligt dan vooral op op het thema energie. Ehm en ja, dat kan dus ook zijn energiebesparing of andere vormen die te maken hebben met met de energietransitie maar waterstof is een heel belangrijk onderdeel van wat die locatie plaatsvindt ehm dus hebben we voorlopig nog wat ruimte om om om te groeien. We hebben ook centrale faciliteiten: een collegezaal voor ongeveer 100 man, ontvangstruimte bedrijfsrestaurant vergaderen zalen LAP ruimte, garage waar een vrachtwagen naar binnengereden kan worden. Dus al dat soort faciliteiten er is, dat is fysiek.

Speaker 2: Ja, oké.

Speaker 1: Dan de gedachte erachter: ehm twee dingen even in de gaten houden. Eén: waterstof richt zich op de, de, de productie, dus de opwekking van waterstof, op de opslag van waterstof en de toepassing van waterstof. Dus willen dat hele spectrum beschrijven en dan kom je als vanzelf dus ook allerlei dingen tegen die relevant zijn voor de waterstof ontwikkeling in de regio, maar ook daarbuiten, bijvoorbeeld in het pand. Willen we werken met waterstof, dan kom je dan wel tegen vergunningen,

veiligheidsvoorzieningen al dat soort zaken. Dat is ook voor de de omgevingsdienst die tegenwoordig dat soort vergunningen afgeeft in de regio is er eigenlijk nog onbekend terrein, hebben wij gemerkt.

Speaker 2: Oké, nog niet zo bekend met waterstof natuurlijk!

Speaker 1: Nee, nee, want wat dat betekent dat dan eh. We hebben nu met de eerste fase vergunningen hebben we. We hebben nu een uitbreiding gevraagd om ook 2500 kilo waterstof onder hoge druk te mogen opslaan maar wat betekent dat? Welke voorzieningen moet je dan treft welke stappen tot nou? Gelukkig ze naar wij het niet niet al te veel. Aan de ene kant, dus een weg, spoorlijn en de kanaal en de andere kant de waterzuivering nou, dan kun je ook niet zo gek veel kapot maken. Het enige wat misschien nog bepalend zou kunnen zijn, is dat ook een paar 100 meter afstand bolletjes staat.

Speaker 2: Nou ja.

Speaker 1: Ja, dan ben je ook niet dat de beschuiten de rug vliegen, waar al dat soort dingen van? Ja, waar moet je dan? Kijk, ik kijk, als wij dat één keer hebben uitgezocht, hier dat is dat kan het ook een soort handboek zijn om vervolgens bij andere waterstof voorzieningen rondom opslag op toepassing gebruik omdat daar ook te hanteren.

Speaker 2: Ja, dat dat eens een keer bewandeld dus volgende keer weet je een beetje wat wel en niet kan en met wie ik had. Ja, waar je moet zijn. Ja, wordt wordt er. Ook. Is er bijvoorbeeld een contact met de provincie Groningen of partijen die ook met hetzelfde bezig zijn, enigszins.

Speaker 1: Ja, die omgevingsdienst die heeft wel contact, een overal en kijk, wij geven gewoon aan van dit willen wij.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: En er is dan de de overheid, in dit geval die omgevingsdienst die moet zeggen van oh, dan moet u beantwoorden en die eisen moet u, dat dat die inrichting ET cetera.

Speaker 2: Grond werken zij het mogelijk te maken dan of niet?

Speaker 1: Want ze vinden het zelf ook best spannend en interessant om te kijken van wat moet er allemaal gebeuren? Ik heel concreet: als je een vrachtwagen naar binnen rijdt die op waterstof rijdt,

betekent dat dat niet denkt van die vrachtwagen wat waterstof zit? Nou, wat betekent dat voor de inrichting van die ruimte? We gaan er op dit moment vanuit dat er een boksen in een box moet komen, dus dat die vrachtwagen niet zomaar zoals een normale diesel vrachtwagen de garage je rijdt, maar als het ware in de box rijdt, die HSD is en die dan boven een afzuiginstallatie heeft, waterstof echt de vrije lucht in kan.

Speaker 2: Ja, een soort sluis.

Speaker 1: Ja, dat dat, dat dat soort dingen, dat moet allemaal uitgezocht worden. En er is nog, voor zover wij weten, geen landelijk beleid op dit moment, geen heldere richtlijnen. Oké, nou, dat is ook een functie van die. Dus niet alleen de technologische ontwikkeling, maar ook dit soort zaken. Dat heeft te maken met de opwekking dat heeft ook te maken met de opslag. Hoe SLA je dat ook? Trouwens die opwekking we hebben nu een half megawatt en straks één megawatt aan zonnepanelen op het dak liggen en dat willen we, die capaciteit willen we ook inzetten om de zelf waterstof te produceren, op kleine schaal.

Speaker 2: Maar ja.

Speaker 1: Niet niet als commercieel activiteit, maar gewoon om de de de proeven die wij doen, de testen met zn vrachtwagen, omdat met eigen waterstof eigen opgewekte waterstof te kunnen doen.

Speaker 2: Ja, dat je vanaf het begin helemaal beginpunt eh zelf al bezig met met met waterstof, ja.

Speaker 1: Dat betekent dus ook dat je gaat kijken van oké, als je waterstof gaat produceren, wat heb je daarvoor nodig? Wat zijn de kosten en hoe SLA je dat op op moment dat een stabiele installatie is, gewoon een vaste installatie, nagel vast, zeg maar, maakt het allemaal niet zoveel uit? Een zware tanks zijn. Maar als je die wil toepassen in een personenauto of een ander project, kom ik zometeen een een, een droom. Ja, dan is het gewicht van zon, zon, gasflessen maar evengoed gemaakt. Wel bepalend nou even, bij andere projecten kan dus zijn, kun je met composietmateriaal en eh omslag realiseren die veel lichter is en toch dezelfde veiligheidsvoorzieningen kent. Nou, dat, dat zijn ook dingen die uitgezocht worden. Ja, dat doen we dan ook. Dat geldt voor alle projecten, eigenlijk zo veel mogelijk met bedrijven uit de regio. De regio mag je omschrijven als plus is de regio Twente, maar als het de achterhoek is, Arnhem, waar veel waterstof activiteiten zitten, Deventer, dan rekenen dat ook goed hoor, op dit moment ook contact met de via het waterschap, met mn en ultra puur waren er

geproduceerd. Nou, dan heb je ook nodig voor waterstofproductie dus je we zijn wat dat betreft niet eenkennig maar de focus ligt wel op op Twente.

Speaker 2: Ja, maar ja, als je de rechtsback een regio 's bij kunt betrekken, makkelijker natuurlijk dan ze mooi meegenomen.

Speaker 1: Zijn allemaal al hebben bedacht, dan zou ik de onzin zijn dat we weer op nul beginnen. Ja, precies ja, nou en dan de de toepassingen dan kijken wel degelijk naar wat het belang is voor de en de twentse economie, dus dat betekent dat we kijken naar wat zijn nou de pijlers voor de twentse economie? Dat is transport en distributie, dat is de maakindustrie de voedingsmiddelenindustrie en bouwer installatie. Dat is waar de twentse economie eigenlijk op drijft.

Speaker 2: Ja, dus dat is ook waar, eigenlijk de eerste, na de ambities om daar zo snel mogelijk te beginnen met waterstof, want ik zag bijvoorbeeld ook het bolletje aan het kijken is naar de waterstof gebruiken voor hun overigens bijvoorbeeld ja, is dat daar een voorbeeld van? Of is dat dan wel allemaal initiatief?

Speaker 1: Ik kan ze wel even langs lopen als je dan kijkt naar de voedingsmiddelenindustrie nou, met bolletjes zijn we nog in gesprek staat wel op de website, maar een beetje voorbarig, vind ik nog maar eentje die hij inmiddels al ja heeft gezegd. Dat is neutreboom zijn koffiebranders ehm nou, die die gebruiken hoge temperaturen tussen de 400, 650 graden gebruiken nu een half 1000000 kuub aardgas per jaar, dus dat behoorlijk wat. Die hebben twee vragen. Eén vanuit hun duurzaamheid optiek ze willen zich onderscheiden van de andere koffiemark door zo duurzaam mogelijk te zijn. Dat begint bij die koffiebonen in Kenia en zo. Maar dat geldt ook voor transport. Dat geldt voor de verpakkingen en dat geldt ook voor de koffiebrander zelf. Nou, als je om die reden van het aardgas af wil, dat is waterstof misschien wel een optie. Dat is, kijk je wat verder naar voren. In 2030 moeten ze waarschijnlijk van het gas af. Nou, wat! Wat voor andere opties heb je ehm, een elektrische oven tot 400 graden. Gaat dat nog maar daarboven eigenlijk niet.

Speaker 2: Nee precies.

Speaker 1: Je moet een andere brandstof hebben. Nou, we kunnen we waterstof direct inzetten als brandstof voor zo'n heteluchtoven want er zijn niet direct de koffiebonen die gebrand worden. Je verhit lucht en die hete lucht, die brand, de koffiebonen.

Speaker 2: Ja precies.

Speaker 1: En nou, ja, dat hetzelfde geldt natuurlijk voor bolletje als die meedoen ik heb daar wel vertrouwen in. Maar goed, zn moeder nog formeel jaar zeggen: ja moet nog gebeuren, maar een hele bijzondere vind ik zelf wel, die uit zichzelf contact heeft gezocht. Dat zijn de twentse crematoria.

Speaker 2: Oh ja.

Speaker 1: Die verbruik ook veel aardgas.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Ja, ja.

Speaker 2: En die zag ook staan inderdaad de website van 't wat waterstof klussen en die viel me ook op, want het wel interessant, dat natuurlijk logisch maar.

Speaker 1: Maar ons interesseert niet zozeer de de. De toepassing hè, of je nou pepernoten bakken, koffiebrander maakt niet uit ehm, maar in essentie om gaat, is de ontwikkeling van die branden, technologie en de besturingssystemen die daarvoor nodig zijn, want waterstof gedraagt zich anders dan aardgas. Waterstof als de brand is het ook niet zichtbaar, dus dan moet je ook kijken.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: En dan denk je dat niks brand, maar dan moet je even je hand erin. Nou is die wel weg!

Speaker 2: Ja, precies is het ook een veel hogere temperatuur dan of puur uit interesse?

Speaker 1: Ja, dus dat moet je dus ook in de gaten houden, want de wereld zoals wij, die koffiebranders dat moet dan wel. Dus die 400, 650, eenmaal bij geen expert. Maar voor espresso bonen moet je 650 graden hebben en voor dkv misschien 400. Graag. Dat daar moet je wel in de hand kunnen houden.

Speaker 2: Ja, precies beheersbaar zijn voor de fabrikanten, voor de onder andere.

Speaker 1: Ja, dus dat is een. Dat is een voorbeeld van een directe toepassing van waterstof. Dus waterstof als brandstof, ehm als je kijkt naar de transporten distributiesector daar spelen een paar dingen. Om te beginnen ehm een aantal grote steden in Nederland, maar in het buitenland zie je dat ook wel. Die hebben we gezegd. Vanaf 2025 komt er geen ronkende dienst meer de binnenstad in.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Nou, dan ben jij transportondernemer je verzorgt stad, distributie voor sligro of je bent zelf vervoerder bedrijf als hüskes in Enschede, die die maaltijden verzorgt kijk een deel van de producten. Dat zie je nou ook bij de pakketjes post gaat naar een distributiecentrum van dhl of post NL of zo en kan van daaruit weer gedistribueerd worden. Mmm maar grolsch doet dat niet met zn tankwagens rechtstreeks naar die cafés wil, rechtstreeks naar de verzorging. Centra, die wil daar geen tussenstation in hebben.

Speaker 2: En ze rijden met je moet zowel lange, lange afstanden en nog steeds duurzaam genoeg om de stad in te mogen.

Speaker 1: Ja, als voorbeeld die de. De vrachtwagen die zij inzetten rijdt gemiddeld zo'n 200. 250 kilometer. Een elektrische vrachtwagen nou is daar niet echt handig, dat is een beetje op het randje. Ehm voor korte afstanden zouden kunnen, maar een elektrische, volledig elektrische vrachtwagen is vrij duur.

Speaker 2: Ja, dan ben je een groot deel van je nou een maximale gewicht bij kwijt, aan batterijen natuurlijk, en er minder mogen. Ja.

Speaker 1: En we kijken waar een vrachtwagen of een transportonderneming altijd naar kijkt, is: wat is de en door de kosten? Ownership, dat kost mij die vrachtwagen per kilometer. Kijk als die die chauffeur. Dat maakt niet uit, of die nou een diesel zit of op een waterstof of elektrische vrachtwagen, die kost per uur nog evenveel. Maar stel je nou voordat je bent transportondernemer ondernemen en je hebt 20 vrachtwagens en die komen om een uur of zes uur s avonds allemaal weer terug. Er moeten dan geladen worden gehad en half Twente, de stroom uit het hele net ligt plat. Dat kan dus niet. Technisch gezien kan dat niet.

Speaker 2: Dus dan heb je ook een manier van ja, van waterstof is een soort opslag die eh, omdat het dit om de netwerk niet niet continu op ja je te belasten.

Speaker 1: Je je kunt het veel beter doseren want je kunt waterstof opslaan en je kunt dan zeggen: nou, die waterstof, vrachtwagens, die krijgen vervolgens tien uur om vol te laden. Maar je kunt ook zeggen van we hebben een vrachtwagen meteen weer nodig. Dus dan gaat het echt onder hoge druk. En die druk, verschillende zijn best wel voorstellen hoor, als je ehm, om even een beeld te geven, als je waterstof produceert bijvoorbeeld en op basis van die zonnepanelen dan is er 30 jaar. Ehm. Nou, je normale fietsbel is drie tot vier, een racefiets is ongeveer acht, 30 is al redelijk.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: In een vrachtwagen is er 350 waar.

Speaker 2: Oké.

Speaker 1: En een personenauto 700, maar dat zijn mondiale standaarden. Eindelijk hebben we eens een keer in de wereld is één standaard met elkaar afgesproken dus dat betekent dat een tankstation, die moet overdruk hebben, want anders kun je niet denken: je moet op 1000 bar zitten. Dat betekent wel: als een vent die niet helemaal goed vastzit dan vliegt dat ongeveer een kilometer weg, dwars door alles heen.

Speaker 2: Ja, ze moet echt helemaal, dat mag geen. Het is geen ruim marge van fouten, zeg maar eh.

Speaker 1: Nee, nee, nee, schiet bij wijze van spreken een drone uit de lucht. Dat wil je niet, dat soort dingen dus je met die veiligheidsvoorzieningen te maken. Maar het maak je wel veel flexibeler want als die vrachtwagen binnenkomt bianca gewoon aan die die waterstof tanken wordt, wordt volgeladen.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Ik kan rijden. Dat leidt niet tot extra belasting van het net. Sterker nog, die vrachtwagens, die zijn allemaal op pad. Jij hebt voor megawatt aan zonnepanelen op het dak liggen, dus je zou je vrachtwagens toch niet kunnen bijladen op dat moment kun je wel met je zonnepanelen waterstof produceren.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Dan SLA je s tafel, schijnt de zon niet meer, maar heb je al die waterstof. Dus ja, het is om meerdere redenen en en al een bijkomend voordeel: een waterstof vrachtwagen is veel goedkoper dan puur elektrische vrachtwagen.

Speaker 2: Wat wij natuurlijk?

Speaker 1: Hè!

Speaker 2: Je hebt die je hebt die tank dat dan nodig in plaats van een hele pakket? Een batterijen? Natuurlijk, ja.

Speaker 1: Ja, ja, batterijen zijn zijn duur, worden wel goedkoper, al overigens het zal in de praktijk denk ik altijd wel en en en zijn. Ja, maar goed, we merken nu aan transportondernemers daar hebben we dus een stuk of zes van inmiddels die met ons zo'n vrachtwagen project willen op staat.

Speaker 2: Oké.

Speaker 1: Ehm, dan heb je bouw een installatie. Dan moet je onderscheid maken tussen de woningbouw en utiliteitsbouw. Wat kun je daar met met waterstof? En dan dat staat nog recht in de kinderschoenen heb ik toevallig gisteren een gesprek gehad met de partij die nou zeg maar, een soort waterstof. Hr ketel maakt, noem ik het heel oneerbiedig maar dat begrijp je ongeveer is gewoon een verwarmingsketel maar dan op waterstof. Dat ziet er veelbelovend uit. Ook weer een twentse partij spin off gemaakt, ehm kijk dan op een een nieuwbouwwijk wordt ontwikkeld, zie je vaak dat het gebaseerd wordt op stadsverwarming en elektriciteit. En ik zit zelf ook in de wijk met stadsverwarming wij koken elektrisch, we hebben een warmtewisselaar naar huis, dus daar is dat geen probleem. Op het moment dat je kijkt naar bestaande wijken en die wil je van het gas af. Ja, dan moet je even kijken wat. Wat ga je doen? Daar wordt wel geroepen: we kunnen waterstof in plaats van aardgas transporteren maar de hele infrastructuur is niet berekend op waterstof.

