

TOWARDS A RAINPROOF CITY

A comparative analysis between
Arnhem, Groningen and Zwolle on
pluvial flood resilience

Thomas Paters

Master thesis

University of Groningen
Faculty of Spatial Sciences

Colophon

Document	Master Thesis
Title	Towards a rainproof city
Subtitle	A comparative analysis between Arnhem, Groningen and Zwolle on pluvial flood resilience
Author	T. N. Paters S2587947 t.n.paters@student.rug.nl
Study program	MSc Environmental and Infrastructure Planning
University	University of Groningen
Faculty	Spatial Sciences Landleven 1 9747 AD Groningen
Supervisor	Dr. F. Bahrami University of Groningen
Second assessor	Dr. E. Puerari University of Groningen
Version	Final
Date	July 15 th

Preface

Dear reader,

In front of you lies my master thesis: Towards a rainproof city. This thesis is written for the purpose of completing my master program Environmental & Infrastructure Planning at the University of Groningen. At the same time this means the end of my time as a student, which started back in 2013 with the bachelor program Human Geography and Spatial Planning. At that time the study was still in Dutch. At the moment of writing, almost six years have passed by and I am delightful to say that I am proud of this achievement and happy to be able to say that I have learned a lot, gained even more insights and met wonderful people.

Within this thesis, I tried to combine my interest in spatial planning and climate adaptation with the knowledge about spatial development that I have gained in during my bachelor -and master program. The writing of this thesis was a special, educational and sometimes difficult process. That is why I would like to take the opportunity to thank my family, my girlfriend and friends for the support throughout the past months.

I really hope you enjoy reading it,

Thomas Paters

July 2019

Abstract

Due to climate changes, precipitation patterns are changing and might even change more in the future. The total amount of rainfall has increased, and the amount heavy rainfall events have been increased. Especially these heavy rainfall events cause problem in cities. Dutch cities are not ready yet for dealing with flooding caused by rain. This is called pluvial flooding. Cities have to be resilient for this type of flooding. Resilience consists of three key components: transformability, adaptability and robustness. This research contains a comparative analysis between three Dutch cities: Arnhem, Groningen and Zwolle on pluvial flood resilience. By doing desk research by means of policy analysis and conducting semi-structured interviews with experts at the municipalities and autonomous experts, data was collected and has been analyzed. Furthermore, the interrelatedness between transformability, adaptability and robustness has been researched. Concluding, transformability is the determining concept in order to build up pluvial flood resilience. In general, the people in The Netherlands are not aware enough of the potential risks, because they never had to be. However, pluvial flooding is a relatively new phenomenon which demands for a different attitude towards the water challenge. A societal change must be fostered in order to deal with pluvial flooding now and in the future. In comparison with Groningen and Zwolle, Arnhem is lacking behind even though they did suffer from pluvial flooding events recently.

Key words: cities, resilience, flood resilience, pluvial flooding, societal change, transformability

Table of contents

INDEX	7
LIST OF FIGURES	7
LIST OF TABLES	7
LIST OF ABBREVIATIONS	7
TRANSLATION POLICY DOCUMENTS	8
1. THE URBAN CHALLENGE OF INCREASED RAINFALL	9
1.1 INTRODUCTION	9
1.2 BACKGROUND AND PROBLEM DEFINITION	9
1.3 RESEARCH GOALS AND RESEARCH QUESTIONS	10
1.4 RESEARCH DESIGN	10
1.5 SCIENTIFIC AND SOCIETAL RELEVANCE	11
1.6 READING GUIDE	11
2. THEORETICAL FRAMEWORK: TOWARDS A PLUVIAL FLOOD RESILIENT CITY	12
2.1 CHANGING CLIMATE: CONSEQUENCES FOR CITIES	12
2.1.1 Precipitation change in the Netherlands	13
2.1.2 Consequences of changing precipitation patterns	14
2.1.3 Paved surface	15
2.1.4 Fluvial flooding versus pluvial flooding	15
2.2 TOWARDS A PLUVIAL FLOOD RESILIENT CITY	16
2.2.1 What is resilience?	16
2.2.2 Engineering resilience and engineering resilience	17
2.2.3 Socio-ecological resilience	19
2.3 AN INTEGRATIVE FRAMEWORK FOR RESILIENCE BUILDING	20
2.3.1 Prerequisites of resilience	21
2.3.1.1 Robustness	22
2.3.1.2 Adaptability	22
2.3.1.3 Transformability	23
2.3.2 Key properties of urban resilience to floods	23
2.3.3 Integrative approach	24
2.3.4 Examining pluvial flood resilience	24
2.3.4.1 Framework for resilience building	24
2.3.4.2 Strategy based framework for resilience building	25
2.4 CONCEPTUAL MODEL	28
3. METHODOLOGY	29
3.1 RESEARCH APPROACH	29
3.1.1 Case study	29
3.1.2 Comparative case study	29
3.1.3 Case selection	30
3.1.4 Scope and timeframe	30
3.2 RESEARCH METHODS AND DATA COLLECTION TECHNIQUES	30
3.2.1 Literature study	31
3.2.2 Desk research and policy analysis	31
3.2.3 In-depth interviews	32
3.4 DATA-ANALYSIS	33

3.5 ETHICS	34
4. INSTITUTIONAL CONTEXT AND INTRODUCTION OF THE CITIES	35
4.1 INSTITUTIONAL CONTEXT IN THE NETHERLANDS	35
4.2 ARNHEM	36
4.2.1 Introducing the city	36
4.2.2 Geographical relevance	36
4.2.3 What has been done yet?	37
4.3 GRONINGEN	37
4.3.1 Introducing the city	37
4.3.2 What has been done yet?	38
4.4 ZWOLLE	38
4.4.1 Introducing the city	38
4.4.2 What has been done yet?	39
4.5 COMMON CHARACTERISTICS	39
5. FINDINGS	40
5.1 PLUVIAL FLOOD RESILIENCE STRATEGIES	40
5.1.1 Arnhem	40
5.1.1.1 Robustness	40
5.1.1.2 Adaptability	41
5.1.1.3 Transformability	41
5.1.2 Groningen	42
5.1.2.1 Robustness	42
5.1.2.2 Adaptability	43
5.1.2.3 Transformability	44
5.1.3 Zwolle	45
5.1.3.1 Robustness	45
5.1.3.2 Adaptability	45
5.1.3.3 Transformability	47
5.2 TAR: HOW DO THEY RELATE	48
5.2.1 Interrelations between concepts	48
5.2.2 Towards a new culture	49
5.3 LARGE DIFFERENCES AND COMPARABLE STRATEGIES	51
5.3.1 Main findings strategies	51
5.3.2 Comparing the cities	52
5.3.2.1 Learning from each other's learning capacities	53
6. CONCLUSION	54
6.1 ANSWERING THE RESEARCH QUESTIONS	54
6.2 CONTRIBUTION TO PLANNING THEORY AND PRACTICE	56
7. RECOMMENDATIONS AND REFLECTION	57
7.1 RECOMMENDATIONS	57
7.2 REFLECTION	57
8. REFERENCES	59
APPENDIX I INTERVIEW GUIDES	64
APPENDIX II TRANSCRIPTS	72

Index

List of figures

Figure 1 Days with heavy precipitation	14
Figure 2 Fluvial flood versus pluvial flood	16
Figure 3 Engineering resilience and ecological resilience	18
Figure 4 The adaptive cycle of socio-ecological resilience illustrated	20
Figure 5 Conceptual framework of resilience building	25
Figure 6 Conceptual framework	28
Figure 7 Height map Arnhem	37
Figure 8 Water from 5 sides in Zwolle	38
Figure 9 Locations of the cities in The Netherlands	39
Figure 10 TAR-interrelatedness	48

List of tables

Table 1 Disparities engineering resilience and ecological resilience	18
Table 2 The strategy-based framework for assessing flood resilience in cities	27
Table 3 Research questions and method	30
Table 4 Policy documents for desk-research Arnhem	31
Table 5 Policy documents for desk-research Groningen	32
Table 6 Policy documents for desk-research Zwolle	32
Table 7 Overview conducted interviews	33
Table 8 Coding scheme	33
Table 9 Overview of main findings pluvial flood resilience strategies	51

List of abbreviations

DSA	Delta Plan Spatial Adaptation
KNMI	The Royal Netherlands Meteorological Institute
NAS	National adaptation strategy
SES	Socio-ecological systems
TAR	Transformability – Adaptability – Robustness

Translation policy documents

English	Dutch
Action plan climate adaptive Groningen	Plan van aanpak Klimaatadaptief Groningen
Action plan flooding Arnhem	Actieplan wateroverlast Arnhem
Arnhem 2020-2040 structural vision	Structuurvisie Arnhem 2020-2040
Climate adaptation Gelderland – spatial response to climate change	Klimaatadaptatie Gelderland – ruimtelijke inspelen op klimaatverandering
Coalition agreement Municipality of Arnhem 2018-2022	Coalitieakkoord Gemeente Arnhem 2018-2022
Coalition agreement Municipality of Groningen 2019-2022	Coalitieakkoord gemeente Groningen 2019 – 2022
Delta Plan on Spatial Adaptation	Deltaplan ruimtelijke adaptatie
Determining the position of Water Board Rijn and IJssel - climate adaptation	Positiebepaling klimaatadaptatie Waterschap Rijn en IJssel
Environmental vision municipality of Groningen ‘The Next City’	Omgevingsvisie gemeente Groningen ‘The Next City’
Green vision 2017 - 2035 Arnhem	Groenvisie 2017 – 2035 Arnhem
Groningen climate proof	Groningen klimaatbestendig
Multi-year Program Budget 2018 – 2021 Arnhem	Meerjarenprogrammabegroting 2018 – 2021 Arnhem
Opportunities for climate adaptation in Arnhem	Kansen voor kimaatadaptatie in Arnhem
Stress test municipality of Groningen 2018	Stresstest gemeente Groningen 2018
The National Adaption Strategy	Nationale adaptatie strategie
Zwolle Adaptation Strategy 2019	Zwolse Adaptatiestrategie 2019

1. The urban challenge of increased rainfall

1.1 Introduction

The fact that it is getting warmer does not necessarily mean that the weather is getting better. Because, the warmer the climate, the more water vapor will be in the air. This causes more rain and moreover; more rainfall in a short period of time. The warmer it gets, the more intense rainfall events will take place (KNMI, 2016). The changing climate conditions we face in the 21st century cause extreme weather events. This means that adaptation to climate change is and will be the pressing issue for urban areas in the coming decades (Carter et al., 2015).

Due to global warming, the weather conditions are changing worldwide; the amount of precipitation has already increased, and extreme precipitation events will occur more frequently (Van Minnen et al., 2013). There is not one single prediction on how the climate will develop in the future. However, the consensus among scientists is that climate change is happening, and it affects precipitation all around the world. It is very likely that global climate change induces more intense and short-duration rainfall events worldwide (Rosenzweig et al., 2017). Local impacts of climate change on rainfall are hard to measure. Especially urban areas are vulnerable to consequences of climate changes, for instance the increased risk of flooding, droughts and heats (Albers et al., 2015). In recent years, events of exceptionally heavy rainfall have become a more and more common phenomenon in The Netherlands. Such unexpected rainfall events caused flooding in cities. These turned out to be a wake-up calls for the Dutch government. As well as on the national as on the local level. Besides heat stresses, flooding from rivers and a rising sea level, pluvial flooding is one of the main challenges that have to be faced in the coming years (Dai et al., 2018).

1.2 Background and problem definition

As stated in paragraph 1.1, climate change is causing a change in precipitation patterns; more rain is expected to fall. Adding this to the fact that the biggest part of the urban surface is paved with hardly permeable soil or even impermeable soil. This means that water flows directly into the sewer system or remains on the streets. The surface watercourses and the sewer systems in Dutch cities are originally not designed to cope with this increased amount of water (Dai et al., 2018; Kennis voor Klimaat, 2014). Consequently, the flooding threatens houses, companies and even people. This is called *pluvial flooding*. Pluvial flooding is flooding that results from rainfall-generated overland flow, before the water reaches the sewer system. Urban pluvial flooding occurs due to 'extreme' rainfall events. In such situations urban sewerage or drainage systems and surface watercourses may be completely overloaded (Ven et al., 2011). In terms of pluvial flooding, extreme rainfall events have way more impacts in cities than it has in other areas due to the large percentage of areas covered with asphalt or other sealing materials (Dai et al., 2018).

Furthermore, due to the process of urbanization, urban areas will further increase in size over the coming decades. This means that the share of paved surfaces in urban areas will increase too (Scalenghe & Marsan, 2009). Thus, cities face the challenge of more water from the sky, whereas the surface is not able to cope with such an increased amount of water. With even more heavy rainfall events in the future it can also lead to nuisance and damage in other places in the city. Water will flow into gardens and basements, in houses, shops and businesses; depending on the context of the city. This means that in order to cope with increased precipitation, cities have to be pluvial flood resilient. This can be done by developing technical resistance measures and adaptive measures, but also by fostering societal change.

These are the three key components of resilience: robustness, adaptability and transformability.

There is a need for improved understanding of urban pluvial flooding. The recent incidents of pluvial flooding of public spaces and private property in cities increased the call for climate adaptation and a new focus on urban water storage of water governance in The Netherlands (Dai et al., 2018). Strategies on how to make cities more resilient to urban flooding have to be developed further (Rosenzweig et al., 2018). In times of high complexity in cities and uncertainties it is difficult to implement resilience measures in cities. Dealing with uncertainties about changing climate is part of the adaptation to the changing climate. However, most of Dutch cities are not yet ready for the changed precipitation conditions. In Dutch water management, attention has mainly been focused on protection for threats from the sea and flooding due to high river water levels, and much less on extreme rainfall. With flooding threats that come from the sea or the rivers, Dutch people know where to mitigate the risks, whereas extreme rainfall events can occur anywhere in the country and anywhere in the city. Pluvial flooding differs from traditional flood risks. Pluvial flooding cannot necessarily be prevented by only robust flood defense measures. With the implementation of the national Delta Plan on Spatial Adaptation (DSA), the national government, municipalities, waterboards, provinces and citizens are working together on the spatial adaptation of climate change including pluvial flooding.

1.3 Research goals and research questions

This research elaborates on gaining insight in pluvial flood resilience in three Dutch cities: Arnhem, Groningen and Zwolle. The pluvial flood resilience strategies will be researched on municipal level. Therefore, several research goals have been set:

- Gaining insight in pluvial flood resilience strategies in Arnhem, Groningen and Zwolle.
- Gaining insight in the interrelatedness between robustness, adaptability and transformability.
- Gaining insight in the similarities and differences between the cities.
- Providing acknowledgements for Dutch cities (municipalities) in order to strengthen their pluvial flood resilience strategies.

The main research question:

‘To what extent are Dutch cities resilient to pluvial flooding?’

The main question can then be split into four sub questions:

1. How can flood resilience strategies be assessed?
2. What are the pluvial flood resilience strategies in Arnhem, Groningen and Zwolle?
3. How do the key components of resilience interrelate?
4. What can the cities learn from each other’s pluvial flood resilience strategies?

1.4 Research design

In order to answer the main research question, this study consists of three parts. The first part is about the strategies of the municipalities of the cities. The second part is about defining the relationships between the three components of resilience and to define ‘to what extent’ cities are pluvial flood resilient. The third part contains the comparative research between the three cities. As well as Groningen as Arnhem as Zwolle have to deal with increased precipitation now and in the future. What are the pluvial flood resilience strategies, how do they differ and what are their similarities? What can they learn from each other in order to strengthen the resilience to pluvial flooding? Zwolle and Groningen are fairly progressive regarding climate adaptability

while this city has not suffered from urban pluvial flooding recently. On the contrary, Arnhem has suffered from major urban pluvial flooding events in the recent years, they were not adaptive enough when the flooding occurred, but are they now?

1.5 Scientific and societal relevance

Due to the uncertainty among climate change developments and the complexity of socio-ecological systems like cities, there is need for a better understanding of urban resilience to pluvial flooding. In scientific literature, much had been written about flood resilience and flood risk management strategies. The majority part of scientific literature about flood resilience and flood risk management strategies emphasize on water threats from rivers and seas. Threats from extreme rainfall resulting in pluvial flooding remain underexposed in flood resilience strategies. By gaining insight in pluvial flood resilience strategies of Arnhem, Groningen and Zwolle, this thesis will contribute to the understanding of how cities can build resilience. What are the determining components, how does the theoretical idea about resilience works out in planning practice and how do the components interrelate with each other?

With an improved understanding about pluvial flood resilience strategies in cities, this thesis contributes to the implementation of measures in cities in order to improve the pluvial flood resilience. The Dutch are used to living with water. The majority of the Netherlands lives under sea level, new land has been developed and the flood defenses in the Netherlands are of a high standard, However, the new water 'danger' comes from the sky. This requires a different view on dealing with the water. Awareness among both professionals and citizens is of major interest in order to be resilient to pluvial flooding. This thesis gives insight in whether societal changes are necessary. The people's mindsets and attitudes towards pluvial flooding need to be changed, because the residents of a city can should and could contribute to resilience.

It is worth mentioning that rural areas also suffer from increased rainfall and intensified rainfall events. However, this research emphasizes on cities and not on rural areas. Intensified rainfall causes harvest failure. In rural areas, long-term rainfall is a bigger problem than extreme rainfall events. Therefore, waterboards and provinces together with municipalities and farmers created water storage in rural areas by transforming land into water storage areas. In recent years, occasional rainfall events in the rural area have nevertheless led to nuisance. Sometimes there is so much rain that even in rural areas the water cannot drain quickly enough, despite the fact that the rural area has much more room for water than the urban area and water can sink into the soil more easily (Ministry of Infrastructure and Environment & Ministry of Economic Affairs, 2017).

1.6 Reading guide

Chapter one describes the background and relevance of this research. The goal and the research questions are then formulated here. Chapter two contains the theoretical framework, which first examines the changing precipitation patterns. The concept of resilience is explained and an there is worked towards an assessment framework. Chapter two thus provides the basis for the various components that have been investigated in this study. Chapter three then discusses the method by which these elements have been investigated and why it has been decided to use this method of conducting research. Chapter four contains the institutional context of the Netherlands and the context of the city cases. The most important results of the research are presented in chapter five. In chapter six the conclusions are drawn and an answer is given to the main research question. Chapter seven concludes with recommendations for policy and further research and with a reflection on the research process.

2. Theoretical framework: towards a pluvial flood resilient city

This chapter contains the theoretical ground for this research. The precipitation change due to climate change will be explained and what the entailing consequences are for cities in the Netherlands. On the basis resilience literature from Holling (1973, 1996), Davoudi (2012), Davoudi et al. (2013) and Liao (2012), the resilience concept will be explained. Furthermore, this chapter works towards an assessment framework from Restemeyer et al. (2015) by parsing the key properties of resilience building.

2.1 Changing climate: consequences for cities

Due to global warming, the weather conditions in the world are changing. It is very likely that an increasing temperature will actually lead to an increase in air humidity (KNMI, 2019). With the result that precipitation extremes are expected to increase due to the fact that a warmer atmosphere holds more moisture in the air (Lenderink & Van Meijgaard, 2010). Several studies about climate change and precipitation mention the so-called Clausius-Claperyon relation (Lenderink & Van Meijgaard, 2008, KNMI, 2016, Ban et al., 2015). The Clausius-Claperyon relationship is based on the thermodynamics of liquids and gases. This means that the warmer the air temperature, the more water vapor exists it contains. So, the higher the temperature of the air, the higher the saturation water vapor pressure (in Dutch: *verzadigingsgraad*). In short, the Clausius-Claperyon relation indicates the moisture-holding capacity of the atmosphere at a certain degree (Lenderink & Van Meijgaard, 2008). This relationship means that the saturation water vapor pressure in the atmosphere is a function of the air temperature (Ban et al., 2015). Global warming increases the amount of water vapor in the atmosphere by around 7% per degree Celsius (KNMI, 2017).

Precipitation has increased and will continue to increase in the coming decades. On top of that, extreme high intensity rainfall events will occur more often (Van Minnen et al., 2013). Despite initiatives on all scales to mitigate climate change, there are already consequences noticeable. Climate change is to a certain degree unavoidable (Albers et al., 2015). According to Trenberth (2011), the evidence is building that human-induced climate change is actual affecting precipitation patterns and especially the extremes of precipitation. Characteristic for precipitation is that it varies. From season to season, from year to year and from decade to decade. It varies in amount, average, intensity, frequency and type and it is affecting the environment and the society (Trenberth, 2011). Changes in characteristics of precipitation are a direct consequence from changes of the climate (Lenderink & Van Meijgaard, 2008). In 2050, the annual average amount of precipitation is expected to rise to a percentage to 2.5% till 5.5% higher than in the current situation. During all seasons, more rainfall is to be expected. The amount of precipitation in the winter increases by 17% in the most extreme scenario. As a result of the changed precipitation patterns, the occurrence and magnitude of urban pluvial flooding is likely to increase too. Local impacts of climate change on precipitation are hard to measure and remain uncertain. However, it is very likely that global climate change induces more intense and short-duration precipitation events all around the globe (Rozenzweig et al., 2017). The patterns and impacts of climate change become increasingly noticeable. But the exact consequences on the local scale are still uncertain and hard to interpret. This uncertainty makes planning practice difficult and challenging. Especially when it concerns the built environment and infrastructure which are characterized by being rigid for a long period of time (Klein et al., 2003). Urban areas are vulnerable to consequences that climate changes might have, as for instance the increased risk of flooding, droughts and heat waves (Albers et al., 2015). In this thesis the focus will be on the increased risk of pluvial flooding in cities.

2.1.1 Precipitation change in the Netherlands

According to Lenderink & Van Meijgaard (2008), global climate models seem to prove the increase of 7% water vapor per degree of warming given by the Clausius-Claperyon relation. However, research of Lenderink & Van Meijgaard (2008) demonstrate that change in short-duration precipitation extremes might even exceed expectations from the Clausius-Claperyon relation. This means that in the Netherlands extreme rainfall events will be even more intense. They analyzed trends in precipitation in patterns per hour observations in the Netherlands, measured in De Bilt (location of the Dutch meteorological institute). Like mentioned in the previous section, according to Lenderink & Van Meijgaard (2010), the consensus among scientists is that it is expected that precipitation extremes increase when the climate becomes warmer. They found in their research in 2008 that extreme events of precipitation increase two times faster with rising temperatures than expected from the Clausius-Claperyon relation. Therefore, Lenderink & Van Meijgaard (2008) state that extreme events of precipitation within a one-hour timeframe exceed general expectations from the Clausius-Claperyon relation. These precipitation extremes will increase even more as the climate will change even further.

In 2015, the mean temperature worldwide was around 1 degree warmer worldwide than it was in the period between 1850-1900. In the Netherlands the temperature has risen almost twice as fast (1.8 degree) since 1900 as the world average has. The annual amount of precipitation increased by 27 percent between 1910 and 2015. The intensity of heavy showers that can cause flooding also increased by more than 20 percent. The climate will continue to change over the coming centuries, but to what extent and at what speed is hard to predict (Ministry of Infrastructure and Environment, 2016).

As is stated in the previous section, the amount of precipitation has been increased and extreme rainfall events will occur more often (Van Minnen et al., 2013). Events of exceptionally heavy rainfall have become a more and more common phenomenon in the Netherlands. Heavy rain showers have caused a lot of problems, since the huge amount of water had nowhere to go. Especially cities suffered from flooding. In some regions, the amount of rain that fell within 24 hours was the same amount that generally comes down in a whole month (Unie van Waterschappen, 2014). The annual amount of precipitation in the Netherlands approximatively increased by 26% between 1910 and 2013. On top of that, the intensity of the precipitation has been considerably increasing too (KNMI, 2017). In concrete terms this means that during a heavy shower in 2050, 25% more precipitation will come down from the same cloud nowadays, according to calculation of the Dutch national water service (KNMI). The amount of precipitation has increased by 25% over the last century (Buishand et al., 2013). Weather predictions show an increase in extreme precipitation events during to year and on the contrary a decrease in the number of days without precipitation in the summer resulting in more drought (Kleerekoper et al., 2012).

The frequency and intensity of extreme precipitation increases in all scenarios in all seasons (Ministry of Infrastructure and Environment, 2016). There is a clear trend visible of the rise of extreme weather events per year. Until 2050, the annual precipitation might increase by 2.5 to 5.5 percent. Figure 1 shows the amount of days with heavy rainfall events per year. With heavy rainfall days is meant that at any location in the Netherlands more than 50 mm of precipitation falls in one day. The trend in the number of days with heavy precipitation shows an increase from 5.3 days in 1950 to 8.9 days in 2017 (Rijksoverheid, 2018).

Aantal dagen met zware neerslag

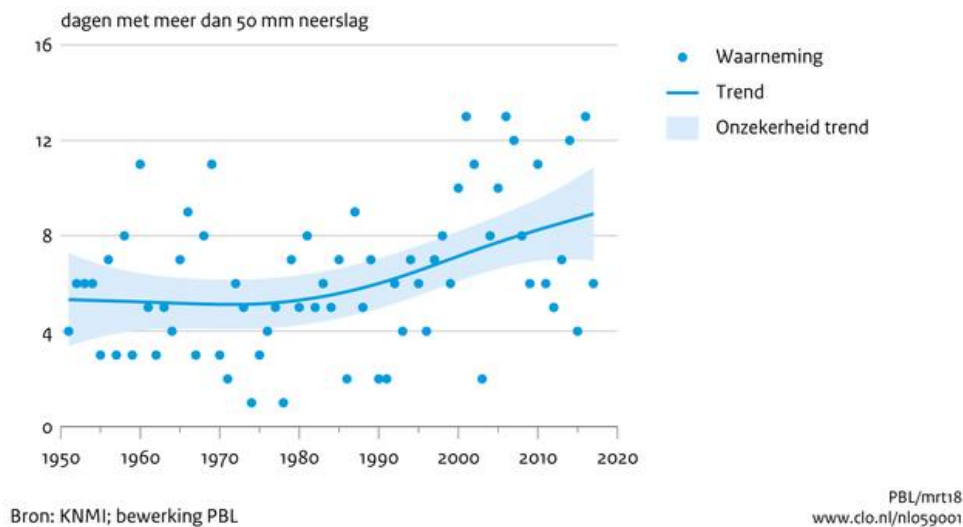


Figure 1 Days with heavy precipitation. Source: KNMI (2017)

Moreover, the intensity and the frequency of such extreme precipitation events will increase too. For example, a raining event in which more than 63 mm falls at a location in The Netherlands in one hour occurs in the current situation once every 250 years. Within the expected climate in 2050, rainfall events that have a repetition time of 250 increases to at least 74 mm per hour at one location (Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie, 2018).

2.1.2 Consequences of changing precipitation patterns

Especially short extreme rainfall events are problematic for cities. Such events have huge impacts. In densely build-up and paved urban areas, rainwater has to flow away via the sewer system and via public roads. In the Dutch cities, the sewer system is not sufficient to cope with the expected amount of water in short time (Kennis voor Klimaat, 2014). The water flows to other (lower) places and cause damage and nuisance there. Water storage on roofs and gardens, streets and parks are sustainable solutions instead of further expansion of the sewer system (Ministry of Infrastructure and Environment & Ministry of Economic Affairs, 2017). Such extreme precipitation events occur nowadays two till five times more often than in the 1950s and they will occur even more times in the future.

When pluvial flooding occurs, it might cause major consequences for the infrastructure, buildings, houses and the residents. Therefore, it is important to define what pluvial flooding is, what the potential risks are and what consequences of pluvial flooding can occur. Risks from pluvial flooding are difficult to estimate, which makes it difficult to take efficient measures. The risks of pluvial flooding are extremely sensitive to the spatial-temporal characteristics of precipitation and surface flow processes, the state and the capacity of the drainage system and the location of building and houses (Blanc et al., 2012). This means that policy about pluvial flooding differs per region and even per city. Pluvial flooding is context dependent.

All in all, cities are vulnerable to increased rainfall. The potential risks that pluvial flooding entail are expected to increase even more due to several developments like global climate changes, the process of urbanization and the outdatedness of infrastructure (Rosenzweig et al., (2018). Besides that, in dense urban areas infiltration systems are not sufficient: they do not sufficiently drain off the rainwater. Like stated in the previous sections, traditional Dutch infrastructure in cities like the sewerage system and for instance canals do not have enough capacity to cope

with an increase of precipitation and stormwater (Dai et al., 2018). In the United States, according to Rosenzweig et al. (2018), the stormwater drainage system is not up to date anymore. The design is based on climate trends from the past. On top of that, the system is not adaptive to cope with an increase of precipitation and more heavy rain or storm events associated with climate change. Like suggested in the previous sections, rainfall events that result in pluvial flooding are difficult to monitor and to forecast, due to the fact that these 'damaging' precipitation events are short events of intense rainfall which are often temporal and cover a small urban area (Rosenzweig et al., 2018). Therefore, a complete pluvial flood risk analysis has to be a probabilistic analysis of the spatial and the temporal rainfall characteristics of the city of research. For instance: modelling pathways of water from the touchdown to where the potential pluvial flood takes place. Besides that, it requires a strict estimation of the damage, and a mechanism is needed for integrating the rainfall distribution, uncertainties and damage functions (Blanc et al., 2012). It is important to set out the potential pluvial risks that might occur in urban areas as a result of more intense localized precipitation events. In general, such precipitation events generate overland flows and pooling in urban areas. Hence, they cause damage to buildings, infrastructure, and not in the last place, to people (Spekkers et al., 2011).