Speaker 2: Nee, dat zal ook onder hogere druk dan moeten en.

Speaker 1: Ja, en dat is veel vluchtige, daar zit dus hoe verder je komt in een netwerk, kijk, die die die

hoofden infrastructuur is vrij makkelijk aan te passen. Ja, dat dat kost ook tientallen 1000000 maar goed, en dan moet je in in zit het grootste deel, centrum, dan moet je ervoor zorgen dat dat wordt aangepast op op waterstof. Waterstof dus heel vluchtig. Dat betekent gewoon dat het transportnet naar de huizen toe, dus vanaf een tussenstation via de straat naar het huis. Daar moet eigenlijk helemaal aangepast worden. Want wat paar een afdichten ring prima is, voor aardgas ontsnapt waterstof.

Speaker 2: Oké.

Speaker 1: En dat wil je niet natuurlijk, dus de vraag is of dat wel een reële optie is. Ehm. Maar misschien is een combinatie met de eigen productie op kleine schaal van waterstof in zn. Waterstof, ketel, is dat wel zinvol of ja, want we vroeger ook haar gasflessen of eigen opslag bij huis? Je komt ook weer op diezelfde vraagstukken van veiligheid in vergunningen en dergelijke.

Speaker 2: Ja precies.

Speaker 1: Maar het is wel de moeite waard om dat soort dingen te onderzoeken. Ja en ehm, nou, dan zit je in die die bouwen. Installatie. Utiliteitsbouw is nog wat wat makkelijker bedrijven. Als trio dit in Oldenzaal bijvoorbeeld, die maken men mengvoeders systemen hebben een hele grote hallen één komma twee megawatt aan zon op het dak. Dan kunnen die nou niet zelf, zoals nu, een zonnige dag waterstof produceren en dat inzetten op het moment dat ze nodig hebben. De zon niet schijnt.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Kunnen ze gebruiken voor hun lakstraat bijvoorbeeld, en dan zet je de waterstof niet weer om in elektriciteit, maar meteen als brandstof.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Maar dat zijn de hele praktische problemen. Niet meer in de sfeer van bouwen en kwaliteit wou naar de voeding heb ik het al over gehad, hebben ze de neutboom bolletje dat soort bedrijven, en dan heb je nog de maakindustrie dan moet je denken aan en ik noemde al de de, de drone eh, een elektrische droom, een bedrijf als boessenkool in Almelo. Het is ook één van de partners in de ehm heeft een drone ontwikkeld. Die kan op 500 kilo tillen, maar ik kan maar een kwartier in de lucht blijven.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Met een waterstof oplossing die eigenlijk een soort range extender is, je moet je voorstellen, het is heel simpel, simplistisch hoor wat ik nu zeg, maar technisch best ingewikkeld. Maar je hebt waterstof. Daarmee wordt een brandstofcel gevoed. Die brandstofcel laten accu bij.

Speaker 2: Ja, ja, precies ja, ik heb wel een beetje uitgezocht hoe dat werkt.

Speaker 1: Gezorgd voordat die accu vol blijft, zeg maar.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: En en dat kan betekenen dat die drone dan wel een uur in de lucht kan blijven, bijvoorbeeld.

Speaker 2: Ja, en met een paar kilo waterstof kun je al veel, veel langer vliegen natuurlijk.

Speaker 1: Als die 500 kilo kan tillen, dan die die twee kilo waterstof. Dat maakt om in ieder geval.

Speaker 2: Nee precies.

Speaker 1: Dat, dat zijn hele praktische toepassingen dus die wat je ziet is dat ze maken, bijvoorbeeld een elektrische trekken, landbouw trekken.

Speaker 2: Oh ja.

Speaker 1: Ehm, nou mmm misschien is het toch handiger als die op waterstof gaat rijden en dan moet je denken: kijk, de, de percelen in Nederland is allemaal relatief kleinschalig. Maar als je een graanveld hebt in de, nou ja, in in Polen of in Oekraïne of zo ja, dat is meca in Canada en Amerika nog veel groter. Dat is gewoon een band is, is één akker bij wijze van spreken.

Speaker 2: Je niet na twee uur even bijladen.

Speaker 1: Nee, nee, nee, een flink snoeren is ook niet handig, dus dus dat zijn praktische oplossingen.

Mmm als ik het allemaal zo vertel, dan geeft het ook aan wat eigenlijk het onderscheidend vermogen is van ons initiatief ten opzichte van heel andere initiatief. In Nederland, ehm maar je ziet is dat een enorm geïnvesteerd wordt er ook in het noorden van het land in, op de Maasvlakte Brabant en Limburg in een grootschalige opties en dat vinden wij nog een beetje het oude model ik zeg niet dat je niet moet doen moeten het absoluut doen. Mmm het energiesysteem in Nederland en de meeste andere landen is nog altijd heel hiërarchisch ingesteld. Hè, we hebben, we hebben nog steeds een hele grote centrales kolen, kernenergie, gas. En waarom dan gaat die stroom via 83 covey hoogspanningsmasten het land in? Er wordt dan via allerlei verdeelstation stations. Uiteindelijk komt het dan bij jou een stopcontact.

Speaker 2: Ja wordt steeds kleiner. Het netwerk? Ja, ja.

Speaker 1: En dat ging goed mmm op het moment dat iedereen zich daar netjes aan de hand, want dan kun je die grote regelkamer dus ik ben daar in mijn vorige leven in de energiesector wel geweest, in den Bosch, dan heb je zoiets in Rotterdam, van Eneco, van essent, toen ehm, daar kun je op sturen.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Hè, want je weet maar in de winter tegen een uur of vijf worden donker, dan gaan de lichten aan. Is een grote elektriciteit vraag. Een deel van de mensen kookt elektrisch, dus nog meer elektriciteits- vraag, en vanaf een uur of tien gaat het langzaam weer terug.

Speaker 2: Ze gaan.

Speaker 1: We hebben lekker beheersbaar.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Tot ongeveer tien, 15 jaar geleden. De chaos begon, want helemaal aan het eind, bij de stopcontact, gaan opeens kleine energieproducenten zitten. Ik heb zelf zonnepanelen op een dak en ik ben mijn eigen producent.

Speaker 2: Is ineens hadden beide kanten op.

Speaker 1: Ja, ik produceer nu stroom en ik stuur stroom, maar mijn elektrische auto staat wel op de oprit, maar die is nog driekwart vol. Dus ik ga ik nou nog niet bijladen.

Speaker 2: Nee precies.

Speaker 1: Dus ik stuur uw stroom de andere kant op, en als ik dat alleen ben, dan valt het nog wel mee. Maar dr. Zijn steeds meer mensen, ook hier in de wijk, die elektrisch rijden, die zonnepanelen hebben, en dat is heel irritant van nu produceren we met zn allen en vanavond om zes uur komen thuis en dan hangt die autohandelaren.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Dat is niet niet te sturen.

Speaker 2: Snel.

Speaker 1: Aus Rotterdam, Zwolle.

Speaker 2: Nee, precies de de pieken en dalen is eigenlijk veel hoger dan eerst een verwachten.

Speaker 1: En vooral dat het is onvoorspelbaar.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Dat de pieken en dalen zijn als je die kunt voorspellen wat ik net noemde, dat s avonds in de winter om vijf uur donker wordt en weet je dr. Konden.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: En en na tien uur ik die weg en tegen de prof, al zeven, zeven uur 's ochtends ontstaat er weer een piek. Daar zijn voorspelbaar dingen en op zaterdag en zondag is het anders.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Maar die kleine producenten, die dan overal in het land en zijn de 100000 inmiddels, die houden ze nergens aan. Die produceren op zondagochtend, als de zon schijnt, opeens stroom wij helemaal niet op zit te wachten, dus uiterst irritant.

Speaker 2: Kan me voorstellen dat ja?

Speaker 1: Dus dat dat hele model, dat gaat de komende jaren echt op zn kan, daar moeten we iets anders voor zetten. Ehm dus wij, wij zijn veel meer bezig met aan de kant van de eindgebruiker vandaar dus ook die betrokkenheid van bedrijven bij de activiteiten, bij al die verschillende projecten. We gaan niet uit van wat het technisch mogelijk is. Nee, we gaan uit van de behoefte, de noodzaak die er is bij de eindgebruiker dus bij die transportsector.

Speaker 2: Ja, dus wat pragmatischer ik noem, maar dan denk ik of.

Speaker 1: Dus ik zeg tegen zo'n transportondernemer waarom zou je in vredesnaam overstappen op waterstof? Die doen het al goed, ja, dan, maar ik mag gewoon drie jaar, over vier jaar die binnenstad niet meer in.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Ik zeg nou en dan koop je toch een waterstof vrachtwagen? Nee, het probleem is dat die op dit moment de investeringsbeslissingen neemt over de nieuwe vrachtwagen die jij in 2022 gaat aanschaffen en dat ding moet vijf jaar mee, dus tot en met twee, 27.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Maar in 2025 mag die staat die voor de poorten, mag die er niet in? Ja, precies eigenlijk moet hij nu al investeringsbeslissingen nemen en één transportonderneming gezegd: de eerste vrachtwagens, die moet ik eigenlijk volgend jaar hebben, maar de grote bulk zijn we een stuk of 40, die komen in 2023 dan moet hij nu al van zeggen: van ik moet daar, van die 40 moet ik er 30 op waterstof laten rijden, want anders heb ik over twee jaar vrachtwagens die ik niet meer in kan zetten.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: En dat is iets waar de politiek onvoldoende mee bezig is. En wat is de impact van dit soort beslissingen voor dat soort bereiden.

Speaker 2: Ja, het is voor bedrijven wat de onvoorspelbaar wat eh, welke regelgeving over zoveel jaar geld?

Speaker 1: En ehm dus wij gaan gaan uit van dus bedrijven bij elkaar uit die die vier branches die ik noemde. Ga naar kijken, van wat is jullie perspectief voor de komende jaren? Wat zijn je investeringsbeslissingen welke rol zal waterstof daarbij kunnen spelen? En hoe kunnen we dan vanuit de hup samen met juridische jullie hebben bijvoorbeeld voor die hoge temperatuur verbranding twee weken geleden een kick off bijeenkomst gaat. Daar zaten die partij die ik net noemde, crematoria neutreboom koffie, maar ook de universiteit, want dat is één van de andere, heb ik nog niet genoemd. Bij al die projecten halen wij één van de kennisinstellingen daarbij, dus bij hoge temperatuur, verbranding de betreffende vakgroep binnen de iot. Als het gaat om het ombouwen van vrachtwagens op waterstof, houden we het ROC erbij. Waarom auto, motorvoertuig techniek? Het ROC zit een ambulant daar leidde ze monteurs op. Maar als ze alleen maar een diesel vrachtwagen uit mekaar hebben gehaald, hebben we mekaar hebben gezet en ze komen volgens bij: het bedrijf is door de motorkap open en zie daar een waterstof, vrachtwagen, ja.

Speaker 2: Dat vind ik aan je opleiding in principe.

Speaker 1: Nee, en dat geldt natuurlijk ook voor de monteurs die nu bij de dealer rondlopen. Die moet ook een bijscholing hebben, ook de waterstof. Hup. Gaan we met het ROC samen ook dat soort dingen invullen.

Speaker 2: Ja, en ook aan de voorkant neem ik aan om te kijken wat er mogelijk is en hoe het mogelijk is, of.

Speaker 1: Ja.

Speaker 2: Van je hebt een idee, en hoe gaan we het uitvoeren? Of.

Speaker 1: Ja, die is het bijvoorbeeld mogelijk om een. We krijgen na de zomer een hybride

vrachtwagen. Die heeft als voordeel dus niet alleen naar die ze alleen, maar ook alvast een elektrische, een elektromotor nou kun je die ombouwen op waterstof. Wat kom je dan allemaal tegen?

Speaker 2: Oké, nou, dat is wel een hele interessante, ja.

Speaker 1: Ja, er is ook, hè dat soort technische aspecten, maar ook opleidings aspecten. Nou, dat doen we dan ook samen met in dit geval de hogeschool. Niet actie om zowel bij betrokken, maar vooral de handen in in Arnhem. Ehm nou, die die gaat samen kijken van wat kom je dan allemaal tegen, waar moet je opletten? Wat zijn de mogelijkheden? Maar dat zou een andere optie kunnen zijn: dat je een vrachtwagen hebt die relatief makkelijk kunt opbouwen. En dan gaat dat ding, dat chassis is na vijf jaar niet kapot. En dat.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Die en die combinaties chauffeur een beetje zuinig is, dan gaat die ook nog wel even mee.

Speaker 2: Ja, precies, en kun je na zoveel jaar ombouwen om eh toch verder een grote investering niet kwijt te zijn?

Speaker 1: Bijvoorbeeld, ja, maar ze zijn we ook samen met die transport jongens aan het kijken. Welke opties zijn er op dit moment als het gaat over waterstof? Vrachtwagens? Wat zijn de kosten van nieuwe waterstof vrachtwagens? Wat zijn de ontwikkelingen? Ook iets van beleid? Subsidies? In Duitsland krijg je op dit moment 80 procent van de meer kosten van een vrachtwagen waterstof vrachtwagen vergoed, dus een tijdelijk rekening. Daar zit dat Nederlander ook aan te komen.

Speaker 2: Ja, dat is tenminste uw aantrekkelijk voor bedrijven daar wel op in te spelen natuurlijk.

Speaker 1: Ja, dus daarom hebben we ook partijen als oost, ontwikkelingsmaatschappij die die doet, ook mee ehm en nog een aparte categorie. Dat is dan gaat het maar even onder de nutsvoorzieningen dat is cogas het gasbedrijf in in de regio, die is natuurlijk sowieso geïnteresseerd in in in waterstof, als brandstof, als gas.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: En het waterschap en waarom vinden zij dat het interessant? Nou, waterschap, hij heeft ook

een belangrijk thema: verduurzaming energietransitie hij heeft ook investeert ook in bijvoorbeeld zonnepanelen op de waterzuivering.

Speaker 2: Nou ja, precies in het landschap.

Speaker 1: Ja, dus dat doen ze hebben ze al gedaan, inmiddels in Almelo, dat zijn onze burens, dus de waterstand hebt, dat maakt het allemaal wat makkelijker. Mmm maar een heel bijzondere is en dat is een onderzoeksopdracht die het waterschap nu saxon heeft gegeven. Maar vanuit de waterstof, hup, hè, dus het project maakt onderdeel uit van de mmm als je met behulp van die zonnepanelen op op een andere manier waterstof produceert dat doe je met zuiver water. Nou, dat produceren zij toevallig in Emmen. Dat komt mooi uit, dan krijg je waterstof en zuurstof in zn restproduct.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Vinden we zuurstof niet erg als we de lucht in blazen? Dat maar gewoon, maar is wel zuivere zuurstof bij hun zuiveringsproces blazers op dit moment lucht, gewoon normale buitenlucht, blazen in die zuivering de lucht dus ongeveer 20 procent zuurstof en stikstof en nog een beetje vervuiling. Als je nou een zuivere zuurstof dat zuiveringsproces in blaast, wordt dan de efficiency en dus ook de energiebelasting van het zuiveringsproces sterk verbeterd.

Speaker 2: Ah ja, misschien is dat bacteriën die het zuiveringsproces doen.

Speaker 1: Misschien wat je minder energie nodig is. Het resultaat wel veel beter zou zomaar kunnen.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: En en zij hebben dus dat ultra pure water, wat ze in mn produceren. Daar hebben ze dan ook een nuttige bestemming voor. Dus het mes snijdt dan eigenlijk aan drie kanten. Die heeft waterstof, je kunt zuurstof gebruiken, het zuiveringsproces te optimaliseren en je hebt een nuttige bestemming voor je ultra pure water. Dat is nog een klein puntje. Als je waterstof gebruikt om weer stroom te produceren, dan moet het 99 komma negen procent zuiver waterstof zijn.

Speaker 2: Oké.

Speaker 1: En als je vervuild water hebt, krijg je nooit zuivere waterstof. Dus dat ultra pure water is uitermate geschikt om waterstof te maken.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Hij heeft gewoon te maken met het feit dat is niet zuiver. Is dat die brandstofcel die dus weer de stroom produceert dat ie heel snel vervuild raakt.

Speaker 2: Oké, dan heb je de vrij snel niks meer aan.

Speaker 1: Nee.

Speaker 2: Oké, je zou dat, veel van die projecten zit er nog wel redelijk in de onderzoeksfase of een beetje de experimenten, fase kan ik het misschien ook, maar eh is dat ook wordt er verwacht dat op korte termijn al vrij al al die echt van die dingen gerealiseerd.

Speaker 1: Gaan worden. We hebben de de officiële opening gepland en de eerste week van oktober en ontstaat er, als het goed is, een die hybride vrachtwagen. Er staat een personenwagen die we gaan opbouwen. Er wordt een presentatie geven van dit waterschap project, hem dat ze samen met saxion ga doen. De hoge temperatuur verbranding als project moet dan in de eerste fase zijn. De eerste fase moet opgeleverd worden rond één november en de vervolgvraag wordt dan echt een technische implementatie misschien wel op locatie van de waterstof. Heb denk bijvoorbeeld aan om een kleine koffiebrander als je je daar neer te zetten. De branden, onze eigen koffie, oh ja, precies wat je allemaal tegenkomt.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Ehm.

Speaker 2: Het is wel ideaal dat je dan in de locatie daarvoor hebt, natuurlijk.

Speaker 1: Ja, ja, mmm dat zijn in ieder geval de de projecten die al concreet gestalte krijgen. Een eind van het jaar moeten we dan ook zo ver zijn er zelf onze waterstof kunnen produceren, ehm en in de loop van volgend jaar verwacht ik dan dat we het eerste stappen zetten. Dat is dan weer een apart

project. Op wie? Van bio? Methaan dus? En als een van een mestvergisting gaan we kijken wat de rol kan zijn van en daar wordt methaan geproduceerd. Nou, dan kun je ook waterstof naar een ander procédé waterstof produceren. Hou je sail over, dat kun je opslaan dus dan krijg je blauwe. Waterstof is geen groene waterstof, maar gelukkig ook geen grijze. Nee, precies hoe, het moet wel allemaal de.

Speaker 2: Dus we zijn uiteindelijk.

Speaker 1: Dus maar blauw rekenen we ook goed als we goeie opslagmethode hebben voor sail twee was in kan natuurlijk ook, hè voor hun collecties kassencomplex bijvoorbeeld.

Speaker 2: Ja, ja, in ieder geval blauw waterstof voor de korte termijn is dat.

Speaker 1: Vaak.

Speaker 2: Wat eerder te realiseren natuurlijk.

Speaker 1: Ja.

Speaker 2: U heeft al al heel wat partijen een bedrijf en organisaties genoemd die betrokken zijn bij de maar het waterstof hup maar zijn die? Is het dan vooral het lijntje tussen de organisatie en waterstof? Hup of de bedrijven, het waterstof hup of werken bijvoorbeeld bolletje ook samen met een andere organisatie. Eh. Daardoor is het meer een netwerk met heel veel lijnen of is het vanuit het waterstof naar een bedrijf toe?

Speaker 1: Is een echte netwerk? Sterker nog, formeel is het ook in Nederland is een corporatie.

Speaker 2: Oh ja.

Speaker 1: Zijn alle bedrijven die deelnemen, maar ook een waterschap in cogas en dergelijke. Er zijn verplicht lid van de coöperatie.

Speaker 2: Ja, oké.

Speaker 1: Dat betekent wel dat je dingen het woord zegt dan dingen samen doet. Er zitten geen solistische project in. Je kunt gebruikmaken van de ervaringen die je opdoet in de verschillende

projecten. De kennis wordt ook gewoon breed beschikbaar gesteld. Bedrijven betalen waren ook voor en op basis daarvan hebben ze recht om te participeren in projecten en de de bijdrage is 7000 euro per jaar. Of we gaan instantie uit van drie jaar: 20000 euro in één keer. Dat kan ook.

Speaker 2: Oh ja.

Speaker 1: En nou, met dat kapitaal gaan we aan de slag. De provincie Overijssel heeft er nog eens drie ton Maas gelegd, onze dalen werkbudget dus één komma 2000000 en in ja, binnen nu en nu nog twee en een half jaar, willen we dan resultaten boeken waar je dan vervolgens weer mee verder kunt. Het zou treurig zijn als jou drie jaar constateert dat heel veel goeds is gedaan, maar niks uit is gekomen dat acties.

Speaker 2: Ja, dat wil eigenlijk met goede resultaten komen. Van hoe kunnen we over of het echt goed op waterstof laten draaien en eh in de praktijk ook? Ja, nee, precies, dat snap ik wel.

Speaker 1: Ja, maar die coöperatief gedachten dus wel wel heel belangrijk, en dat vind je dus ook terug in die projecten. We doen niet een transportproject voor één bedrijf. Mee zijn zes transportondernemers die samenwerking, omdat ze allemaal dezelfde belangen hebben.

Speaker 2: En de naar de. Ik kan me voorstellen dat als je met het is, nu, nu is het begin dat veel uitdagingen zijn waar je tegen aanloopt en u heeft er ook al een aantal genoemd. Maar bijvoorbeeld wet en regelgeving en ervaringen zijn er nog meer uitdagingen die eh die echt op de voorgrond spelen. Dus moment of is het, dat was een beetje.

Speaker 1: Nou, ja, kijk je, het is wel een uitdaging om de juiste tijdelijk bij elkaar. Ja, en die partijen moet ook bereid zijn om kennis te delen. Ja, met een partij aan tafel zit, die zegt van alles, goed en wel, maar het is mijn project en die gaat er met met de armen omheen zit, zeg maar dan, daar moet je niet deelnemen, een corporatie.

Speaker 2: Nee, precies, dan kun je beter zelf doen, want het had toch nu al binnen.

Speaker 1: Er is en daar is nog lang niet iedereen van van overtuigd dat kost af en toe wat wat moeite. Ehm ja, blijft natuurlijk, mmm hadden wij maar een heel duidelijk energiestrategie in Nederland, een duidelijke visie. Dan was het misschien ook wat makkelijker opereren. Noordrijn westfalen bijvoorbeeld, heeft een eind vorig jaar een waterstof beleid vastgesteld en dat is wel heel interessant.

Die hebben zelfs omdat ze ook graag willen samenwerken over de grens. Die hebben zelfs een Nederlandstalige samenvatting gemaakt van hun en duidelijk aangegeven in heel Noordrijn westfalen daar willen we dit, daar willen we dat, daar gaan we dat investeren, ET cetera.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Ja, dan dan heb je houvast ehm Nederland is nog niet zo ver. In Duitsland worden de komende jaren 800 veel punten voor waterstof gerealiseerd langs de snelweg.

Speaker 2: Ja en en Nederland heeft naar de vijfde, volgens mij.

Speaker 1: Ja, als ik nu een waterstofauto hebt, dan moet ik naar delfzijl naar Arnhem om te tanken.

Speaker 2: Ja precies.

Speaker 1: Ja, dus dat ehm en ik weet wel in Nederland is, zijn nog andere belangen. Dus de grote jongens, hè, de de energiemaatschappijen gasunie waarom?

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Ehm en wat je eigenlijk zou willen in Duitsland is dat minder. Daar is de. De Duitse regering is veel meer leading in dit soort ontwikkelingen.

Speaker 2: Oké, ja.

Speaker 1: En en.

Speaker 2: Nee, dat het nadeel van het nou van polderen waarschijnlijk dat je iedereen aan tafel brengt, maar uiteindelijk sommige partijen heel veel invloed hebben.

Speaker 1: Ja, en ik vergelijk het ook altijd Nederlanders, het land van de koopman en dominee.

Speaker 2: Nou ja.

Speaker 1: Die dominee weet eigenlijk wel moet en wat ie wil, wat goed zou zijn, maar die komen dan denkt van, ik kan nog even een paar centen verdienen.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Dan moet je voorstellen, als wij straks allemaal onze eigen energieproducent zijn, zelf onze autos gaan bijladen en met waterstof gaan veel. Dat betekent dat voor de staat geen accijns meer.

Speaker 2: Ja, nee, precies.

Speaker 1: Hè, dus als iedereen stopt met roken, dat de staatskas 1000000000 als we stoppen, drinken veel, dat tientallen 1000000000 de stoppen met met olie en gas, met benzine en diesel.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Dat is misschien wel 100000000000 op de rijksbegroting ik weet het niet.

Speaker 2: Nee, precies, dat zijn alleen de en dat zijn alleen maar. Daar zijn ze. Dan heb je ook nog het Groningen, gas natuurlijk.

Speaker 1: De btw naar de de de winsten die de maatschappij maken, en dan wordt ook weer een deel van betaald. Hoewel Shell betaalt, geloof ik geen belasting te begeleiden van oké, maar dus ja, dat, dat is dus dat dilemma, de koopman en dominee.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Met zn allen, hè, fossiel is eindig. We moeten gewoon stappen zetten, maar ja, ja.

Speaker 2: Het is nog het aantrekkelijk om aantrekkelijk om ermee te stoppen, eigenlijk aantrekkelijk om we hebben laten gaan.

Speaker 1: Ja, precies, kijk maar naar de aandeelhoudersvergadering van Shell. Vijf jaar geleden stemde drie procent voor een motie om te investeren in duurzaam. Naar werd door de raad van bestuur gewoon van tafel geveegd de laatste aandeelhoudersvergadering 30 procent.

Speaker 2: Ja, maar dat is eigenlijk een beetje maatschappelijke druk, neem ik aan, of?

Speaker 1: Ja, en eigenlijk van de grote Nederlandse pensioenfondsen, het ABP nog de enige die niet voor gestemd, onder andere grote pggm en dergelijke, die hebben allemaal voor gestemd.

Speaker 2: Ja, nota bene APV.

Speaker 1: Ja, ja.

Speaker 2: Oké, en we zien en zit het dan. Van ik heb het klimaatakkoord heb ik een beetje het waterstof hoofdstuk proberen te begrijpen en te kijken van hoe, hoe vreselijk sturing aan de regio, maar u zegt zelf ook dat dat eigenlijk weinig. Geeft het weinig sturing of?

Speaker 1: Nee, het centraal niet. Je ziet er heel veel initiatieven nou bijvoorbeeld, Amsterdam is nu bezig met de ontwikkeling van waterstof. Je ziet het bedrijfsleven fors investeren in zn neus komen. Echt eh twee grote waterstof, productielocaties die worden gevoed door de windparken op zee.

Speaker 2: Oh ja, ja, dan komt er ook een, een grote elektrisch en dat grote waterstofproductie.

Speaker 1: Ja, dus dat maar dat zijn, daar is niet de de staat, het rijk aan aan het roer. Maar dat zijn meer initiatieven vanuit het bedrijfsleven, of zoals in Amsterdam, vanuit de stad, of nou ja, zoals de waterstof vanuit bedrijven en instellingen, kennisinstellingen ehm en wij hebben dan een geluk, de provincie Overijssel daar drie ton, dus een kwart van de de kosten voor zijn rekening. Neemt ehm maar ja, ik, ik vind dat eigenlijk en we hebben nog tien jaar tot 2030.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Dat is de eerste mijlpaal ja, dan moet je nu wel beslissingen nemen.

Speaker 2: Ja, precies, want als je iets wil realiseren dan als je nu begint, dan ben je misschien nog net op tijd om. Maar ja, en geeft provincie Overijssel dan wel meer sturing daarin? Of is het puur van? Jullie zijn goed bezig hier dus een dan, zak met geld, of.

Speaker 1: Nou ja, ze hebben wel gezegd van jullie zijn goed bezig, want ze hebben die drie ton

gegeven. Ja, precies, en ik heb zometeen ik moet zo weg, in overleg met de vertegenwoordiger van de provincie, dus ik hoor van hem wel of op de goede weg zijn.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: Mmm maar ja het nou, ik ben blij met die met die ondersteuning. Het zou nog wel iets steviger kunnen. De provincie Gelderland, die investeert nog iets sterke daarin ehm. Maar ja, ik denk, het beste zou toch zijn dat je als Nederland om duidelijk aangeeft van dit zijn de stappen die we gaan zetten en wij gaan fors investeren in die, in die infrastructuur, in die veel punten, in productielocaties dit is de koers die we hebben. Ja, dan geldt geldt niet alleen voor waterstof, hoor ehm, het heeft niet mijn voorkeur, maar als je besluit om toch te investeren in nieuwe kerncentrale, dan moet je dat nu wel doen, want het duurt 15 jaar voor een link draait.

Speaker 2: Ja, precies, want als je het nu doet, dan ben je al te laat. Is als je het wil, dan moet je echt wel beginnen.

Speaker 1: Ja, je hebt dat is eigenlijk al vijf jaar geleden moeten doen, maar dat was mijn voorkeur niet, maar doe iets, besluit iets.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: En als je zegt van we doen het toch niet, dan moet je dus ook realiseren daarmee de discussie over kernenergie tot 2040 helemaal geen zin heeft. De komende kabinetsperiode nou, ik ga er vanuit dat ze de hele rit uitzitten want ik zit nog wat hobbels onderweg, maar stel dat ze nog tot tot 2000 met 2024 zitten. Mmm ga je wel of niet besluiten om te investeren in kernenergie nu echt wel doen?

Speaker 2: Ja, ik weet niet meer op de langebaan schuiven.

Speaker 1: Ik hoop dat het kabinet niet doet dan stoppen maar mee. Daar moeten we wachten op kernfusie of zo.

Speaker 2: Ja precies.

Speaker 1: Maar dat moet je moet je wel nemen.

Speaker 2: Ja.

Speaker 1: En er wordt niet besloten omdat er allerlei belangen spelen. En snap ik allemaal wel, maar ja.

Speaker 2: Ja, ja, precies dat. Ik heb het toevallig mijn scriptie op die daarover gedaan, over de belangen die spelen rondom na 't klimaatakkoord dan in Nederland. En inderdaad, dat was de grote uitkomst van de spelen, grotere belangen van vooral de grootverbruikers van fossiele brandstoffen. Ja, dat zeiden de.

Speaker 1: Maar het is te gek dat de rechter nu tot twee keer toe de staat en Shell heeft op moeten wijzen dat ze zich moeten houden aan afspraken.

Speaker 2: Ja precies.

Speaker 1: Dat staat er niet nodig moeten zijn dat wij de overheid wijzen op het belang van dat je je houdt en je wordt.

Speaker 2: Nee, precies inderdaad, dat is eigenlijk te gek voor woorden.

Speaker 1: Ja.

Speaker 2: Maar dan eh, we zijn net als bijna 12 uur, maar ik had verwacht dat we een half uurtje, drie kwartier, maar dat is toch een uur geworden, de in Elk geval hartstikke bedankt voor het vrijmaken van de tijd. Ik zou nog wel willen vragen, want ik wil naar de de meest betrokken partijen bij het waterstof up Twente. Wil ik eigenlijk ook nog spreken of iemand van van organisaties kent u mensen met wie u mij in contact brengen of die ik zelf kan benaderen? Of?

Speaker 1: Er ligt een beetje aan wat voor vragen je wil stellen.

Speaker 2: Ja, en dan bijvoorbeeld u noemde het bolletje eh, dan zou ik wel met iemand willen praten van hoe zij het zelf ervaren, de de samenwerking en de kennis die je het gaat, vooral over kennisuitwisseling en de in hoeverre zij contact staan met andere partijen. Dus dat eh, dat zijn vooral de uiteindelijk zijn uw drie hoofd vragen maar.

Speaker 1: Ehm nou ja, bolletje dr, zijn we nog mee in gesprek?

Speaker 2: Misschien is slecht voorbeeld vanuit de neuteboom.

Speaker 1: Ja, dat zou ehm iemand van neuteboom kunnen zijn. Misschien wat we we gaan. Die hoge temperatuur, verbranding. Dat is een project waar we nu echt mee gaan beginnen. Ehm projectleider is marco derksen die zit ook één dag in de week op t.

Speaker 2: Oké, het is wel heel makkelijk.

Speaker 1: Dat zou, weet je, het handigste is voor mij als jij mij nu even een mailtje gestuurd en zegt van ik, ik sta nog graag iemand willen spreken omdat ik dat en dat wil weten. Dan stuurt dat door naar Marokko en misschien nog één andere van. Ik denk van nou, die je kan wel nuttig informatie gegeven ehm en dan proberen we nog iets te dat.