2.1.3 Paved surface

On the one hand precipitation has increased and will increase even more in the future. But on the other hand, we live in times of urbanization. The urban surface in the Netherlands has grown from 2% in 1900, to 13% in 2000, and is expected to be 24% in 2040 (Daniels, 2016). The area of urban soil is increasing, and the amount of greenbelt soils is decreasing (Yang & Zhang, 2011). Greenbelt soils are the places of green that are distributed in parks, residential areas and along roadside soils. They are important because they can mitigate flood risk because due to the water storing capacity of greenbelt soils (Yang & Zhang, 2011). This is what Zwaagstra (2014) describes as soil sealing: it is the covering of a soil with a layer of impermeable material like concrete, metal, glass, tarmac and plastic. Soil sealing is in matter of fact a consequence of urbanization and infrastructure construction (Scalenghe & Marsan, 2009). Urbanization also means a more intensive use of urban landscapes and resources. Surfaces are hardened, with the result that the urban water balance changes. Water will infiltrate less into the soil, is retained for less time and will be drained faster, with the consequences of flooding (Boogaard, 2016).

2.1.4 Fluvial flooding versus pluvial flooding

There are two types of flooding: pluvial and fluvial flood (see figure 2). Both have several definitions. This research is about pluvial flooding in Dutch cities. It is necessary to explain the difference and clearly define what kind of flood will be researched. Fluvial flooding occurs when rivers exceed their capacity as a consequence of excessive rainfall or heavy snow melt, with the consequence that rivers overflow (Local Government Association, 2019). Pluvial flood or surface water flood is caused by heavy rainfall during an extended period of time. With the result the amount of water that comes down exceeds the capacity of the (often urban) drainage system (Guerreiro et al., 2017). The definition of pluvial flood used in this thesis is defined by Rozenzweig et al. (2018) and complemented by Blanc et al. (2012). According to Rozenzweig "pluvial flooding occurs when precipitation intensity exceeds the capacity of natural and engineered drainage systems, and it is expected to increase in frequency, severity and impact through the 21st century due to the combined effects of climate change and urbanization" (2018, p. 1). This definition is complemented by Blanc et al., "it can cause severe damage and

disruption to buildings, urban infrastructure systems and people. Exact numbers for the scale of pluvial flood risk are difficult to estimate” (2012, p. 143).

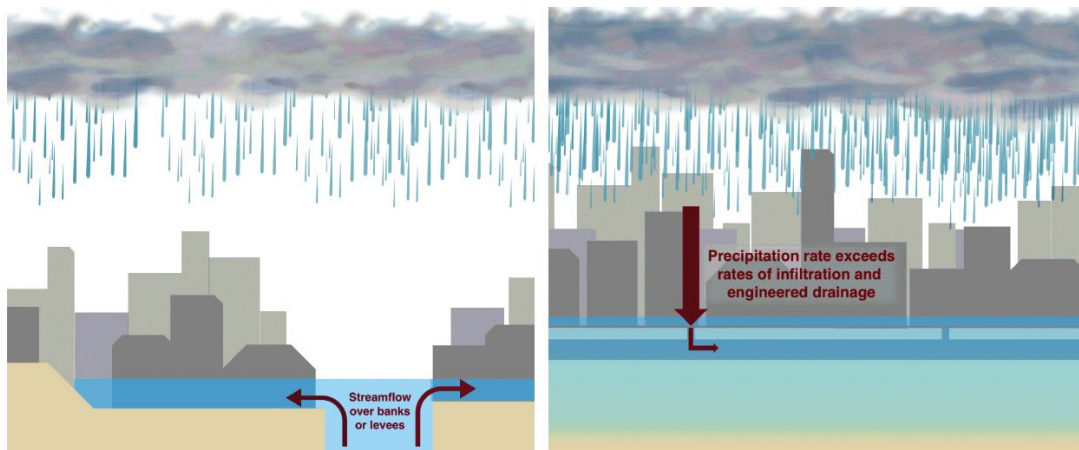


Figure 2 Fluvial flood versus pluvial flood. Source: Rozenzweig et al. (2018)

2.2 Towards a pluvial flood resilient city

Now that the causation of pluvial flooding has been explained in the previous section, the next step is to explain what cities can do in order to deal with pluvial flooding. It seems obvious to assume that the solution to increased rainfall is to enlarge the capacity of the sewer system. However, uncertainty about the consequences of climate change in the future are too complex and too uncertain to only take resistance measures. Therefore, cities have to be resilient. Cities have to be act pro-active, mitigate risks and be adaptive to increased rainfall and to more and heavier extreme rainfall events. Resilience is an important characteristic of cities to reduce the vulnerability of its citizens to weather-related hazards like pluvial flooding (Klein et al., 2003). In order to be a rainproof city, cities have to able to adapt to climate change and resist to the consequences of it. In other words, cities have to be resilient to pluvial floods. But what is resilience and what does this concept entail? In this section the concept of resilience will be explained and applied towards a conceptual framework for resilience building.

2.2.1 What is resilience?

Resilience finds its origin in applied sciences, where the term is used to describe the stability of materials and their resistance to external shocks (Spaans & Waterhout, 2017). Over the last decade, the use of resilience in policy has increased significantly. Simply said; resilience is the ability to persist and the ability to adapt (Holling, 1973; Liao, 2012; Adger, 2003). Resilience is seen as contributing to sustainability and reducing vulnerability (Klein et al., 2003). It is *the* pressing concept as a response to climate change uncertainties. If we translate the notion of resilience to cities that have to deal with pluvial flood, it means that these cities take will have to take necessary precautionary measures to prevent flooding, but also adapt land-use to mitigate the effects of damaging flood disasters (Restemeyer et al., 2015). The notion of resilience has been acknowledged in ecology and engineering for a long time, but the connection with natural hazard management and adaptation to climate change is relatively new (Liao, 2012). Davoudi et al. (2013) state that “building resilience has become a major component of climate adaptation, environmental management, regional economic development and strategic planning” (2013, p. 307). Despite this development, resilience still remains a fuzzy concept (Davoudi et al., 2013). Much has been written about this ambiguous multi-interpretable concept in the academic literature. Therefore, it is of major interest to set out broadly what is considered to be the notion of resilience before interpreting it.

Various definitions of the resilience concept exist and the precise definition is still being discussed among academics (Rozenzweig et al., 2018). Moreover, the concept of resilience almost lost its relevance due to the danger of becoming a '*vacuous buzzword*' since the concept has been overused and the nature of the concept is ambiguous (Davoudi et al., 2013). Nevertheless, it is important to define the concept of resilience in order to come up with a definition that is applied in this research. The concept is multi-interpretable, interdisciplinary and research has for the largest part been focusing on defining what resilience actually is. Today, the concept of resilience has a completely different meaning to what it used to be when the concept was invented in the middle decades in the previous century. Resilience used to have a clear physical meaning; resistance of a material to shocks.

The concept finds its origin in the physical sciences, engineering and ecological science. But in the meantime, resilience has entered a wide range of disciplines including psychology, disaster management, economics, geography and planning (Davoudi et al., 2013). The core resilience is the idea that ecosystems or groups are able to resist or adapt to stress without a fundamental change in their functionality (Restemeyer et al., 2015) or to bounce back or to rebound from one situation to the original situation (Davoudi et al., 2013). Folke et al. define resilience as follows: "The capacity of a system to absorb disturbance and reorganize while undergoing change so as to still retain essentially the same function, structure and feedbacks, and therefore identity, that is, the capacity to change in order to maintain the same identity" (2010, p. 22).

Here, the concept of resilience will be further explained and set out on the basis of the research of Holling (1973), Davoudi (2012), Davoudi et al. (2013) and Liao (2012). Holling (1973) published an article about resilience and the stability of ecological systems. He defined resilience as follows: "Resilience determines the persistence of relationships within a system and is a measure of the ability of these systems to absorb changes of state variables, driving variables, and parameters, and still persist. In this definition resilience is the property of the system and persistence or probability of extinction is the result" (1973, p. 17). Holling (1973, 1996) made a distinction between engineering and ecological resilience. In his article from 1996 he describes these two types as the 'two faces of resilience' (Holling, 1996). Davoudi (2012) and Davoudi et al. (2013) elaborated on Holling (1973) and defined engineering and ecological resilience. Furthermore, Davoudi (2012) added a third type of resilience to the spectrum: evolutionary resilience. In the following section these three types of resilience will be explained.

2.2.2 Engineering resilience and engineering resilience

Engineering resilience encompasses the ability of a system to return to an equilibrium situation after a shock or disturbance (figure 3). This type of resilience is in origin concerned with engineering systems. Resilience is then concerned with disturbances of the functional stability of the system (Liao, 2012). In other words, engineering resilience is about threats from outside the system which might threaten the functional stability of the engineering system (Liao, 2012). Nowadays engineering resilience has a much broader scope; disturbances could be a natural disaster such as earthquakes and flooding as well as a social disruption such as revolution, war or banking crisis. The resistance of a system to disturbances and the speed by which a system bounces back to the equilibrium system defines the degree of resilience. In other words, the faster a system bounces back from a disturbance to the origin, the more resilient a system is (Davoudi, 2012; Liao, 2012); the faster the functionality of the system is restored, the higher the resilience of a system (Liao, 2012).

The second type of resilience is ecological resilience. Ecological resilience is a more advanced type of resilience compared to engineering resilience. Where engineering resilience only is about the ability of a system to bounce back after disturbance, ecological resilience goes a step further. What is taking into account in this type of resilience is that instabilities can flip a system into another stable domain (Holling, 1996). The idea of equilibrium remains the same. Holling (1996) defined ecological resilience hence as follows: "resilience is the magnitude of disturbance that can be absorbed before the system changes its structure by changing its structure (1996, p. 33). Thus, ecological resilience is about how much disturbance a system can take (Davoudi, 2012). The idea of ecological resilience is shown in figure 3.

Davoudi (2012) however defines ecological resilience slightly different in comparison with the definition of Holling (1996). The notion of *threshold* is added: "resilience is defined not just according till how long it takes for the system to bounce back after a shock, but also how much disturbance it can take and remain within critical thresholds (2012, p. 300). The largest difference between engineering resilience and ecological resilience is that ecological resilience acknowledges the existence of multiple equilibria instead one single equilibrium (Davoudi, 2012). This is more or less inevitable due to the fact that ecosystems hardly stabilize because of frequent disturbances. Ecosystems seem to exist of multiple structures and processes which makes returning to the origin – the only equilibrium – extremely difficult or even impossible (Liao, 2012).

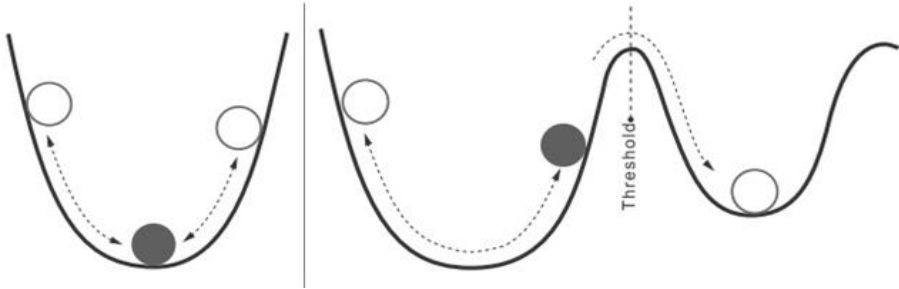


Figure 3 Engineering resilience (left) and ecological resilience (right). Source: Liao (2012)

Summarizing, engineering resilience is about bouncing *back* to the equilibrium in one and the same system, whereas ecological resilience is also about bouncing *forth* to a new equilibrium in a different system. The latter has been described as a regime shift (Liao, 2012). The essential difference between the two resilience types is illustrated by Liao in the following statement: "Essentially, engineering resilience is the ability to maintain stability remaining unchanged in system state or having minimum fluctuation; whereas ecological resilience is the ability to survive, regardless of the state" (2012, p. 2). Liao (2012) has summed up the differences between both types of resilience which is shown in table 1.

	Engineering resilience	Ecological resilience
Theoretic construct	Resilience = resistance + recovery	Resilience = tolerance + reorganization
Assumption	One equilibrium	Multiple equilibria
Concerns	Deviation from the ideal level of system functionality or stable state	Regime shift
Focus	Stability/consistency Returning quickly to the equilibrium	Persistence Remaining within the current regime
Measurement	The speed of recovery to the previous stable state	The magnitude of disturbance the system can undergo before shifting to a different regime
Disturbance role	Disturbances as threats	Disturbances as learning opportunities

Table 1 Disparities engineering resilience and ecological resilience. Source: Liao (2012).

2.2.3 Socio-ecological resilience

Nowadays, the world is seen as complex, uncertain and unpredictable. Societies go through challenging times with high sense of uncertainty and unpredictability about threatening events such as extreme climate events and terrorist attacks (Davoudi, 2012). This means that resilience should include risks and a certain degree of uncertainty in planning practice. Engineering and ecological resilience are too simplistic to comprise the complexity and uncertainty of today's society. Applying engineering resilience to communities that are subject to natural hazards like urban flooding in cities is problematic. The equilibrium paradigm is outdated and too simplistic for nowadays socio-ecological systems (Liao, 2012; Davoudi et al., 2013). Both engineering resilience and ecological resilience are based on the concept of a stable equilibrium and disturbances from outside the system that might affect the bounce back and bounce forth ability of a system (Davoudi, 2012). But in highly complex, uncertain and unpredictable times, it is rather likely that disturbances from inside the system are also likely to occur. The 'recovery' of a system to the equilibrium implicates the assuming of an *optimal state*. Such an optimal state of course does not exist in highly complex human-natural systems of today (Liao, 2012). The intrinsic nature of systems is that the system changes over time, external disturbances are not necessarily needed (Davoudi, 2012).

In order to be resilient to pluvial flooding in cities, a more advanced type of resilience is needed. Davoudi (2012) came up the notion of evolutionary resilience; also, being called *socio-ecological resilience* (Folke et al., 2010). Engineering resilience and ecological resilience emphasize on bouncing back or bouncing forth to a stable state; the equilibrium. Whereas socio-ecological resilience on the contrary rejects the idea of equilibria and assumes that systems change over time, with or without disturbances. Such dynamic systems will not remain in a predetermined state. A system is continually subject to change. Evolutionary resilience is the most holistic and comprehensive way of looking at resilience of regions or cities. Socio-ecological resilience is about people and nature as interdependent systems (Folke et al., 2010). This perspective of resilience is now 'beyond equilibrium' (Davoudi et al., 2013). Socio-ecological resilience is not about returning to normality or bouncing back or forth, but rather about the ability of socio-ecological systems to change, adapt and transform in response to stress and disturbances (Davoudi, 2012), for instance a pluvial flood event.

Socio-ecological systems are subject to change; what is being called the 'stable state' by Davoudi (2012) in nature or in societies can suddenly change into something completely different with very different characteristics from the original stable state. Socio-ecological resilience suggests that (radically) changing systems are not necessarily the result of external disturbances; change occurs due to internal stresses (Davoudi, 2012). Liao (2012) speaks of human-natural systems instead of socio-ecological systems: "Urbanized floodplains are such systems, where climate, socioeconomic trends, built systems and riverine processes affect flood hazards and disasters. They operate like evolving ecosystems rather than engineering systems and are characterized by complex behaviors (p. 3, 2012). In planning practice, it means that moving quickly from a chaotic state (after disturbance) to an organized state is obvious, but it is unconstructive to bounce back or restore the pre-disaster socio-economic activities and built environments that were initially vulnerable (Liao, 2012). Socio-ecological resilience includes therefore to notion of adaptability. Adaptability is the capacity of actors in a system to influence resilience (Klein et al., 2003).

The understanding of socio-ecological resilience can be visualized by the concept of the 'adaptive cycle' from Holling (Davoudi et al., 2013). The adaptive cycle (see figure 4) assumes that the structure and functions of systems face four distinct phases of change in structures

and function of a system: growth, conservation, creative destruction and reorganization (Davoudi, 2012; Davoudi et al., 2013). Thus, complex socio-ecological systems change, adapt and transform because of stresses and strains. How systems change has been illustrated by Holling (1968) in Davoudi et al. (2013) by the illustration of the 'adaptive cycle' (figure 4). The main difference with the other two types of resilience is the emphasis on adaptability and therefore suited for adaptation to climate change consequences like pluvial flooding in cities. Socio-ecological resilience connects people and nature in a way that people and nature are seen as interdependent systems (Folke et al., 2010 in Davoudi et al., 2013).

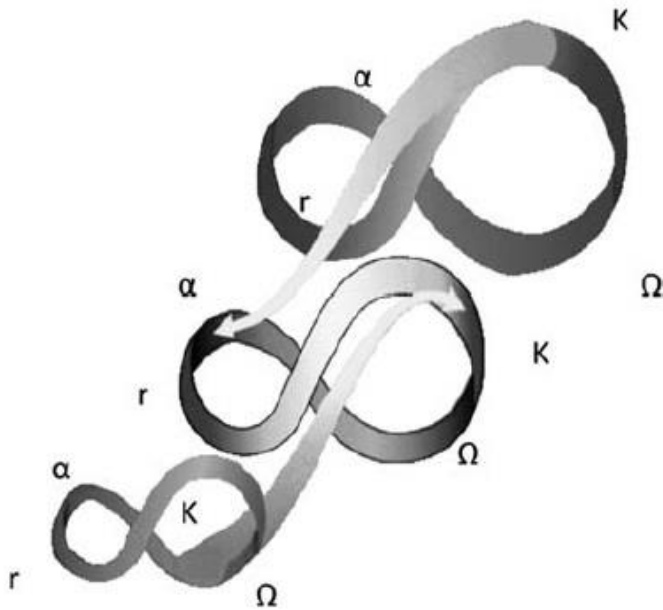


Figure 4 The adaptive cycle of socio-ecological resilience illustrated (Davoudi et al., 2013)

The adaptive cycle consists of four phases: growth (r), conservation (K), creative destruction (Ω) and reorganization (α). The growth phase has rapid accumulation of resources (capitals) but decreasing resilience. The conservation phase the growth slows down as resources are stored and used largely for system maintenance. In this phase there is stability, certainty, reduced flexibility and low resilience. The third phase, the creative destruction phase has chaotic collapse and release of stacked capital. This is the time of uncertainty when resilience is low but increasing. The last phase, the reorganization phase has much innovation, restructuring and greatest uncertainty but with high resilience (Davoudi et al., 2013).

The phases are not necessarily sequential. Systems do not function in one single adaptive cycle, but in series of cycles that interact at different scale and speeds (Davoudi et al., 2013). This means that within complex adaptive systems both small and large and slow and fast systems interact continually with each other. By going through the adaptive cycles, systems maintain resilience. However, if they get stuck in the conservation phase, they may become locked in. With the result that in the future they might be more vulnerable to new disturbances or shocks (Davoudi et al, 2013).

2.3 An integrative framework for resilience building

Resilience consists of various attributes. In order to investigate pluvial flood resilience in cities, an integrative framework is needed. The framework must be holistic and integrative due to the complexity of the resilience concept and the complexity and uncertainty of today's socio-ecological systems. Decreasing the vulnerability of the city and increasing the urban resilience

is the core of the development towards a rainproof city (Dai et al., 2018). This section works towards a conceptual framework for resilience building. The core of a resilience framework means that the possibility of flooding is taken into account instead of trying to reduce or prevent the possibility of flooding. Resilience strategies therefore rely on risk management instead of hazard control (Restemeyer et al., 2015).

2.3.1 Prerequisites of resilience

Now that the concept of resilience is explained in the previous sections it is time to translate the resilience concept to how resilience can be reached or 'built up' in (planning) practice. In other words; translate the concept of resilience into a framework for building resilience. This has to be done in order to answer questions such as: How can cities be resilient to pluvial flooding as a result of changing precipitation conditions?

The adaptive cycle in figure 4 does not offer a framework for measuring resilience. It rather visualizes an evolutionary understanding of resilience as constantly developing, because a socio-ecological system adapts and changes continually. Resilience building perfectly suits the need for adaptation to pluvial flooding in cities. Much has been written about resilience building and several approaches towards resilience have been developed. However, resilience suits the best with a conceptual framework that helps us to think about processes such as climate adaptation in new ways that are more dynamic and holistic (Davoudi et al., 2013). In order to build up resilience in a city, knowledge from multiple disciplines is required (Albers et al., 2015). The impact of pluvial flooding in cities can be tremendous. Besides governments, residents and companies have a responsibility to deal with flooding too. But often they are not enough aware of the risks and they do not have enough knowledge to mitigate the risks (Ministry of Infrastructure and Environment & Ministry of Economic Affairs, 2017). This means that awareness is extremely important in building resilience in a city. Measures to increase flood resilience should intertwine with community awareness of and preparedness for flood events (Schelfaut et al., 2011). Only if there is widespread consciousness about the threats of pluvial flooding within all levels of the government and among all the stakeholders, cities could become resilient (Albers et al., 2015). If cities want to become resilient, they have to adapt to the changing settings that discourse starts with developing a clear awareness of the current vulnerability of the city (Albers et al., 2015). Within the Dutch context, this is important, because the majority of urban space in cities in The Netherlands is private property where the government has no say. Residents are legally obliged to collect rainwater that falls on their own property. A lack of knowledge about this private responsibility therefore makes effective adjustment difficult. This problem becomes even worse when municipalities too are taking a more active role than they should by taking care of additional measures to prevent flooding. When the municipality of a city is too active, it might lead to passivity among residents. Therefore, it is important to address the division of roles and responsibilities in order to deal with of increased rainfall in urban areas.

Among academics, robustness, adaptability and transformability are seen as determining components of resilience (Davoudi et al., 2013; Restemeyer et al., 2015). Restemeyer et al. (2015) developed a strategy-based framework for assessing the flood resilience in cities. Even as Davoudi et al. (2013), Restemeyer et al. (2015) indicated robustness (persistence), adaptability and transformability as prerequisites of a flood-resilient city. Hence these attributes contain the basis of the strategy-based framework for assessing flood resilience in cities. Restemeyer et al. (2015) applied these attributes to flood resilience in cities as follows. Together, the attributes form an interconnected understanding of what flood resilience in cities means.

2.3.1.1 Robustness

Robustness or persistence means that a city must be able to withstand a flood event. Reduce the probability of flooding (Restemeyer et al., 2015). Robustness can be strengthened by maintaining physical measures such as dikes, sluices and storm surge barriers. It concerns managing flood risks for the cities' physical infrastructure and utilities (Restemeyer et al., 2015; Davoudi et al., 2013). However, pluvial flooding occurs because rain, and raining events can occur anywhere; on streets, in gardens, in shopping centers, in short: throughout the whole urban area. The difference with traditional flood risk is that it cannot necessarily be prevented by only robust flood defense measures. This is also described as the capacity to resist; the capacity to resist refers to the strategies that a city develops to reduce the probability of flooding (Dai et al., 2018). In academic literature there remains a discussion about resistance versus resilience strategies. Flood resistance strategy is to reduce the probability of flood whereas flood resilience focusses on minimizing the consequences of flooding; taking the change of flooding into account (Restemeyer et al., 2015). Flood resistance might even decrease pluvial flood resilience in cities. Flood-control dependent cities have a lower degree of awareness among citizens and floods that will take place have much greater impact and are way more damaging (Liao, 2012). In either way, in this research robustness is assumed to be a prerequisite of resilience. Resilience building in cities requires a certain degree of resistance because resistance measures contribute nonetheless to resilience building. Thus, complete withstanding is not possible and does not fit in with the idea of resilience; the possibility of flooding has to be taken into account.

2.3.1.2 Adaptability

Adaptability is the core of socio-ecological resilience (Davoudi et al., 2013). It means that the city is adjusted to flooding. It aims at reducing the consequences of flooding (Restemeyer et al., 2015). This implies that if a flood event happens the damage will be limited and hence it requires adjustments in both the physical and social sphere (Restemeyer et al., 2015). Folke et al. (2010) suggests that adaptivity is one prerequisite for socio-ecological resilience. Adaptivity is the capacity of actors in a system to influence resilience (Walker et al., 2004; Folke et al., 2010). Adaptability captures the capacity of a socio-ecological systems to learn, combine experience and knowledge, adjust its responses to changing external drivers and internal processes, and continue development. Allowing controlled flooding is also part of being adaptive. Socio-ecological systems with high adaptive capacity are more able to maintain resilience and avoid disruption of critical functions after a disturbance (Adger, 2003). Adaptive capacity is the ability to plan, prepare for, facilitate and implement adaptation options (Klein et al., 2003).

Davoudi et al. (2013) state that adaptability finds its origin in flexibility but also requires resourcefulness. Flexibility suggests that existence of social networks and cooperation in a city are the pathways towards resilience. Such social networks facilitate flows of ideas and resources and enable connections between people and institutions. When a city can maintain links among these networks, the adaptability of socio-ecological systems like cities will increase and help cities recover after disasters (Davoudi et al., 2013). Adaptability therefore implies the capacity of a city to learn, combine experience and knowledge, adjust to external disturbances and internal processes and maintain development (Folke et al., 2010). Also, cooperation across scales and times is essential for the adaptability of a city. Resourcefulness refers to efficiency, rapidity and diversity (Davoudi et al., 2013). A lack of diversity in the city might contribute to decreasing of resilience. For example, Davoudi et al. conducted research on flood resilience of London. Regarding diversity they concluded that "the over-dependence of London's

economy on financial services and their clustering in a flood sensitive area reduces London's resilience to climate-related events (p. 317, 2013). Dai et al. (2018) state that resilience is determined by the capacity to absorb and recover and the capacity to adapt. These capacities fit into the idea of adaptability because the capacity to absorb and recover acknowledges that pluvial flooding cannot always be prevented. There is always a chance that extreme rainfall events are too heavy. In that case, flooding cannot completely be prevented. Additional measures are required to respond to flooding when it occurs to reduce to consequences. The capacity to adapt focusses on an effective learning process (Dai et al., 2018).

Flood risk management has become a societal task which has to be multidisciplinary. Adaptability requires collaboration at several disciplines is needed; among water management, disaster management and spatial planning. Besides that, there is need for willingness among citizens to participate in flood risk management actively as well.

2.3.1.3 Transformability

The third component of resilience is *transformability*. It is what socio-ecological resilience distinguishes from engineering and ecological resilience. Transformability implies the phase of systems shifting towards something new. In socio-ecological systems human resources and intentions might influence the direction into what 'regime' the system shifts (Davoudi et al., 2013). Restemeyer et al. (2015) suggest that if both the physical environment and the citizens' mind-sets change, there is transformation. Hence, they consider transformability as the capacity of a city to make the shift from 'fighting the water' to 'living with the water'. Or in other words: from predict-and-control paradigm to an 'integrated-adaptive' regime (Restemeyer et al., 2015). This is what Davoudi et al. (2013) consider to be the regime shift that happens within ecological resilience. Transformability of a socio-ecological system implies the capacity to transform in order to become a different kind of system and searching for the best suited way to deal with flood risk (Folke et al., 2010; Restemeyer et al., 2015).

Restemeyer et al. (2015) assume that changing the physical environment to adjust to flooding change people's mind-sets and hence encourage the awareness among the residents in the city.

2.3.2 Key properties of urban resilience to floods

In addition, with the prerequisites provided by Davoudi et al. (2013), Restemeyer et al. (2015), Dai et al. (2018) and Folke et al. (2010), Liao (2012) considers three concepts of being the key properties of urban resilience to floods which are interconnected through the three components of resilience. Combining both the prerequisites and the key properties give a complete overview of a city's attributes necessary for resilience building. If cities want to be flood resilient, they must have a certain level of localized flood-response capacity. This means that cities should be self-organizing, where citizens and public managers are able to act immediately to prevent evade damage. Self-organizing cities are therefore more resilient than cities that rely on centralized mechanisms like flood-control infrastructure. This is what Davoudi et al. (2013) describe as being part of the adaptive cycle. By going through adaptive cycles, cities self-organize and maintain resilience. After a disturbance they are able to reorganize and because of the internal ability within the city. There is no need to wait for external help from the central government (Liao, 2012). Liao (2012) suggests that the central government is an external body. However, this depends on the institutional structure of the country and the context of the city.

Like stated in the previous section, the core of adaptive capacity, which improves urban resilience, is the ability to learn from previous floods (Davoudi et al., 2013; Folke et al., 2010; Liao, 2012). Therefore, cities therefore hast to adjust after every flood to increase urban flood resilience and so be better prepared for future floods. It is a learning-by-doing process (Liao, 2012). This learning-by-doing mechanism suits the paradigm of citizens being more aware of flood risks and the presence of social networks in socio-ecological systems. It is the mechanism in which local governments can make good use of intern knowledge systems within the city and built up experiences from the past of citizens that have passed on from one generation to another (Jabeen et al., 2010). The idea of generations passing on experiences does not suit the situation of today's climate change. These developments are too young to be even passed on. However, learning from previous experiences is momentous. New experiences from occurred floods will be used in the future adaptation strategy of the city to avoid repeating (Liao, 2012).