Speaker 2: Ja, is goed, dan zal ik ook even een paar naar de hoofdvraag even formuleren is dat het duidelijk is en als iemand na het liefst liefst dan maar even op deze manier bellen met die met. Maar mocht het, mocht diegene tegen u zeggen van hé in gesprek gaan we niet lukken dan is via de mail antwoorden ook geen probleem. Het is uiteindelijk iets meer dataverzameling dan echter interview, dan moet ik natuurlijk nog even zeggen: als ik quotes of wat er maar gebruik uit het gesprek, dan zal het in ieder geval geanonimiseerd of gepseudonimiseerde worden en dat zal ik van tevoren even aan u laten weten en we gaan ook is lezen voordat ik het allemaal stuur, eh en eh het in eerste instantie is het allemaal anoniem, maar ik zal via de mail nog vragen. Mocht het niet anoniem zijn en zonder uw expliciete toestemming zal en mag ik niks doen. Dus dat.

Speaker 1: Nee dus, ik ga niet al te veel onzin uitgekraamd dus.

Speaker 2: Nee, volgens mij is het hartstikke nuttig en interessant, dus ik ben heel een heel eind op weg helpen, dus ik had heel veel vragen over gesteld en de meeste zijn. Zonder dat ik zelf hoeven te stellen. Zijn ze beantwoord? Dus?

Speaker 1: Oké, hartstikke bedankt, prima.

Speaker 2: En daar succes mee.

Speaker 1: Oke, dank je wel.

13.3 Appendix III

Interview transcript Provincie Overijssel

Speaker 1: Gaat dat ook bijvoorbeeld? Een website werd toen gelanceerd en die kick off, dat was toen georganiseerd dus.

Speaker 2: Ja, zeker, er gebeurt van alles klinkt bij vanaf vanaf de idee fase betrokken geweest. Dus ik ben heel benieuwd wat vraag je je hebt. Ik heb trouwens ook.

Speaker 1: Ja, dat tot nu toe ik alleen ton gesproken ik ben net net begonnen met de interviews eigenlijk en op die manier wil ik het eigenlijk als een sneeuwbal nou groot te maken. Met meer mensen en organisaties spreken en vragen stellen zou je ook iets kunnen vertellen, maar jij een dagelijks mee bezig bent en op welke manier betrokken bent bij waterstof.

Speaker 2: Oké, dat is goed. Ben even kijken. Wat is handig? Om te beginnen. Kijk, de provincie, die is het ook actief op het onderwerp badstof maar ik wil lange tijd zoekende geweest naar de manier waarop met water om te gaan. Ik denk, als je twee jaar geleden een provinciaal benaderen met een vraag over waterstof, had je echt een volledig andere situatie aangetroffen. Op dat moment was nog veel sketches rondom waterstof. Daarmee wil ik niet zeggen dat dat nu weg is, maar pas nog heel erg zo van: ja, wat wat, wat moeten we hier verder mee? Dat merkte wel dat er veel ontwikkelingen zijn op het gebied van waterstof. Te veel ondernemers met initiatieven aan gaan iets mee willen dat tegelijk ook ingewikkeld is om een business case van te maken. Dus het verdienmodel voor waterstof, projecten, productie, opslag, toepassing is eigenlijk nog heel lastig. Dat vraagt dus eigenlijk om structurele, maar ja in ieder geval om subsidies of in ieder geval overheidsbijdrage bemoeilijkt het proces. Maar doordat het aantal initiatieven toch wel zeker toenam is er wel een soort behoefte ontstaan om daar iets van het onderwerp te vinden. Beleidsmatig dan de ontwikkeling van de waterstof in Twente heeft daar denk ik wel een beetje aan bijgedragen, want ik zat voorheen in het programma duurzaamheid en het programma duurzaamheid. Dat ontwikkelde. Dat werkt samen met ondernemers, koplopers uit de provincie, ook Twente en ja, innovatieve projecten, dus zeg maar een creatie, projecten maar hier samen. Hoe kun je, ja vernieuwing realiseren met elkaar? Nou heb ik twee voorbeelden bij het tweede voorbeeld is de waterstof. De eerste voorbeeld is een andere voorbeeld en dat is misschien wel een mooi, is illustratief het eerste voorbeeld is nou ja, dat dat is van de green is, je hebt en een fabriek in een stuk weer in, dus het Hardenberg ergens in Twente. En waar. En nou ja, dat was een initiatief nemen die. Hoe is fabrikant, imago, lijnen verloren? Nou, die was in die tijd, 2017 ofzo 16 geopend. Die fabriek was toen geopend door en maxima als duurzame van Nederland

toentertijd. Toen we goed, maar wat doen we nog niet goed, dat is, wat kunnen we beter doen? Dat is dat we ons product zelf, namelijk lijnen en reed, vloeren chemische producten is, dat we dat gaan verduurzamen maar wat is daarvoor nodig? Daar moeten we de hele keten gooien. Daarvoor moeten zijn alle grondstoffen en de hele manier van hoe wij ons productontwerpen moeten wij opnieuw gaan doen en daarvoor heb je nieuwe ketenpartners nodig, die kennis, innovatie nodig. En dat valt eigenlijk al gauw. Dit is een Nederland beeld apart en wij dachten van vanuit het programma, nou, daar gaan we in ondersteunen, elke die ketens te bouwen en zo komt, is nog een partij bijgekomen die een klein niveau, pio beest, grondstoffen, coproduceren hè, dus het achtig spul uit eiwitten uit eendenkroos op schaal. Dan kunnen we dat in een andere partij vinden. Jullie, dat kan elke opschalen zodat je op grotere schaal eindelijk kunt produceren is en misschien ook wel andere. Eiwit houden. De gewassen en zo probeer je een keten te bouwen met elkaar waarin je dus met een aantal componenten een aantal innovatieve technologie, leveranciers, maar ook opschaling dat je kunt naar een ja, een nieuwe manier om je lijn archief te ontwikkelen en dat heeft geresulteerd in een proeffabriek en weet ik veel. Zo bouw je langzaam van klein, steeds naar iets groter, en op een gegeven moment kun je dan misschien zelfs nog groter gaan denken van oké, al die varkensstallen kun je daar misschien een alternatieven voor bedenken, dat dat je ook die locaties toewerkt naar ja, dat dat je daar misschien eiwitrijke gewassen gaat verbouwen daarheen helpt, naar de hè die die eigenlijk transitie verder te bedenken. Het tweede voorbeeld van op dezelfde manier zijn aan het werk zijn gegaan, is die natuurlijk Twente, Gerhard schröder die is natuurlijk een. Een vastgoedman heeft jarenlang gebouwd en geëxploiteerd, dus dat heeft die samen gedaan. Heeft ie goed gedaan. Op een gegeven moment had ie de ambitie om iets te gaan doen met waterstof. Nou ja, dat iets, dat hebben we met elkaar ingevuld. Hij had nog een pand ergens staan in Almelo. Dat is de huidige van Twente. Ja, voor mij voormalig fabriek van zaterdag. Als je een soort van texas instruments werden gebouwd, muziek dus zijn met hem gaan verkennen, is dan de provincie van wat willen we hier met wie gaan aan het doen en op welke manier gaan we dat doen? Ehm en daar is en dat is een traject, denk ik, geweest van anderhalf, twee jaar van idee tot echt, als je een plan hebt met een business case voor drie jaar, een aantal projecten in ontwikkeling. En ja, dat is een beetje de rol geweest. Dus ik was daar kwartiermaker dus ik heb samen met Gerard en toen was toch nog bij eigenlijk grotendeels vormgegeven en.

Speaker 1: Dan is het dan echt de bijvoorbeeld Gerard schröder was hij over het initiatief nemen dat daar een ondersteuning? Of heb je dit echt samen van van het begin af aan?

Speaker 2: Ja, natuurlijk het idee en hij heeft ook middelen. Maar vervolgens hebben we samen de plannen ontwikkeld, en dan nog met nog een collega daarbij, die dus inmiddels niet meer bij is, Marieke, ja en ja, de business case van belangrijk natuurlijk, want een publiekprivate samenwerking

begeleid vormgeven dan komen we straks waarschijnlijk wel iets verderop op te treden. Van waterstof ging en daardoor heel erg namens te denken van ja, wat gaan doen op waterstof? Wat gebeurt er al in het land? En wat waar behoefte aan? Wat gaan we hier nou echt anders doen? Dat geeft ook bij de provincie dingen. Gewoon gezegd van: ja, we moeten hier al en dat is niet als enige natuurlijk, maar we moeten iets van vinden. Dat heeft ertoe geleid dat we zomer vorig jaar waterstof visie hebben opgesteld. Wij we eigenlijk op hoofdlijnen zeggen van: wat vinden we zinnige toepassingen en wat willen we niet actief ondersteunen? Als toepassing van waterstof? Waterstof in de is een energiedrager en dat is zo duurzaam als dat je produceert en we willen niet waterstof als doel op zich gaan ontwikkelen, dan moet je eigenlijk wel heel goed over nagedacht worden.

Speaker 1: Precies.

Speaker 2: Dus en zodoende dat is meer, de beleidsmatige kant is als je vraagt: wat is mijn rol? Ik ben zowel kwartiermaker van de waterstand geweest tot eind vorig jaar, aan het eind 2020, als en hoe zeg je dat beleidsadviseur van waterstof intern naar de provincie. En kun je misschien nog één laatste ding over zeggen voor het interne spoor: beleidsmatige en leiden waterstof. Bij de provincie Overijssel hebben we de samenwerking gezocht. Oost Nederland breed, samen met mijn, eigenlijk niet in Gelderland, met oost NL dus daar te ontwikkelen maatschappij van oost Nederland samen, oost Gelderland en Overijssel met een aantal regio 's binnen bij provincies en die dan samen natuurlijk ook initiatieven een bedrijf vertegenwoordigen probeert de gezegd, maar weet je, wat zien wij gebeuren? Om ons heen zien dat in Nederland bijvoorbeeld Nederland heel hard voortvarend bezig is.

Speaker 1: Want daar heb je geen rally.

Speaker 2: Hij heeft valerie nou, dat doen ze heel goed, hebben gunfactor moeten blijven doen, maar waar zitten zij vooral in? Dat is die grootschalige opwekking infra wind op zee waterstofproductie en die waterstof backbone daar hebben ze een aantal interessante spelers stuurden in de regio die al een tijdje bezig zijn met waterstof. Dus wat is de kracht van oost Nederland? Nou, dat is de vraag die bij gesteld hebben, met elkaar en ook onderzoek naar hebben laten doen. En wat we dan zien is dat we gewoon een hele sterke maakindustrie hebben, heel veel midden en kleinbedrijf met ja, best wel innovatieve bedrijven en die ook in die hele Kees van waterstof bezig zijn van productie, opslag, toepassing, certificering de hele keten, een heleboel mooi bedrijf. Dat viel ook dat onderzoeksbureau op die het onderzoek heeft gedaan en die zeggen: weet je wat gisteren oost Nederland is. Staan die bedrijven en die hebben gewoon een 16 nodig om de stap verder te komen, de richting die opschaling te gaan. Maar ook omdat decentrale karakter dat lokale karakter van de energietransitie vorm te geven.

Dus wat je ziet is het rijk zet in op rose hoe heet het nationaal? De grote, de vijf grote industrie clusters met elkaar verbinden, eventueel met hun waterstof. Backbone Nederland, die best wel ver aflight van die, laat staan als ik dichtbij was, dan duurt het nog heel lang voordat je dr op aan gekoppeld kunnen worden. Al die bedrijven, hoge temperatuur, bedrijven die hoge temperatuur nodig hebben, logistieke bedrijven met zwaar transport die niet alleen met batterijen weg kunnen, elektriciteitsnetten die gewoon niet zwaar genoeg zijn om alle duurzame projecten te realiseren. Ja, hoe ga je met die opgave om? En dat moet je dus waarschijnlijk is. Tenminste dat is ons positionering wij denken dat je toen moet gaan naar slimme oplossingen op lokaal niveau, waar je vraag en aanbod aan elkaar koppelt inmiddels flexibele opslag. En toen kwam er een goede rol in spelen en die positionering niet proberen we nu naar uitvoering te brengen. Van hoe gaan we dat dan doen? Nou ja, dat is en dat is een beetje het spel waar we nu zitten er ook wat er nou ja rondom de software mogelijk al gaan spelen.

Speaker 1: Ja, en daarmee bedoel je vooral dat je echt met een partij of een bedrijf zoals bijvoorbeeld het bijvoorbeeld van bolletje en neutboom ook volgens mij dat je echt met zon bedrijf in gesprek gaat. Van hoe kunnen we nou ja, samen de volgende stap richting waterstof zetten? Dat is toch uiteindelijk het hoofd? Nou ja, wat wat je met het waterstof Twente, realiseer je toch dat je echt met bedrijven zelf geen contact gehad? Van hoe kunnen we dit realiseren in plaats van op heel vaak hoog niveau iets gaat vaststellen voor de komende 20 jaar?

Speaker 2: Dus hoe gaan we doen? Maar ik denk dat ook wel een mooie samenvatting is. En in de waterstof, nou ja, want we hebben opgesteld, is dat het een het is voor ontwikkeling en toepassing van waterstoftechnologie dus die ontwikkeld component ja, die zoekt heel erg in verbinding met de kennisinstellingen en met de opleiding van technici, van chauffeurs weet ik veel wat. Hè, dat is een beetje de de kennis, component en dan heb je de toepassing en dat is simpelweg het ontwikkelen van toepassing van waterstof an. Sich is dan dus inderdaad die bolletjes bijvoorbeeld een bolletje verbruikt vrij veel aardgas er doorheen gaat. En nou ja, als je dr. Doorgaan, verduurzamen dr, komen er allerlei opgave bij elkaar, namelijk misschien wel het belangrijkste: hoe kom je aan betaalbare duurzaam alternatief. Maar ja, je hebt natuurlijk ook nog in de spullen investeren en je moet er dus stel, want ja, dat zie je wel bij, want ze hebben gewoon zijn, zij hebben, ze zijn een bakker, allerlei producten. We hebben daar een hoge temperatuur voor nodig. Elektrificeren is daar niet rendabel zijn, kan ik me goed voorstellen. Dus je hebt een alternatief gas nodig. Welk gas nou, stel, dat zou waterstof zijn, dan is het cruciaal om en betaalbaar waterstof ja produceren. En daar zit de hele sleutel. Zeker, zolang aardgas zo goedkoop is, met elkaar getennist van goh zou je misschien alvast kunnen experimenteren. Je hoeft niet hele al die anders moeten zetten, maar je kunt natuurlijk wel misschien kijken. Kun je een component misschien ja, voor waterstof branden en die waterstof produceren met zelf opgewekte

energie? Ja, misschien dat dat de business case technisch nog niet helemaal uitkomen, maar weet je, ja, kun je alvast wel een heleboel kennis en ervaring mee opdoen.

Speaker 1: Ja precies.

Speaker 2: En doordat je dat lokaal produceren, kun je die warmte en die zuurstof die daarbij vrijkomt bij de productie van waterstof misschien ook wel lokaal toepassen, de waterzuivering die aan de andere kant van de hulp ligt, ofzo dus ja, ik zie zelf in ieder geval of van de voor me als een plek, maar het gedaan wordt, maar toepassingen ontwikkeld worden, maar aparte consortia om gevormd worden. Dus het is echt een plek die dat kan faciliteren maar ruimte is lab, faciliteiten zijn en waar een beetje waterstof zelf ook geproduceerd wordt.

Speaker 1: Oké, en in hoeverre zit de provincie daar nog ja achter als echt ondersteunende partij of samenwerking de partij bijvoorbeeld met regelgeving of beleid of subsidies voor zulke projecten?

Speaker 2: Nou ehm, tot 31 december afgelopen jaar is dat ik daar als kwartiermaker twee, drie dagen in de week gewoon daarmee. Die betrokkenheid is geëindigd. Dit moment is nog een soort accounthouderschap relatie. Wat betekent dat ik er eens in de vijf, zes weken met hun zie en hoe het loopt, contact heb. Ik was vorige week nog, ja, nee, twee weken terug en dan zie je nou ja, goed, en dan zie je gewoon wat er gebeurt. En dus die subsidie. Er loopt de subsidierelatie dat belangrijk sinds, want de business case te zorgen opgedeeld is één komma 2000000 en een kwart wordt private bijgedragen door schröder vastgoed, drie ton van de provincie en dan de helft door private bijdrage van deelnemers van de.