The third key property of urban resilience to floods is the redundancy in subsystems. Here, redundancy is related to diversity and replication across scales (Liao, 2012). Due to the complexity of socio-ecological systems like cities mentioned by Davoudi (2012), functional copying across scales is needed. In order to increase urban flood resilience, flood-response capacity should be distributed across several scales. For example, the municipality, communities and of course, the citizens of the city. This is important because when the adaptive capacity of one 'group' is overrun, other groups can cope with the situation (Liao, 2012).

2.3.3 Integrative approach

Building towards pluvial flood resilience on cities requires a holistic, multidisciplinary and integrative approach. Resilience building in cities is a complex and challenging task. It is not just a step plan to take some resilience measures. Resilience building in socio-ecological systems like cities requires collaboration among various disciplines and awareness among citizens. Resilience building is a long-term process which depends on the local context of the city (Restemeyer et al., 2015).

2.3.4 Examining pluvial flood resilience

2.3.4.1 Framework for resilience building

Now that the three components of resilience have been explained, it is time to translate them into an assessment framework for resilience building. The resilience building framework developed by Davoudi et al. (2013) and the strategy-based assessment framework of Restemeyer et al. (2015) combined are the foundation for the research to pluvial flood resilience. Davoudi et al. (2013) developed a four-dimensional framework for resilience building (see figure 5). The framework consists of the four attributes that are essential for resilience building. These attributes have been explained in the previous sections. The idea is that if these four attributes are adequate, resilience is high. The resilience building framework consists of the following four components: *persistence* (being robust), *adaptability* (being flexible), *transformability* (being innovative) and *preparedness* (learning capacity). The framework incorporates the dynamic interconnectedness and interplay among robustness or persistence, adaptability and transformability across multiplate scales and time frames in ecological and natural systems. However, in the context of socio-ecological systems, according to Davoudi et al. (2013) there is need for a forth component to define the pluvial flood resilience of the city. Because, the possibility of human intervention affects resilience: *preparedness*. The learning capacity of humans in the systems reflects the intentionality of human action and intervention.

Part of preparedness is the people's capacity to foresight, to be intentional, and their capacity to anticipate and plan (Davoudi et al., 2013).

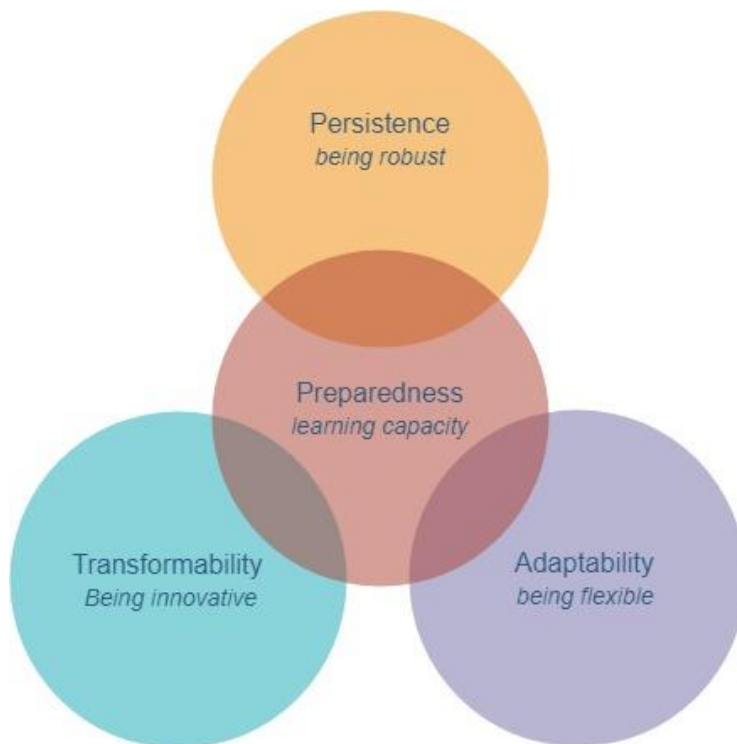


Figure 5 Conceptual framework of resilience building. Source: Davoudi et al. (2013)

The framework assumes that socio-ecological systems can become more or even less resilient. Cities are an example of socio-ecological systems (Du Plessis, 2008; Davoudi et al., 2013), which makes this framework suited for analyzing resilience of pluvial flooding in cities. The level of resilience in the city depends on the capability of a city to resist disturbances; being persistent and robust. On the adaptability of the city by means of absorbing disturbances without crossing a threshold into an undesirable trajectory; being adaptable and flexible. And it also depends on the city's transformability; the capability of moving towards a more desirable trajectory by being innovative and transformative. But, as aforementioned, also on the social learning capacity within the city: preparedness. (Davoudi et al., 2013). In the context of socio-ecological systems like cities, preparedness seems to be the core attribute within the framework. Because being able to learn requires essential human intervention and action.

2.3.4.2 Strategy based framework for resilience building

Transformability, adaptability and robustness (TAR) together form the basis for the strategy-based framework for examining the flood resilience in cities developed by Restemeyer et al. (2015), see table 2. The framework is a holistic and integrative assessment method which focusses on interdisciplinarity and collaboration among stakeholders. It is developed to examine flood resilience in cities in general. However, the emphasis of this research lies on *pluvial* flood resilience of cities. The framework includes intellectual, social and political capital in the assessment in order to assess the capacity-building. A flood-resilient city requires the capacity from organizations, individual citizens to adapt to pluvial flooding and learn and recover from past flooding events. The three types of capital mentioned previously play a role in resilience building in cities (Restemeyer et al., 2015).

Besides robustness (reduce flood probability), adaptability (reduce consequences of flooding) and transformability (foster societal change), the strategy-based framework from Restemeyer et al. (2015) contains three dimensions of flood resilience strategy: the content, the context and the process dimension, as can be seen in table 2 on pages 25 and 26. In the content dimension the focus is on measures and instruments applied to flood risk. The context dimension is about strategic issues (external conditions) and institutional structure and legislation (internal conditions) to gain insight in how responsibilities between public and private stakeholders are divided. The process dimension takes the idea of building human capacities among both public and private stakeholders into account (Restemeyer et al., 2015). Restemeyer et al. state that “flood-resilient city requires the capacity from organizations as well as from individual citizens to cope with, adapt to, recover from and renew themselves after a hazard (2015, p. 50)”. Therefore, Restemeyer et al. (2015) divided this capacity into three dimensions: intellectual capacity (knowledge resources), social capital (relational resources) and political capacity (mobilization capability).

In the framework of Restemeyer et al. (2015) does not contain the fourth dimension of preparedness, although it is a part of resilience according to Davoudi et al. (2013). The notion of learning capacity is embedded within the transformability component. Nevertheless, it is very important to consider that pluvial flooding is a relatively new phenomenon and not every city already has learning capacity to learn from previous floods. Transformability requires creativity to generate new and innovative solutions and a certain degree of openness towards new ideas and to learn from these experiments with new ideas and knowledge (Restemeyer et al., 2015).

The complexity of pluvial flood resilience strategies is that they have to be developed in order to prevent flooding, to adjust to flooding and to transform society towards a new water ‘regime’. in the future, without knowing how flooding went in the past and how the climate will develop in the future.

	ROBUSTNESS Reduce flood probability	ADAPTABILITY Reduce consequences of flooding	TRANSFORMABILITY Foster societal change
CONTENT Measures and policy instruments	<ul style="list-style-type: none"> - technical measures - spatial measures 	<ul style="list-style-type: none"> - discourage vulnerable land use in flood-prone areas - flood-proofing existing buildings and infrastructure in flood-prone areas - warning and evacuation schemes - flood insurance / recovery funds 	<ul style="list-style-type: none"> risk communication and awareness raising among - private stakeholders: e.g. campaigns, education - public stakeholders: e.g. consensus-building, partnership practices, decision support tools
CONTEXT Strategic issues, institutional structure and legislation	<ul style="list-style-type: none"> - water and climate: water as threat - strong public responsibility for water management - collaboration between water management and spatial planning 	<ul style="list-style-type: none"> - land-use and socio-economic changes: create synergies - shared legal responsibility public - private - strong collaboration between water management, spatial planning and disaster management 	<ul style="list-style-type: none"> - societal changes - informal networks fostering a new ‘water culture’ - new interdisciplinary networks and learning organizations

PROCESS			
Intellectual capital (knowledge resources),	- expert knowledge in engineering and planning	- expert knowledge and local knowledge	- creativity, openness towards new knowledge learning
Social capital (relational resources),	- good relations among water managers and spatial planners	- good relations among water managers, spatial planners and disaster managers; civil awareness and willingness to invest in flood risk management measures	- mutual trust between public and private stakeholders and social acceptance of new interdisciplinary networks
Political capital (mobilization capacity)	- strong political and financial support from bigger structures	- strong political and financial support for adaptation and risk-based approach	- change agents, leadership; financial support for informal and interdisciplinary networks

Table 2 The strategy-based framework for assessing flood resilience in cities. Source: Restemeyer et al. (2015)

2.4 Conceptual model

As the theoretical basis for the research has been demonstrated, it can be translated into a conceptual model. The selected theoretical concepts are set in a conceptual model as a tool to apply the concept and to do research. The conceptual model is the visual representation of the expected cause-effect relationship in this research. In this model, the expected relationships between concepts and how they relate to each other are shown in figure 6.

What appears from the previous sections is that increased rainfall and intensified rainfall events cause pluvial flooding in Dutch cities. Robustness, adaptability and transformability are the three key properties of pluvial flood resilience, I call this the TAR-interrelatedness. These three concepts are the building blocks for resilience. Nevertheless, it remains uncertain how these three components interrelate, As was stated in the second chapter, there is no one way for resilience building due to context and complexity. That raises the question on how these three components interrelate which each other. Furthermore, preparedness is also part of resilience, because are cities able to learn from the past, although they do not know if the results from the past give any guarantees for the future. By analyzing the interconnectedness between three concepts, insight will be gained how these three interrelate with each other.

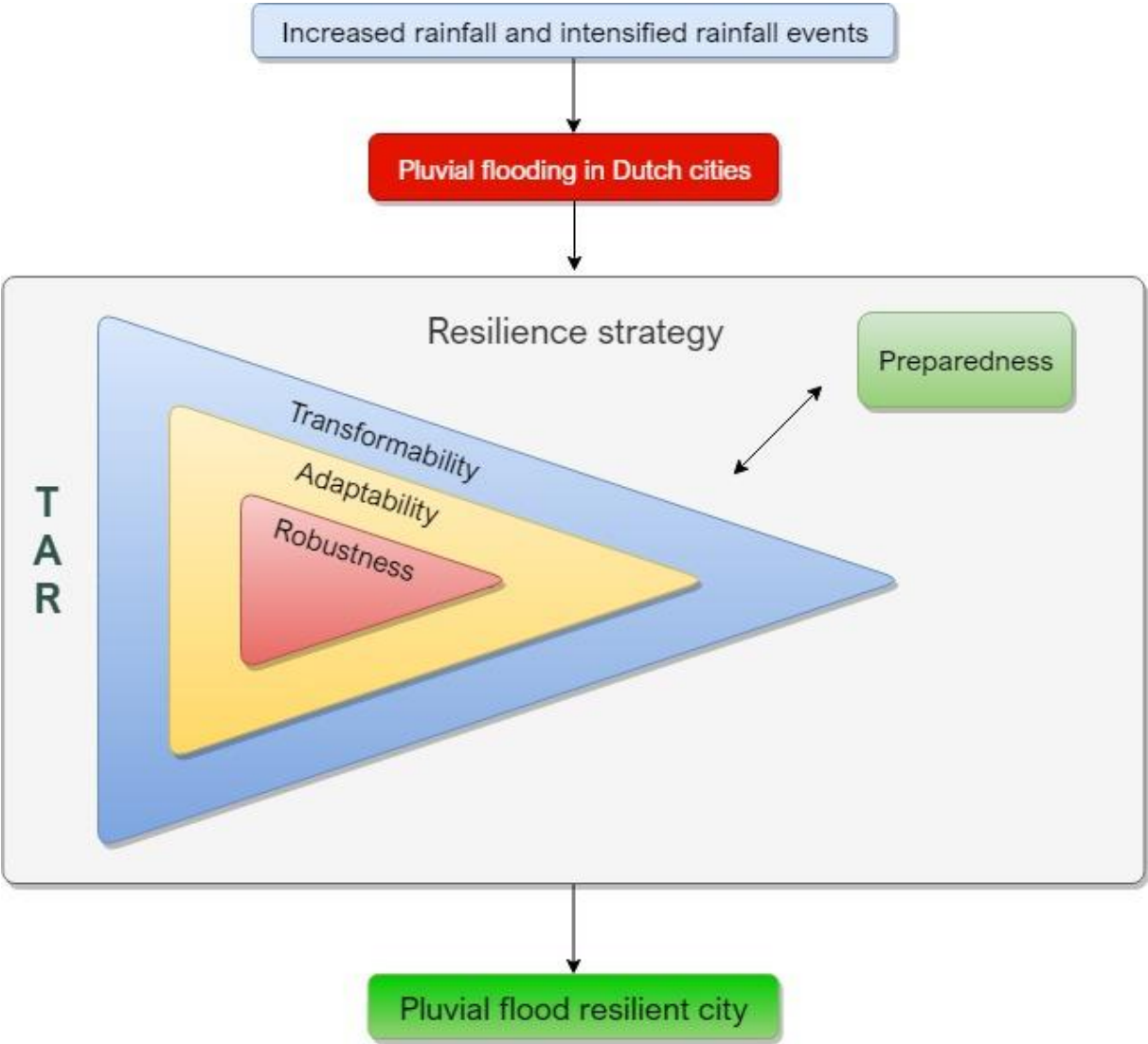


Figure 6 Conceptual framework

3. Methodology

This chapter contains the methodology of the research. I will explain the research approach, the research design and the research methods that have been used. Furthermore, the data collection techniques used that are explained and I discuss the ethical considerations. This research will make use of a comparative case study approach. Three case studies are subject of this research. The nature of the research is both explorative and qualitative.

3.1 Research approach

As stated in the first chapter, this research consists of three parts. The first part is about the municipal strategies in the cities, the second part is about defining the interrelatedness among the three components of resilience and to define 'to what extent' these are applied. The third part is the comparative research between Arnhem, Groningen and Zwolle.

3.1.1 Case study

In order to gain insight in the pluvial flood resilience strategies of the three cities a case study will be conducted. First, it is important to define what is considered to be a case study. The definition of a case study depends on the researcher's field of research (Crowe et al, 2011; Thomas, 2011). The definition of Yin (2009) in Crowe et al. (2011) therefore encompasses a wide understanding of a case study: "A case study is an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon in depth and within its real-life context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident" (2011, p. 4). Elaborating on this definition, a case study is a research approach that is used to generate an in-depth, multi-faceted understanding of a complex issue in its real-life context (Crowe et al., 2011). The core of all these definitions about a case study is the commitment to study the *complexity* that is involved in real-life situations (Thomas, 2011). Hence, Thomas (2011) suggests the understanding of Simons of what a case study is: A case study is an in-depth exploration from multiple perspectives of the complexity and uniqueness of a project, policy, institution, program or system in a "real life" context. (2009, p. 21). A case study approach is useful when there is need to gain in-depth understanding of an issue, event or phenomenon in its natural real-life context. They can be used in order to explain, describe or explore events or phenomena in the everyday *contexts* in which they occur (Crowe et al., 2011). Taking today's complexity of socio-ecological systems into account, a case study approach is suitable to gain in-depth understanding of the pluvial flood resilience of a city.

3.1.2 Comparative case study

Like mentioned before, this research does not contain one single case study. Three case studies are object of research. A comparison between the three case studies has been made in order gain insight in the pluvial flood resilience strategies of Arnhem, Groningen and Zwolle. This will be done by a comparative analysis of policy documents and the outcome of semi-structured interviews with autonomous experts and policymakers. The strength of a comparative case study approach is the ability to incorporate evidence from multiple sources e.g. archival records, documents and observations. In this way, case studies are able to provide a rich description and analytic generalization (Vogel & Henstra, 2015). Comparative case studies also contribute to theory-building, because patterns and relationships among actors within and across the cases are used to induce testable properties. The underlying reason for the choice of the comparative research method lies in the idea that comparative case studies are well-suited for emerging policy fields like climate adaptation, e.g. pluvial flooding in cities. Comparative case studies are furthermore a well-suited method to investigate factors that influence local climate adaptation choices and a process such as resilience building. They can

induce (theoretical) propositions regarding factors that determine the similarities and the differences across the selected cases (Vogel & Henstra, 2015). Vogel & Henstra sum up their conclusion which defines the purpose of the comparative case study approach as follows: “Comparative case study analysis has the potential to build both knowledge and theory about local adaptation policies and policymaking. The rich, thick description and analytic generalization characteristic of this method promises to provide new insights on adaptation governance” (2015, p. 117).

3.1.3 Case selection

Cities can be compared if they share certain properties (Sartori, 1991). These cities share the challenge of dealing with increased precipitation and the need for resilience strategies. In chapter 4, the cities have been introduced and is explained why they are chosen for this comparable research.

3.1.4 Scope and timeframe

This research takes place in the city of Arnhem, Groningen and Zwolle. Research has been conducted on the municipal level, because municipalities are the executive government in the cities. Furthermore, in order to gain in-depth insight in pluvial flood resilience and how the three key components of resilience interrelate, data is collected from outside the scope of the cities at the water board of Rijn & IJssel and at national level. The research was conducted in the period from January 2019 until July 2019. The time horizon of this research is estimated to be until the next two or three decades. This is rather vague, however due to the uncertainty and complexity that climate changes entails, it is hard to forecast any further. However, the central government aims at a water-robust and climate-proof country by 2050, hence that is the time horizon in which cities can move towards a rainproof city.

3.2 Research methods and data collection techniques

This research contains several qualitative research methods to collect data. Research designs that combine multiple techniques are better able to come up with evidence and produce valid and reliable findings (Vogel & Henstra, 2015). Furthermore, the strength of multiple techniques is that they complement each other by confirming and strengthening. This is not possible with a single form of data collection. Collecting data from multiple research methods helps to gain insight and understand the contextual nature of the choices of the local adaptation strategy. The added value of these empirical findings lies in the potential to develop guidance for future policy developments regarding adaptation to climate change (Vogel & Henstra, 2015). The literature study that has been conducted in this research is intended to explain the resilience concept and helps to work towards a resilience assessment framework in order to answer sub question 1. Furthermore, to answer sub question 2, a policy analysis is done. In addition, in-depth interviews were conducted with experts and policy makers in the cities, these interviews also provided the necessary data to be able to answer sub question 3. Subsequently a comparative research is done to provide an answer to sub question 4 (see table 3).

#	Sub research question	Research method used
1	How can flood resilience strategies be assessed?	Literature study
2	What are the pluvial flood resilience strategies in Arnhem, Groningen and Zwolle?	Policy analysis In-depth interviews
3	How do the key components of resilience interrelate?	In-depth interviews
4	What can the cities learn from each other’s pluvial flood resilience strategies?	Comparative research

Table 3 Research questions and method

3.2.1 Literature study

The first method used in this research is a literature study on resilience. Literature study is the start of this research. Identifying the references that are most appropriate for the conducted research is the purpose of a literature search (Healey & Healey, 2010 in Clifford et al., 2010). This literature study defined the key concepts of this research and combined literature to work towards an assessment framework for pluvial flood resilience. Since there is an increasing amount of useful information on the web, I limited the amount of online literature portals. Hence, I only used scientific portals as *Google Scholar* and *Elsevier ScienceDirect* because the majority of scientific literature can be found there. The literature search was focused around the key words ‘resilience’, ‘pluvial flood’ and ‘climate adaptation’ in order to keep the focus in the right direction.

The output of the literature study is an explanation of the resilience concept and a justification for the resilience assessment framework. The literature study therefore forms the basis for the research.

3.2.2 Desk research and policy analysis

In order to collect data of the resilience strategies of the cities itself, desk research is conducted in the form of a policy analysis. Comparing public policy is about systematically studying public policies and their origins in order to gain a better understanding of the causes, factors and institutional or actor constellations that bring about different kinds of policy decisions (Schmitt, 2012). Literature study is limited to scientific research whereas desk research of policy documents gives a more specific and contextual view. There is no universal methodology for policy analysis. It can be deductive like the application of general concepts, principles and theoretical propositions, as well as inductive in which empirical observations lead to generalizations (Vogel & Henstra, 2015). According to Vogel & Henstra (2015), comparative policy analysis is about the study and the comparison of public policies to gain insight in the factors and processes that define the similarities and differences in policy choices between different jurisdictions.

Therefore, city-specific data is gathered, because every city has a different context. By critically reading the policy documents with a scope on the three resilience concepts (robustness, adaptability and transformability), data is gathered and prepared to be analyzed. In this way, insight is gained in pluvial flood resilience strategies and measures in the cities. The policy documents were retrieved from websites of the concerned government body. An overview of documents used to gather city specific data is listed in the tables 4 until 6.

City	Policy document	Government body	Year
Arnhem	Action plan for flooding in Arnhem	Municipality	2015
	Arnhem 2020-2040 structural vision	Municipality	2012
	Climate adaptation Gelderland – spatial response to climate change	Province	2018
	Coalition agreement Municipality of Arnhem 2018-2022	Municipality	2018
	Determining the position of Water Board Rijn and IJssel - climate adaptation	Waterboard	2017
	Green vision 2017-2035	Municipality	2018
	Multi-year Program Budget 2018 – 2021	Municipality	2017
	Opportunities for climate adaptation in Arnhem (stress test light)	None. Input from the municipality and waterboards	2015

Table 4 Policy documents for desk-research Arnhem

City	Policy document	Government body	Year
Groningen	Action plan Climate adaptive Groningen	Municipality	2017
	Coalition agreement Municipality of Groningen 2019-2022	Municipality	2019
	Environmental vision 'The Next City'	Municipality	2018
	Groningen climate proof	Municipality	2016
	Stress test municipality of Groningen	Municipality	2018

Table 5 Policy documents for desk-research Groningen

City	Policy document	Government body	Year
Zwolle	Zwolle adaptation strategy 2019	Municipality	2019

Table 6 Policy documents for desk-research Zwolle

It is worth mentioning that the municipalities are developing new so-called environmental visions (*omgevingsvisie*) in the context of the new Environment and Planning Act (*omgevingswet*). Within the environmental vision, attention is also paid to climate adaptation. However, it is still under development in Arnhem, whereas Groningen has already developed the environmental vision. Zwolle developed very recently (June 2019) a new climate adaptation strategy. All relevant climate adaptation policy has been written down in that document. At the moment of writing, the municipality of Groningen is developing a *climate agenda*.

Furthermore, in the context of the Delta Program, municipalities must carry out a stress test by 2019 at the latest in order to provide insight into the bottlenecks for climate change developments. Groningen and Zwolle have already made this stress test. However, Arnhem is still lagging.

3.2.3 In-depth interviews

In-depth semi-structured interviews are also conducted. Talking with people is method for gathering data. Interviews are verbal interchanges where the interviewer tries to gather information from another person. There are three types of interviews: structured, semi-structured and unstructured. Semi-structured interviews are about talking with people but in ways that are self-conscious, orderly and partially structured (Longhurst, 2010 in Clifford et al., 2010). During structured interviews the interviewer strictly follows the question that were formulated in advance, whereas unstructured interviews are the opposite in which there is no guide that has to be followed.

During this research, semi-structured interviews were conducted with experts in order to gain data on the resilience strategies of the cities and to gain insight in the interrelatedness between transformability, adaptability and robustness. For each of the interviews interview guides were set up in order to guide the conversation (appendix 1). It is not necessarily necessary to strictly follow the order of the interview guides. This gives the respondent the opportunity to name things he finds important (Longhurst, 2010 in Clifford et al., 2010).

Unfortunately, no people were available at the municipality of Arnhem. Therefore, an interview was conducted with a climate adaptation expert from Arnhem Climate proof (in Dutch: *Arnhem Klimaatbestendig*) in order to still be able to gather data about the resilience strategies in Arnhem. However, it must be mentioned, that the emphasis within this interview was primarily on the transformability part of resilience, because Arnhem Climate proof focusses on both raising awareness among and residents and activating them to act on their own.

The city specific interviews together with policy documents form the data input for the (comparative) policy analysis. In addition to the data collected from interviews about the strategies in the cities, semi-structured interviews were conducted with experts in order to

gather data about the key components of resilience, because insight in interrelatedness among the concepts is important when defining pluvial flood resilience in cities. These were held with the chairman of waterboard of Rijn & IJssel in Doetinchem and on the national level with the staff director of the delta commissioner from Delta Program in The Hague. Furthermore, these interviews provided insight in the institutional context regarding spatial adaptation of climate change in the Netherland by means of the collaboration between government levels.

Table 7 contains an overview with whom the interviews were held. In the remainder of this chapter the data-analysis will be explained further.

#	Respondent	Organization	Role	Date	Location
1	A	Municipality of Groningen	Sustainable designer, program leader sustainability and living environment	June 12	Groningen
2	B	Arnhem climate-proof	Expert citizen participation	June 13	Arnhem
3	C	Municipality of Zwolle	Program manager climate adaptation Zwolle	July 2	Zwolle
4	D	Waterboard Rijn & IJssel	Chairman	July 8	Doetinchem
5	E	Delta Program	Director of the Delta Commissioner staff	July 9	The Hague

Table 7 Overview conducted interviews

3.4 Data-analysis

After the data is collected from the policy documents and the interviews, an analysis can be performed. The data is analyzed by coding both the policy documents and the transcripts of the interviews. The documents were coded per resilience component (as can be seen in table 8) in order to come up with a comprehensive overview of the obtained data. The policy documents sometimes contain neighborhood or street specific measures; however, these will not be highlighted in the analysis. The measures are included in the general strategy of the city. Furthermore, the data gathered from the policy documents has also been used to sharpen the context of the cities in the fourth chapter.

The interviews were completely written out, except for 'uh' and 'eh' expressions. All interviews were conducted at the office building of the respondent, recorded with a Huawei P30 phone. The interviews lasted between 31 and 43 minutes. The transcripts of the interviews and the policy documents have been coded and analyzed with the Atlas.ti program.

Code group	Codes
Robustness	Reduce probability of flooding; capacity to resist; physical and spatial measures
Adaptability	Reduce consequences of flooding; adjustments in physical and social sphere; adaptive capacity; cooperation across scales and times; integrative; flexibility; collaboration among disciplines
Transformability	Foster societal change; awareness raising; regime shift; innovative knowledge

Table 8 Coding scheme

3.5 Ethics

In scientific research it is important to consider moral and practical ethical aspects. It is recommended to treat the respondent and the environment with respect. Ethically justified research can contribute to a positive image of scientific research and it benefits the end results (Hay, 2010 in Clifford et al., 2010).

The respondents were asked beforehand where he or she wanted to meet for the interview. I indicated that it was no problem to come to them regardless of the distance. It was asked beforehand whether the interview could be recorded. In order to ensure privacy, the names of the respondents will not be mentioned. I realize that one interview can give a limited representation of the strategy in the city, because it is always a matter of interpretation of one person. That is why it was decided to combine a policy analysis and interviews. Furthermore, the interviews were held in Dutch, because all respondents were Dutch. However, the quotations used are translated into English. I have translated the quotes to the best of my knowledge, taking into account that sentences in another language can be written down slightly differently.

4. Institutional context and introduction of the cities

This chapter provides an overview of the context of the selected cities. Groningen, Arnhem and Zwolle were chosen as case studies for the following reasons. These three Dutch cities are medium-sized cities by Dutch standards. They are located in differing geographical locations. Groningen is located in the North, without any rivers nearby. Zwolle is located in a delta and is surrounded by water and Arnhem is located at the passage between higher grounds (The Veluwe) and rivers. Groningen and Zwolle are fairly progressive on climate adaptability while these cities did not suffer from major pluvial flooding events recently. On the contrary, Arnhem has suffered from major urban flooding events in the recent years. They were not resilient enough when the flooding occurred.

The backgrounds of the cities differ, this implies the differences between the cities and therefore also the relevance. Because a broader scale of insight is gathered and the research becomes more advanced than when only one city or a certain type of city is investigated.

4.1 Institutional context in The Netherlands

First, it is important to understand the Dutch institutional context regarding climate adaptation and pluvial flooding in particular. The Netherlands is a decentralized country where multiple governmental levels share responsibilities for spatial planning and flood risk management (Dai et al., 2018). The Netherlands knows four government bodies: central government, provinces, municipalities and waterboards. The first three do not need further explanations. However, the waterboards, on the other hand, do. Waterboards are regional government bodies that are administratively responsible for water management in an area. The provinces are responsible for drawing up regional water plans and develop standards for flooding in regulations (Ministry of Infrastructure and Environment & Ministry of Economic Affairs, 2017).

The central government has taken the initiative for two programs regarding climate adaptation: The National Adaptation Strategy 2016 (in Dutch: *Nationale klimaatadaptatiestrategie*) and The Delta Program including a Delta Plan on Spatial Adaptation since 2017 (in Dutch: *Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie*). At the national level, a National Adaptation Strategy and a Delta Program have been adopted in close cooperation with decentralized governments in order to develop policies concerning adaptation to climate change. Part of the Delta Program focuses on spatial adaptation policies, the so-called Delta Plan on Spatial Adaptation. This part implies that the responsibilities concerning spatial planning, land use planning and urban water management are located at the scale of the municipalities (Dai et al., 2018). However, pluvial flooding is a relatively new phenomenon that needs cooperation of residents too. Hence it is a shared responsibility of both the local governments and the residents of the cities. Liao (2012) suggests that the central government is an external body regarding pluvial flood resilience in cities. This simply is not the case in the Dutch context, where all government cooperatively act towards rainproof cities.

The National Climate Adaptation Strategy (NAS) provides the potential risks of increased rainfall and extreme rainfall events. The main focus of this strategy is largely on raising awareness among citizens. This strategy includes a broad scope of effects that climate change entails, thus including increased rainfall and intensified rainfall events. Furthermore, this strategy emphasizes the fact that adaptation to climate change is a joint task. This means that all Dutch people are jointly responsible. The national strategy encourages Dutch governments, companies, knowledge and research institutions, civil society organizations and citizens to cope with the consequences of climate change and to take advantage of opportunities. This

joint task also emerges from the stress test light in Arnhem, developed by Elshof & Van den Brink (2015). They mention to share the climate knowledge with the stakeholders (possibly broader) and to let them participate in the discussion about the ambition and the implementation strategy of the city of Arnhem. Because the implementation of the 'climate strategy' is a joint action by governments, businesses, residents and knowledge institutions, it is important that these parties also fully participate in the development of ambition, because then the ambition is perceived as a product of themselves.

The waterboards are working on making the water system more climate-proof. From the literature study appear that collaboration across scales is important for the adaptability of the city (Folke et al., 2010) and urban resilience (Liao, 2012). In the Dutch institutional context, most of the water management knowledge and the responsibilities lies at the waterboards. This means collaboration across scales is necessary anyway. Approximately one third of the investments for municipal water tasks appear to be (partly) intended to improve the processing of rainwater.

The national Delta Program contains several *Delta plans* including the Delta Plan Spatial Adaptation, which examines measures to develop a climate-proof and water-robust country (Ministry of Infrastructure and Environment, 2016). Before 2020, spatial climate adaptation must be an integral part of policy and implementation of all levels of government. By 2020, governments will have to draw up an implementation and investment agenda for the region based on an adaptation strategy. From 2018 onwards, local authorities will develop a joint incentive program for their region to stimulate private initiatives for spatial adaptation. Furthermore, from 2018 onwards, municipalities, waterboards and social parties will make even more effort to link spatial adaptation with periodic measures for management and maintenance. The main objective implies that the Netherlands will be climate-proof and water-robust in 2050 (Ministry of Infrastructure and Environment & Ministry of Economic Affairs, 2017). The Delta Program provides local governments (municipalities and waterboards) a set of powers and policy instruments that enable them to deal with the consequences of climate change, including pluvial floods (Dai et al., 2018). Municipalities and the Waterboards are responsible for reducing flooding in the cities. However, waterboards and municipalities are not liable for this damage. Citizens and companies also have their own responsibility but are often insufficiently aware of the risk and have too little knowledge of measures that can minimize the risk. Municipalities are required to perform a stress test ultimately in 2019. By performing a stress test, municipalities gain insight in the local vulnerable places for extreme weather, such as drought, heat and flooding. This stress test immediately makes clear what a municipality should do in order to become more resilient to the effects of climate change.

4.2 Arnhem

4.2.1 Introducing the city

Arnhem is a city in the eastern part of the Netherlands (as shown in figure 8). It is the capital of the province of Gelderland and it contains around 160,000 inhabitants. On the 28th of July 2014, the city suffered from a major cloudburst, with pluvial flooding as result. This event was a wake-up call for the city and therefore resulted in the start of a process towards a pluvial flood resilient city.

4.2.2 Geographical relevance

The city is located between the edge of The Veluwe and the river area. The main reason for the vulnerability of Arnhem to pluvial flooding is the sloping surface of the city. The northern part of the city lies much higher than the southern part, as can be seen in figure 7. During

intense rainfall the water will flow from the higher part to the lower parts of the city. Large areas of the northern part contain hardly permeable or impermeable soil within the built-up area, causing flooding during heavy rainfall. The city aims at turning the hills of Arnhem in the northern part into a sponge in order to absorb the rainwater before it flows to lower areas (De Gelderlander, 2018).



Figure 7 Height map Arnhem. Source: Elshof & Van den Brink (2015).

Furthermore, the Rhine river flows through the city. On top of that, the increasing precipitation due to climate change leads to higher groundwater levels on the edge of The Veluwe (northern part) and more seepage pressure in the areas along the rivers (Municipality of Arnhem, 2012).

4.2.3 What has been done yet?

The municipality of Arnhem, the waterboards Rijn & IJssel and Rivierenland, the province of Gelderland and platform *Klimaatbestending* Arnhem (Arnhem Climate-proof) are the determining organizations regarding pluvial flood resilience in Arnhem. The waterboards are responsible for the management of urban water, but the municipality is responsible for spatial measures. Platform Arnhem Climate-proof informs and inspires residents of the city about how they can make the city more climate-proof together and is funded by the municipality and the waterboards. The platform is funded by the municipality of Arnhem. It connects residents, companies, knowledge institutions and governments with each other in either ongoing projects and new upcoming initiatives. It is a network-based approach that generates large returns with small local investments and adjustments. Everyone can contribute to making the city climate-proof. In addition to preventing damage, this provides additional benefits; the city is becoming greener and more attractive, air quality is improving, biodiversity is increasing and residents feel healthier and happier.

4.3 Groningen

4.3.1 Introducing the city

The city of Groningen is the capital of the province of Groningen in the Northern part of The Netherlands (see figure 9). The city contains around 200,000 inhabitants. On the contrary of Arnhem, the city of Groningen did not yet suffer from major pluvial floods recently. To be able to respond to the consequences of climate change, Groningen aims at an integral and strategic approach to climate adaptation. The city of Groningen has a progressive attitude towards climate adaptation. In 2013, Groningen was assigned 'greenest city of the year' in The Netherlands (RTV Noord, 2013).

4.3.2 What has been done yet?

In 2016, the municipality of Groningen published the report *Groningen Climate-proof*. The situation in the city of Groningen concerning climate change is the following: 'no panic, but action is desired'. The ambition of the municipality examines that climate adaptive thinking is the common way (Municipality of Groningen, 2016). The inner city of Groningen will face some major changes in the coming years. Soon, busses will be banned from the inner city which gives lots of opportunities for climate adaptive developments. There will be more space to develop more green space in the inner city. The municipality will take climate adaptive design into account, particularly concerning heat stress and the rainwater drainage (Municipality of Groningen, 2016). In general, the municipality of Groningen wants to develop several green spaces in the city for harvesting rainwater. The goal is to have green space throughout the whole city at short distance (Municipality of Groningen, 2017). The municipality of Groningen furthermore developed an action plan towards a climate adaptive city. The city also takes part in the so-called operation *Steenbreek* (= breaking stones). Operation Steenbreek was established in 2015 to take concrete action against the trend to harden private gardens.

4.4 Zwolle

4.4.1 Introducing the city

Zwolle is the capital of the province of Overijssel and contains approximately 130,000 inhabitants. Since the major flooding of the city in 1998, the mindset has been changed towards a climate-proof city. Zwolle faces water from 5 sides (as shown in figure 8), hence they are familiar with water threats. Three years ago, the Zwolle ring road was flooded due to extreme rain (Municipality of Zwolle, 2019). Zwolle has an advanced and recent policy on climate adaptation. In June 2019, the municipality of Zwolle has developed the Zwolle Adaptation Strategy, which contains the strategy of the city regarding all climate change adaptation themes, including pluvial flooding. Furthermore, an online platform *Zwolle climate atlas* that incorporates the effects of, for example, extreme rainfall events has been developed.



Figure 8 Water from 5 sides in Zwolle. Source: Municipality of Zwolle (2019)

4.4.2 What has been done yet?

The Zwolle Adaptation Strategy has been designed based on the results of the stress tests. With this strategy the municipality takes measures to make the city more climate-proof. This is done by creating more room for water in Zwolle and by greening the city. This is done, among other things, by redesigning streets and squares and by taking climate adaptation into account with new construction projects. The municipality encourages climate-proof construction throughout the whole city. The strategy helps the municipality, residents, businesses, shops, schools and healthcare institutions to ensure that Zwolle is climate-proof by 2050 (Municipality of Zwolle, 2019).



Figure 9 Locations of the cities in The Netherlands

4.5 Common characteristics

Arnhem, Groningen and Zwolle share the following characteristics. Each of the city is located outside of the *Randstad* area. This is a megalopolis consisting of the four biggest cities in the Netherlands in the western part of the Netherlands. Furthermore, the three cities are medium-sized cities for Dutch standards with populations between approximately 130,000 and 200,000 inhabitants.

5. Findings

The most important results of the research are presented in this chapter. These findings intend to answer the main question of this research: ‘To what extent are Dutch cities resilient to pluvial flooding?’. By answering sub questions, the main question will be answered subsequently. First, the strategies of the cities will be discussed based on the policy analysis. Then, the TAR interrelatedness will be discussed and finally the three cities will be compared.

5.1 Pluvial flood resilience strategies

Like mentioned in the third chapter, the strategies have been analyzed based on available policy documents of the three cities and the transcripts of the semi-structured interviews. This paragraph has the objective to answer the second sub question: ‘What are the pluvial flood resilience strategies in Arnhem, Groningen and Zwolle?’. Furthermore, this part elaborates on the research goal of gaining insight in pluvial flood resilience strategies in Arnhem, Groningen and Zwolle.

5.1.1 Arnhem

5.1.1.1 Robustness

The starting point for taking robustness measures in Arnhem is clear: if possible, flooding will be solved in the public spaces and not in the sewer system. In other words, the municipality seek solutions in spatial measures first before looking for technical solutions. The municipality of Arnhem is taking measures in the public space by means of decreasing the amount of paved surfaces, increasing the amount of green and disconnecting rainwater from the sewer system. The separation of rainwater from the wastewater and the replacement of sewerage pipes contributes to the resistance capacity of the city (Dai et al., 2018). The *Green Vision* provides plans of the city to replace excessive paved roads and streets with greenery (Municipality of Arnhem, 2018). Furthermore, the sewer system has been expanded at several places, the storage capacity has been increased and the drainage of rainwater has been disconnected in many places according to the Multi-year Program Budget 2018 – 2021 (Municipality of Arnhem, 2017), this contributes to the resistance capacity of the city (Dai et al., 2018).

In Arnhem, opportunities are exploited to realize combinations of greenery and wadis. Wadis are green spaces of, for example, grass where rainwater is collected. Subsequently, the water can infiltrate into the soil. Furthermore, in order to reduce to probability of pluvial flooding, the water has to be stored. The municipality is seeking opportunities for storage capacity in green roofs, squares and surface water. Water can also be temporarily stored in the in specially designed public spaces, the so-called *water squares* (Municipality of Arnhem, 2012). Such a water square contains a deeper part that can be flooded during heavy rainfall. The rainwater from the area is connected to the square by means of water flows via the surface or via a rainwater sewer (Arnhem climate-proof, 2019).

In the northern neighborhood of the city, The Geitekamp, the sewer system has been replaced and the rainwater has been disconnected from the sewer system. The water is now drained towards large infiltration wells and wadis. These infiltration wells and wadis function as new harvesting areas for rainwater (Royal HaskoningDHV, 2019). Respondent B, expert from Arnhem climate-proof described these combined technical as spatial measures as follows:

“The neighborhood is on top of the hill, with a sand package of about 20 meters and only groundwater below. Water can therefore enter and disappear into all major holes. And there they did tests, with penetrating material that is permeable. And there they put huge storage basins that gradually infiltrate. And the entire sewer is put in again,

the rainwater is completely disconnected and is also completely infiltrated into the subsurface”

5.1.1.2 Adaptability

After the pluvial flooding event in 2014, the city of Arnhem aimed at steering the water in such a direction that damage to buildings and property is limited as much as possible (Municipality of Arnhem, 2017). Reduction of flooding consequences is possible in combination with major maintenance projects. Furthermore, the responsibility lies both at the government and the residents of the city. Only if governments and residents take measures together it is possible to limit consequences of pluvial flooding. This shared responsibility between public and private actors strengthen the adaptability of city (Restemeyer et al., 2015).

In addition to this shared responsibility between public and private stakeholders, the adaptability of a city is also defined by creating synergies of land-use and socio-economic changes and by collaboration between water management, spatial planning and disaster management (Restemeyer et al, 2015). Arnhem focuses on the insertion of climate adaptive measures in socio-economic projects. For instance, with the construction of a new neighborhood. Furthermore, climate adaptation measures are incorporated in major maintenance projects and renewal cycles (Municipality of Arnhem, 2015; Municipality of Arnhem, 2012). In order to adjust to pluvial flooding. Arnhem has an integral approach and cooperation across multiple scales. The province of Gelderland and the waterboards cooperate with the municipality of Arnhem, for example by providing knowledge and financial support.

The action plan for flooding Arnhem North of the Municipality of Arnhem (2015) suggests that an accumulation of small-scale measures is important. Even if these measures reduce the flooding consequences a little bit. The common goal is to reduce large-scale pluvial flooding in such a way that water on the street still might happen, but the water will no longer flow into the houses and buildings. This is what Restemeyer et al. (2015) describe as reducing the consequences of flooding. The coalition agreement of the municipality of Arnhem (Municipality of Arnhem, 2018) aims at the development of an integral view on green.

Furthermore, the structural vision (Municipality of Arnhem, 2012) mentions an addition of water storage after 2020, if in projects an increasement of the paved surface that drains off to the surface water occurs. Major spatial developments offer opportunities for relatively simple measures to be introduced, which can contribute to reduction of the consequences of pluvial flooding. Furthermore, the political support has increased since the installation of the new municipality council. This council has a greener ambition than the previous one.

Restemeyer et al. (2015) suggest in the assessment framework that good relations among water managers and spatial planners, civil awareness and willingness to invest are elements of adaptability. This can be improved in Arnhem according to respondent B:

“If it is not a sewer project but more an aesthetic task, then you see that the climate adaptation is not yet well-known and clear. Look at the city center, look at the new squares at the stations and so on, they are quite paved.”

5.1.1.3 Transformability

‘Foster societal change’, captures the idea of the transformability component of resilience. Hence, awareness is important among both private and public stakeholders (Restemeyer et al., 2015) Citizens have to be aware in order to be resilient (Schelfaut et al., 2011), but also within the organization of the municipality of Arnhem, there is a need for improved awareness of

pluvial flooding. According to respondent B, there is need for more awareness among civil servants at the municipality of Arnhem about climate adaptation. There is a lot of attention and money spent on climate mitigation, whereas the focus on climate adaptation remains lacking:

“Look, climate adaptation is just needed, it is happening right now, it has already been changed over the past century, we have already gained 2 degrees, so yes, there is already a change and in the future it might get worse. Very good to reduce those CO2 gases, greenhouse gases, fine, but nonetheless: the change continues. And that is why you have to be adaptive. Something has been set in motion that can be reduced, but that can hardly be stopped, but, and I find that so special about this discussion, that 9 out of 10 cases are about climate mitigation and not about adaptation. I'd turn it around, but okay. I would also turn around the budgets, I would also turn around the priority.”

The coalition agreement 2018-2022 contains the ambition to ensure that citizens can participate in the development of spatial planning from the beginning (Municipality of Arnhem, 2019) Good and targeted communication does improve the awareness of residents. According to the Green Vision 2017-2035 (Municipality of Arnhem, 2018), policy focusses on raising awareness among residents about greening their own gardens in combination with climate adaptation and flooding. The Multi-year Program Budget 2018 – 2021 (Municipality of Arnhem, 2017) contains policy focused on the stimulation of commitment among all residents in addition to the municipality and the water boards. This requires extra awareness raising among all residents and support for neighborhood initiatives. This awareness raising is done by the platform Arnhem climate-proof. Furthermore, this platform tries to activate residents to actually take actions on their own in order to make the city climate proof, and therefore pluvial flood resilient. It is important to show resident that climate adaptation is also for their own interest, respondent B:

“‘What's in for me?’ is always the question that we must be able to answer. What advantage do you have with that? That is always our message or that is what our message is going to respond to.

Arnhem climate-proof is the perfect example for the development of new interdisciplinary networks in order to foster societal change mentioned in the assessment framework of Restemeyer et al. (2015).

5.1.2 Groningen

The coalition agreement 2019-2022 of the municipality contains the following statements regarding climate change and climate adaptation: ‘We take measures to withstand more extreme weather conditions. These measures are included in a climate adaptation action plan. We will continue to subsidize green roofs, discourage paved gardens and encourage private and local initiatives in the field of greening’ (Municipality of Groningen, 2019). The municipality already performed a stress test in 2018. This means that the bottlenecks in the city regarding pluvial flooding have been mapped and adopted in the policies.

5.1.2.1 Robustness

According to the environment vision of the municipality, Groningen will be climate-proof by reinforcing greenery and draining water in a smart way. In order to reduce the chance of flooding, greening of areas and buildings will be implemented, for example green roofs (Municipality of Groningen, 2017). This means that both technical and spatial measures have been implemented in Groningen to strengthen the robustness by means of constructing wadis throughout the city, developing water permeable pavement at two squares. Furthermore, the

municipality of Groningen subsidizes green roofs, according to the action plan Groningen climate adaptive (Municipality of Groningen, 2016). In addition, the public space will be expanded, in order to develop more room for greenery and climate adaptation (Municipality of Groningen, 2019). One bottleneck regarding pluvial flooding was The Zuiderdiep, a street in the city center, which has been improved by taking technical measures. Respondent A mentions this as follows:

“The Zuiderdiep is a place where all the water from the city center comes together. But we have enormously increased the sewerage there. I believe it is now a tube of six meters or so. So, theoretically, that is a vulnerable location, but in the subsoil, we have now simply solved that technically.”

Since a couple of years, the municipality has kept well-appreciated, green spaces ‘open’. This contains both public and private green spaces. The municipality has adapted the policy to no longer allow the extra pavement of areas in the center and the older neighborhoods. The city looks furthermore into planning measures by which a climate-proof design of private sites can be promoted (Municipality of Groningen, 2018a). Here it becomes clear that awareness raising is also part of robustness in the city.

5.1.2.2 Adaptability

Climate adaptation requires an integral approach. The municipality is committed to encourage more collaboration in the field of climate adaptation; as well as intern as extern of the municipal organization in order to be prepare for increased rainfall (Municipality of Groningen, 2017). Collaboration across multiple scales is important for the adaptability in the city (Folke et al., 2010). That awareness is certainly there in Groningen, according to the Municipality of Groningen: “We can only become a future-proof city by working together with our regional partners, governments, NGO’s and other strategic partners, on climate adaptation. After all, climate change does not stop at the municipal border,” (p. 14, 2017). Within the municipality there is strong collaboration between water management and spatial planning (Restemeyer et al., 2015). This is illustrated by respondent A:

“Water management is imbedded in different places within the municipality. It's with sewer management. It's with policy; urban development policy, there is a water management embedded. So, the link is very much between spatial planning and water.”

In order to reduce the consequences of flooding (Restemeyer et al., 2015), the city is adjusting the spatial environment, this appears from the coalition agreement (Municipality of Groningen, 2018). The aim is on implementing more greenery in the city. It helps to mitigate the effects of climate change by means of mitigating the effects of extreme rainfall, without having to expand the sewer capacity. Here, robustness and adaptability touch upon each other because robustness measures can also be adaptability measures.

Expert knowledge and local knowledge (Restemeyer et al., 2015) and resourcefulness of the city (Davoudi et al., 2013) contribute to the adaptability of the city. From the policy document Groningen climate-proof (Municipality of Groningen, 2016) appears that the city incorporates knowledge from the University of Groningen and the Hanze University of Applied Sciences. Besides that, expert knowledge from both outside and inside the city is used. The municipality links experts from both inside and outside the municipal organization to the residents of the city, strategic partners and entrepreneurs (Municipality of Groningen, 2016). This also appears from the interview with respondent A.

The adaptability of a city is also defined by means of creating synergies of land-use and socio-economic changes and by collaboration between water management, spatial planning and disaster management (Restemeyer et al, 2015). Groningen focuses on the insertion of climate adaptive measures in socio-economic and spatial planning projects such as the construction of a new neighborhood and the redesigning of the of the inner city. Streets in the city center will be redesigned and climate adaptation is then taken into account during adjusting of the spatial environment (Municipality of Groningen, 2016). More examples are illustrated by respondent A:

“If the sewer system needs to be replaced or whatever, then we disconnect always the rainwater from the wastewater, so we ensure two different water systems. That is already standard policy.”

“We have a project in the Paddepoel neighborhood. A heat-network is being installed there. And because the street is being opened up anyway, we include climate adaptation. And we have received a subsidy from the Ministry. Because if you are going to redesign that street, don't do it in the same way. But immediately make sure that you make infiltration strips and that you add more greenery and less pavement”

What becomes clear from the interview with respondent A is that political support is sufficient, but the financial support should be enlarged.

5.1.2.3 Transformability

Development towards a rainproof city is not just the task of the municipality of Groningen. The action plan climate-adaptive Groningen (Municipality of Groningen, 2017) emphasize on the joint task to prepare for the future. It is about working together and raising awareness among residents, strategic partners and business. In this way, societal change is fostered, which is assumed by (Restemeyer et al., 2015) in the framework.

The transformability of a city can be influenced by the creativity and openness towards new knowledge learning (Restemeyer et al., 2015). Learning-by-doing (Liao, 2012) and learning capacity (Davoudi et al., 2013) are important characteristics of urban resilience. Like stated in paragraph 5.1.2.2, the municipality of Groningen works together with knowledge institutions and existing networks. This is done in order to continue developing Groningen into a testing ground (*proeftuin*) in the field of climate adaptive projects, measures and research. This is what Restemeyer et al. (2015) mention; transformability requires creativity to generate new and innovative solutions and a certain degree of openness towards new ideas and to learn from these experiments with new ideas and knowledge (Restemeyer et al., 2015).

Awareness is a determining factor for the transformability of a city. In Groningen is attention paid to awareness raising among both public and private stakeholders. A distinction is made between increasing awareness within the municipal organization and external communication aimed at residents and entrepreneurs (Municipality of Groningen, 2017). The municipality is developing an area-oriented approach in which measures and instruments aimed at raising awareness are developed and realized together with residents, owners and entrepreneurs. In addition, the municipality is developing a *climate tool*. The climate tool must provide insight in an accessible way. It should show the effects of climate change per neighborhood and provide insight in how residents themselves can contribute to reducing these effects (Municipality of Groningen, 2017). The above intentions were devised in 2017. Nevertheless, the stress test in 2018 still recommends that the municipality should take an active role in spreading knowledge about climate-adaptive measures citizens, businesses and institutions can take (Municipality of

Groningen, 2018b). At the moment of submission of this thesis, this climate tool is not developed yet or accessible for the public. This fits with what the idea that awareness raising among residents could be done better, according to this quotation respondent A:

“We have launched a website Groningenklimaatbestendig.nl, which is intended for residents of the city. And we have launched an app, a climate app, also for residents, but you can launch it, but you really have to ‘sell it’. And we think we can still improve on that.”

The policy document Groningen climate-proof (Municipality of Groningen, 2012) aims at working climate adaptive being the new common way of working. In that way, transformability towards a societal change and a ‘new water culture’ (Restemeyer et al., 2015) must also have its effect within the organization of the municipality of Groningen. Transformability of a socio-ecological system such as city captures the capacity to transform in order to become a different kind of system (Folke et al., 2010; Restemeyer et al., 2015), this is meant with the notion of societal change towards a ‘new water culture’ in Groningen.

5.1.3 Zwolle

Very recently, in June 2019, the municipality of Zwolle has developed the Zwolle Adaptation Strategy. This is a comprehensive strategy from the municipality of Zwolle to adapt the city to the new climate.

5.1.3.1 Robustness

Just like in Arnhem and Groningen, technical and spatial measures have been implemented in order to reduce the flood probability in Zwolle. This is done by using all the existing green and water in the city of Zwolle. These greenery and waters will function as a natural buffer by designing them more intelligently. For instance, by creating space for temporary collection of water during extreme rainfall events in the main structure in streets, squares and parks (Municipality of Zwolle, 2019).

An addition of greenery and water will be implemented in vulnerable areas in the city. By creating new constructed water connections, excessive water can now flow out of the city along this route. Furthermore, a new bicycle parking facility underneath the station square will be build. It supposes to function as water storage during extreme rainfall events (Municipality of Zwolle, 2019). Taking measures in order to prevent pluvial flooding already standard policy in Zwolle, according to respondent C, program manager climate adaptation at the municipality of Zwolle:

“Many places in the city are already being designed in a robust way. That is actually standard with projects now. At least, generally. We are currently working on the Stadshagen residential area, I believe the implementation is already scheduled, which will be fully climate-robust and will also provide an answer to problems in Stadshagen itself.”

5.1.3.2 Adaptability

Reducing the consequences captures the idea of the adaptability component (Restemeyer et al., 2015). In order to reduce the consequences of extreme rainfall in the city, adjustments have been made in the physical environment and the social sphere. This characteristic of adaptability, in combination of shared responsibility, is perfectly illustrated with the development of the city-wide sponge function in Zwolle. In addition to the measures taken by the municipality and the water board in public spaces, residents and businesses can do a lot

themselves; moreover, they are primarily responsible for preventing possible climate damage at their own properties (Municipality of Groningen, 2019; Ministry of Infrastructure and Environment & Ministry of Economic Affairs, 2017). There are even neighborhoods in Zwolle where it is important that everyone participates to prevent water during extreme raining events flows from one garden to another. With the accumulation of all these small-scale measures, a neighborhood or business park can transform into a 'sponge' (Municipality of Zwolle, 2019). The development of the sponge function of the city is the biggest development regarding pluvial flood resilience, also according to respondent C:

“That is what we are definitely working on now. The sponge function of the city. Removing paved surfaces. Adding additional green. So, where you see that the streets are mostly petrified, well, maybe the remove the parking places and replace them with green. Ensure that you construct waterways. Well that is not so much the sponge, but that you sometimes just get water away. And can steer the extreme rainfall.”

Shared responsibility between the public and the private stakeholders strengthens the adaptability of the city (Restemeyer et al., 2015). The importance of shared responsibility also appears from the interview with respondent C:

“Because, look, a large part of the urban space is public. So, you have to deal with that, but many of the problems are also on private grounds. Both at corporations, so I think that is an important party. And also, ordinary residents in their back yard can also do a lot. So, it's a joint responsibility. Where you used to see that the water board was responsible for the dikes and it takes care of us and we can sleep comfortably, that has really changed”

Sometimes, there are no options for necessary adjustments in the public spaces. Then, measures have to be taken on private properties. If people are not willing to collaborate, the municipality can legally enforce measures. This is only the case if there is a collective problem with several plot owners, where it is necessary that everyone participates in the solution, instead of a few willing ones (Municipality of Groningen, 2019).

Furthermore, collaboration across scales is part of the strategy in Zwolle. Together with the water board of the Drents Overijsselse Delta, the province of Overijssel and project developers, the municipality of Zwolle already built many water-robust and climate-proof projects in Zwolle in the recent years (Municipality of Zwolle, 2019). Like mentioned in the theoretical framework and in the previous section, collaboration across multiple scales is important for the adaptability in the city (Folke et al., 2010), because for a part of the solution to flooding in Zwolle lies outside of the city scope.

The municipality makes use of an integrated approach by means of collaboration among disciplines. Zwolle is increasingly performing regular tasks in a more climate-robust way; when a road is replaced, a climate-proof road is constructed in return. Also, when maintaining a park or roadside, extra water storage will be realized if possible (Municipality of Zwolle, 2019) When constructing a new residential area, the policy is to provide, together with project developers, a residential environment with lots of greenery and water. This appears also from the interview with respondent C. The realization of neighborhoods with a sponge function is done in combination with other developments in the spatial environment. With every renovation, new construction project or plan for the public space, climate adaptation is taken into account from the beginning.

Climate adaptation in order to resist and absorb (Dai et al., 2018) is integrated with other disciplines at the organization of the municipality according to respondent C:

“Climate adaptation actually affects all elements of your organization or policy.”

In order to increase the adaptability of Zwolle, strong political and financial support for adaptation and risk-based approach (Restemeyer et al., 2015) is sufficient because of the ‘bigger picture’. Respondent C puts this as follows:

“Yes, there is political and financial support. It is one of the opportunities for the city. If you manage to create a climate-proof growth city here, you will remain attractive for people to live in, but also to establish their business. Climate adaptation has been identified as one of the most important themes there.”

5.1.3.3 Transformability

Zwolle is developing towards a ‘new regime’ where Climate-proof working becomes the common way of working. Like stated in paragraph 5.1.2.3, transformability of a socio-ecological system implies the capacity to transform in order to become a different kind of system and searching for the best suited way to deal with flood risk (Folke et al., 2010; Restemeyer et al., 2015). This is the transformation Zwolle is going through.