Speaker 1: Oké, dus meer in de zin van contributie toch begreep ik van, dan ben je volgens mij ja.

Speaker 2: Dus in die zin was de relatie is de subsidierelatie dat betekent dat de vinger aan de pols houden, meedenken als het nodig is, mee doen, maar niet heel actief. Dus ze zullen zelf nu en we moeten zorgen dat de projecten die ontwikkeld worden ook daadwerkelijk ontwikkeld worden en dat er daadwerkelijk deelnemers bijkomen die denk contributie ook toezeggen ET cetera.

Speaker 1: Waarom is dat op een gegeven? Is er een reden voordat het op een gegeven moment afgeschaft is, dat jij niet meer twee, drie jaar in de week daar zat, maar nu één keer in de zoveel weken een keer met de afspreekt.

Speaker 2: Het idee is dat iets op zichzelfstaand moet gaan worden, dus de provincie heeft bijgedragen om een kwartier maken voor anderhalf, twee jaar beschikbaar te stellen tot aan afgelopen jaar en en de subsidie om de business case voor drie jaarrond te krijgen. Het idee is dat dan verder op eigen benen moet kunnen gaan staan. In de business case is in principe voldoende ruimte opgenomen om iemand in te huren, zoals Tom, die projecten moeten kunnen gaan bouwen.

Speaker 1: Oké, dus echt ondersteunen in de zin van we helpen actief met het opzetten van, maar op een gegeven moment, dan trekken wel eens een beetje terug, zodat het is jullie zelf verder kunnen. Dat is een beetje de voor de provincie dat valt gegeven, heeft duidelijk zijn en heeft de provincie verder nog contact met andere partijen binnen de over waterstof, hup, is het bijvoorbeeld met de bedrijven zelf of heeft de provincie echt alleen maar heb hebben eigenlijk alleen contact met gerets geworden en dan ben je bijvoorbeeld.

Speaker 2: Nee, ja, ik ik ben zeg maar de vorige ton geweest, in principe alleen alleen met meer tijd.

Speaker 1: Ja.

Speaker 2: Dus ja, totdat tot tot en met eind vorig jaar, ja, het contact met de ondernemers en samen project te bouwen WAO, plannen schrijven, subsidies in beeld brengen, ja en kijken dat het zeg maar stappen richting realisatie zou kunnen maken.

Speaker 1: Ja, ja precies.

Speaker 2: Maar dat is die niet meer zo, zoals je mij vraagt. Dus in je rol naar ondernemers toe je de baas dan, dan had je een beperkte kennis. Natuurlijk wel. En stel je zou zeggen van nou, het is niet handig. Als provincie aansluit in het gesprek met VDL of zo, dan kan dat zeker, want wij natuurlijk gesprekken met vwo en via een andere lijntjes.

Speaker 1: Ja, precies dat contacten is het toch wel op één of andere manier?

Speaker 2: Dan denk ik niet dat ze dat meteen zullen vragen, want zij hebben prima zelf contact met video. Dat zou bijvoorbeeld kunnen zijn.

Speaker 1: Ja, precies dus je moet gewoon eigenlijk vooral bestaande netwerken gebruiken. We je

vrienden die niet iets nieuws op te zetten als er iets bestaat, natuurlijk wel een beetje oké ehm is ze heeft de provincie ook bepaalde ambities met het water, software die echt nou uitgesproken zijn of opgeschreven zijn, ehm misschien zelfs een regelgeving van binnen zoveel jaar willen we dit bereiken.

Speaker 2: Of is het echt in? In de subsidierelatie is dat wel opgenomen? Ik durf het niet helemaal. Wel. Iets van is de bedoeling. Dr. Zijn na: Elk jaar is er een soort moment soort kon ik ook heb je een beetje waar kunnen maken wat wat, wat je belooft en je in je plan heeft wel wat wat vertraging ingegooid dat is niet, maar op een gegeven moment moet daar wel, moeten daar wel daadwerkelijk projecten uitkomen die daadwerkelijk gaan bouwen. Je moet ook, ja geopend worden, een x aantal deelnemers aan de met de contributie betalen.

Speaker 1: Ja precies.

Speaker 2: Dus de belofte van de lopende business case moet inclusief waargemaakt worden binnen het redelijke.

Speaker 1: Ja, ja, precies dat is gewoon de voorwaarden voor het verstrekken van subsidie. Natuurlijk niet dat subsidie weggegooid.

Speaker 2: Dus die verwachting hebben zeker, ja, er is ja, kijk en het zou mooi zijn als daar daadwerkelijk, als dat een plek waar moet ontwikkeld worden, waar kennis opgedaan wordt, waar de kennisinstellingen studenten terecht we kunnen plaatsen om dingen te kunnen doen. Dat daar is dat het een soort kijk expertisecentrum wordt in Twente, de samenwerking gezocht wordt met video, ikzelf in Almelo, daar heb je al die ook een soort, ja, dat expertise, soort ontwikkelcentrum wil gaan realiseren.

Speaker 1: Oh ja.

Speaker 2: Ik weet niet of je daar vanaf weet.

Speaker 1: Volgens mij heb ik gehoord we samen met hem kon dat zijn elektrolyse.

Speaker 2: Ja, dat is één van de projecten, maar zij, zij gaan, ze hebben een plan, dat hele nieuwe energy gordon je dus op in Almelo, willen ze dat gaan ontwikkelen. En nou ja, en dan gaat er ook voor innovaties demonstratieprojecten en dat soort zaken zei van meters maken een grote stap zetten. En dat is goed. Nou ja, het is denk ik wel aan de en vwo samen te kijken van hoe kunnen we elkaar

versterken in plaats van tegenwerken zeker omdat ze allebei bijdrage van provincie vragen en en natuurlijk onzinnig zou zijn binnen zon kleinere gemeenten. Ja is zelf gaan doen.

Speaker 1: Ja, precies, en kun je beter allebei iets doen? Wat ben jij bij wij elkaar bijna een beetje taken verdeeld? Zelfs? Ja.

Speaker 2: En die en die kansen liggen er zeker, maar dat moeten ze zelf ook gebruikt, natuurlijk.

Speaker 1: Je zei in het begin zei de: als je twee jaar geleden had gevraagd van nou, wat gaan we doen? Wat zijn de doe? Wat zijn de doelstellingen? Dan had je een heel andere antwoord gekregen dan nu. Zou ze kunnen vertellen wat wat doelstelling twee jaar geleden was, of wat er toen was, of misschien zelfs niet was?

Speaker 2: Nou ja, kijk, ik, twee jaar geleden was er dus niet. Er was geen, weet je wel, als er een stel, dat een initiatief, iets met in plaats van het gemiddeld was. Ten eerste de kans groot geweest dat het geen ondersteuning had gekregen vanuit de provincie. Tweede instantie, ja, we ook gewoon geen een goed beeld bij je kansen bij zinnige toepassing bij. Dus er was geen beleid en je hebt geen visie, een x, dus dat is inmiddels wat meer. Er is dus de visie, hè, dus dat maakt het net over had er, waarin staat sinds afgelopen zomer, waarin staat: we zien waterstof als toepassing voor ons, als een duurzame vervanger in de hoge temperatuur, industrie dus als voor verduurzaming van bijvoorbeeld 60 cluster. Ik weet niet of je kinderen met die term, maar je hebt de vijf grootindustriële clusters in Nederland eigenlijk de Eemshaven Rotterdam in Amsterdam en dan kunnen geven, zeg jij.

Speaker 1: Dus dat?

Speaker 2: Ja, is dat niet chaos? Nee, dat is dat is natuurlijk weer Limburg, ja, misschien wel.

Speaker 1: Dan heb ik er wel van gehoord, die term alleen niet.

Speaker 2: Om die te verbinden met zon waterstof beckmann veel industrie verspreid in Nederland die niet op die clusters zit het rijkste vooral in op die vijf clusters want dat is laaghangend fruit. Oost, Nederland is eigenlijk, het valt in de categorie verspreiden industrie volledig en dat noem je dan het zogenaamde zestigplusser dus nou ja, prioriteit, één is toepassing, daar, twee is ter vervanging van zwaar transport. Dus ja, wat we zien is dat verduurzaming van de logistieke sector, van de vrachtwagens en zo tot een zeker gewicht kan dat redelijk lijkt, dat kunnen met elektrische aandrijving

maar vanaf een bepaald gewichtsklasse dan is dat gewoon niet meer toereikend. En dan kijken naar alternatieven zoals waterstof. En dat zijn precies die type voertuigen die de werk te bouwplaatsen ontmoet en de binnensteden ook moeten zien te bevoorraden vanwege de stikstof en missie. Normen gaat altijd gewoon eigenlijk niet meer, steeds minder en steden worden emotioneel van een paar jaar. Dus nou ja, die en dan drie is net flexibilisering wat ik net al zei, je hebt gewoon een hele grote uitdaging. Dat net congestie waar het net dun is en met alle plannen voor duurzame op opwek nemen die problemen alleen maar toe, zelfs als je meerekent net verzwaarde plannen van de beginners. Dus dat vraagt gewoon oplossingen en daar zien we waterstof mogelijk een rol spelen. Wat hoe je dan niet? Daar hoor je niet in toepassing in de omgeving en dat heeft ermee te maken dat we dat voorlopig niet als toepassing zien, want het is kostbaar en schaars. En misschien wel het belangrijkste. De belofte van waterstof alleen al eigenlijk duurzaam maatregelen op korte termijn. Dus wanneer de gemeente denkt oh, ik komt toch waterstof aan, dan haal ik mag leveren. Dat is, dat is wel het laatste wat we willen. Waterstof is zo duurzaam was dat je produceert zoals ik al zei, dus waar ga je in vredesnaam zoveel waterstof vandaan halen dat je ook je omgeving kunt gaan voorzien? Ja, precies dus daar, dus daar zijn voorsnog daar waar je een beetje af van het landelijk beleid en dan niet de laatste is toepassing in het persoonlijk voertuigen en daar schuwt die ook een beetje met het plan van van de hup, want die willen ons Gerard wil gewoon zelf graag zijn tijd kan ken met autos en wil die, wil je een soort resistentie ontwikkelen zodat die niet vier. 500 kilometer kan rijden, elektrisch, maar misschien wel 1000? Oké, ik denk van ja, weet je, dr zijn wel argumenten te verzinnen: denken aan een taxi, industry of denken aan inderdaad de leukste toepassingen van mensen die het gewoon leuk vinden. Nou, prima, dat, dus weet je, dat kan, prima. Maar ja, de vraag is om vanuit perspectief en dat soort ontwikkelingen actief te willen aanjagen William, maatschappelijk geld stoppen in die lucia als ik dat zou moeten beantwoorden, ben ik heel terughoudend, dus dat duurt die een beetje. Het beleid van de provincie en nou, dat heb ik ikzelf meerdere keren uitgelegd. Maar goed, dat moeten maar zien.

Speaker 1: Maar dat is meer een persoonlijke interesse en ambitie dan die misschien wel naar voren komt.

Speaker 2: Ja, een beetje een hebbedingetje.

Speaker 1: Ja, precies ja.

Speaker 2: Dan gaat het niet, hoor, maar het is even de vraag of dat maatschappelijk wenselijk is.

Speaker 1: Ja, vooral dat op dit moment elektrische auto een prima alternatief is voor.

Speaker 2: Je ehm even kijken, dus als je met twee jaar geleden nou ja, dat is er gebeurd, dus die heel belangrijk, die Nederlandse samenwerking met die propositie van wij gaan inzetten op die lokale systemen, waar we die drie opgave die ik net noemde over verduurzaming van hoge temperatuur, zwaar transport en flexibilisering en onder de doe maar smart energy.

Speaker 1: Ja.

Speaker 2: Ja, gewoon als aansluit op het rijks, termen waar je in feite gaat het over een slimme lokale oplossingen. En als Nederland breed werken we nu aan een uitvoerings agenda. Maar we beschrijven: wat gaan we dan ook doen? Wat zijn smart chips, een paar, Siemens vooral hebben ze voor ogen: actief doen om die te helpen realiseren, om een antwoord te bieden voor die drie schroeven opgehaald.

Speaker 1: Werken aan in ook veel samen met met de provincie, overheid, provincie Gelderland of is dat?

Speaker 2: In die zin dat we afstemmen en in die zin dat we de uitvoering agenda is van bij de provincie zo maken dat die in die propositie past.

Speaker 1: Oh ja.

Speaker 2: En dat we daar iets samen optrekken als het gaat over de realisatie van die smart engineer ups.

Speaker 1: Ja, oké, dus het is niet heel intensief de samenwerking, maar je houdt een neuzen dezelfde kant op, in principe.

Speaker 2: Precies.

Speaker 1: Oké.

Speaker 2: Kunnen de communicatie?

Speaker 1: Ja precies, ik kan me voorstellen dat dat nog best wel complex kan worden, soms maar.

Speaker 2: Je hebt eigenlijk komt het erop neer: kun je kleine stappen zetten, die het om het, om het te doen?

Speaker 1: En ja, je had het al een beetje over een nationaal beleid. Heb je rent dat of Bush dat ook de lokale nou eigenlijk waar we het water, software bijvoorbeeld, de bijvoorbeeld het klimaatakkoord heeft een waterstof hoofdstuk of paragraaf ehm, is dat het geeft dat genoeg ruimte? Of dat of te weinig sturing bijvoorbeeld, denk je of, want je hebt er is eigenlijk niet zo heel veel op landelijk niveau, voor zover ik heb begrepen heb.

Speaker 2: Dat klopt dus ja, het wordt steeds duidelijker, maar mist nog van alles, want je merkt is dat er goede initiatieven zit, er echt een goed initiatief tussen consortia waar partijen zitten die echt bereid zijn hun nek uitsteken en ook in de buidel te tasten. Maar wat je ziet is dat het gewoon echt heel kostbaar is om dat er gewoon goede argumenten zijn om het toch voor te gaan en dat vraagt om overheidsbijdrage nou, dan wordt er eens een keer een regeling hier en daar op gezet die zwaar overtekend wordt. Veel energie in zitten onder een goede aanvraagt. Nou ja, omdat voor te sorteren en dan wordt het grootste deel. Ja, gaat daar niet door. Ja, dat zorgt voor veel teleurstelling. Willen we nou met elkaar willen die logistiek willen we nou, dat is waar aan sport en de binnenvaart verduurzamen willen we nou duurzame oplossen, flexibele oplossingen voor het elektriciteitsnet willen we nou echt onze hoge temperatuur, industrie naar een alternatief, duurzaam alternatief toe helpen? Ja, dan moeten we stap gaan zetten en en het gaat om grotere maatregelen dan en nu zijn. En dan kijken we naar het rijk inmiddels, maar daar ben ik nog niet helemaal op detail bijgewerkt is de is is dr. E plus, dus ik weet niet of je die subsidie kent.

Speaker 1: Ja, ik weet wat het is, maar.

Speaker 2: Normaal is dat de subsidie, je zon en wind projecten te realiseren, maar daar valt inmiddels ook waterstof onder. Eerst dacht ik dat dat slechts geen om eh sorry mij dat uitgelegd. Toen om ja, ik saving dus epic vermogen op het elektriciteitsnet af te vangen en dat tijdelijk op te slaan. Kun je daar gebruik van maken om je, ja, je je business case mee rond te krijgen. Dus naar hoe dat precies zit, weet ik niet, maar zulk soort instrumenten nodig is. Eigenlijk de kaders van oké, de liefdesbrief die alle grootgebruikers hebben, die 50. Hoe gaat? Wat betekent voor de industrie? Dan? Beetje die bezoek, voordelige de aanbiedingen voor voor het aardgas, dat, dat kan geen enkel alternatief tegenop concurreren. Dus hoe gaan we daar iemand in? Ja, weet je, dan komt er, dan heb je bijvoorbeeld nou ja, industry in genemuiden die die zegt: hé, wij hebben wij willen verduurzamen en we willen onze

nek uitsteken we zijn bereid om te investeren in spullen en kennis. Maar ja, dan blijf ik gewoon exploitatietekort over, want het is gewoon een structureel duurder.

Speaker 1: Ja, het is niet aantrekkelijk of überhaupt haalbaar om daarin te investeren.

Speaker 2: De beste provincie, wat kun je daar een betekenen? Ja, en dan zeggen wij: ja, wij gaan geen exploitatietekort financieren dat kan helemaal niet te laat staan. Als we het gekund, hadden we niet gewild. Dus daar moeten daar moeten wel zien gebeuren. Kunnen we niet als provincie, als regio alleen?