One of the key ‘building blocks’ in the Zwolle Adaptation strategy 2019 is the goal of involving the residents of Zwolle and offer them opportunities to make their own living and working environment climate-robust. It is the core of transformability: foster societal change (Restemeyer et al., 2010). Awareness raising is the key for societal change and the municipality of Zwolle puts much effort in awareness raising. The residents of Zwolle are informed with brochures, campaigns, education in schools and informative videos. The municipality actively seeks dialogue with the residents. A climate team has been set up in order help initiatives. The next step in awareness raising among residents is neighborhoods specific strategies. Respondent C mentions this as follows:

“We regularly visit the media with great initiatives. We have a competition for what I believe is the most climate-adaptive street in Zwolle. That is then very much focused on individual cases. In the coming years we will also look per district for what are the tasks and also try to activate residents per district.”

On the contrary with Groningen and Arnhem, the municipality of Zwolle developed the so-called Climate Atlas. This is an online tool for raising awareness among resident by providing information on the post code level. In this manner everyone in the city can estimate possible risks for their own. The municipality support small-scale initiatives on making a street or garden more resistant to pluvial flooding. These kinds of initiatives inspire others to act too, in this way a societal change is encouraged (Restemeyer et al., 2015). There is a certain level of awareness among residents about pluvial flooding. Societal changes and new interdisciplinary networks and organizations (Restemeyer et al., 2015) also rise in the city of Zwolle. This is illustrated by the following quotation of respondent C:

“Climate adaptation is ‘alive’ in the city and you also notice that small initiatives are emerging, and that people are working on it, that schools are working on it. That also has to do with the fact that we have been doing that for 10 to 20 years”

5.2 TAR: how do they relate

The pluvial flood resilience strategies of the cities have been analyzed. The next step is to answer the third sub-question: 'How do the key components of resilience interrelate?'. In addition, this part elaborates on the research goal of gaining insight in gained the interrelatedness between robustness, adaptability and transformability.

During the analysis in paragraph 5.1, the feeling may have arisen that the three components of resilience are interrelated and intertwined. In this paragraph, this will be discussed further. As aforementioned. The interrelatedness among the three resilience concepts is analyzed based on the transcripts of the conducted interview the experts. In addition, the findings from the previous paragraph 5.1 also contribute to the findings if the interrelatedness among transformability, adaptability and robustness. But first, it is useful to have in mind the interrelatedness in the conceptual model, the intended TAR-interrelatedness is shown in figure 10.

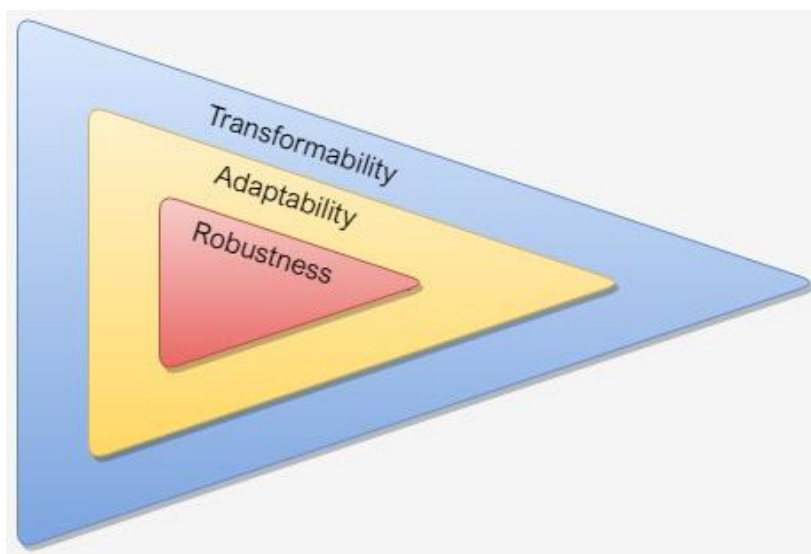


Figure 10 TAR-interrelatedness (own creation)

5.2.1 Interrelations between concepts

The analysis of the strategies has already shown that the three concepts of resilience do not act independently within the discourse of pluvial flood resilience. This is also suggested by Davoudi et al. (2013): there is a dynamic interconnectedness and interplay among robustness or persistence, adaptability and transformability across multiple scales and time frames (Davoudi et al., 2013). Robustness and adaptability are intertwined because measures to reduce the probability of pluvial flooding are also reducing the consequences of a possible flood. In addition, robustness and transformability are also interrelated because the existence or construction of robustness measures can increase awareness among residents and lead towards societal change. This corresponds with Restemeyer et al. (2015) since they suggest that if both the physical environment and the citizens' mind-sets change, there is transformation. On the contrary, robustness measures can also decrease the awareness of residents (Liao, 2012) and influence the transformability of a city in negative manner.

Adaptability and transformability are also interconnected, because an element of the adaptability of a city is adjustment of the physical environment. However, the 'problem' that the relatively new phenomenon of pluvial flooding entails is that cities need cooperation of residents. In order to resist and absorb (Dai et al., 2018) pluvial flooding, residents are needed.

Part of the 'solution' for pluvial flooding lies literally in the gardens of the residents. In other words: a pluvial flood resilient city needs transformability in order to have strong ability to adapt. The other way around, with the integration between policy terrains and the collaboration across multiple scales, societal changes are fostered. In this way adaptability affects the transformability of the city. When pluvial flooding occurs, the damage will be limited if adjustments in both the physical and social sphere are made (Restemeyer et al., 2015). Furthermore, what appears from section 5.1 is that strategies of the cities, require are certain level of awareness raising among public and private stakeholders.

5.2.2 Towards a new culture

As aforementioned, this paragraph is about also about to what extent cities are pluvial flood resilient. The transformability of the city is the most defining. This appears from the findings in this paragraph.

The three components of resilience are all three important and contribute to pluvial flood resilience of cities (Restemeyer et al., 2015; Davoudi et al., 2013). However, according to the quotation of respondent D, chairman at the waterboard Rijn & IJssel, it is all about a culture shift and hence more importance is given to *transformability*:

“You have to use all of *them* (robustness, adaptability and transformability, resp.). And much more needs to be invested in a cultural change, in which we have a feeling together: yes, together we are responsible for that”.

In the Dutch context it is of major importance to foster societal change, this means that as well as among professionals as among residents the mindset has to change. People have to look at the water issue in a different way than they were used to: a new water culture. From draining the water away to 'holding' and retaining the water. For decennia, the water culture in The Netherlands was all about getting rid of the water. This culture is properly illustrated by respondent E, the staff director of the delta commissioner of the Delta Program:

“We in the Netherlands are getting used to quickly drain away excessive water. Everywhere. In the rural area, in the cities. We started building in places where you think, that might not be that wise at all. "Well, we fix that water, we pump it out or we drain it." Now we have to think differently about that: retaining much more of the water and controlled draining of the water. Infiltrate into the soil, so also among professionals the awareness has to rise. Also, at municipalities and with urban planners and consultancies firms and that like, it is all a little bit of reinventing how we deal with water. And that movement is going on I think.”

This culture is also embedded in the fact that we feel safe. This is due to the flood defenses, which makes it difficult reduce impacts of new phenomena such as pluvial flooding. This is what the Liao (2012) suggest, as is explained in the second chapter; flood-control dependent cities have a lower degree of awareness among citizens and floods that will take place have much greater impact and are way more damaging (Liao, 2012). This is the case in The Netherlands, according these quotations of the expert of the Delta Program, respondent E:

“So, it is important that you arrange your spatial planning in such a way that you can absorb the worst consequences. But that is quite complicated in the Netherlands. Because we are all deeply rooted in our DNA that the dikes are protecting us. We feel safe behind the dikes”.

“There is great confidence in the government when it comes to water safety. The result of this is that most of the citizens do not realize that we live below sea level. That you are vulnerable in a way. The entire water consciousness of the Dutch people, as *Waterlander*, is low. And that is in my opinion very much because the level of protection is high.”

In addition, the lack of consciousness among the Dutch people, according to the following quotations of respondent D, people in The Netherlands have been pampered and relieved too much:

“We have difficulty mobilizing citizens because we have pampered them too much”

“Together we have maintained a government that relieves the citizen for a long time. ‘You will be relieved, we will arrange that for you’, whereas people must feel that they are the ‘owners’ of the problem themselves.”

This has its effects in raising awareness about the risks of pluvial flooding and what their own role is in this joint task to deal with it. It is shared responsibility that has to be further developed by fostering societal changes and not by regulations and obliging citizens, according to respondent D:

“A government can never take over the responsibility of the citizens. We tend to take over everything and capture *everything* through legislation and procedures and protocols. And that should not be done.”

“Awareness can be stimulated by creating a culture together where you appeal to people about their behavior. And not by taking over everything. The moment I (the waterboard, resp.) am going to say that I am going to arrange it by law, you will take over their task and you should not do that.

And therefore, according to respondent D:

“We try to make them more aware by being at schools, in associations and organizations, there we are, we try to be very emphatically present on social media.”

Transformability is considered to be the capacity of a city to make the shift (Restemeyer et al., 2015) from ‘fighting the water’ to ‘living with the water’. Or in other words: from predict-and-control paradigm to an ‘integrated-adaptive’ regime (Restemeyer et al., 2015). This is the case regarding the water culture in The Netherlands as described by respondent E. It is rather questionable whether it was about ‘fighting the water’, but nevertheless the shift ‘living with the water’ has to be made. Anyway, the transformability of a city implies the capacity to transform in order to become a different kind of system and searching for the best suited way to deal with flood risk (Folke et al., 2010; Restemeyer et al., 2015). The best way to deal with the risk of pluvial flooding is shifting towards a new water culture.

Concluding, the people in The Netherlands are in general not enough aware of the potential risks of pluvial flooding, because they never had to be. Moreover, pluvial flooding is a relatively new phenomenon which demands for a different attitude towards the dealing with water threats; the challenge of spatial adaption comes literally out of the sky. In addition, Dutch people are difficult to mobilize because of they do not feel that they are ‘owners’ of the problem of dealing with pluvial flooding.

5.3 Large differences and comparable strategies

In the previous section, the second and the third sub questions have been examined. Only the comparative analysis remains in order to provide an answer to the last sub question: ‘What can the cities learn from each other’s pluvial flood resilience strategies?’ Equal to the previous two paragraphs (5.1 and 5.2), this part elaborates on achieving a research goal too: gaining insight in the similarities and differences between the cities.

5.3.1 Main findings strategies

The three components are not completely separated from each other, but the core is that cities have to focus on fostering societal change. Table 9 provides an overview with the main findings of the strategies per city and per component. Subsequently, based on the resilience building framework of Davoudi et al. (2013), the cities are compared.

	Arnhem	Groningen	Zwolle
Robustness	Technical and spatial measures	Technical and spatial measures	Technical and spatial measures
Adaptability	Dealing with pluvial flooding is seen as shared responsibility; Reduction of flooding is possible in combination with major maintenance projects; Insertion of climate adaptive measures in socio-economic projects; Integral approach and cooperation across multiple scales; Relations among water managers, spatial planners and civil awareness can be improved; Political support has been improved	Dealing with pluvial flooding is seen as shared responsibility; Committed to encourage more collaboration. As well as intern and extern; City makes use of knowledge from universities expert knowledge from both outside and inside the city; Climate adaptation is considered when adjusting spatial environment; Political support is sufficient, but financially less support.	Anticipation on the shared responsibility between the public and the private stakeholders in the city; Adjustments in the physical environment and social sphere: developing sponge function of the city; Collaboration across scales; Performing regular tasks in a more climate-robust manner, integration between policy disciplines; Strong political support.
Transformability	Need for more awareness in the municipal organization. Focus on climate adaptation remains lacking, too much focus on climate mitigation; Improved focus in policy on raising awareness among residents about greening their own gardens; Strong development of new interdisciplinary networks in order to foster societal change.	Collaboration with knowledge institutions in order to further develop Groningen into a testing ground in the field of climate adaptive projects, measures and research; Attention on awareness raising among both public and private stakeholders; Awareness raising among resident should be done better; Aims at working climate adaptive being the new common way: shifting to new water culture.	Focus on involvement of the residents and offer insight for residents to make their own living and working environment climate-proof; Development of awareness raising among residents is neighborhoods specific strategies; Developments towards a ‘new regime’ where Climate-proof is becoming the common way of working.

Table 9 Overview of main findings pluvial flood resilience strategies

5.3.2 Comparing the cities

Table 9 provides an overview of the resilience strategies. In order to clarify the table, the similarities and differences are summarized shortly. All three cities enhance robustness by means of technical and spatial measures. Regarding the adaptivity of the cities, each city assumes dealing with pluvial flooding as being a shared responsibility. However, policy regarding awareness raising show some differences between the cities. Groningen and Zwolle raise awareness among residents in a more active way than Arnhem. Moreover, Zwolle has developed a climate tool and Groningen is developing one. Regarding awareness within the municipal organization, Arnhem has some improvements to make in comparison with Groningen and Zwolle, all three cities focus in their policies on taking climate change into account when adjustments in the spatial environments are made. Each of the city has political support. However, in Arnhem there is too much focus on climate mitigation instead of climate adaptation. Regarding transformability, Zwolle and Groningen are shifting towards a new 'water culture'. For Arnhem, this ambition cannot be found within the available policy documents.

In addition to the findings in the previous paragraph, the cities are compared based on the resilience framework of Davoudi et al. (2013). As stated in the second chapter and shown in figure 5, this resilience building framework consists of four components: persistence (being robust), adaptability (being flexible), transformability (being innovative) and preparedness (learning capacity). The latter differs from the distinguished components by Restemeyer et al. (2015). Hence, this framework is suited to include the preparedness of a city into the findings. The learning capacity of humans in system (here: city) reflects the intentionality of human action and intervention (Davoudi et al., 2013). This can be illustrated by the fact that in itself, cities cannot prevent pluvial flooding, whereas people can.

In the context of socio-ecological systems like cities, preparedness seems to be the core attribute within the framework of Davoudi et al. (2013). Because being able to learn requires essential human intervention and action. The paradox is that cities have to be aware and have to be ready to deal with pluvial flooding in the future, whereas they do not know when and how much pluvial flooding will take place. Arnhem did suffer from major pluvial flooding in recent years. On the contrary, Groningen did not suffer from pluvial flooding and Zwolle did suffer to a lesser extent.

The pluvial flood resilience in the city is based on the transformability, the adaptability and the robustness. Moreover, due to the possibility of human intervention, the preparedness of a city should be considered (Davoudi et al., 2013). This human action and intervention reflect upon the learning capacity of humans in the system (here: city) (Davoudi et al., 2013). Furthermore, the social learning process in the city should focus on discovering potential opportunities and on finding out potential vulnerabilities (Davoudi et al., 2013). These potential opportunities and vulnerabilities are discovered in the stress tests, which municipalities are obliged to perform ultimately in 2019. Zwolle and Groningen have done this stress tests already, whereas the test in Arnhem is still in development, although a stress test light has been performed in 2015. In this case it can be argued that Arnhem could learn from Zwolle and Groningen. For each of the city, the main findings about their learning capacity are shown in paragraph 5.3.2.1. Because of the interconnected character of resilience, multiple defining elements of preparedness might also find its origin in other key concepts of resilience. That corresponds with the reason why preparedness is placed in the middle of the framework of Davoudi et al. (2013) with connection to each concept. In addition, preparedness contains the people's capacity to foresight, to be intentional, and their capacity to anticipate and plan (Davoudi et al., 2013).

5.3.2.1 Learning from each other's learning capacities

Regarding the learning capacity of Arnhem, the following is found. Since Arnhem did suffer from major pluvial flooding events recently, it is expected that the learning capacity should be embedded within the city. Arnhem's learning capacity can be found in the fact that they developed an action plan in order to deal with pluvial flooding. In Groningen the learning capacity can be found in the performed stress test, the collaboration with city's knowledge institutions and the fact the municipality of Groningen assumes to turn Groningen into a testing ground in the field of climate adaptive projects, measures and research by experimenting climate adaptation measures. The learning capacity of Zwolle can be found in in the stress test and the fact that the results of this stress test are translated into accessible tool in order to activate citizens by examining opportunities and vulnerabilities in the city.

6. Conclusion

This chapter contains the conclusions and therefore an answer to the main research question: 'To what extent are Dutch cities resilient to pluvial flooding?' By subsequently answering the sub research questions, an answer to the main research question is provided. Furthermore, the contribution of this research for planning theory and planning practice will be elaborated.

6.1 Answering the research questions

The first sub question 'How can flood resilience strategies be assessed?' is answered in the theoretical framework, the second chapter of this thesis. The literature study that has been conducted in order to define how flood resilience strategies can be assessed have provided the following conclusions, based on resilience theories of Davoudi (2012), Davoudi et al. (2013) and Restemeyer et al. (2015). The three components must be seen as interconnected. Furthermore, can be concluded that the dynamic interplay between the concepts has to be acknowledged.

The second sub question: 'What are the pluvial flood resilience strategies in Arnhem, Groningen and Zwolle?' is answered by examining the transformability, adaptability and robustness in each of the cities based on the framework of Restemeyer et al. (2015). From these findings can be concluded that each of the three cities take robustness measures by means of both physical and spatial measures in order to reduce the probability of flooding. This corresponds with what Dai et al. (2018) found in their research on resilience in cities. In order to enhance adaptability in the cities, it can be concluded that all cities acknowledge that pluvial flooding is a shared responsibility. But concerning addressing this responsibility, the cities have differing strategies. Furthermore, it can be concluded that Groningen and Zwolle raise awareness among residents in a more active way than Arnhem does. Regarding awareness raising among the municipal organization, it can be concluded that Groningen and Zwolle have an integrated approach towards awareness raising among the municipal organization. On the contrary, Arnhem has some improvements to make, partly because the focus in policy is more on climate mitigation than climate adaptation. All three cities focus in their strategies on taking climate change into account when adjusting the spatial environment. Regarding transformability, Zwolle and Groningen are shifting towards a new 'water culture' within their municipal organizations, whereas for Arnhem this ambition cannot be endorsed. By answering the second sub question, the research goal of gaining insight in the pluvial flood resilience in Arnhem, Zwolle and Groningen has been achieved.

The third question: 'How do the key components of resilience interrelate?' is answered by making use of the TAR-interrelatedness between transformability, adaptability and robustness. It can be concluded that the key components of resilience interrelate in a way that they are all three needed in order to be pluvial flood resilient. This corresponds with Davoudi et al. (2013), they assume resilience as being dynamic interplay between the concepts. In addition, it can be concluded that the transformability concept is the most determining concept of resilience the pluvial flooding in Dutch cities. This is because the embeddedness of the Dutch water culture of 'draining the water away'. This culture is embedded among the majority of both professionals and citizens. Therefore, Dutch cities have to shift towards a new water culture where it is accepted that dealing with pluvial flood is a joint task. Therefore, municipalities of the cities should focus on fostering a regime shift to 'living with the water'. This corresponds with what Restemeyer et al. (2015) define as the shift from predict-and-control paradigm to an 'integrated-adaptive' regime. Furthermore, can be concluded that Dutch people are difficult to mobilize due to the fact that they feel safe regarding flood risks. They do not feel the need to

take action on their own in order to be safe from the water. Whereas regarding pluvial flooding citizens have to be included in the task since a part of the solution lies literally in their own gardens. By B answering the third sub question, the research goal of gaining in the interrelatedness between robustness, adaptability and transformability is achieved.

The fourth and last sub question of this research is: 'What can the cities learn from each other's pluvial flood resilience strategies?' It can be concluded that preparedness is also an important component of resilience, because it implies the learning capacity of the city. Arnhem should invent an accessible climate tool in order to raise awareness among residents. Furthermore, Zwolle and Arnhem can learn the collaboration of knowledge institutes. Groningen can learn from Zwolle and Arnhem regarding developing (parts of) the city into a sponge function. By answering the fourth sub question, the research goal of gaining insight in the similarities and differences is achieved. However, this goal was already partly achieved in the fourth chapter and in paragraph 5.3.

Since the sub questions have been provided with answer, the main research question can be answered: 'To what extent are Dutch cities resilient to pluvial flooding?' It can be concluded that the more a city has enhanced transformability, the more resilient to pluvial flooding the city is. People in The Netherlands are in general not aware enough of the potential risks, because they never had to be. Pluvial flooding is a relatively new phenomenon which demands for a different attitude towards water. It requires a regime shift to the best suited way deal with pluvial flood risks (Folke et al., 2010; Restemeyer et al., 2015). This way appears to be a joint task of governments and citizens (Ministry of Infrastructure and Environment & Ministry of Economic Affairs, 2017). This is determined to what extend cities foster societal change towards a new the 'integrated-adaptive' regime suggested by Restemeyer et al. (2015). Thus, the more a Dutch cities manage to foster societal change towards a new water culture, the more resilient they are.

6.2 Contribution to planning theory and practice

During the research, several insights were gained which contribute to both planning theory and planning practice. This contribution has partly been explained in the paragraph 1.5, the scientific and societal relevance. However, since the research has been conducted, more advanced insights were gained. Due to the uncertainties among climate change developments and the complexity of socio-ecological systems like cities, there is need for an improved understanding of resilience theory. This research hence contributes to resilience theory and especially to pluvial flood resilience theory. Furthermore, this research contributes to the understanding of the interrelatedness among resilience concepts by means of an own developed model of TAR-interrelatedness. In addition, this research contributes to theory of the planning culture within a society, because among both citizens and professionals, awareness about pluvial flooding remains lacking.

Furthermore, this research contributes to planning practice in the Netherlands and the Dutch water context. Especially the Dutch water context is relevant, because the water context in The Netherlands is in transition: from predict-and-control regime to an integrated-adaptive paradigm (Restemeyer et al., 2015). This research hence provides well-suited insights in how to act towards this new paradigm. With an improved understanding of pluvial flood resilience strategies in cities, this thesis contributes to the spatial implementation of measures in cities in order to improve the pluvial flood resilience of Dutch cities. This research provides furthermore insight in whether societal changes are necessary in order to deal with the water-related consequences of climate change. The 'challenge' of pluvial flooding can only be solved as it is 'accepted' as a joint task of governments. The people's mindsets and attitudes towards pluvial flooding need to change, because the residents of a city should and could contribute to resilience.

7. Recommendations and reflection

7.1 Recommendations

One of the research goals that were stated in the first chapter was to provide acknowledgements for Dutch cities in order to strengthen their pluvial flood resilience strategies. Hence, I recommend to focus in policy regarding preventing of and dealing with pluvial flooding on fostering societal change in the city. It is important that this change happens both among the residents of the city as well as among the municipal organization.

That is why I recommend municipalities of cities in The Netherlands to involve the communication department of the municipality in climate adaptation from the beginning, because being resilient to and dealing with pluvial flooding is a shared task of governments and residents. The communication therefore is important to take into account, to communicate both intern within the municipal organization as extern with other governments and organizations.

Furthermore, I recommend follow-up research on how citizens can successfully be activated to participate in the joint task climate adaptation. In addition, I recommend follow-up research on awareness raising among residents of a city or on a higher scale among citizens of a country. Especially the Netherlands is suited for such research due to the embeddedness of the 'old' water culture in the society.

7.2 Reflection

During the research I discovered that climate adaptation does not stop at the city borders or at the borders of the municipality. Therefore, the choice for municipal strategies is questionable because dealing with pluvial flooding is a joint challenge between multiple government levels. Furthermore, the question remains whether the three cities that have been investigated are also representative for Dutch cities in general, because there is not one type of city. Every city has a different context, history, culture and population.

The theory that was used for this research was useful because it created the framework for assessing pluvial flood resilience strategies. However, it was difficult to translate all the elements of the framework into practice in the cities. Linking the theoretical insights regarding the components of resilience to the policy of the cities could have been done better by explaining the insight more explicitly. The theoretical framework provided nevertheless sufficient tools for conducting the research. However, the framework could have been clarified more by giving more attention to the content, context and process dimension. Furthermore, the problem definition was a clear foundation for the main research question.

In retrospect, I could have conducted more in-depth literature research on the element of awareness. This turned out to be more important than I expected. I also could have elaborated more on the Dutch planning and water culture, because during the investigation it turned out that it is more important than I had expected. But this is nonetheless part of the iterative process of doing research.

The methodology was put together well. However, the collection of data proved to be more difficult. The municipalities of Groningen and Zwolle were willing to cooperate. However, at the municipality of Arnhem there were no people willing to participate. This had also to do with the fact that I contacted them in the period shortly before the summer holidays. The data collection could have been more accurate. During the interviews, I could have asked more about concrete policy. I should have completed the full policy analysis before I started the interviews, because

then these data collection techniques would have been more closely connected. Interview number 4 and 5 did not yield as much useful data as expected for the data-analysis. However, these gave me several new insights that did contribute to the research. Since the municipality of Arnhem could not cooperate in the investigation, I decided to add a third city to the research, Zwolle. This worked out well since a study of three cities yields more than two. Unfortunately, there is no input via interviews from the municipality of Arnhem. I conducted an interview with an expert at Arnhem climate-proof. However, this knowledge of this respondent does not equal the knowledge that a policy maker of the municipality has about the municipality's policy. Furthermore, I could have increased reliability by interviewing more respondents. This was not possible due to time constraints. It was shortly before the summer holidays and the deadline for submitting the thesis was approaching too.

In my view, the research results offer sufficient insight to do relevant recommendations. Especially the transformability component differs between the cities. But, the danger of cherry picking arose: consciously or unconsciously highlighting the policy that you wanted to find. It is difficult to link the components of resilience directly to the policy, which means that it sometimes does not entirely correspond to the idea opted in the theory. The results partly met my expectations. I did expect that transformability would be the most important component of resilience. However, I did not expect the Dutch water culture to be that important. In addition, it is important to mention that every city has its own context and hence it is questionable to suggest what cities can learn from each other.

The collaboration with my supervisor did not always go as smoothly as I expected. There were some misunderstandings about receiving feedback during the writing process, with the result that the majority of the document has not been provided with feedback or comments before. Nevertheless, I would like to thank my supervisor for the efforts made and the provided insights. In the end I am proud of the document that you just have been reading. It means a lot to me that I can call this document my master thesis.

8. References

- Adger, W. N. (2003). Building resilience to promote sustainability. *IHDP Update*, 2(2003), 1-3.
- Albers, R.A.W., Bosch, P.R., Blocken, B., van den Dobbelsteen, A.A.J.F., van Hove, L.W.A., Spit, T.J.M., Ven, F., Hooff, T.V. & Rovers, V. (2015). Overview of challenges and achievements in the climate adaptation of cities and in the Climate Proof Cities program. *Building and Environment*, 83, 1-10.
- Arnhem climate-proof (2019). *Waterberging*. Retrieved on 10-07-2019 via <https://www.arnhemklimaatbestendig.nl/maatregelen/waterberging/>.
- Ban, N., Schmidli, J., & Schär, C. (2015). Heavy precipitation in a changing climate: Does short-term summer precipitation increase faster? *Geophysical Research Letters*, 42(4), 1165-1172.
- Blanc, J., Hall, J. W., Roche, N., Dawson, R. J., Cesses, Y., Burton, A., & Kilsby, C. G. (2012). Enhanced efficiency of pluvial flood risk estimation in urban areas using spatial-temporal rainfall simulations. *Journal of Flood Risk Management*, 5(2), 143-152.
- Boogaard, F.C. (2016). Klimaatadaptatie van Groningen tot Mae Pheam. *Lectorale rede Ruimtelijke Transformaties – Water*. Hanzehogeschool Groningen: Groningen.
- Buishand, T. A., De Martino, G., Spreeuw, J. N., & Brandsma, T. (2013). Homogeneity of precipitation series in the Netherlands and their trends in the past century. *International journal of climatology*, 33(4), 815-833.
- Carter, J. G., Cavan, G., Connelly, A., Guy, S., Handley, J., & Kazmierczak, A. (2015). Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation. *Progress in Planning*, 95, 1-66.
- Clifford, N., French, S., & Valentine, G. (2010). *Key Methods in Geography*. SAGE.
- Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Huby, G., Avery, A., & Sheikh, A. (2011). The case study approach. *BMC medical research methodology*, 11(100).
- Dai, L., Wörner, R. & van Rijswick, H. F. M. W. (2018). Rainproof cities in the Netherlands: approaches in Dutch water governance to climate-adaptive urban planning. *International Journal of Water Resources Development*, 34(4), 652-674.
- Daniels, E. E. (2016). *Land surface impacts on precipitation in the Netherlands. Doctoral dissertation*. Wageningen University: Wageningen.
- Davoudi, S. (2012). Resilience: a bridging concept or a dead end. *Planning theory & practice*, 13(2), 299-307.
- Davoudi, S., Brooks, E. & Mehmood, A. (2013). Evolutionary Resilience and Strategies for Climate Adaptation. *Planning, Practice and Research*, 28(3), 307-322.
- De Gelderlander (2018). *Overstromingsgevaar voor 1 op de 3 in Arnhem bij heftige wolkbreuk*. Retrieved on 10-6-2019 via <https://www.gelderlander.nl/arnhem-e-o/overstromingsgevaar-voor-1-op-de-3-in-arnhem-bij-heftige-wolkbreuk~a3510a2f/>.
- Du Plessis, C. (2008). 'Understanding Cities as Social-ecological Systems.' *World Sustainable Building Conference – SB'08*.