Speaker 1: Nee, precies oké, dus je doet eigenlijk nu nou zo zoveel mogelijk wat wat nodig is, maar het is niet toereikend.

Speaker 2: Om dat proberen we proberen is inderdaad te doen wat we kunnen en die niches op te zoeken waar je misschien wel die business case kunt krijgen. En zo probeer je dan kennis en ervaring op te doen. Ja, toch je vraag en aanbod alvast te ontwikkelen.

Speaker 1: Ja precies, en het heeft ook wel een experimentele factor, natuurlijk daarin.

Speaker 2: Beweeglijk onderwerpen.

Speaker 1: En we zien: ja, ik denk dat ik de antwoord op mijn vragen wel wel redelijk heb eigenlijk, dus ik heb niet te vragen op die manier gesteld, maar uiteindelijk heb je ook zelf wel veel verteld. Wat is ik dan? Is daar een beetje in het begin van van mn scriptie nog. Misschien merk je dat ook wel, ik ben een beetje aan het kijken. Wat is er nou eigenlijk en hoe moet ik de volgende stap zetten? Ehm dus het zou kunnen dat ik binnenkort nog wat vragen komt. Markt dan dingen die dan even toen via de mail, als je dat ook goed vindt, ehm.

Speaker 2: Ja, kijk, ik zit ondertussen na te denken, hoor van ik ga e, mailadres van uw t, als je zeg maar naam en dan is.

Speaker 1: U bent u Twente? Is dat?

Speaker 2: FC Twente.

Speaker 1: Volgens mij had het ook over iemand die ook van uw denk ik, net die was van neutboom en die werkte één dag in de week op. Die u heeft volgens mij in Marokko met z'n achteraf kwijt, maar.

Speaker 2: Opzoeken, want de lopen natuurlijk gewoon gesprekken in de in Parijse van boord. De adviescommissie van de zit, namelijk saxion, hogeschool, Arnhem, Nijmegen en u t en misschien ook het er ik even niet, dus daar zou ik even contact mee opnemen van goh ik, ik ga dit doen, anders gaan er allemaal dingen door elkaar lopen, maar lijkt me een goed idee.

Speaker 1: Ja, precies ja, waarschijnlijk bestaat er ook al veel meer, waar ik nu nog niet van dat.

Speaker 2: Beetje en dan kun je wel doorverwijzen naar andere mensen, maar in feite kun je dat het best doen via ton Gerard en misschien wel mensen van adviescommissie.

Speaker 1: Ja, oké.

Speaker 2: Van saxion is dat Richard van?

Speaker 1: Als je in Elk geval ik altijd die als je niet op komt, kan ik ook die Richard van leeuwen even een mail sturen en vragen naar dat hebben we contact komen en dan kan hij misschien wel ook doorverwijzen naar je t.

Speaker 2: Lijkt me goed. Hebben we het stokje dat Liesbeth Rob en dat maakt? Kan ik me nog een keer vertellen wat er is? Ook weer onderzoeksvraag.

Speaker 1: Uiteindelijk komt erop neer van: hoe kunnen we vanuit een stakeholder perspectief het waterstof heb Twente aan de beste manier realiseren. Dat is waar het op neer komt, en dan vooral in de zin van: op welke manier werken partijen samen met elkaar? Dat is maar de hoofdvraag uiteindelijk ja op gebaseerd is.

Speaker 2: Maar misschien nog wat over zeggen. Ik denk dat het cruciaal is om primair te focussen nu, dat is gewoon echt nodig. Is dat één voldoende deelnemers, die net zo belangrijk, projecten die daadwerkelijk van de grond komen, want want we zien is dat er genoeg ideeën zijn in plaats van op tien verschillende in te zetten, nog één, twee, hooguit drie, maar soorten dat die van de grond komen en dat is al moeilijk zat om daarin sluiten, een business case voor te vissen, want wat je merkt is dat er

gewoon nou net al even over. Ja, dr. Zijn gewoon heel beperkt aantal financiële instrumenten vanuit het rijk die er zijn, dan is er hoog concurrentie. Het afbreukrisico is gewoon aanzienlijk. Nou ja, hoe kunnen we daar dus die financiering, instrumenten, een mix van instrumenten? Die is cruciaal en dat is denk ik ook aan ton daar gewoon grip op te krijgen. Wat zijn mijn tools hoe in ieder geval idee tot project en hoe organiseer ik? Het eigenaarschap van de partijen is belangrijk en dan moet je niet te conceptueel zijn. Dus misschien maar heel eventjes gewoon echt kijken. Hoe maak ik iets snel concreet, die is belangrijk, ja. En dan ondertussen kijk in het in het perspectief. Een programmatische samenwerking met het onderwijs is belangrijk, want kennis, kennisinstelling heeft niks aan een eenmalig project. Die moet gewoon het perspectief van drie, vier, vijf jaar hebben voordat het interessant wordt, werkt gewoon in een andere dynamiek. Maar daarvoor is het echt cruciaal dat je eerst financieel op eigen benen kan staan, want anders dan ben je over twee jaar moet je gaat gewoon heel veel energie verspild.

Speaker 1: Dan loopt de loop je risico dat het uiteindelijk voor niets is geweest. Ja.

Speaker 2: Dus prioriteit is belangrijk en daarbij is het ook belangrijk als je het mij vraagt om even het eigenbelang, een beetje het om daar voorzichtig mee te zijn, dus kijken naar die projecten die ja ook echt toevoegen.

Speaker 1: Ja, precies oké, dat is ook wel interessanter zit ook een technologische transformatie kan kan zitten aan mijn thesis mijn scriptie en die kan ik nou, dan kom je hier ook op uit, denk ik, van wat is de beste manier om uiteindelijk te beginnen met met een klein experiment, experimentje bijvoorbeeld, waar je op de lange termijn op kunt bouwen door doordat je ervaring hebben opgedaan ja, dus dat is wel.

Speaker 2: Ja, dus je kan misschien wel een concreet voorbeeld geven, want dan gaat er iets meer leven. Ook geraakt, heel nauw betrokken geweest bij initiatief van, hij steunt je heel. Hij heeft die kant. Internet, internationaal wereldwijd is, dat zit in de top drie van Astrid, producent voor containerterminal zijn van die grote grote machines, die van die moet een deskundige gesjouw zij willen, ja, ze zien gewoon zijn, zou moeten iets nieuws gaan ontwikkelen en daar zijn ze mee bezig te lopen. Al twee pilot in Valencia, los angeles en maar ze zitten in Nijmegen en ze willen gewoon een pilot hebben. En dat betekent concreet: ja, die machine die moet, dat is gewoon een technologische opgave. Hoe gaan we hier machinebouwer met waterstof? Maar er zit een andere componenten, namelijk hoe gaan we de laatste te voorkomen? Ja, hoe past dat in de omgeving? Dus waar gaan die? Gaat die geproduceerd worden? Nou, dat zijn twee vragen die. Ja, daar hebben ze wel mee te maken.

Maar nou, ja, dan gaan ze er ook nog bij de boot gevraagd. Dus om een samenwerking met de omgeving. En die moet je wel nou bij betrekken. Eén zon machine, ja, dat gaat echt, ik weet niet precies de getallen, maar dat gaat zo idioot veel brandstof doorheen op jaarbasis van die dingen rijden non stop precies, dus de besparing is aanzienlijk. Het potentieel voor opschaling is aanzienlijk en daarmee de potentiële besparing, niet alleen lokaal, maar ook internationaal, is aanzienlijk. Dus dat zijn van die doorkijkjes die interessant zijn, en ook zeg je dat: ja, verantwoord waarom jij daar een bijdrage wil gaan leveren.

Speaker 1: Je hebt een hele duidelijke doelstelling, ook waarmee en.

Speaker 2: Je wilt een containerterminal of op een bedrijventerrein wil je dat gaat organiseren, dan kom je op lokaal of regionaal niveau. Met de vraag van hoe past is: hoe kom ik voldoende elektriciteit? Hoe kom ik af en toe waterstof? Dan komt omgevingsdiensten bij de gemeente, de regio en misschien wel al decentrale productielocaties hele infrastructuur, samenwerking met ondernemers, bedrijventerrein weet je wel, dat is allemaal stap twee, drie en er zijn de vragen die in het begin een beeld hebben. Dus daar nou, ja, goed en maar dat is een beetje stil komen te liggen. Maar daar in Duitsland heel veel potentie. En één van de redenen waarom stil komen te liggen is omdat, ja ook gewoon niet heel veel geschikte regelingen zijn die kunnen helpen.

Speaker 1: Ja, precies dat zijn bijvoorbeeld ook als je een heel vaak, als je dan een vraagstuk tafel legt dan moet de gemeente intern kijken van oké, dit is iets waar we nog geen ervaring mee hebben. We het even kijken hoe we dit gaan aanpakken, en dat doe je neemt geen tijd natuurlijk.

Speaker 2: Ja, want dan dan komt de vraag elke keer weer van ja, kan ik niet is doen. We hebben gewoon en dat is een beetje flauw van hun ook hoor. We hebben een duidelijke afspraken gemaakt van kijk, de provincie heeft wel middelen, maar echt beperkt en heeft ervoor gekozen om de hup te financieren uitgaande dat dat is een soort vliegwielen is, dat je dan vanuit andere dingen gaat en bouwen. Bij Elk project ontwikkeld wordt, nog een keer naar de provincie komen. Dan ben je een. Ja, weet je wel, dat is dan ook weer niet de bedoeling is.

Speaker 1: Is.

Speaker 2: Sterker nog, dat staat gewoon helemaal in de, in de subsidievoorwaarden maar dat is een detail, dus het gaat er echt. Hoe gaan we dat met elkaar organiseren? En nou, daar zijn zeker mogelijkheden voor. Maar dat, ja, dat is niet makkelijk.

Speaker 1: Nee, precies oké, ik denk ik genoeg om verder mee aan de slag te gaan. Het moet natuurlijk nog wel even noemen. Als ik noem in mijn scriptie dan zal ik je van tevoren voordat ik het allemaal inleveren, laten weten op welke manier noemt. In principe is alles anoniem, tenzij ik ik je daar een specifieke vraag via via de inmiddels altijd te zijn dat je dat even weet, ook vooral voor citaten en coach bijvoorbeeld. Die krijg je van tevoren eerste lezen ter goedkeuring voordat het allemaal op papier staat. Ehm dus nou dan, hartstikke bedankt voor het voor het gesprek, met heel veel wijzer worden in Elk geval en alvast wel wat vaker vragen hebben, maar die zet ik dan op de mail. Ja.

Speaker 2: Ziet wel bijkomen.

Speaker 1: En dan maar goed, hartstikke bedankt en bedankt. Ik doe.

13.4 Appendix IV

Interview transcript University of Twente

Transcript interview Leontien Kalverda

29 juni 2021, 11:00.

K: dankjewel, ik heb hem gestart. Als het goed is heb je een melding gekregen.

L: oja, dat is prima.

K: ik heb wel een beetje meegeschreven, dus de informatie heb ik, dus dan, uh... Helemaal goed.

L: Fijn dat je het nog terug kan zoeken.

K; ja, precies ja. Even kijken. Uhm. Ja, dus dat is wel de rol van de UT, eigenlijk tussen het waterstof hub en eigenlijk het onderwijs en ook de onderzoekswereld eigenlijk?

L: ja

K: oké. En met wie heb je voornamelijk contact binnen het waterstof hub? Dat is Gerard Schröder en de kwartiermaker van het waterstof hub?

L: ja, dat was eerste de kwartiermaker - Marieke, ik weet haar achternaam niet meer - en daarna met Ton Beune en Gerard Schröder. Dat zijn eigenlijk de enigen waar ik contact mee heb.

K: ja.

L: en we hebben nu, uh, dus een van onze onderzoekers met dat projectje met drones en waterstof in contact gebracht.

K: oh ja, precies.

L: ze hebben mij gevraagd om plaats te nemen in de adviesraad van de waterstof hub. Dat wilde ik wel doen, totdat ik een nieuwe baan kreeg. Dus ik ben nu aan het kijken of, uh, een van mijn, uh, een opvolger, dus degene die dit werk gaat doen, of een van de wetenschappers dit kan gaan doen. We hebben Yashar Hamiolana - ik weet niet of je hem kent.

K: nee, daar heb ik nog niet eerder van gehoord.

L: Yashar Hamiolana geloof ik. Ik zal het even opzoeken voor je.

K: ik heb het geprobeerd om op te schrijven.

L: ja, die komt uit Delft. Of tenminste, die heeft een aantal jaren in Delft gewerkt voor het ontwikkelen van modules voor waterstof.

K: oké.

L: en die werkt nu twee jaar hier op de UT, ook op waterstof, maar ook op thermal engineering uh, department. Dus dat is uh, bij, - wie is dat dan - sascha in de groep denk ik, dat weet ik niet helemaal zeker. Maar goed. Yashar had ik meegenomen omdat hij echt heel veel kennis heeft op waterstof en ook in het ontwikkelen van onderwijs en zo, maar die spreekt geen Nederlands. En dat is lastig omdat Gerard Schröder spreekt Twents, daarna Nederlands, en geen Engels. Dat zei hij zelf. Dus dat is lastig communiceren toen ik, uh, een hele enthousiaste wetenschapper meenam en, ja, hij weigerde gewoon om in het Engels over te gaan.

K: ja.

L: En gelukkig - Yashar die is al vijf jaar in Nederland, dus op zich verstaat hij wel redelijk veel, maar hij spreekt het niet.

K: nee precies.

L: dus om dan die rol over te nemen in de adviesraad is gewoon onhandig. Dat worden gewoon andere gesprekken als je het in het Engels moet doen.

K: ja precies.

L: Dus dat is nog even zoekende, en het is voor hem een motivatie om gewoon razendsnel Nederlands te leren, want dan kan hij wel in zulk soort adviesorganen.

K: ja precies, als hij ook al zo lang in Nederland is dan, uh, wil hij ook wel blijven waarschijnlijk. Of in ieder geval nog wel een tijdje.

L: ja tuurlijk, maar er is niet zoveel noodzaak als je echt alleen in de wetenschappelijke wereld je begeeft.

K: nee precies, iedereen spreekt toch wel Engels.

L: ja. Ik geloof dat hij ook een kind krijgt inmiddels. Nou, als je kinderen dan naar school gaan dan is het toch wel praktisch als je ook Nederlands leert.

K: ja precies ja. En hij heeft dan zelf vooral de technische kennis neem ik aan, of...?

L: ja hij heeft echt de technische kennis. Hij is ook wel een goeie om eventueel even mee te nemen voor wat betekent het nu allemaal. Eventueel in je onderzoek.

K: ja precies, ik ben zelf ook totaal niet technisch - ik heb in ieder geval totaal geen technische opleiding of achtergrond, dus dan is het juist wel handig om hem te spreken denk ik. Om dat toch toe te voegen omdat het toch een technisch verhaal is natuurlijk.

L: ja.

K; of kan worden. Uh. Oké. Uh, en is het doel uiteindelijk om vanuit de UT - of het centre for energy innovation - ik vergeet de naam steeds - uiteindelijk wel meer contact te hebben met andere bedrijven die aangesloten zijn bij de hub?

L: ja! Ik heb het gebruikt als, nouja, - we waren nu binnen zeg maar. Ik heb iemand meegenomen van PLD - professional learning and development - want tussen de regels door kwam de vraag 'hey kunnen jullie niet wat cursussen verzorgen voor de aangesloten bedrijven om, uh, zich meer te verdiepen in die waterstof technologie?' Want het is gewoon, ja het is allemaal nieuw he. Voor iedereen. Dus iets van een masterclass te ontwikkelen dat je in een of twee avonden, dat je even de basis van die technologie kunt leren.

K:

L: dus wat kun je ermee en wat kun je ermee binnen je bedrijf bijvoorbeeld.

K: ja dus dat iedereen die ermee bezig is in ieder geval de basisinformatie heeft.

L: ja. En de UT is natuurlijk wel een onderwijsinstelling. Dus, zou je dan uh - dit heb ik met Guido Mul overlegd, want die geeft ook in de master iets over waterstof. Die zei 'ja kun je niet een stukje van die master, uh - weet je wel, die je aan masterstudenten geeft - ja kun je daar niet wat uit putten van je colleges om dat ook aan zo'n groep te geven?' ja, dat zou kunnen. Maar goed, onze docenten zijn natuurlijk ook, uh - de werkgroep is natuurlijk gigantisch. Dus daar moet je wel een model voor bedenken dat hij er ook voor beloond worden. Dus daar heb ik PLD benaderd. Dat is een dienst hier op de UT die masterclasses verzorgt voor het bedrijfsleven.

K: ja, dat is voor lifelong learning, toch?

L: ja life long learning, dat soort dingen. Maar die zitten nu vooral in management cursussen. Dus vanuit BMS faculteit - vanuit bestuurskunde zijn er heel veel van die masterclasses - daar is ook goed op te verdienen trouwens - dus, weet je wel, dat is een mooie - dus er zijn heel veel sociale wetenschappelijke cursussen binnen PLD, maar nog niet van die technische. En daar gaan ze nu dus in kijken of dan de waterstof hub als eerste pilot kan dienen van wat voor business model maak je er dan omheen om dit soort cursussen aan te bieden.

K: oke.

L: dat zou heel mooi zijn - nouja, je moet er dan natuurlijk ook geld voor vragen en wat vraag je dan van die bedrijven en kun je dan bijvoorbeeld ook kijken van hé kunnen wij onderzoekssamenwerking met die bedrijven. Wat voor vraagstukken komen eruit. Hebben zij challenges die we weer in challenged based learning kunnen stoppen.

K: ja.

L: en dat we dan veel meer ook op - in die waterstof technologie en challenged based learning, dat dat dan ook groter wordt hier op de UT. Dus dat is een beetje de achterliggende gedachte. Van nou, als je dat ontwikkelt, biedt ze dan niet alleen een cursus aan het is klaar, maar probeer dan echt, ja, een relatie op te bouwen met dat bedrijf.

K: ja precies. Dat je er allebei op lange termijn ook van profiteert.

L: ja. Zeg maar een duurzame relatie via het waterstof hub met de bedrijven die dan aangesloten zijn. Bijvoorbeeld jaarlijks zo'n masterclass aanbiedt, maar ook dan bijvoorbeeld eventueel maatwerk, of ja, andere samenwerking.

K; ja. Oke. Heel interessant. Ik had er niet bij nagedacht dat dat ook een, nouja - op die manier kan er ook geëxperimenteerd worden bij het waterstof hub natuurlijk.

L: ja, absoluut. Ja. En dat is ook wel een beetje wat wij vanuit strategic business development - de dienst waar het centre for energy innovation onder valt - dat is wat wij doen. Wij proberen duurzame samenwerkingen met grote bedrijven te realiseren.

K: ja.

L: en, uh, wat misschien ook goed voor jou is om te weten: er is ook een waterstof, uh, nouja andere hub, Energy Garden NL. Ik weet niet of je daar van gehoord hebt. Ik ben er nog niet helemaal in thuis, maar ik heb er van gehoord en ik heb het een beetje opgezocht.

L: oké, ja dat staat er een beetje naast. Dat zit ook in Almelo en het wordt getrokken door VDL.

K: ja, die bouwen nu een elektrolyzer op het businesspark, toch?

L: ja, die bouwen het zelf, die elektrolyzer. En het verschil met de waterstof hub twente is dat die er een neerzetten en dan gaan ze daarmee experimenteren en leren en zo.

K: oké, dus dat is echt los van de waterstof hub als ik het zo begrijp.

L: ja het Energy Garden NL is een heel ander project. Ja. Helemaal los. En die praten ook niet veel met elkaar. Dus H2 Hub Twente en Energy Garden NL hebben wel eens contact gehad, maar Energy Garden NL heeft een iets andere insteek en een wat ambitieuzer plan wat betreft onderzoek. Het is

meer gericht op onderzoek dan op onderwijs. Maar het zit wel allebei in Almelo. Dus het zou heel raar zijn als je dat niet aan elkaar koppelt.

K: ja, dat is een paar kilometer voor hele grote bedrijven die door heel nederland zitten.

L: ja, precies. Ja. Bij Energy Garden NL daar zit ook een heel plan aan, ik weet niet - die kan ik je denk ik wel sturen.

K: ja, dat zou mooi zijn. Dat is een mooie ander perspectief voor mijn scriptie. Een soort sidenote.

L: ja een sidenote inderdaad, dat er nog een ontwikkeling is en dat je daar van op de hoogte bent en dat die een andere insteek hebben en duidelijk niet op onderwijs gericht.

K; nee precies, een hele goeie.

L: en dan is het even de vraag - want het plan is wel redelijk aan het evolueren - misschien dat ze het inmiddels wel hebben ingebouwd.

K: ik had VDL ook een bericht gestuurd maar ze hebben nog niet gereageerd bedenk ik me net. Dus ik zal nog even kijken of ik daar alsnog contact mee kan krijgen. Het is juist wel heel interessant van waarom doe ze dan niet mee met de waterstof hub, waarom combineer je dat niet. Daar zijn vast redenen voor.

L: ja dat denk ik wel. Maar dan zou ik, uh, weet je wie dat moet vragen - Marc de Leeuw van OostNL. Want die is bij beide projecten betrokken.

K: oké, die wilde ik vandaag nog een mail sturen om hem ook te benaderen voor een gesprek of een interview dus dat is een hele goeie.

L: Ja, zoals VDL is zo'n groot bedrijf, wij proberen daar best veel mee samen te werken maar je merkt dat je daar heel moeilijk tussen komt. Zeker voor een gewoon gesprek zeg maar. Dan denk ik dat je bij marc de leeuw een heel eind verder komt. En die weet van beide plannen.

K: oké.

L: want die zat ook in de adviesraad van de waterstof hub twente en hij heeft meegeschreven aan het plan voor Energy Garden NL.

K: oké, dan zou ik die nog even benaderen.

L: ja, die zou ik maar bovenaan je lijstje zetten. Hij heeft het totaalplaatje in elk geval.

K: was hij ook niet vanuit Saxion betrokken bij - in die adviesraad? Of heb ik dat verkeerd?

L: nee dat is Richard van Leeuwen.

K: oh, van leeuwen.

L: nee Richard van Leeuwen is lector van Saxion en ook heel nauw betrokken. Om maar even je stakeholders compleet te maken.

K: ja precies.

L: er zijn overigens nog een aantal lectoren vanuit Saxion. John van het Hof is daar ook een van die ook betrokken is.

K: oke, staat genoteerd. Dan ga ik die ook even benaderen. Of in ieder geval een van de twee van Saxion.

L: en het waterschap is nauw betrokken. Heb je die al gesproken?

K: nee, die heb ik ook gecontacteerd maar ook geen reactie van gekregen. Dus ik weet of je een naam zou kunnen geven?

L; ja, waarom niet? Ik zoek het even op [...]. Ik kijk even bij de afspraak van die adviesraad want daar stonden al die namen. En dan is het natuurlijk niet helemaal volgens de AVG.

K: nou ja, anders kost het me wat meer moeite maar dan was ik er waarschijnlijk ook wel gekomen.

L: nou, precies. En het gaat erom dat je - die mensen zitten in de adviesraad omdat ze willen meedenken dus het is niet helemaal - even kijken, wanneer was dat. Ja. J.nonnekens? Jaap was dat geloof ik. Even kijken. Dat zou je wel kunnen helpen. Ja, Jan Ooms van het ROC is daarbij betrokken. Ik weet niet of je die al hebt gesproken?

K: nee nog niet. Jan Ooms heb ik nog niet op mijn lijstje staan.

L: oké, Jan Ooms is directeur bouw en vervoer. En uh, Rob Klein Holderink, die is teammanager bouw en vervoer. Die zijn nauw betrokken in onder andere dat vrachtwagen project.

K: oh ja, precies.

L: Jaap Laurens is van Waterschap Vechtstromen. Het is wat makkelijker als je een naam hebt, want dan reageren ze ineens wel meestal.

K: ja precies.

L: Marc Leeuw is inderdaad OostNL. Richard van Leeuwen was van Saxion. En er zijn inmiddels 18 ondernemers aangesloten bij de hub.

K: oke.

L: en we hebben met dit groepje van de UT nog een kleine discussie want eigenlijk heet het twente energie centre. TEC noemen ze het. Ik weet niet of je dat gehoord hebt?

K: nee die naam heb ik nog niet eerder gehoord.

L: het overkoepelende - het H2 Hub Twente is onderdeel van TEC.

K: oh ja, daar heeft Ton Beune het ook over gehad. Volgens mij heeft hij dat uitgelegd inderdaad, waterstof is uiteindelijk maar een gedeelte van wat ze willen doen met het hele center.

L: ja en vanuit het UT perspectief zeiden wij dat het wel handig is om het ietsje breder in te zetten. Daarmee onderscheid je je dan ook weer van Energy Garden NL.

K: ja precies. Ook omdat waterstof veel andere vlakken raakt natuurlijk. Als oplossing, of toepassing.

L: ja precies.

K: even zien. Die namen helpen me in ieder geval al heel veel.

L: fijn.

K: ik vroeg me of CEI ook nog op andere vlakken met waterstof bezig is met praktijkprojecten, of is dat vooral via het waterstof hub?

L: nee in principe is het CEI - wij hebben 4 missiegedreven programma's en daar waterstof niet bij. Ik kan je ook onze basispresentatie sturen, dan heb je een beetje een overzicht. We hebben 4 programma's: batterijtechnologie, waar je wel een stukje waterstof in kan uitleggen, eentje op negative emission technology, dus het terugbrengen van CO2 of nouja het gebruiken weer en afvangen van CO2 uit de lucht en eventueel weer gebruiken als koolstof, energiezuinige datacenters is de derde, die toewerken naar energiezuinige of zelfs neutrale datacenters, en uh, de vierde is DES: digital energy systems. Energiesystemene. Daar zit wel een link naar de waterstof hub, want het gaat gewoon over systeem integratie en hoe je de digitale systemen gebruikt om - nou ja, wanneer pas je waterstof toe en wanneer iets anders bijvoorbeeld.

K: oh ja.

L: weet je wel, als de zon schijnt dan kun je direct de energie gebruiken van die zonnepanelen maar hoe buffer je dat bijvoorbeeld in waterstof.

K: dus echt als opslagtoepassing.

L: ja, en hoe zorg je ervoor dat die systemen bijvoorbeeld met elkaar samenwerken of dat je op het juiste moment de juiste energiebron gebruikt.

K: ja precies, dus dat je echt een smart grid krijgt.

L: ja. Nou, dat is de vierde groep. Dus vier missiegedreven programma's en onder het CEI zit nog een soort hub en learning functie, en daarin heb ik een aantal toepassingsgebieden gestopt, waaronder waterstof, wind en solar bijvoorbeeld. Waarin we laten zien van ja, heir hebben we ook kennis van op de UT en dit kunnen we toepassen in de regio. En zo komt die waterstof hub tevoorschijn. Maar er zijn bijvoorbeeld ook projecten met Twence op waterstof.

K: ja precies. Oké.

L: je kunt het beste aan Yashar vragen, die heeft - die is in gesprek met Twence onder andere voor waterstof en die zal misschien ook wel meer partners in de regio hebben.

K: oke, dat is wel heel itneressant inderdaad.

L: vanuit CEI focussen wij echt op die vier missiegedreven programma's dus ik ga niet actief op zoek naar nog andere waterstofprojecten.

K: nee precies. Ik zal yashar daar naar vragen. Zijn expertise natuurlijk. Dit zou me een heel stuk verder helpen. Tot nu toe lijkt het er vaak op dat alles wat er met waterstof in Twente gebeurt onderdeel is van H2 Hub Twente, maar dat krijg je als je met mensen praat die er heel diep in zitten denk ik.

L: ik kan me wel voorstellen dat ze dat zouden willen, en ook dat het zou helpen als alles vanuit een platform komt, maar dat is wel een beetje een utopie natuurlijk.

K: ja precies. En uiteindelijk hartstikke mooi dat er initiatieven gestart worden binnen of buiten de waterstof hub. Dan eigenlijk mijn laatste vraag/onderwerp. Zijn jullie ook bezig met de wetgeving of regelgeving, of beleid dat gesteld is als het om de energietransitie of waterstof gaat? Dan heb je het denk ik vooral over de RES?

L: ja, de RES zijn we heel nauw bij betrokken. Tom Veldkamp, onze rector, zit in de stuurgroep van de RES namens alle onderwijsinstellingen, dus ook ROC en Saxion. Wij geven voornamelijk adviezen over de haalbaarheid van sommige dingen die ze bedacht hebben. En de human capital agenda - er is natuurlijk een onwijze ambitie neergezet in de RES, maar er zijn gewoon geen mensen voor om dat te doen. Vanuit de Universiteit en saxion is er ook wel de opdracht om te kijken hoe we meer mensen kunnen opleiden om te kijken hoe we die opgave kunnen doen, dus de human capital agenda is wel heel belangrijk daarin.

K: ja.

L: en de wet en regelgeving: vanuit het CEI zijn we echt zoekende - we hebben heel technische gedreven programma's - hoe we kunnen we daar BMS onderzoek eigenlijk aan toevoegen. In die missiegedreven programma's hebben we aandachtgebieden gedetailleerd. In bijna allemaal zit ook wel iets in wet- en regelgeving. En gedragswetenschappelijk onderzoek of een combinatie daarvan. Want het betekent nogal wat de datacenters daar zit heel veel uitdagingen ook voor, ja, je zet zo'n grote box in de noordoostpolder en mensen denken - en daarnaast staat een heel groot veld zonnepanelen - dan denken mensen wij hebben heel veel duurzame energie, maar mooi niet, want alles gaat naar die box. En hoe ga je daarmee om. Moet dat dan gesplitst worden? Of moet dat met smart grids bijvoorbeeld geregeld worden. Dus daar zit ook heel veel maatschappelijke uitdaging en daar werken we wel mee samen. En in de green deal - wij hebben een overzicht gemaakt van de Europese green deal, waarin heel veel geld beschikbaar is voor onderzoek op groene energie, daarin hebben we een soort van overzicht proberen te maken van wat zijn nu de uitdagingen en dingen waarvoor geld beschikbaar komt in Europa. Daarin wordt ook heel erg benadrukt dat je moet kijken naar de gevolgen. Wat betekent het voor de mensen. Dus je moet gewoon ook het sociale aspect van de energietransitie meenemen als je funding vraagt.

K: ja precies. Dat is natuurlijk wel waar veel onderzoek naar gedaan moet worden.

L: ja. Een goede wetenschapper daarvoor is Carolien de la Force. Die is daarmee bezig en heeft ook al twee aanvragen voor EU onderzoeken voor hoe de burgers zich verhouden naar de energietransitie.

K: op sommige vlakken is daar nog wel wat aan te doen volgens mij

L: er zijn wel veel initiatieven waar de RES dan wel mee praat, maar vervolgens gaan ze dan wel weer hun eigen weg. En wat we gedaan hebben voor die RES, dat is al anderhalfjaar geleden, is een decisionroom ingericht. Dat is in het VR lab hier op de UT. Daar hebben wij een hele mooie ruimte op de UT, waar je kunt simuleren wat je bedacht hebt eigenlijk. Dus we hebben die RES eigenlijk in visualisaties gezet. En we hebben dat laten zien aan die 14 gemeenten van Twente voor wat betekent het n wat er in jullie plannen staan. Dus hoeveel wind en zonnenergie heb je nodig om die 3TW duurzaam opwekken en wat betekent dat. Toen hebben ze in kaart gebracht wat de beslissingen betekenen. In twee sessies van de hele dag met twee wethouders van de twentse gemeentes - duurzaamheid en economische zaken - die met schuifjes gingen kijken wat het nu betekent wat er in die plannen staat.

K: ja, dan konden ze echt voor zich zien...

L: en daarna dus ook een discussie gegenereerd in de decision room van hoe we het plan moeten opstellen. Zo is de RES tot stand gekomen. Daar hebben we als UT een goede bijdrage aan geleverd denk ik.

K: heel leuk

L: het was heel leuk om te doen!

K: ja snap ik. Leuk om op die manier inzicht te krijgen in hoe die wethouders..

L: ja om inzicht te krijgen in hoe die wethouders - ze zitten op die positie omdat ze gekozen zijn. Dus de ene is echt heel goed, de ander heeft eigenlijk helemaal geen verstand van energie en begrijpt helemaal niet wat er gebeurt. Dus om op die manier zichtbaar te maken - de gedeputeerde van de provincie was erbij. Die zei ook dat we dit ook moeten doen voor west overijssel. Dus alle wethouders van west overijssel zijn ook in onze decision room geweest. Was echt heel gaaf.

K: dus de volgende stap is alle achterhoekse gemeentes?