- Elshof, A & Van den Brink, M. (2015). *Kansen voor klimaatadaptatie in Arnhem. Resultaten klimaatstresstest licht voor de Zuidelijke Binnenstad en Kronenburg*. Retrieved on 08-04-2019 via https://ruimtelijkeadaptatie.nl/publish/pages/116629/rapportage_quick_scan_arnhem_def.pdf.
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockstrom, J. (2010) Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15(4), 20–28.
- Guerreiro, S., Glenis, V., Dawson, R., & Kilsby, C. (2017). Pluvial flooding in European cities—A continental approach to urban flood modelling. *Water*, 9(4), 296.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, 4(1), 1-23.
- Holling, C. S. (1996). Engineering resilience versus ecological resilience. *Engineering within ecological constraints*, 31(1996), 31-44.
- Jabeen, H., Johnson, C., & Allen, A. (2010). Built-in resilience: learning from grassroots coping strategies for climate variability. *Environment and Urbanization*, 22(2), 415-431.
- Kennis voor Klimaat (2014). *Klimaatbestendige stad Klimaat en de stad*.
- Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie (2018). *Het weer in perspectief van klimaatverandering: de eerste helft van 2018*. Retrieved on 08-04-2019 via <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/actueel/actueel/nieuws/2018/weer-1helft-2018/>.
- Kleerekoper, L., Van Esch, M., & Salcedo, T. B. (2012). How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect. *Resources, Conservation and Recycling*, 64, 30-38.
- Klein, R. J., Nicholls, R. J., & Thomalla, F. (2003). Resilience to natural hazards: How useful is this concept? *Global environmental change part B: environmental hazards*, 5(1), 35-45.
- KNMI (2016). *Extreem weer. Is dat klimaatverandering?* Retrieved on 11-06-2019 via <https://magazines.rijksoverheid.nl/knmi/knmispecials/2016/01/extreem-weer>.
- KNMI (2017). *Hoeveel meer regen gaat de toekomst brengen?* Retrieved on 13-06-2019 via <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/hoeveel-meer-regen-gaat-de-toekomst-brengen>.
- KNMI (2019). *KNMI'14-klimaatscenario's. Fijnmazige modellen*. Retrieved on 03-04-2019 via http://www.klimaatscenario's.nl/toekomstig_weer/augustus_2010.html.
- Lenderink, G., & Van Meijgaard, E. V. (2008). Increase in hourly precipitation extremes beyond expectations from temperature changes. *Nature Geoscience*, 1(8), 511-514.
- Lenderink, G., & Meijgaard, E. V. (2010). Linking increases in hourly precipitation extremes to atmospheric temperature and moisture changes. *Environmental Research Letters*, 5(2).
- Liao, K. H. (2012). A theory on urban resilience to floods—a basis for alternative planning practices. *Ecology and society*, 17(4).
- Local Government Association (2019). *River (fluvial flooding)*. Retrieved on 04-03-2019 via <https://www.local.gov.uk/topics/severe-weather/flooding/flood-and-coastal-erosion-risk-management/river-fluvial-flooding>.

Ministry of Infrastructure and Environment (2016). *Nationale klimaatadaptatiestrategie 2016 (NAS): aanpassen met ambitie*. Ministry of Infrastructure and Environment: The Hague.

Ministry of Infrastructure and Environment & Ministry of Economic Affairs (2017). *Deltaprogramma 2018. Doorwerken aan een veilige delta*. The Hague: Ministry of Infrastructure and Environment & Ministry of Economic.

Municipality of Arnhem (2012). *Structuurvisie Arnhem 2020 | doorkijk 2040*. Retrieved on 06-06-2019 via https://www.arnhem.nl/Inwoners/wonen_en_milieu/Ruimtelijk_beleid_en_woonvisie/Structuurvisie_2020_2040.

Municipality of Arnhem (2015). *Actieplan wateroverlast*. Retrieved on 01-07-2019 via <http://klaver-arnhem.nl/files/pdf/ActieplanWateroverlastArnhem.pdf>

Municipality of Arnhem (2017). *Ontwerp Meerjarenprogrammabegroting 2018 – 2021*. Retrieved on 02-06-2019 via https://www.arnhem.nl/Bestuur/begroting1/eerdere_begrotingen/Ontwerp_MJPB_2018_2021.org.

Municipality of Arnhem (2018). *Groenvisie 2017 – 2035*. Retrieved on 04-06-2019 via <http://groenarnhem.nl/groenvisie-arnhem-20187-2035/>.

Municipality of Groningen (2016). *Groningen klimaatbestendig*. Retrieved on 20-03-2019 via <https://gemeente.groningen.nl/sites/default/files/Groningen%20Klimaatbestendig.pdf>.

Municipality of Groningen (2017). *Plan van aanpak Klimaatadaptief Groningen*. Municipality of Groningen: Groningen.

Municipality of Groningen (2018a). *Omgevingsvisie 'The Next City': de Groningse leefkwaliteit voorop*. Retrieved on 28-06-2019 via <https://gemeente.groningen.nl/sites/default/files/Omgevingsvisie-gemeente-Groningen.pdf>.

Municipality of Groningen (2018b). *Stresstest klimaatadaptatie Groningen – Ten Boer*. Retrieved on 22-03-2019 via <https://groningenklimaatbestendig.nl/wp-content/uploads/2018/10/Stresstest-Gron-Ten-Boer-bijlagenrapport-def-25-sep.pdf>.

Municipality of Groningen (2019). *Coalitieakkoord. Gezond, groen, gelukkig Groningen*. Retrieved on 28-06-2019 via <https://gemeente.groningen.nl/sites/default/files/Coalitieakkoord-gemeente-Groningen-2019-2022.pdf>.

Municipality of Zwolle (2019). *Zwolse Adaptatiestrategie*. Retrieved on 29-06-2019 via <https://www.zwolle.nl/wonen-en-leven/natuur-en-milieu/klimaatmakers/wat-doet-de-gemeente/zwolse-adaptatiestrategie>.

Province of Gelderland (2018). *Klimaatadaptatie Gelderland – ruimtelijke inspelen op klimaatverandering*. Retrieved on 02-06-2019 via https:// gelderland.notubiz.nl/document/6596167/1/EEM_-_Bijlage_Voortgang_Inspelen_op_klimaatverandering_%28PS2018-438%29.

Restemeyer, B., Woltjer, J. & Van den Brink, M. (2015). A strategy-based framework for assessing the flood resilience of cities – A Hamburg case study. *Panning Theory & Practice*, 16(1), 45-62.

Rijksoverheid (2018). *Extreme neerslag in Nederland, 1910-2017*. Retrieved on 10-07-2019 via <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0590-neerslag-extremen>.

Rosenzweig, B.R., McPhillips, L., Chang, H., Cheng, C., Welty, C., Matsler, M., Iwaniec, D. & Davidson, C.I. (2018). Pluvial flood risk and opportunities for resilience. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 5(6), 1-18.

Royal HaskoningDHV (2019). *Arnhemse wijk Geitenkamp is schoolvoorbeeld klimaatadaptatie*. Retrieved on 22-06-2019 via <https://www.royalhaskoningdhv.com/nl-nederland/nieuws/nieuwsberichten/arnhemse-wijk-geitenkamp-is-schoolvoorbeeld-klimaatadaptatie/9796>.

RTV Noord (2013). *Groningen is groenste stad van Nederland*. Retrieved on 20-03-2019 via <https://www.rtvnoord.nl/nieuws/125113/Groningen-is-Groenste-Stad-van-Nederland>. RTV Noord.

Sartori, G. (1991). Comparing and miscomparing. *Journal of theoretical politics*, 3(3), 243-257.

Scalenghe, R., & Marsan, F. A. (2009). The anthropogenic sealing of soils in urban areas. *Landscape and urban planning*, 90(1-2), 1-10.

Schelfaut, K., Pannemans, B., Van der Craats, I., Krywkow, J., Mysiak, J., & Cools, J. (2011). Bringing flood resilience into practice: the FREEMAN project. *Environmental Science & Policy*, 14(7), 825-833.

Schmitt, S. (2012). Comparative approaches to the study of public policy-making. *Routledge handbook of public policy*. 47-61.

Simons, H. (2009). Evolution and concept of case study research. *Case study research in practice*, 12-28.

Spaans, M., & Waterhout, B. (2017). Building up resilience in cities worldwide – Rotterdam as participant in the 100 Resilient Cities Programme. *Cities: the international journal of urban policy and planning*, 61, 109-116.

Spekkers, M.H., Ten Veldhuis, J.A.E., Kok, M. & Clemens, F.H.L.R., (2011). Analysis of pluvial flood damage based on data from insurance companies in the Netherlands. In *Proceedings International Symposium Urban Flood Risk Management, UFRIM, 2011, September 21-23, Graz, Austria*. Technische Universitat: Graz.

Thomas, G. (2011). A typology for the case study in social science following a review of definition, discourse, and structure. *Qualitative inquiry*, 17(6), 511-521.

Trenberth, K. E. (2011). Changes in precipitation with climate change. *Climate Research*, 47(1-2), 123-138.

Unie van Waterschappen. (2014). *Wateroverlast door hevige regenval*. Retrieved on 16-01-2019 via <https://www.uvw.nl/wateroverlast-door-hevige-regenval>. Unie van Waterschappen.

Van Minnen, J., Ligtoet, W., van Bree, L., de Hollander, G., Visser, H., van der Schrier, G., Bessembinder, J., van Oldenborgh, G.J., Prozny, T., Sluijter, R. and Klein Tank, A.M.G. (2013). *The effects of climate change in the Netherlands: 2012*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

Ven, F., Nieuwkerk, E. V., Stone, K., Veerbeek, W., Rijke, J., Herk, S. V., & Zevenbergen, C. (2011). *Building the Netherlands climate proof: urban areas*. Utrecht: Programme office Knowledge for Climate.

Vogel, B., & Henstra, D. (2015). Studying local climate adaptation: A heuristic research framework for comparative policy analysis. *Global Environmental Change*, 31, 110-120.

Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. *Ecology and society*, 9(2).

Yang, J. L., & Zhang, G. L. (2011). Water infiltration in urban soils and its effects on the quantity and quality of runoff. *Journal of soils and sediments*, 11(5), 751-761.

Zwaagstra, C. (2014). *The contribution of soil sealing in urban private gardens to runoff and urban heating*. Retrieved on 13-02 via <https://www.rug.nl/society-business/science-shops/beta-wetenschapswinkel/rapport-beta-2014-01.pdf>.

Appendix I Interview guides

Interview guides for experts municipality (#1 and #3)

X = city

Wat is uw rol bij de gemeente X?

Wat is het beleid ten opzichte van het potentiële overstroming door extreme regen bij de gemeente X?

Robuustheid: reduceren van overstromingskans

Wat voor technische maatregelen heeft de gemeente X getroffen?

→ qua bodem; wadi's? Doorlaatbare bodems?

Wat voor ruimtelijke maatregelen, zoals veranderingen in het landschap?

Wordt het water al een bedreiging gezien in de stad?

Vindt u dat het een publieke verantwoordelijkheid is om de stad te weren tegen overstromingen door regenval?

Is er tussen water management en ruimtelijke ordening als het gaat om overstromingen een goede samenwerking?

→ Op alle projecten of op specifieke projecten?

Op wat voor manier wordt er gebruikt gemaakt van externe (of interne) kennis van experts?

Wat is de relatie tussen mensen van het water management en ruimtelijke ordening binnen de gemeente Zwolle?

Is er een politieke en financiële steun om overstroming door regenval te beperken?

Aanpassingsvermogen: reduceren van gevolgen van overstroming

Kunt u vertellen wat er in de Zwolle wordt gedaan om de gevolgen van eventuele overstroming door regenval te reduceren?

Worden gebieden in de stad die kwetsbaar zijn voor overstromingen ook beperkt in het intensiteit van het landgebruik?

Op wat voor manier worden gebouwen en infrastructuur in de stad overstroming-bestendig gemaakt?

Zijn er waarschuwings- en evacuatieplannen als er een overstroming komt door hevige regenval?

Worden adaptatie maatregelen samengevoegd met projecten van een ander beleidsterrein?

Wat is de wettelijke verantwoordelijkheid tussen overheid en burgers/bedrijven om klimaatadaptieve maatregelen te treffen?

Wat voor samenwerking is er tussen waterbeheer, ruimtelijke ordening en rampenbeheersing?

→ Werken ze goed samen?

Om de gevolgen van overstroming in te perken en de kwetsbaarheid van de stad te verlagen, wordt er dan ook gebruik gemaakt van kennis experts of lokale kennis van mensen die er verstand van hebben?

Wat is het bewustzijn onder de inwoners van X?

→ Is er bereidheid om te investeren in maatregelen?

Transformability: vermogen tot verandering, maatschappelijke verandering aanmoedigen

Bewustwording vergoten is erg belangrijk voor resilience. Wat doet de gemeente om inwoners meer bewust te maken?

→ In hoeverre doen inwoners mee om de stad overstroming-bestendig te maken?

- In hoeverre zijn mensen bij de overheid bewust van de gevaren van hevige regenval?
- Is er ook een verandering nodig binnen de gemeente? Of juist niet?

Vindt u dat het gedrag en de mind-sets van inwoners moet veranderen om een stad pluvial flood resiliënt te maken?

Vindt u dat er een maatschappelijke verandering in stad nodig is om klaar te zijn voor potentiële overstromingen? Zou de water als een mogelijkheid gezien moeten worden in plaats van een gevaar?

Ziet u dat er nieuwe organisaties worden opgericht op de stad klimaat adaptief te maken?

- bijvoorbeeld Denktanks
- is er financiële steun?

Wat vindt u van de houding bij de gemeente met betrekking tot het resiliënt maken van de stad?

- Staat de gemeente open om te leren?

Hoe is de verhouding tussen publieke en private stakeholders/belanghebbenden als het gaat om de stad klimaat adaptief te maken?

Vindt u dat het gedrag en de mind-sets van inwoners moet veranderen om een stad pluvial flood resiliënt te maken?

Overig

Kijkt de gemeente X ook naar andere steden?

- Ja, welke?
- Nee, waarom niet?

Wordt er bijvoorbeeld ook al samengewerkt met andere steden op het gebied van pluvial flood resilience?

Omdat het kunnen leren van eerdere verstoringen een essentieel menselijk ingrijpen en handelen vereist is het leervermogen van de stad belangrijk?

- Wat vindt het u van het leervermogen van X?

Wilt u nog iets toevoegen aan dit gesprek?

Zijn er nog dingen die niet aan bod zijn gekomen in het gesprek maar die u wel belangrijk vindt om te melden?

Heeft u nog tips voor het vervolg van mijn onderzoek?

Het interview zal worden uitgewerkt. Eventueel kunt u een uitdraai krijgen van het transcript. Uiteraard ook een uitdraai krijgen van het eindversie van mijn scriptie.

Interview guide

Interview guide for expert Arnhem (#2)

Wat is uw affiniteit met klimaatadaptatie?

Kunt u vertellen wat het platform Arnhem klimaatbestendig doet?

Waarom is Arnhem klimaatbestendig opgericht?

Wat is uw rol bij de Arnhem klimaatbestendig?

Waarom is het volgens u belangrijk om *resilient* te zijn voor overstromingen door regenval?

→ wat zijn de belangrijkste punten

Beleid van Arnhem

Heeft u inzicht in het resilience strategie van de gemeente Arnhem?

→ ja, wat is deze?

Hoe kijkt de Arnhem klimaatbestendig aan tegen de toekomstige veranderingen in de neerslagpatronen?

Weet u wat de pluvial flood resilience strategieën zijn bij de gemeente Arnhem?

Wat is de relatie tussen Arnhem klimaatbestendig en de gemeente Arnhem?

→ en met andere overheden zoals waterschap?

Robuustheid: reduceren van overstromingskans

Wat voor technische maatregelen zijn er in Arnhem getroffen?

→ wadi's, regenwater ontkoppeld,

Wat voor ruimtelijke maatregelen, zoals veranderingen in het landschap?

Vindt u dat het een publieke verantwoordelijkheid is om de stad te weren tegen overstromingen door regenval of ook dat private organisaties en inwoners een verantwoordelijkheid hebben?

Weet u wat voor samenwerking is er tussen water management en ruimtelijke ordening als het gaat om overstromingen door regenval?

→ wat is de rol van Arnhem klimaatbestendig daarin?

Op wat voor manier wordt er gebruikt gemaakt van externe (of interne) kennis van experts om de overstromingskans te reduceren?

Zijn er nog meer maatregelen die de in Arnhem zijn getroffen om de overstromingskans te verkleinen?

Aanpassingsvermogen: reduceren van gevolgen van overstroming

Kunt u vertellen water in Arnhem wordt gedaan om de gevolgen van eventuele overstroming te reduceren?

→ wat is de rol van Arnhem Klimaatbestendig hierin?

Worden gebieden in de stad die kwetsbaar zijn voor overstromingen ook beperkt in het intensiteit van landgebruik?

Op wat voor manier worden gebouwen en infrastructuur in de stad overstroming-bestendig gemaakt?

Zijn er waarschuwings- en evacuatieplannen als er een overstroming komt door hevige regenval?

Om de gevolgen van overstroming in te perken, wordt er dan ook gebruik gemaakt van kennis experts of lokale kennis van mensen die er verstand van hebben?

Wat is het bewustzijn onder de inwoners van Arnhem?

→ Is er bereidheid om te investeren in maatregelen onder inwoners zelf?

Is er vanuit de lokale politiek steun voor adaptieve maatregelen?
→ en financieel?

Ik las dat de wijk Geitenkamp als een soort spons moet gaan fungeren voor lager gelegen wijken, hoe ver heeft zich dat ontwikkeld?

Transformability: vermogen tot verandering, maatschappelijke verandering aanmoedigen

Inwoners doen mee om de stad minder kwetsbaar te maken voor overstromingen door regen. Wordt er in Arnhem veel gedaan aan communicatie over potentiële risico's?
→ Door wie?

In hoeverre doen inwoners al mee om de stad overstroming-bestendig te maken?

Vindt u dat het gedrag en de mind-sets van inwoners moet veranderen om een stad pluvial flood resiliënt te maken?
→ hoe is dat in Arnhem?

Is er volgens u voldoende bewustzijn onder de inwoners op dit moment?
→ Zijn inwoners voldoende geïnformeerd?
→ Zouden er meer bewustwording campagnes moeten worden gehouden?

Vindt u dat er een maatschappelijke verandering in stad nodig is om klaar te zijn voor toekomstige overstromingen?

Wat vindt u van de houding bij de gemeente met betrekking tot het resiliënt maken van de stad?
→ is er financiële steun voor informele en interdisciplinaire netwerken in de stad?

→ Is er een goede relatie tussen publieke en private organisaties?

Ziet u dat er nieuwe organisaties worden opgericht op de stad klimaat adaptief te maken?
→ wordt dit aangemoedigd?

Arnhem open om te leren en nieuwe kennis te vergaren om de stad overstroming-bestendig te maken?

Kijkt de Arnhem klimaatbestendig ook naar andere steden?
→ Ja, welke?
→ Nee, waarom niet?

Wordt er bijvoorbeeld ook al samengewerkt met andere steden op het gebied van pluvial flood resilience?

Vindt u dat er inmiddels voldoende aandacht wordt besteed aan pluvial flooding in steden?

Afsluiting

Wilt u nog iets toevoegen aan dit gesprek?

Zijn er nog dingen die niet aan bod zijn gekomen in het gesprek maar die u wel belangrijk vindt om te melden?

Het interview zal worden uitgewerkt. Eventueel kunt u een uitdraai krijgen van het transcript. Uiteraard ook een uitdraai krijgen van het eindversie van mijn scriptie.

Interview guide

Interview guide for expert chairman waterboard (#4)

U bent dijkgraaf van het waterschap Rijn & IJssel, kunt u vertellen wat u rol is binnen het waterschap?

Wat is uw affiniteit met klimaatadaptatie?

Wat is rol en positie van het waterschap als het gaat om klimaatadaptatie?

→ hoe verhoudt zich dat met de gemeente Arnhem

→ en andere partijen?

Robuustheid

Op wat voor manier probeert het waterschap de overstromingskans door hevige regen in steden te reduceren?

→ heeft het waterschap een rol in het uitvoeren van technische maatregelen zoals groene daken, wadi's en waterdoorlatende bodems bijvoorbeeld?

Vindt u dat het een publieke verantwoordelijkheid is om steden te weren tegen overstromingen door regenval?

→ Ja, waarom?

→ nee, waarom niet?

Aanpassingsvermogen

Wat is de rol van het waterschap in het reduceren van de gevolgen van een eventuele overstroming door extreme regenval?

→ Wat voor maatregelen treft het waterschap om de gevolgen te reduceren?

Vindt u het van belang dat er integraal wordt opgetreden om de gevolgen van extreme regenval te reduceren?

Wat is de wettelijke verantwoordelijkheid van het waterschap aangaande het reduceren van gevolgen van een overstroming in Arnhem?

Is er sterke politieke en financiële steun voor adaptatie vanuit het Rijk?

→ hoe verhoudt zich dat tot de gemeente Arnhem?

Transformability: maatschappelijke verandering aanmoedigen

Bewustwording vergoten is erg belangrijk voor veerkrachtige steden. Wat is volgens u het belang van bewustzijn onder inwoners en de samenleving?

Vindt u dat het gedrag en de mind-sets van inwoners in Arnhem dient te veranderen om een de stad veerkrachtig te maken?

→ Nee, wat is er al gedaan?

→ Ja, wat is de rol van het waterschap daarin?

Arnhem Klimaatbestendig is een netwerk organisatie om bewustwording in de samenleving te vergroten, wat is volgens u het belang van dit soort netwerkorganisaties?

Hoe denkt u dat maatschappelijke verandering het best kan worden aangemoedigd?

TAR

Op wat voor wijze hangen maatregelen om een stad robuust te maken samen met maatregelen om een stad adaptief te maken?

Als er veel robuuste maatregelen in een stad worden genomen, vergroot dat het vermogen tot verandering binnen een stad?

→ Of zorgt het juist dat het bewustwording lager wordt?

Vindt u dat een stad een bepaalde mate van robuustheid nodig heeft om veerkrachtig te zijn?

Denkt u dat zichtbare adaptieve maatregelen in een stad bedragen aan een maatschappelijke verandering, een mindset change?

De drie componenten hangen samen, welke van de drie is het meest bepalend voor een veerkrachtige stad?

Als u een keuze zou moeten maken tussen robuustheid, adaptiviteit en het vermogen tot veranderen (transformability), welke is volgens u het belangrijkste om een stad veerkrachtig te maken voor overstromingen door extreme regenval.

Ik heb deze 3 componenten onderscheiden, maar is er volgens u nog een ander aspect dat van belang is om een stad veerkrachtig te maken?

Met het oog op veranderingen rondom neerslag in de toekomst, in hoeverre is het van belang dat een stad leert van eerdere ervaringen?

→ en hoeverre is het leervermogen van een stad van belang voor de veerkracht?

Afsluiten

Wilt u nog iets toevoegen aan dit gesprek?

Zijn er nog dingen die niet aan bod zijn gekomen in het gesprek maar die u wel belangrijk vindt om te melden?

Het interview zal worden uitgewerkt. Eventueel kunt u een uitdraai krijgen van het transcript. Uiteraard ook een uitdraai krijgen van het eindversie van mijn scriptie.

Interview guide

Interview guide for expert Delta Program (#5)

U bent directeur staf van de deltacommissaris, kunt u vertellen wat u rol is binnen het deltaprogramma?

Wat is uw affiniteit met klimaatadaptatie?

Wat was de voornaamste reden van het Rijk om een meer sturende rol aan te nemen op het gebied van klimaatadaptatie?

→ Vindt u dat er inmiddels voldoende aandacht is voor de potentiële risico's binnen decentrale overheden en partijen?

Bewoners en bedrijven zijn op hun eigen terrein in beginsel zelf verantwoordelijk voor het omgaan met regenwater, toch zie je nog weinig mensen kennis hebben over de gevaren en de risico's. Hoe wordt dit in de praktijk aangepakt?

Het doel van het Deltaplan is een intensieve, integrale aanpak tussen overheden, private partijen en de samenleving te versnellen, in hoeverre slaagt men hier in?

TAR

Welke factoren bepalen volgens u de veerkracht van een stad aangaande wateroverlast door extreme regenval?

Op wat voor wijze hangt de robuustheid van een stad samen met het aanpassingsvermogen van een stad?

Als er veel robuuste maatregelen in een stad worden getroffen, vergroot dat het vermogen tot verandering binnen een stad?

→ Of zorgt het juist dat de bewustwording lager wordt?

Vindt u dat een stad een bepaalde mate van robuustheid nodig heeft om veerkrachtig te zijn? Of zijn het aanpassingsvermogen van een stad en aanmoediging van een maatschappelijke verandering belangrijker?

Denkt u dat zichtbare maatregelen in een stad bedragen aan een maatschappelijke verandering, een mindset verandering van inwoners?

Wat vindt u dat het aanpassingsvermogen van een stad bepaalt?

Meekoppelkansen benutten is een belangrijk deel van het aanpassingsvermogen van een stad, in hoeverre ziet u dat gebeurt in Nederlandse steden?

Met het oog op veranderingen rondom neerslag in de toekomst, in hoeverre is het van belang dat een stad leert van eerdere ervaringen?

→ en hoeverre is het leervermogen van een stad van belang voor de veerkracht van een stad?

De drie componenten hangen samen, hoe verhouden die zich in Nederlandse steden?

Welke van de drie componenten is het meest bepalend voor een veerkrachtige stad? Robuustheid, het aanpassingsvermogen of het veranderingsvermogen?

Als u een keuze zou moeten maken, welke is volgens u het belangrijkste om een stad veerkrachtig te maken voor overstromingen door extreme regenval.

Ik heb deze 3 componenten onderscheiden, maar is er volgens u nog een ander aspect dat van belang is om een stad veerkrachtig te maken?

Overig

Klimaatrobust handelen verankerd in beleid en handelen is het tussendoel in 2020. In hoeverre ontwikkelt dit zich in de juiste richting?

Wat zijn volgens u de grootste succespunten van het Deltaplan als het gaat om steden veerkrachtig te maken voor extreme regenval?

En wat zijn volgens u de knelpunten?

Afsluiten

Wilt u nog iets toevoegen aan dit gesprek?

Zijn er nog dingen die niet aan bod zijn gekomen in het gesprek maar die u wel belangrijk vindt om te melden?

Het interview zal worden uitgewerkt. Eventueel kunt u een uitdraai krijgen van het transcript. Uiteraard ook een uitdraai krijgen van het eindversie van mijn scriptie.

Appendix II Transcripts

Transcript interview 1

Date: June 12

Location: Groningen

Duration: 42:17

Respondent A – Municipality of Groningen

Role: Sustainable designer, former program leader sustainability and living environment

I = Interviewer, Thomas Paters

R = Respondent

I = Het van het interview is ontleden wat de strategie van Groningen is. Ik heb het begrip resilience opgedeeld in drie delen. Robuustheid, adaptiviteit en het vermogen tot verandering. Aan de hand van die 3 punten wil ik vragen aan u stellen en inzicht krijgen in hoe Groningen dat doet.

R = Helemaal goed. We hebben geen resilience strategie an sich, maar we zijn wel bezig met klimaatadaptatie en vergroening, dat soort dingen.

I = Het gaat met name om overstromingen door extreme regenval. Niet om de rest van de adaptatie

R = Ja, oké.

I = Wat is uw eigen affiniteit met klimaatadaptatie?

R = Bij de gemeente ben ik duurzaam ontwerper. Ik zit bij het atelier stadbouwmeester. Dat is het strategische ontwerp team waar stedenbouwkundigen en architectuur historie inzitten en ik ben daar sinds zo'n half jaar geleden aan toegevoegd om heel erg te kijken naar de projecten die we doen ook op een klimaatbestendige manier doen.

I = Oké.

R = Ik ben drie jaar geleden bij de gemeente begonnen en toen was ik programmaleider Duurzaamheid en Leefomgeving toen hebben we eigenlijk klimaatadaptatie uit dat programma verder uitgewerkt. En eigenlijk één van de eerste dingen die ik toen gedaan heb was eigenlijk wat weten we allemaal al,

I = ja.

R = Waar moeten we ons op voorbereiden? Wat komt er op ons af? En nu zit dus echt meer in de praktische uitvoering van hoe doen we dat in onze projecten.

R = Oké.

I = Ja dat is heel actueel natuurlijk. Je zei net al, er is niet echt een strategie van de Gemeente Groningen, maar hoe kijkt de gemeente Groningen aan tegen de toekomstige veranderingen wat betreft neerslag, hebben ze daar planning voor?

R = Ja, vorig jaar hebben we een stresstest gedaan. Die is verplicht. Alle gemeenten moeten een stresstest maken. En, nee je hebt heel veel gewoon data en gegevens vanuit ruimtelijke adaptatie en beleid zeg maar. Gewoon, de website ruimtelijkeadaptatie.nl volgens mij. Ja waar je gewoon standaard soort van kleine mini-stresstest bij wijze van spreken kan doen. Zo van goh, als het nou zo hard gaat regenen wat gebeurt er dan in mijn straat en in mijn wijk? In Groningen is het wat groter aangepakt en die heeft de NAS gebruikt. Ik weet niet of je dat kent

I = Ja.

R = Oké, wij hebben echt zeg maar dat bollenschema van de NAS gebruikt om te kijken van nou wat zijn nou eigenlijk allemaal de effecten van klimaatverandering, ook op gezondheid, veiligheid, natuur, landbouw noem maar op. Echt zo gekeken van wat nou als er een extreme regenbui komt wat gebeurt

er dan allemaal in de stad en in het buitengebied. En, nou ja die stresstest is vorig jaar vastgesteld door de raad en hebben we gerekend met 2 waterintensiteiten. Ik geloof 53 mm p u en 73 mm p u en kan je eigenlijk zien van onder welke omstandigheden gaat water op straat staan en wanneer stroomt water in huizen en wanneer is dat echt een opgave. Bijvoorbeeld als je routes hebt naar het ziekenhuis of brandweer routes zeg maar. Dan is het probleem nou ja.

I = Groter

R= Groter inderdaad dan als het gewoon een doodlopend straatje is. Dus dat hebben we gepresenteerd en we zijn op dit moment samen met TAUW bezig om te bepalen van wanneer is een stresstest ook echt stress.

I = Oké.

R= Wanneer vinden we iets acceptabel, wanneer vinden we het onacceptabel dus dat je er meteen moet op reageren. En een soort van tussencategorie van het is onwenselijk en we nemen het mee in een project ofzo. Dus dat het niet meteen aangepast moet worden. Daar zitten we nu middenin.

I = Oké. Want omgaan er mee is ook dat je op een bepaalde manier accepteert dat het gaat gebeuren. En wat voor technische maatregelen of fysieke maatregelen zijn er al getroffen in de stad?

R = Paar dingen die we gedaan hebben zijn. We doen al een aantal jaren dan hebben we een groene daken subsidie. Dan krijg je er subsidie voor als particulier. Dan kan je een groen dak of deels vergoed krijgen. Echt voor wateropvang. We hebben een aantal pilots lopen die worden uitgevoerd rondom waterdoorlatende verharding. Bijvoorbeeld het P+R terrein bij Haren is met waterdoorlatende verharding aangelegd. Een deel van een wijk in Beijum moest ook de bestrating vervangen worden en hebben ze het gelijk waterdoorlatend gemaakt. Dat wordt ook getest door mensen van de Hanze doen elk jaar testen of het nog steeds goed functioneert. Wadi's hebben we aangelegd in de stad.

I = Ja dat las ik.

R= Oké. Ik weet net of je het coalitieakkoord van de gemeente Groningen hebt gelezen. Dan moet je even de ambities van het coalitieakkoord lezen. Eigenlijk willen we de openbare ruimte hier herwinnen. Dus eigenlijk zeg maar. We hebben nu een parkeervisie gemaakt. Dan zeggen we van we willen eigenlijk minder parkeren op straat. Dus meer parkeren op je eigen terrein of op de P+R locaties zodat je die straten op een andere manier kan inrichten dus minder verhard oppervlak en meer groen.

I = Dat is best al concreet eigenlijk.

R= Ja.

I = En vindt u dat het een publieke verantwoordelijkheid is om een stad te weren tegen extreme regenval of ook vanuit bewoners...

R= ja een combinatie. Ja, je kunt het nooit alleen doen vanuit de stad. Ik geloof dat 60 procent van de ruimte zeg maar publieke en de rest private ruimte. Dus je hebt, in feit is het aan een inwoner of aan een bedrijf zelf hoe om te gaan met de buitenruimte. Dus je moet heel erg samen daarin optrekken.

I = Dat je burgers of inwoners heel erg moet stimuleren of informeren over de gevolgen.

R = We hebben natuurlijk dat Steenbreek programma. Daar doen veel steden aan mij die echt mensen verleiden om hun tuin te ontsteden om het zomaar te zeggen. We hebben zelf binnen de gemeente Groningen iemand die werkt bij stadbeheer die bijvoorbeeld geveltuinten kan aanleggen. Als jij bijvoorbeeld in een straatje een paar stenen eruit en ik wil een geveltuin. Dan haalt hij die stenen eruit en dan maakt hij daar een randje omheen.

I = dat is nog leuk ook.

R= ja dat is nog heel leuk om te doen. We financieren het programma GoudGroen van OogTV. Ik weet niet of je dat wel eens gezien hebt

I = Nee.

R = Oké. Dat is een televisieprogramma, ik geloof dat het dat vier of vijf is uitgezonden en dan beetje Eigen huis en tuin concept. Dus, inwoners van de stad met een versteende tuin die krijgen dan een hovenier op bezoek en die gaat dan samen met de inwoners kijken hoe ze de tuin beter waterbestendig kunt maken en de biodiversiteit kunt versterken in de tuin. We volgen zeg maar voor en na.

I = De gemeente zet heel erg in op de relatie met de inwoners dat ze het ook echt samen moeten doen.

R = ja, we proberen dat heel erg vanuit het stimulerende te doen. Dus een beetje de goede voorbeelden laten zien. We zijn bijvoorbeeld ook met nieuwbouwprojecten. Zodra er nieuwbouwwoningen opgeleverd worden gaan ook die hoveniers zeg maar die ook dat GoudGroen doen die gaan ook de eerste tuin op een natuur en klimaatbestendige manier aanleggen zeg maar. En dan nodigen ze ook de omgeving daarbij uit zodat het een soort van voorbeeld tuin wordt. Dus dat het niet de eerste schutting en de eerste stenen zijn maar dat het juist een tuin is die ook anderen uitdaagt van zo kan het ook. Er worden dus ook workshops gegeven zeg maar om die tuin in te richten/

I = door wie?

R= die worden door de gemeente gefinancierd maar die worden gegeven door hoveniers bedrijven.

I = hoe is de samenwerking tussen watermanagement en ruimtelijke ordening, zodat ze adaptief zijn?

R= watermanagement zit bij de gemeente op verschillende plekken. Het zit bij beheer. Dat is echt het riolering verhaal. Het zit bij beleid. Dat is echt stadsontwikkeling beleid zit water. Dus daar zit de link heel erg tussen RO en water. En er is bij het ingenieursbureau dus dat zijn echt meer het bureau dat echt de projecten uitvoert, daar zit ook een specialist. Meer de technische kant.

I = Er wordt goed samengewerkt ook met externe experts?

R = de waterschappen en het waterbedrijf en de gemeente zitten in een nou ja, 4-wekelijks overleg zeg maar. En met de stresstest die we gemaakt hebben we ook de beide waterschappen en de provincie mede opdrachtgever gemaakt. Dus het is betaald door de gemeente maar we hebben echt een projectteam van eigenlijk 4 opdrachtgevers die de stresstest konden volgen.

I = dat is wel een hele integrale aanpak.

R = Ja.

I = Oké. En zijn er nog meer maatregelen die de gemeente Groningen treft om de overstromingskans te verkleinen?

R = echt vanuit piekbuien gedachte?

I = ja.

R= Nou ja, we hebben de onlanden is ooit gerealiseerd. Ik weet niet of je daar iets van weet?

I = Ik bedoel meer in de stad zelf zeg maar.

R = De Onlanden is echt een waterberging gebied aan de zuidkant van de stad, waar eigenlijk als het heel lang regent het water vanuit de Drentse beken daar verzameld en dan langzaam zeg maar door de stad gaat. Als het echt gaat over piekbuien, ja wat hebben we nog meer?

I = dat het water niet te lang blijft staan?

R= nou ja kijk, we hebben met de riolering. Met technische maatregelen kunnen we ook al een heleboel doen.

I = wordt dat uitgebreid?

R= ja, alle projecten die we doen. Als de riolering vervangen moet worden of wat dan ook, dan ontkoppelen we altijd dus dan zorgen we altijd voor twee verschillende watersystemen zeg maar. Dus dat is eigenlijk al vrij standaard. En we proberen ook bij nieuwe ontwikkelingen zeg maar dan is het ook standaard dat we ontkoppelen.

I = wat is dat ontkoppelen?

R= dat je eigenlijk het regenwater niet in dezelfde riolering laat als waar ook nou ja het overige water in terecht komt. Dus dat je eigenlijk het regenwater in een aparte buis doet. Of dat je op de openbare ruimte ontkoppelt. Bijvoorbeeld in een wadi.

I= het is natuurlijk makkelijk om het een beetje te mitigeren in plaats van dat je het hele riool vergroot.

R= ja. We hebben een project waar we nu mee bezig zijn in de Plutolaan in Paddepoel is dat. Daar wordt een warmtenet aangelegd. Warmtestad gaat eigenlijk de grond openmaken en die legt er een warmteleiding aan. En dat is eigenlijk om mensen die aangrenzend, dat ze straks geen Cv-ketel meer nodig hebben maar gewoon van warmte voorzien worden van het warmtenet. En omdat toch die straat opengaat, hebben we vanuit klimaatadaptatie eigenlijk meegelift. En hebben we subsidie gekregen vanuit het ministerie om te kunnen vanuit als je dan toch die straat gaat inrichten, doe dat dan niet op dezelfde manier. Maar zorg er dan ook meteen voor dat je infiltratiestroken maakt en dat je meer groen toevoegt en minder verharding.

I = heel innovatief en integraal merkt ik wel.

R= nou ja nee, ja begint wel een beetje te komen.

I = Heeft dat lang geduurd?

R= nou ja kijk, op zich aandacht voor klimaatadaptatie leeft hier nog niet zo heel lang. Eigenlijk sinds nou ja misschien wel iets langer dan ik er ben. Want vanuit het watersysteem al wel wat langer, dat ontkoppelen en de groene daken subsidie en de regentonnenactie. En weet ik wat we allemaal wel niet doen. Steenbreek dat leeft, dat zal denk ik zo'n 10 jaar aan de orde zijn.

I= het is ook een heel recent probleem natuurlijk ook.

R = ja, is ook zo.

I = je kunt ook niet heel veel plannen nog eigenlijk hoe het zich in de toekomst gaat ontwikkelen. Dat is een beetje het ironische natuurlijk.

R = Dat is ook zo, je weet dat het er aan komt maar je weet eigenlijk ook niet met wat soort buien je moet gaan rekenen.

I = want je ziet vanuit het KNMI heel veel hoe noem je dat?

R= Scenario's.

I = ja hoe dat in de toekomst gaat, dan zie je wel dat Groningen niet heel veel meer regen gaat krijgen in de toekomst gaat krijgen in vergelijking met Arnhem. En in die steden heb je natuurlijk ook heel veel rivieren waar ze van oorsprong ook meer gebeurt wat dat betreft. En, voor wat ik weet is hier nog een grote overstroming geweest door regen en in die steden wat zuidelijker natuurlijk wel. Kan het ook daarom zijn dat het hier wat minder leeft?

R = ja, ik denk het wel. We zeggen wel een voor de grap met collega's eigenlijk zouden wij die regen moeten hebben. Weet je wel, dan weet je meteen wat er gebeurt en waar je je op moet voorbereiden,

maar tot nu toe zijn ze elke keer niet in Groningen terecht gekomen. Maar goed, ik merk wel dat zeg maar dat het college en de raad, heel linksgeoriënteerd, dat die dit wel heel erg snappen en dat die ook wel zeggen van we moeten hier gewoon op inzetten. Dus op zich klimaatadaptatie begint wel steeds meer te leven in heel veel hoofden en ook gewoon dat er wel iets moet gebeuren. Alleen, ja, kijk, en we doen ook al wel het een en ander op het gebied van water. Maar eigenlijk met de stresstest enzo hebben ook juist hitte en droogte en overstromingen en eigenlijk de verschillende sectoren waar dat allemaal effect op heeft in kaart gebracht, nou ja dan zie je ook wel dat het een grote opgave is waar je aan moet werken.

I = want worden er dan ook zeg maar gebieden wat kwetsbare gebieden voor overstromingen ook al ontlast de intensiviteit van het gebruik. Wat voor voorzieningen er allemaal zijn of iets dergelijks? Om de gevolgen te reduceren.

R = kijk wat we bijvoorbeeld gedaan hebben, dat is ook alweer een paar jaar geleden. Het Zuiderdiep is een plek waar al het water uit de binnenstad samenkomt. Maar we hebben het Zuiderdiep hebben we de riolering enorm vergroot. Ik geloof dat het nu een buis is van zes meter of zo. Dus, in theorie zeg maar is dat een kwetsbare locatie, maar in de ondergrond hebben we dat nu gewoon technisch opgelost. Want op zich natuurlijk gewoon prima is, maar het mooiste is dat is ook wel een beetje mijn rol zeg maar. Is het kijken van nou, je kunt het niet allemaal in de ondergrond oplossen, dus laten we het nu ook vooral gebruiken om de hele inrichting van de openbare ruimte op een andere manier te doen. Dus veel groener en veel meer vergroten van de biodiversiteit. Dat ook meenemen in klimaatadaptatie.

I = win-win

R = ja, zo zie ik het ook echt hoor.

I = gaat er nog een stukje leuker uitzien.

R = en je ziet nu bijvoorbeeld. We zijn nu bezig met 2 grote gebiedsontwikkelingsprojecten. Eentje is aan de Eemskanaalzone, dus eigenlijk vanaf de binnenstad naar Meerstad, daar nu bij de Ikea, dat is aan de overkant van het water. Daar komen nu allemaal nieuwe woningen. Dat is een transformatiegebied. Daar kijken we nu heel erg van hoe kun je nou stimuleren dat dat echt groene daken worden en dat er geen parkeren in de straat komt en meer groen in de straat. Andere gebied is suikerunieterrein en daar doen we eigenlijk hetzelfde. Dus heel erg klimaatadaptatie meteen van tevoren inbrengen.

I = dat is vooraf een stuk makkelijker dan achteraf in de bestaande binnenstad. Worden er ook al maatregelen te treffen om infrastructuur en gebouwen minder kwetsbaar te maken als er iets gebeurt?

R = Nou, volgens mij hebben we nog niet een soort van scenario van wat als hier wateroverlast komt, wat moet je dan doen zeg maar. Nee. Tenminste niet dat ik weet.

I = nee, dat zou je zeg maar hopen "dat hier wat gebeurt" om te zien wat de gevolgen zijn.

R = ja klopt.

I = en zijn er ook al waarschuwingsplannen of evacuatieplannen?

R = nee, dat weet ik eigenlijk niet. Ik weet wel dat er voor evenementen, je hebt binnen de gemeente Groningen een team dat zich bezighoudt met evenementen in het stadspark en plantsoen en zo. Die hebben wel een aanpak waar ze ook klimaatadaptatie erin verwoven hebben. Dus ook wateroverlast zeg maar. Dus die kijken wel voor zo'n evenement van wat moeten we doen als we zo'n enorme piekbui krijgen. Maar, ja, maar ik geloof nog niet echt voor de, nou ja voor andere situaties.

I = Dus het nu ook niet echt een samenwerking tussen waterbeheer, RO en rampenbestrijding o.i.d.?

R = nee dat geloof ik niet, niet voor dit soort dingen.

I = Het is ook eigenlijk wel wat te licht om het echt een ramp te noemen als er wat gebeurt.

R = ja, want we hebben wel voor dijkdoorbraak, daar zullen ze wel over nadenken, en ik weet dat er rondom hitte ook steeds meer aandacht is. Ze hebben hier met de GGD een soort van hitteplan gepresenteerd. Maar voor echt wateroverlast denk ik dat er nog niet zo zeer...

I = Ik heb veel literatuuronderzoek moeten doen hiervoor en dan zie je ook wel dat de regen een beetje een ondergeschoven kindje is in vergelijking met overstromingen van rivieren en zeeën. Dat soort bedreigingen. Merk je dat ook hier?

R = Ja.

I = En om gevolgen van eventuele overstromingen te beperken wordt er dan ook externe kennis aangeboord van mensen buiten de gemeente of van inwoners met kennis daarover?

R = ja, nog niet zozeer met inwoners. Ik weet dat Zwolle dat wel heeft. Die heeft zo'n piepsysteem. Dat hebben wij nog niet. Dat is wel waar wij over aan het nadenken zijn. Hoe betrek je dan ook de inwoners. Want wij werken alleen nog maar met modellen. Onze stresstest en wateroverlastkaart zijn allemaal modellen. Modellenstudies. Daarom komt het Zuiderdiep bijvoorbeeld heel blauw eruit terwijl we dat al in de ondergrond hebben opgelost.

I = oh dat wordt nog niet meegenomen in het model?

R = niet in het WOLK-systeem. In de stresstest uiteindelijk wel. Maar in wateroverlastkaart nog niet. Maar eigenlijk wil je dat ook nou ja dat echt input van bewoners daarin heel belangrijk is. We hebben wel een collega, dat is op zich wel heel leuk, die werkt bij het ingenieursbureau, die is een eigen studie aan het doen op basis van krantenartikelen van waar allemaal wateroverlast is geweest.

I = oh dat kun je heel leuk in kaart brengen denk ik.

R = ja, dan heeft ie gewoon een kaart van Groningen met stipjes en lijnen zeg maar, daar zitten dan data achter zeg maar. Dat kan een gescand krantenartikel zijn. Dan geeft ie van nou ja dat was een piekbui van zoveel mm en dit waren de consequenties of zo. Dat is meer een hobby, maar het is gewoon hartstikke leuk.

I = dat is wel leuk.

R = we werken ook samen met de Hanze Hogeschool, met Floris Boogaard, die veel ook doet zeg maar voor wateroverlast in stedelijk gebied en die test bijvoorbeeld ook de wadi's en waterdoorlatende verharding en monitoren dat.

I = het is best wel leuk om te zien want ondanks dat hier nog niet echt een grote piekbui die grote problemen heeft veroorzaakt is Groningen wel heel innovatief en progressief hoe je dat aanpakt volgens mij.

R = ja.

I = Ik ga morgen naar Arnhem en die hebben allemaal overstromingen gehad en zijn daarna pas gaan nadenken eigenlijk. Daarom vergelijk ik ook die steden in het strategieën.

R = ja. Nou we hebben destijds om het een beetje op de agenda te krijgen hebben we gebruik gemaakt van Kopenhagen. Daar was toen die enorme bui een aantal jaar geleden en die zijn vervolgens aan de slag gegaan met een heel adaptatieplan.

I = ja ik ken het.

R = en toen hebben wij eigenlijk een beetje zo richting ons college aangegeven zo van ja, je kunt wachten tot het gebeurt en dan moet je aan de slag. Maar we kunnen nog ook gewoon al vast gaan starten want we weten toch wel dat het gaat gebeuren.

I = precies.

R= En kan je door mee te koppelen met bijvoorbeeld met zo'n Warmte Stad project kun je, hoef je niet op voorhand al te zeggen we gaan de straten uit want het moet allemaal klimaatbestendig maar kun je gewoon in de tijd uitzetten als er rioleringen vervangen moeten worden of er komen nieuwe leidingen ofzo, dan gaan we het zo doen dat we meteen ook de straat op een andere manier gaan inrichten. Dus zo hebben we dat toen een beetje aangekondigd en dat heeft wel geholpen.

I = ook om langzamerhand een beetje bewustzijn onder inwoners te creëren denk ik, want, merkt u aan de inwoners dat er bereidheid is om moeite te doen om aanpassingen te doen?

R = ja we hebben tijdens Let'sGro hebben we verschillende dingen gedaan rondom klimaatadaptatie, maar dat is natuurlijk altijd een bepaalde groep mensen, die daar op afkomen en die zijn al een beetje groen georiënteerd. Of hebben ook voor een duurzame toekomst.

I = ja.

R = we hebben ook een enquête uitgezet bij stadpanel van Groningen. Iets van 4000 mensen ofzo die af en toe enquêtes krijgen vanuit de gemeente en daar kunnen ze dan op reageren. Dat weet ik niet helemaal zeker, daar was wel dat het begrip klimaatadaptatie bij heel veel mensen hadden was van waar gaat dit over weet je wel.

I = ze denken vaak bij adaptatie dat ze het moeten voorkomen he.

R = ja. En dat mensen wel geïnteresseerd zijn van goh weet u wel dat er een groene daken subsidie hebben ofzo weet je wel. Dan is het ineens van wow! Dus mensen zijn wel geïnteresseerd, en ze weten het ook gewoon niet zeg maar. Dus er is nog niet heel veel kennis.

I = doet de gemeente veel aan informatiecampagnes of info...

R = ik vind dat kan nog wel meer. We hebben een website gelanceerd Groningenklimaatbestendig.nl die was ook bedoeld om voor inwoners van de stad. En we hebben een app gelanceerd, een klimaat-app. Ook voor inwoners maar je kan het wel lanceren maar je moet het ook echt verkopen bijna zeg maar. Aan de man brengen. En vind dat we daar nog een beetje steken laten vallen.

I = is het ook dat de mensen die het helemaal niet boeit.

R = nee, we met wijkvernieuwingsprojecten bezig. Vier wijken zijn aangewezen. Selwerd, Beijem, Korreweg-De Hoogte en de Weijert en dat zijn eigenlijk wijken met een water lagere sociale klasse die daar wonen. Maar ook wel openbare ruimte is wat verloederd, dus er moet het een en ander gebeuren. Woning moeten opgeknapt worden. Dus we zijn samen met coöperaties aan het kijken van hoe kun je als je toch met zo'n wijk aan de slag gaat ook gelijk de hele energietransitie erin verwerken. Maar ook aandacht voor klimaatverandering en het vergroenen van die wijken. Dus daar gebeurt het wel zeg maar. Het is bijvoorbeeld wel leuk dat een collega van die is dan met Steenbreek bezig en die gaat dan in Selwerd gewoon met een paar inwoners aan de slag. En als mensen dat dan zien is het ook van 'oh leuk dat wil ik ook', weet je wel. Daar moet je niet hebben over klimaatverandering, maar daar moet je het gewoon doen en dan gaat het niet over klimaatverandering maar gewoon over het mooi maken van de voortuin.

I = stukje eigen belang.

R= ja, precies.

I = wat ik ook wel heb gelezen is dat als je eenmaal bezig bent in een wijk dat het echt wordt aangepast, dat mensen eerder denken van 'oh oké'. Een beetje onbewust een stukje bewustwording kweken.

R = ja precies, ja.

I = vindt u ook dat de lokale politiek veel steun geeft aan dit soort initiatieven?

R= ja, dat vind ik wel. Ja sinds het nieuwste college sowieso, het vorige college ook wel, maar dit college heeft gewoon een heel duurzaam groen klimaatbestendig programma.

I= terwijl het niet echt om duurzaamheid gaat, het gaat puur het voorkomen van overstroming eigenlijk.

R= ja klopt, maar de manier waarop zeg maar is niet zozeer een technische oplossing maar ook kijken hoe je dus gewoon minder verhard oppervlak, meer groene daken enzo, dus.

I = dat is wel de kern van het reduceren van de gevolgen. Dan heb ik nog een derde deeltje; het vermogen tot verandering. Best wel veel over gehad al. Doet de gemeente veel aan wat ongeveer de risico's zijn? Dat is lastig natuurlijk.

R = Nee, nog niet zozeer naar de inwoners. We hebben met de stresstest hebben we wel in en in het vervolgtraject ook betrekken we wel een brede groep van instanties. Bijvoorbeeld gezondheid zeg maar, de kinderopvang of de ziekenhuizen of de GGD. We hebben energiemaatschappijen, scholen, noem maar op allemaal om op basis van die stresstestkaarten te laten zien van dit is het scenario, hier gaan we op af, wat gaan we hier samen aan doen. Maar richting ja, inwoners nog niet zo heel erg vind ik. Over de dreigingen enzo.

I = vindt u dat dat meer moet zijn? Ook om ze mee te krijgen?

R= Dat weet ik niet. Ik denk dat je het niet zozeer moet hebben over de dreiging. Dat is met de energietransitie ook van als je het gaat hebben over het klimaat verandert en, krijgen alleen nog maar met extremer weer te maken, en nou ja en is de aarde nog wel?

I = dan krijgen de mensen zo'n idee van 'ja tuurlijk, zal wel'.

R= ja of mensen haken af. Ja zo van 'hier kan ik toch niks meer aan doen, dan heb ik een groen dak, so what' weet je wel, zo van, je kunt hele zwarte scenario's schetsen.

I = heel actueel natuurlijk. Ook met die klimaatontkenning enzo.

R = ja precies, dan krijg je een soort van tegenbeweging zo van 'ja ja het zal wel'. Dus volgens mij met je het gewoon over een andere boeg gooien en gewoon mee laten doen omdat het ook leuk is of zo. Of omdat je er kosten mee kan besparen of omdat het betekent dat je ook bijtjes in de tuin krijgt, weet ik veel.

I = dat kan voor sommige mensen een reden zijn er wel aan mee te doen.

R= ja.

I = ziet u ook dat er nieuwe organisaties ontstaan rondom klimaatadaptatie, met name om overstromingen door piekbuien te voorkomen? In de stad?

R = Nou, ik ben 1 dag in de week gedetacheerd bij GCA. Het internationale klimaatinstituut. Dat is natuurlijk een nieuwe organisatie die op wereldniveau klimaatverandering aanpakt. En daar zit ook wel een leuke spin-off aan, wat wij nu gedaan hebben is eigenlijk gekeken van wat doet Noord-Nederland allemaal op het gebied van klimaatverandering en die zie ik bijvoorbeeld dat een ingenieursbedrijf dat gespecialiseerd is in infrastructuur nu gaat nadenken over klimaatverandering. En hoe kan ik mijn infrastructuur nu zo maken dat het asfalt waterdoorlatend is. Of hoe maak ik m'n weg zo dat het ook nog eens energie op kan wekken of zo. Dus je ziet zeg maar dat heel veel bedrijven die ergens goed in zijn dit een beetje meenemen?

I = dat is perfect toch?

R= ja dat is hartstikke mooi. Zoals bijvoorbeeld de aardappelteler/fabriek, dat zit in Veendam. Internationaal echt een groot bedrijf dat gewoon aardappels, ik weet niet precies. Maar die ontwikkelen

nu droogte resistent aardappelen. Allemaal met het ook op het veranderende klimaat. Hoe ontstaan zeg maar nieuwe gewassen. Zo je we wel dat er rondom het thema steeds meer daarop inspringen.

I = je merkt echt wel dat mensen en dat organisaties gaan combineren en samenwerken.

R = ja.

I = en vindt ook dat het gedrag of de mindset van inwoners in de stad al voldoende is of dat dat nog moet veranderen?

R = nou ja, ik denk dat er nog wel wat mag veranderen. Kijk een deel zal vooroplopen en al heel veel doen, maar er zijn ook een groot deel die misschien de middelen en de mogelijkheden niet hebben om iets te doen. En dan heb je nog een soort van tussencategorie die misschien minder bewust is van de opgave. Ja en daar zou je nog wel wat meer aandacht aan mogen besteden denk ik.

I = ja. Dat hangt allemaal ook een beetje samen met het feit dat het nog niet echt zichtbaar is wat eventueel de toekomst gaat brengen.

R = nee.

I = en als je er niet mee bezig bent, dan kun je het ook niet halen.

R = ja en op zich zijn er natuurlijk wel in het journaal genoeg signalen zeg maar, dus zeker als je van die, nou ja, afgelopen zomer zeg maar heel droog en toen op een gegeven moment van die buien erachteraan waardoor straten onder water komen te staan. Dus dat is wel een goed moment om te zeggen van 'wat doe jij en wat doen wij'.

R = en ik geloof dat Brabant, dat er steden zijn in Brabant zijn die hebben een soort van tegeltax, nou ja dus op eigenlijk op het moment dat je geen tegels in de tuin hebt, heb je daar weer financieel voordeel van. Ik geloof dat ons college zover niet wil gaan. Die wil geloof ik eerst stimuleren en dan eventueel kijken wat je financieel kan doen.

I = Ook omdat het nog niet actueel is? Ja wat is actueel? Morgen kan er een piekbui komen.

R = dat is ook zo.

I = Ook modellen zeggen niet alles natuurlijk.

R = dat is waar.

I = en kijkt de gemeente Groningen ook naar andere steden? Wat betreft dit probleem?

R = ja! We zitten in de citydeal klimaatadaptatie. Daar zitten veel van de grotere steden in. Rotterdam, Amsterdam, Utrecht, Zwolle, Tilburg, geloof ik. Behoorlijk wat. En daar zitten ook ingenieursbureaus en onderwijsinstellingen in.

I = dat echt zo'n koppeling eigenlijk van organisaties samen. Een samenwerkingsverband.

R = waterschappen zitten in, daar gaat het heel erg over hoe kunnen we dit nou versnellen, wat moet het Rijk doen om dingen voor elkaar te krijgen? Dus daar zitten we in. En we zitten nog in een ander netwerk, daar zit een collega van mij in, dat gaat ook over klimaatadaptatie. Dat is dan alleen voor gemeente en dan met name niet voor de 4 grotere steden zeg maar. Maar net even de middelgrote steden.

I = en die werken dan samen?

R = ja. Die werken samen en die wisselen ervaringen uit dus dat helpt heel erg om te kijken wat werkt waar wel en wat werkt waar niet. En daar kunnen wij dan vervolgens weer van leren?

I = dit is iets wat ik probeer te doen met dit onderzoek/

R = ja.

I = Wat is de invloed van het GCA, maar dat hebben we natuurlijk al een beetje besproken.