L: dat is een parrallel proces he. NL is opgedeeld ni 24 RESsen of zo en iedereen heeft zo'n exercitie gedaan en overal is het wiel opnieuw uitgevonden. Dat dat niet centraal geregisseerd is of zo vind ik het echt heel bijzonder. Wnat er is heel veel geld en tijd in gegaan.

K: ja en voor regionale overheden is dat meestal - tenminste, mensen met kennis zijn vaak wat moeilijker te vinden dan wanneer je gewoon een grote ambtenaren of ministerie hebt bijvoorbeeld.

L: er is wel een landelijke RES, maar die hebben heel weinig sturing gehad in die RESsen.

K: is daar nog een rol voor de UT, bijvoorbeeld advies geven?

L: ja via die stuurgroep hebben wij meegelezen in de plannen van de RES En daar kanttekeningen bij gezet. Er worden wat harde keuzes gemaakt maar in deze kant van het land levert dat niet genoeg op eigenlijk. Als je er nu in investeert dan zit je er wel de komende vijftig jaar aan vast. Dus wij zeggen kijk eens wat verder dan de komende vijf jaar en wat dat dan betekent. Daar hebben wij wel echt in meegedacht. En ook wat richting gegeven en ook overal zon op het dak heeft ook consequenties. Daar hebben wij iets van inzicht in gegeven. Er was nog een groepje voor geothermie, maar wij hebben gezegd dat dat nooit rendabel wordt en dat je daar misschien geen tijd en energie meer in moet steken.

K: ja. Dat je iets meer achtergrond hebt in bepaalde keuzes die gemaakt worden.

L:

K; om dat terug te brengen naar waterstof: dat is uiteindelijk - misschien nu iets te vroeg - maar uiteindelijk als er echt veel toepassingen zijn voor waterstof dan ligt er natuurlijk ook wel weer een rol voor de UT of een kennisinstelling om daar op die manier ook weer advies op te geven.

L: ja. Vooral de hele logsitiek. Dus als je waterstof ruim gaat aanbieden, waar kun je dat dan tanken en hoe kun je dat - er is een soort kip/ei verhaal met waterstof auto's want je kunt nergens tanken.

K: en er worden geen tankstations gebouwd want er zijn geen auto's die het nodig hebben.

L: precies. Dus hoe doorbreek je dat, daar lopen wel onderzoeken op. Daar kun je wel meendenken.

K: Oké. Ik heb veel informatie van je gekregen en vooral veel namen die ik kan benaderen voor het vervolg van mijn scriptie.

--- afsluiting ---

13.5 Appendix V

Interview transcript Schröder Vastgoed

Dit transcript is gebaseerd op geschreven notities. Een opname en daarmee een volledig transcript is niet beschikbaar, om de reden dat de heer Schröder niet beschikbaar was om een apart moment af te spreken en daarmee de interviewer de kans te geven om de opname te laten starten. In plaats daarvan belde de heer Schröder op een moment waarop hij hier tijd voor had en wilde hij graag dat het interview op dat moment meteen zou beginnen.

S: ik zal een korte uitleg geven van het waterstof hub Twente. Om te beginnen zijn we een coöperatie waarin we met alle partijen samenwerken en alle partijen betalen uiteindelijk ook contributie.

K: wie zijn de deelnemers momenteel?

S: Officieel hebben we op dit moment nog geen enkele deelnemer. Dat komt pas na de kick-off die gepland staat voor 1 september van dit jaar. De grote vraag is of partijen daadwerkelijk mee willen doen vanaf dat moment.

K: met welke regelgeving heeft u op dit moment voornamelijk te maken omtrent het waterstof hub?

S: het gebrek aan regelgeving vertraagt de ontwikkeling en het opzetten van de H2 Hub momenteel enorm. Elke lokale gemeente, dat zijn er dus 14 in Twente, moet kijken hoe ze waterstof gebaseerde activiteiten kunnen inpassen binnen hun eigen wet en regelgeving. Dat is problematisch, want gemeentes zijn al druk genoeg met het vormgeven van andere projecten en hebben vaak te weinig capaciteit om op deze manier maatwerk te leveren voor onze projecten en ideeën. Dat kost enorm veel tijd en geld. Uiteindelijk zal er landelijk en provinciaal betere regelgeving moeten komen om de gemeentes te sturen, zodat ze niet zelf iedere keer het wiel hoeven uit te vinden. Voornamelijk op het gebied van veiligheidsvoorschriften valt er veel winst te behalen als hier richtlijnen voor komen vanuit het rijk of de provincie.

K: Waar komt het initiatief voor het waterstof hub twente vandaan?

S: we hebben meegedaan aan de werkgroep Waardemakers van de provincie Overijssel. Met de deelnemers aan deze werkgroep hebben we afgesproken dat we niet willen achterlopen op gebied van duurzame systemen en daaruit is het idee ontstaan om meer in te zetten op waterstof. Het doel van de hub is uiteindelijk om informatie te delen, ervaringen te delen en ook kennis te delen die we met ons allen op doen. Uiteindelijk moeten we ook vooral wachten op subsidie. Voor bijvoorbeeld waterstof vrachtwagens komt er pas subsidie beschikbaar vanaf 2024. Tot en met 2023 is een waterstof vrachtwagen dus zo'n 60% duurder dan een diesel vrachtwagen, omdat je ook eerst een diesel

vrachtwagen zult moeten aanschaffen en die dan ombouwen. Dat komt ook mede doordat het ook niet interessant is voor producenten om massaal waterstof vrachtwagens te produceren. Transportbedrijven zoals Bolk en Nijhof zullen dan dus eerder besluiten om nu nog te investeren in nieuwe dieselvrachtwagens en die op te rijden. Daar schiet je dus niks mee op.

K: waarom doen andere partijen mee met de waterstof hub twente?

S: enkele partijen doen mee vanuit duurzaamheidsprincipe. Maar veel van deze bedrijven zien het ook als kans om de boot niet te missen en als een soort investering om over een aantal jaren niet flink achter te lopen en daarmee teveel betalen aan conventionele systemen. Uiteindelijk is het dus ook vaak een lange termijn kostenoverweging.

13.6 Appendix VI

Questionnaire

2021 Enquête voor actoren

Algemene instructies

Dit onderzoek maakt onderdeel uit van een afstudeeropdracht aan de Universiteit Twente voor de opleiding Environmental & Energy Management MSc. Het doel van dit afstudeerproject is om de onderlinge verhoudingen tussen actoren die betrokken zijn bij de Waterstof Hub Twente in kaart te brengen en de onderlinge relaties van deze actoren beter te begrijpen. Omdat uw organisatie betrokken is bij Waterstof Hub Twente, heb ik uw hulp en kennis van de praktijk nodig om dit project succesvol af te ronden.

Deze vragenlijst bevat in totaal 6 vragen en het geeft u de ruimte om de visie en ervaringen van uw organisatie te delen op de volgende onderwerpen:

- A. Identificeren van actoren
- B. Interactie tussen actoren
- C. Doelstellingen en ambities van actoren

Ik wil u vriendelijk vragen om deze vragenlijst in te vullen en te antwoorden **vanuit het perspectief van uw organisatie**. Het invullen zal niet langer dan 5 - 10 minuten duren.

U kunt deze vragenlijst via email terugsturen naar k.heerema-1@student.utwente.nl. Zou u dit willen doen **uiterlijk op 9 juli?**

Dit afstudeerproject is onderdeel van een masterscriptie. De informatie dat wordt verzameld middels deze vragenlijst zal alleen worden gebruikt voor dit afstudeerproject en het zal niet worden gedeeld met derden. Uw persoonlijke gegevens, waaronder uw voor- en achternaam en uw functie binnen uw organisatie, zullen alleen bekend zijn bij de onderzoeker, tenzij wij schriftelijk iets anders overeengekomen zijn.

Dit afstudeerproject wordt uitgevoerd door Kevin Heerema, student Environmental & Energy Management aan de Universiteit Twente.

Contactgegevens:

Telefoon: 0640007706

Email: k.heerema-1@student.utwente.nl

Eerste begeleider: Dr. F.A. Metz

Tweede begeleider: Dr. K.R.D. Lulofs

Naam van de persoon die deze vragenlijst invult: [Click or tap here to enter text.](#)

Naam van uw organisatie: [Click or tap here to enter text.](#)

Email: [Click or tap here to enter text.](#)

Onderdeel A:

Actoren die betrokken zijn bij de H2 Hub Twente

Een aantal actoren is tot nu toe actief geweest in het opzetten van de H2 Hub Twente. Met onderstaande tabel is gepoogd om op een duidelijke manier alle actoren die mogelijk betrokken zijn op te sommen.

A.1. Geef in onderstaande tabel aan welke actoren, volgens u, relevant zijn in het creëren en realiseren van het H2 Hub Twente. Geef daarnaast ook aan welke vijf actoren volgens u het meest belangrijk zijn door in totaal maximaal vijf actoren aan te kruisen in de kolom 'top 5'.

Het is toegestaan om uw eigen organisatie aan te kruisen als u deze belangrijk vindt in de realisatie van het H2 Hub Twente.

Mist u een actor? Zet deze dan in een lege cel van de tabel.

Actor	Relevant	Top 5		Relevant	Top 5
Provincie Overijssel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hyster-Yale Group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Provincie Gelderland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CTT Intermodaal Transport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Almelo*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schröder Vastgoed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Borne*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pultrum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Dalfsen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nijwa Groep	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Deventer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HyMatters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Dinkelland*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Electromach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Enschede*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Drone4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Haaksbergen*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bolk Transport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Hardenberg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Clean Tech Regio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Hellendoorn*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cogas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Hengelo*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Energy Watch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Hof van Twente*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Holthausen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Kampen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kiemt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Losser*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OostNL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Oldenzaal*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Urban Mobility Systems (UMS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Olst-Wijhe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VDL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Ommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boessenkool	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Raalte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	University of Twente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Rijssen-Holten*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Saxion Hogeschool	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Staphorst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ROC van Twente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Steenwijkerland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hogeschool Arnhem/Nijmegen (HAN)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Tubbergen*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Click or tap here to enter text.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Twenterand*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Click or tap here to enter text.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Wierden*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Click or tap here to enter text.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Zwartewaterland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Click or tap here to enter text.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gemeente Zwolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Click or tap here to enter text.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Gemeentes die onderdeel zijn van Regio Twente

Onderdeel B:

Interactie tussen actoren

Om erachter te komen op welke manieren alle betrokken organisaties informatie met elkaar uitwisselen en contact hebben met elkaar, zou ik graag willen weten met welke organisaties uw organisatie veelal contact heeft en de frequentie hiervan.

Daarnaast is het van belang om te weten wat de reden is om informatie uit te wisselen. Voor iedere actor die u invult, kunt u daarom aangeven of de reden van het uitwisselen van informatie met een andere actor als doel heeft om inhoudelijke kennis uit te wisselen of dat het om meer praktische zaken ging. Geef aan welke van de twee het beste past bij deze actor. Het is toegestaan om beide vormen aan te kruisen als dit van toepassing is.

B.1. Met welke andere instellingen, bedrijven, kenniskringen, et cetera heeft uw organisatie veelal contact over waterstof in Twente en/of het Waterstof Hub Twente, hoe vaak gebeurt dit en op welke basis gebeurt dit?

Vul op de aangegeven plekken de naam van de organisatie in. Kruis daarbij het meest passende antwoord aan per organisatie.

Als er meer invulvelden zijn dan organisaties die u kunt aangeven, dan mag u de overige velden leeg laten of 'niet van toepassing' aankruisen.

Organisatie 1:	Click or tap here to enter text.			Niet van toepassing <input type="checkbox"/>
Hoe vaak komt uw organisatie in contact met deze andere organisatie?				
Een keer per week of vaker <input type="checkbox"/>	Een keer per maand of vaker <input type="checkbox"/>	Een aantal keer per jaar <input type="checkbox"/>	Een enkele keer per jaar <input type="checkbox"/>	
Wat was de aard van het contact?				
Inhoudelijke kennisuitwisseling <input type="checkbox"/>		Praktische zaken <input type="checkbox"/>		

Organisatie 2:	Click or tap here to enter text.			Niet van toepassing <input type="checkbox"/>
Hoe vaak komt uw organisatie in contact met deze andere organisatie?				
Een keer per week of vaker <input type="checkbox"/>	Een keer per maand of vaker <input type="checkbox"/>	Een aantal keer per jaar <input type="checkbox"/>	Een enkele keer per jaar <input type="checkbox"/>	
Wat was de aard van het contact?				
Inhoudelijke kennisuitwisseling <input type="checkbox"/>		Praktische zaken <input type="checkbox"/>		

Organisatie 3:	Click or tap here to enter text.			Niet van toepassing <input type="checkbox"/>
Hoe vaak komt uw organisatie in contact met deze andere organisatie?				
Een keer per week of vaker <input type="checkbox"/>	Een keer per maand of vaker <input type="checkbox"/>	Een aantal keer per jaar <input type="checkbox"/>	Een enkele keer per jaar <input type="checkbox"/>	
Wat was de aard van het contact?				
Inhoudelijke kennisuitwisseling <input type="checkbox"/>		Praktische zaken <input type="checkbox"/>		

Organisatie 4:	Click or tap here to enter text.			Niet van toepassing <input type="checkbox"/>
Hoe vaak komt uw organisatie in contact met deze andere organisatie?				
Een keer per week of vaker <input type="checkbox"/>	Een keer per maand of vaker <input type="checkbox"/>	Een aantal keer per jaar <input type="checkbox"/>	Een enkele keer per jaar <input type="checkbox"/>	
Wat was de aard van het contact?				
Inhoudelijke kennisuitwisseling <input type="checkbox"/>		Praktische zaken <input type="checkbox"/>		

Organisatie 5:	Click or tap here to enter text.			Niet van toepassing <input type="checkbox"/>
Hoe vaak komt uw organisatie in contact met deze andere organisatie?				
Een keer per week of vaker <input type="checkbox"/>	Een keer per maand of vaker <input type="checkbox"/>	Een aantal keer per jaar <input type="checkbox"/>	Een enkele keer per jaar <input type="checkbox"/>	
Wat was de aard van het contact?				
Inhoudelijke kennisuitwisseling <input type="checkbox"/>		Praktische zaken <input type="checkbox"/>		

Organisatie 6:	Click or tap here to enter text.			Niet van toepassing <input type="checkbox"/>
Hoe vaak komt uw organisatie in contact met deze andere organisatie?				
Een keer per week of vaker <input type="checkbox"/>	Een keer per maand of vaker <input type="checkbox"/>	Een aantal keer per jaar <input type="checkbox"/>	Een enkele keer per jaar <input type="checkbox"/>	
Wat was de aard van het contact?				
Inhoudelijke kennisuitwisseling <input type="checkbox"/>		Praktische zaken <input type="checkbox"/>		

Onderdeel C:

Doelstellingen en ambities van actoren

Een onderdeel van dit onderzoek gaat over de mate waarin doelstellingen en ambities van betrokken actoren met elkaar overeenkomen of verschillen. Beantwoord daarom hieronder de volgende vragen over doelstellingen en ambities van uw organisatie.

C.1.

Wat zijn de huidige doelstellingen van uw organisatie omtrent waterstof en het H2 Hub Twente?

Click or tap here to enter text.

C.2. Welk van onderstaande vier redenen is het belangrijkste voor uw organisatie om zich bezig te houden met het gebruik van waterstof?

Reduceren van energiekosten

Uitstoot van broeikasgassen verminderen

Zekerheid van energievoorziening

Versterken van de landelijke en/of regionale energie industrie

Anders, namelijk: Click or tap here to enter text.

C.3. In hoeverre zijn deze doelstellingen formeel vastgelegd in beleid en/of regelgeving?

Click or tap here to enter text.

Om de ontwikkelingen over de visie ten opzichte van waterstof te begrijpen, is het van belang om te weten hoe de doelen en ambities van uw organisatie zich hebben ontwikkeld in de afgelopen jaren.

C.4. Als dit van toepassing is, sinds wanneer bestaat er een expliciet doel van uw organisatie om waterstof op een grotere schaal te gebruiken, faciliteren en/of promoten?

Click or tap here to enter text.

Einde vragenlijst

U heeft het einde van deze vragenlijst bereikt.

Ontzettend bedankt voor het invullen van deze vragenlijst. Heeft u nog andere ideeën, suggesties of opmerkingen die van belang kunnen zijn voor mijn scriptie? Of wilt u het eindrapport van mijn scriptie ontvangen? Geef dat dan hieronder aan.

Nogmaals bedankt!

Kevin Heerema
Student Environmental & Energy Management

Click or tap here to enter text.