R = ja, dat is op zich wel aardig, het GCA zit in Groningen maar heeft hier kantoor maar verder is het vooral een internationale organisatie. Het gaat heel erg over klimaatadaptatie agenda wereldwijd, dus het gaat over voedselveiligheid en over grotere delta's, overstromingen dat soort dingen. Zeespiegelstijging. Maar er zit ook wel een paragraaf steden in zeg maar. Dus hoe moeten steden zich voorbereiden op klimaatverandering. Maar het feit dat het in NL zit, daarbij wil je als regio of als land ook laten zien wat je allemaal doet op het gebied van klimaatadaptatie. Dus wij organiseren volgend jaar een groot klimaatcongres over klimaatadaptatie. Samen met Rotterdam.

I = oké.

R = Om te laten zien wat we al doen en welke kennis we nog willen ontwikkelen, hoe bedrijven meeliften hierop. Dus in die zin zit er wel, nou ja, betekent het wel veel voor ons. Dat we ons neer willen zetten als een klimaatbestendige regio.

I = en vindt u over het algemeen dat er voldoende aandacht wordt besteed in steden aan overstromingen door piekbuien? Dat het niet onderbelicht wordt?

R= Ik heb het idee dat het nu bij heel veel gemeenten wel tussen de oren zit. En ik denk voor wateroverlast nog wel het meest. Minder dan voor hitte bijvoorbeeld. Wateroverlast is natuurlijk ook wel meetbaar en we hebben genoeg voorbeelden gezien van andere steden, maar wel allemaal in NL. Dan denk je van het kan wel echt misgaan. En ook steeds vaker dus ik denk het eigenlijk in heel veel gemeenten wel goed tussen de oren zit. En er is ook voldoende informatie over welke maatregelen je moet doen zeg maar om je wijk of je straat of je huis op een andere manier in te richten. Ik denk dat ons grootste struikelblok op dit moment is hoe krijg je dit ook financieel allemaal voor elkaar?

I = Oké

R = Want, nee, eigenlijk betekent het dat er te veel verhard oppervlak is en, nou ja, dat betekent dus wel dat je je openbare ruimte op een andere manier moet gaan inrichten.

I = wie moet dat financieren dan? Vanuit het Rijk of vanuit de gemeente of particulier?

R = in feit gaat het over gemeentelijke openbare ruimte. Dus vooral de gemeente. En het rijk heeft nu dus een soort van subsidieregeling waar de Plutolaan mee kunnen financieren. Maar ja dat is ook maar eenmalig, weet je wel om het een beetje te versnellen en aan de gang te krijgen. We zijn nu gestart met een ontwerpmanifestatie voor de openbare ruimte. Daar hebben we eigenlijk drie locaties die uit de stresstest naar voren kwamen waar veel wateroverlast of hitte is, hebben we geselecteerd.

I = welke zijn dat?

R= Damsterplein, Bedumerweg en een stempel in de wijk Selwerd. En hebben we drie ontwerp bureaus om allemaal 1 locatie op zich te nemen en eens te kijken van hoe richt je nou de openbare ruimte zo in dat het klimaatbestendig is. En ook uit te rekenen wat dat dan betekent financieel.

I = ja.

R = dus dat weten we nog niet.

I = dat is wel een opgave om het financieel ook.

R= ja zeker ja. Want iedereen zegt altijd wel van 'ja je kan het mee koppelen' want bijvoorbeeld zo'n warmtenet ook. Want uiteindelijk betekent dat nog wel dat je nog eens een keer 1,5 miljoen extra kwijt bent aan het vergroenen van die straat. Dus dat is leuk voor in die straat als je daar nog wat subsidie

voor krijgt. Maar dat warmtenet gaat straks door Selwerd en Paddepoel en wordt nog groter dus daar moeten we iets slims op verzinnen.

I = en stel dat er morgen een enorme piekbui komt. Is Groningen dan er klaar voor om het aan te kunnen?

R = Nou er zullen nog steeds genoeg straten onder water komen te staan verwacht ik. Ja, maar dat durf ik eigenlijk niet te zeggen nee.

I = dat is wel het interessante.

R= ja zeker. Als je puur kijkt naar de stresstest, dan komen er nog wel situaties voor waar het heel knellend wordt.

I = wordt er dan ook vanuit het rijk druk uitgeoefend wat in de stresstest uitkomt dat het niet goed is, dat dat wordt aangepast?

R= nee, het rijk zegt eigenlijk gewoon je moet die stresstest doen en op die basis daarvan maak je een soort van uitvoeringsplan. Dus dan ga je er eigenlijk vanuit dat een gemeente een stresstest maakt en dan weten de knelpunten, en die knelpunten stop je in het uitvoeringsplan. Maar, hoe dat dan uitpakt zeg maar en wat voor termijn en hoe veel geld je daar beschikbaar voor hebt is allemaal aan gemeentes zelf om te doen.

I = dus dat is heel erg afhankelijk van welke coalitie er dan is?

R = ja.

I = dat waren de vragen. Heeft u nog op of aanmerkingen?

R= Nee, volgens mij niet.

Transcript interview 2

Date: June 13

Location: Arnhem

Duration: 43:19

Respondent B – Arnhem Klimaatbestendig

Role: expert citizen participation

I = Interviewer, Thomas Paters

R = Respondent

I = Wat is uw affiniteit met klimaatadaptatie?

R = mijn affiniteit met klimaatadaptatie, dat is eigenlijk al vanaf kinds af aan. Altijd bezig met water en met groen en met planten. Ik heb tuin en landschap richting gestudeerd in Delft. En zonder dat ik het wist was ik al bezig met regentonnen, schaduw maken, weet ik veel. In de tuin, hergebruiken enzo. Het zit er heel stiekem in en vervolgens kwam er een moment, kwamen de initiatiefnemers van Arnhem Klimaatbestendig, die geven zo maar zeggen een presentatie in het architectuurcentrum en daar ben ik naar toe geweest en toen wist ik 'oh, dus dat ben ik aan het doen'. En toen bij ik er eerst vrijwillig bij betrokken geraakt en nu professioneel. En doe ik daar werkzaamheden vanuit mijn eigen bedrijf.

I = u heeft ook een eigen bedrijf?

R = ja, 'klimaatadaptatie door burgerparticipatie' is een beetje mijn slogan. Dus ik probeer burgers aan te zetten tot klimaat adaptieve maatregelen. En, ja.

I = Ik heb dan voor mijn theorie allemaal gelezen over de resilience strategie, ik weet niet of u daar bekend mee bent?

R= nee ik ben niet van de theorie, ik ben vooral van het trial-error principe.

I = Nou uit die theorie komt heel erg uit dat wil je klimaatbestendig zijn, je robuust moet zijn, adaptief. Robuust in de zin dat je de kans moet voorkomen dat er overstromingen zijn en adaptief dat gevolgen gereduceerd moeten worden en ook over de capaciteit dat je als stad ook moet veranderen, mindset moet veranderen, burgers moeten betrekken, meer in die zin. Ik heb het opgedeeld in 3 stukjes. Robuustheid, adaptiviteit en het vermogen tot verandering. Ik denk dat we met name bij dat laatste deel het meeste kunnen winnen.

R = ja dat denk ik ook.

I = kunt u kort omschrijven wat het Platform Arnhem Klimaatbestendig doet?

R = daar heb ik een presentatie van, die pak ik er even bij. Laten we die even doorlopen. Dit is Arnhem klimaatbestendig. 'Samen op weg naar hitte en waterbestendige stad' dat is het doel van AK. 28 juli 2014 regende het hier heel hard, nog harder dan gisteren, en vooral heel veel langer. En toen kwam de blauwe golven, dat is het oud havengebied van Arnhem, helemaal onder water. Wat je dan ziet is dat de stad een aantal plekken heeft waar water wordt opgevangen. En waar hitte stress is. Een collega van mij, loopt hier met de burens door de wijk, nadat de bui geweest is. De gemeente ging toen actie ondernemen. Er is wat gebeurd, we moeten wat gaan doen. Laten we een schouw gaan doen. En die burgers zat alleen maar naar de openbare ruimte te wijzen, en mijn collega had zoiets van 'wat doe je eigenlijk zelf, hoe ziet het in jouw tuin er uit?', wat doe je zelf? Nou en dat vonden ze wel zo'n rare vraag. Ze vonden vooral dat de overheid het moest oplossen. En toen is AK ontstaan en toen is er een onderzoek gegaan, toen hebben ze in de stad een avond georganiseerd "aqua planning" op 9 februari 2016. Tijdens die avond zat de hele zaal vol, 200 man, allemaal mensen uit Arnhem die dachten van hoe zit het eigenlijk? Hoe gaat dat? Daar is toen veel energie ontstaan en daar zijn ideeën over gekomen. Daar was toen ook een krachten-analyse gemaakt waarin dus allerlei actoren werden gezet. Wat kunnen ze doen? Wat kunnen ze voor bijdrage leveren? Wat voor invloed hebben ze? En uit die sessie zijn er weer andere sessies gehouden waar we ook een convenant hebben gesloten.

Vervolgens is er een netwerkorganisatie ontstaan, een platform wat AK heet. Opgericht door LeFar west en Casa. Maar snel aanhang kreeg van gemeente Arnhem zelf.

I = ja.

R = en de beide waterschappen. We hebben hier 2 waterschappen. Noord en zuid. Noord Rijn & IJssel, Zuid Rivierenland. Samen met de gemeente zijn de waterschappen zeg maar de financiers van het project, van het platform. En daarbij zijn ook nog het duurcentra aangesloten, dat zijn zeg maar de kinderboerderijen die hier in de stad zitten. Zij doen natuureducatie aan kinderen en basisscholen. En Groen Arnhem dat is een netwerkorganisatie die vooral groen in de kijker zet. Deze zitten nu in een kernteam samen de en inmiddels is ook de provincie Gelderland aangeschoven. Voorheen vroegen we zeg maar subsidies aan, voor projecten die we deden. En inmiddels lijkt het erop dat we een continue bijdrage gaan krijgen. Maar deze zitten in het kernteam. Deze zitten elke maand bij elkaar. En overleggen van hoe het gaat waar gaan we heen, wat gaan we doen.

I = je ziet wel dat het een hele integrale aanpak is dan. Met verschillende organisaties, dat er goed samen wordt gewerkt.

R = ja, dat is precies waar het om gaat. Het is dat netwerk. We doen zelf geen projecten zeg maar, in die zin we gaan niet tegels eruit scheppen en plantjes erin stoppen. Dat laten we doen, of we activeren. Ons doel is immers informeren, inspireren. Dat was de eerste twee jaar. En nu zijn we ook met activeren bezig. Hoe krijg je die mensen echt aan de gang?

I = en merk je ook dat werkt. Dat er mensen ook meewerken en dat mensen actief willen worden?

R = ja het informeren gaat zeer eenvoudig, en zeker als je ze plaatjes laat zien over dat water enzo. Dat gaat vrij vlot. Dus dit is eigenlijk mooi en daar zullen we de mensen ook best wat mee doen. Maar om vervolgens de stap te nemen nu gaan we ook aan de slag. Dat is ook wel een andere discipline. Een andere horde.

I = ja omdat er misschien ook, de burgers een stukje eigenbelang er in willen terugzien?

R = ja, nou ja, what's in for me, is altijd de vraag die je moet kunnen beantwoorden. Wat voor voordeel heb je daar nou bij? Dat is wel steeds onze boodschap of daar gaat onze boodschap wel steeds meer naar toe om daar op in te spelen. Dan kan je zeggen van 'een groen dak is lekker omdat je dakbedekking langer meegaat'.

I = ja.

R = of dat het koeler is. En nou ja regenpijp is handig omdat je dan water kan gebruiken voor een regenton. Nou zo iets weet je wel. We proberen altijd vanuit die oogpunten dat in te vliegen.

I = en is AK de frontrunner zeg maar in het informeren van de inwoners? Of wordt dat ook vanuit de gemeente gestimuleerd.

R = nee wij zijn zoals je dat zegt frontrunner ja mooi. Namen de gemeente doen wij dit.

I = ja.

R = nou ja in opdracht van is ook weer niet helemaal, we zijn niet van de gemeente. We zijn van ons zelf en worden gefinancierd door de gemeente en de gemeente laat het aan ons. Zo maar zeggen om bewoners te activeren. Al zie je natuurlijk dat de waterschappen hun eigen tools en ho-ho-ho-hoosbui en 'weet van water' ook allerlei eigenlijk campagnes hebben waarmee ze de burgers in het algemeen of het gehele gebied bereiken. En daar valt natuurlijk Arnhem ook onder. Dus, we lopen daar wel samen in op, maar, ja. Maar vanuit de gemeente zijn wij het wel zeg maar.

I = Oké en vind je dan ook dat het gedrag of de mindset van de inwoners van Arnhem dat door ook nog een soort van verandering voor nodig is om die echt mee te krijgen? Hoe staat de gemiddelde burger in Arnhem tegenover klimaatadaptatie. Kan je dat zeggen?

R = dan is de vraag natuurlijk 'wat is een gemiddelde burger'? Wat we zien de afgelopen tijd, wat de ervaring is, zo maar zeggen, de grote splitsing zit tussen huur en koopwoningen. Dat is als je het even heel grof en heel snel gaat, een shifting. In die huurwoningen zitten, ja, dat is, onder woningbouwvereniging en dat soort werk. Dus echt die sociale klasse en dan echt de onderklasse, die heeft helemaal geen idee geen bezig en belang of wat dan ook met klimaatadaptatie. Dat is gewoon een no go area. Die mensen zijn echt letterlijk met andere dingen bezig in hun leven om gewoon brood op de plank te krijgen. Dan heb je natuurlijk ook nog een groep huurders die dat wel ruimer kunnen doen. En die zijn dan vaak wel bereidwillig. Daar zie je dan ook dat mensen tegen instanties aanlopen als de woningbouwvereniging.

I = Oké.

R= Dat is de ene groep. En dan heb zo maar zeggen de huiseigenaren. De particulieren.

I = ja.

R= en die is ook wel weer onder te verdelen. Heb je zeg maar de mensen, daar zit ook weer die prijsklasse in. Modaal of modaal+ zo maar zeggen. Als je het net allemaal rond kan krijgen dan ben je daar helemaal niet mee bezig. Wij merken dat in de stad vooral in het verschil tussen Arnhem Noord en Arnhem Zuid.

I = hoe zie je dat?

R= In Noord zit heel veel energie. Op alles. Op allerlei veel initiatieven, dat is zo maar zeggen, de bovenkant van de kaart die je daar ziet. Ja, nou ja. Daar zit een hele andere vibe in de stad. Daar zijn ook bijvoorbeeld koffietentjes enzo. In Arnhem Zuid zijn er geen koffietentjes. En dan zou je zeggen wat is voor flauwekul. Maar daar wonen op zich meer mensen, ja daar zit gewoon, die mensen komen thuis, en dat wordt letterlijk gezegd door team Leefomgeving, weet je wel; mensen die in die wijken werken. De mensen komen thuis en ja die gaan voor de televisie zitten.

I = andere cultuur?

R= ja het is een hele andere insteek of inslag. Die zijn helemaal niet met hem omgeving bezig. Terwijl, de gemiddelde Arnhem Noorder echt wel een mening heeft over de burens en over de wijk.

I = zie je dan ook dat het huur/koop verschil tussen Arnhem Noord en Zuid zit?

R= Ja, daar zit een afstand natuurlijk. Daar is de afstand nog groter bij huur. Het zo maar zeggen, voor de opgave die we onszelf gesteld hebben is het wel heel interessant want. Zeker als je naar Arnhem Noord gaat heb je zeker de helling, waar dat water als gek dondert, daar zie je vooral dat die krachtwijken of Vogelaarwijken.

I = prachtwijken

R = prachtwijken. Hoe ze ook allemaal maar heten of geheten hebben of gaan heten, dat die heel erg versteend zijn en dat die zeg maar bovenaan die berg liggen of halverwege die berg, en, daar heb je bijvoorbeeld de Velperweg liggen en daar liggen al die betere wijken, of daadkrachtigere wijken. Zo moet ik het zeggen. Die daadkrachtigere wijken die liggen allemaal aan die weg en die liggen onderin. Die liggen eigenlijk in de putgebieden zoals wij ze noemen. En de brongebieden zijn allemaal versteend.

I = eigenlijk andersom verkeerd als het ware?

R= ja precies. Andersom was handiger geweest.

I = wat vindt u van de houding van gemeente Arnhem? Je zei ze financieren jullie, en ze laten het aan jullie over om de burgers er bij te betrekken, maar wat is de houding van de gemeente ten opzichte van klimaatadaptatie überhaupt, om overstromingen weer te voorkomen?

R = de gemeente is natuurlijk, de gemeente is hele grote organisatie in Arnhem omdat we veel inwoners hebben. En bij een select geheel van die organisatie zit adaptatie en mitigatie en duurzaamheid en vergroenen heel erg op het vizier, daar doen ze er alles aan. Maar wat wij merken is zeg maar dat ze daar onderling nog een gesprek hebben te voeren met andere collega's.

I = Oké.

R= en die zijn. Weet je iemand van welzijn of iemand van zorg, die zal het allemaal een zorg zijn. Ja dat is een beetje flauw dit. Dus ja, dan is dat een moeilijkere ingang dus ja. En, dus daar zit ook vooral nog wel een discussie te voeren. Maar ook een ontwerpen weet je wel, of een techniker of een uitvoerder, ook daar is die mindset nodig. En als je ziet degene die haar dan bij het project betrokken zijn die zijn daar ook hele erg actief mee, en die zijn ook heel positief. Buiten het geld geven hebben ze ook hun mening, hun inbreng, werken we samen op. Dat soort dingen gebeuren dan ook. Ja, dat vind ik heel positief.

I = en de kennis die hoe je overlast tegengaat of reduceert, zit dat met name binnen de organisatie van AK, dus jullie, of zijn er ook externe experts die jullie dan laten meekijken of ook van invloed zijn? Die ook meewerken aan het project?

R = nou ja we zijn natuurlijk ook een platform, dus daarom zit iedereen aangehaakt.

I = ja

R= we hebben een netwerk waar van allerlei specialisten, landschap architectenbureaus, adviesbureaus, die daar allemaal in deelnemen, en we verwachten dan als het nodig is daar ook inbreng in. En kijk, LeFarWest, dat zijn 2 landschapsarchitecten die kennis hebben, die hebben kennis op het gebied. Hebben opleidingen gevolgd, dus die weten het goed. Ikzelf ook, ik ben inmiddels ook weet je wel, voor het platform daarin extern. Mijn naam staat er niet bij, maar ik kan er nog een bureautje bij zetten en dat is mijn eigen bureau zeg maar. Er zit dus heel veel kennis bij mij en bij LeFarWest, en er zit ook een proces manager bij, die heeft daar misschien wel minder kennis over, maar die zit wel in proces heel erg. Gedragswetenschappers zitten er ook bij en die zien het ook weer heel anders.

I = ja. Kan je ook een aantal concrete voorbeelden noemen dat jullie nu al doen of overlast te reduceren?

R = nou ja we hebben dus een website, dat heb je ook gezien, en op die website staat ook een kaart.

I = ja, die heb ik gezien.

R= dat is ook beetje ons doel he, wij zijn een soort etalage voor projecten om inspiratie op te doen. Dus wij zetten al die projecten erop en dat groeit. Door de hoeveelheid werk en vragen en gedoe, maar goede, we hebben nu iemand die daar wat mee bezig is. We houden bijvoorbeeld klimaatcafés, 5 keer per jaar. Waarin we dus de hele stad; politiek, ambtenaren, woningcorporaties, het bedrijfsleven, nou ja, burgers, wie dan ook, uitnodigen. Dus de hele stad uitnodigen. Om in gesprek te gaan over de thema's die nu gelden. We zijn eerst begonnen met afkoppelen van wat is dat nou en hoe doe je dat nou. En over groene daken, weet je wel, al die maatregelen die we doen. Maar nu zijn we verder aan het zoeken naar bredere dingen, we hebben het over stadslandbouw gehad. Hoe kan dat bijdragen aan klimaatadaptatie. Op 27 juni is de volgende en die gaat over gezondheid, wat doet die hittestress nou met je, he. Hoe kom er nou hittestress en wat doet het met je. En wat kan je er dan ook weer tegen doen. Dus het is vooral om het zo maar te zeggen voor de dingen zeg maar het gesprek gaande te houden en ook om elkaar te ontmoeten. Want soms heb je een beetje het idee dat je alleen staat in de woestijn.

I = ja?

R= bij vaak van die initiatieven is dat wel he.

I = ja.

R= en die zitten dan bij hun burens aan tafel en die snappen helemaal niet waarover ze het hebben. Dus dan is het prettig dat ze met iemand in gesprek komen die het wel begrijpt. En die in een andere wijk horen van ik doe het zus en zo, weet je wel. Dus dat is volgens mij ook belangrijk om die wijkinitiatieven aan elkaar te koppelen.

I = dus dat je alles samenvoegt en integreert is wel een beetje de kern van hoe de stad tegen overstromingen kan behoeden.

R= ja, ja. Hoe je het weerbaar gaat maken inderdaad. En er zijn natuurlijk hartstikke grote projecten nodig vanuit de gemeente, he, vanuit rioolherstel projecten, daar wordt het nu zeg maar in meegenomen. Bij die mannen is het wel bekend. Maar, als je ziet als er niet een rioolproject is maar meer een esthetische opgave, dan zie je dat het nog niet zo heel erg scherp en bekend is en duidelijk is. Kijk de binnenstad, bekijk de nieuwe pleinen bij de stations en zo, die zijn vrij stenig.

I= terwijl het hier juist een aantal keer goed mis is gegaan.

R= ja!

I= hoe verklaar je dat dan? Dat er toch nog een verandering moet komen hoe mensen er over denken?

R= ja, het moet tussen de oren komen. Ook bij de ontwerpers.

I = bewustzijn.

R= bewustzijn is het zekere ding. Daarom hebben we ook die klimaatcafés en daarom gaan we bijvoorbeeld ook met deze maatregelborden staan we gewoon op marktjes. Wij richten ons op de burgers zo maar zeggen, en de overheid doet zijn eigen ding. Maar we voelen ons wel vrij genoeg, we zijn onafhankelijk genoeg om ook die overheid aan te spreken om zijn daden. En van 'hé, je hebt dat plein nou wel gemaakt, maar hoe klimaat adaptief is dat nou?' en die zo zeer te verantwoorden van dit heb je niet goed gedaan, maar gewoon vooral om de lessen te leren van nou eh.

I= denk eens hoe het een andere keer moet.

R= ja, doe volgende keer, zouden we dan niet, meer niet over dat kunnen nadenken, en het zo kunnen doen. Dat is wel een beetje onze, we zijn niet belerend, althans dat proberen, al het wel is dan horen we het wel, maar we proberen vooral te enthousiasmeren.

I=ja.

R= en via een positief signaal, geluid, die verandering te bereidwilligen.

I= Ja, anders bereik je die verandering ook niet denk ik als je alleen maar gaat zeggen dit is niet goed, en zo moet het en zo moet het niet.

R= nee er zijn bijvoorbeeld in de stad ook zeg maar meer actiegroepen omtrent groene vraagstukken zo. Ja die zijn heel erg straight en recht door zee weet je wel. Ja, dat is niet onze manier, onze houding, we worden dan ook wel door die partijen dan aangesproken. Zo van, joh, hoe klimaatbestendig is dit nou? En ja dat vinden wij ook niet maar het is niet onze manier van communiceren.

I= dus binnen de overheid of binnen de gemeente vergt het ook nog wel een verandering in bewustzijn?

R= ja! Wat dacht je van woningbouwverenigingen.

I = ja.

R= goedemorgen zeg, daar gaat het echt heel langzaam.

I= ja en die kunnen ook de grote slag slaan zeg maar.

R= ja en ook met die partijen zitten we aan tafel, he, vanuit de gemeente worden we dan meegenomen om het verhaal te vertellen en om er om zo maar te zeggen klimaatbewustzijn in te krijgen. Dat is een wens die ik graag heb om bijvoorbeeld een afkoppelplannetje te maken, dat je een heel eenvoudig dat alle bewoners een heel eenvoudig stukje, weet je wel, in hun regenpijp mogen zetten, als dat nu doen moeten ze allerlei formuleren invullen en het weer in de originele staat herstellen, en dat zou ik eigenlijk wel af willen hebben. Als je dat ding erop zet dan is het goed weet je wel, nou ja.

I= en vanuit de politiek?

R= de politiek is vorig jaar natuurlijk veranderd, die is heel groen geworden. We hebben een groene wethouder van GroenLinks en zij is natuurlijk razend trots en enthousiast en positief over dit. We hebben ook vanuit de politiek 10 miljoen klimaatfonds gekregen. Waarin klimaatmitigatie, dat is natuurlijk altijd de grote jongen. Maar ook klimaatadaptatie projecten.

I= Mitigatie, dat houdt ook een keer op toch? Je weet ook niet hoe de toekomst verandert en hoe het gaat ontwikkelen?

R= nou ja het enige dat je weet is dat klimaatadaptatie, dat vind ik zelf altijd een beetje het lastige, kijk klimaatadaptatie is gewoon nodig, die verandering is er nu, die is al geweest de afgelopen eeuw, toen hebben we er al 2 graden bij gekregen, dus ja, er is gewoon een verandering en in de toekomst gaat het misschien nog wel erger worden. Heel goed om die co2 gassen te verminderen he, broeikasgassen, prima, zet je daar voor in, maar desalniettemin: de verandering blijft doorgaan! En daarom moet je adaptief zijn.

I=er is al iets in gang gezet.

R= er is iets in gang gezet wat te verminderen is maar wat nauwelijks te stoppen is, maar, en dat, vind ik zo bijzonder aan deze discussie, dat het in 9 van de 10 gevallen over klimaatmitigatie gaat en niet over adaptatie. Ik zou het omdraaien, maar goed. Ik zou de budgetten ook omdraaien, ik zou ook de prioriteit omdraaien.

I= ja.

R= op z'n minst 50/50. En het grappige is, ook bij, dat hebben we ook wel bij lezingen met hoogleraren gehad, en ook die zie je heel makkelijk nog naar die mitigatie toe gaan. Dat is heel bijzonder. Omdat voor ons ook zo vanzelfsprekend is.

I=ja.

R= waar wij op inzetten, en dat is het hele netwerk, probeer nu waarde te koppelen, ga nou niet een gul graven om daar het water in te doen, dat is de basis. Probeer dat ook op een ecologische waarde, probeer het op een mooie manier te doen. Probeer er recreatie aan te koppelen, dus dat is een beetje onze inzet. Probeer waarde aan elkaar te koppelen. Dat zitten natuurlijk heel veel belangen bij. Want elke waarde heeft wel een potje. Dus dat maakt het ook interessant. Dat is wel een beetje ons speerpunt, ja. Wij zijn hulp en inspiratie. Nou ja en al die plannen laten we dan vooral zien ook op de website. Maar goed dit is meer het bewoners deel, daar kom je denk ik straks op.

I= dat hebben we nu een beetje opgedraaid. Ja wat je zegt, wat ik dus ook uit de theorie heb van resilience, dat je moet accepteren dat de gevolgen, dat er wel weer wat gaat gebeuren, dat er wel regen blijft komen dus dat je wel, dus eigenlijk is dat de kern toch van klimaatadaptatie? Dat je de gevolgen moet reduceren. En daar merk je dat daar bij de gemeente en overheden nog niet de focus op ligt?

R= bij hele niche clubjes bij de gemeente om het zomaar te zeggen. De riolteurs zeg maar, de technici, die weten het, ook zelf he, want regelmatig spreek ik ook wel in het land zeg maar, en kom ik op

congressen en zo. En daar zie je ook altijd rioleteurs lopen. En nooit de ontwerpers, nooit de stedenbouwers, nooit de sociaal medewerker. Die komt trouwens wel een beetje mee.

I= misschien dat dat nu ook wel komt, omdat nu de generatie zoals ik, want heel veel mensen studeren nu af en ook heel veel rondom dit soort vraagstukken en dit komt wel steeds meer op bij de vakken die ik heb gehad.

R=ja dat is wel een punt dat je zegt. Want die landschapsontwerper is natuurlijk heel klassiek opgeleid.

I= dat komt ook omdat het probleem nog heel jong is, toch? Pas van een jaartje of 10 denk ik? Dat er over na wordt gedacht?

R= ja, dat vind ik al lang eigenlijk. Zal het niet korter zijn haast? Nou ja misschien wel 10 jaar. De echte pioniers waren misschien 10 jaar geleden al bezig.

I= zoals jij

R= nou ja, dat toen was ik heel onbewust mee bezig. Zelf als ik naar mijn opleiding kijk zat daar helemaal niets over in.

I = nee?

R= nou ja ik ben van voor 2000 om het zo maar te zeggen. En dat zie je natuurlijk ook. De KNMI geeft ook de slag echt na 2000 pas is gekomen.

I= je echt ander beleid moest er komen he? Een andere manier van denken.

R= maar ja de aandacht die nu ziet he, zo'n regenbui als gisteren, die doet het goed voor ons, voor het bewustzijn. En dat merken we ook als we de wijken ingaan, op de plekken waar die pijn geweest is, waar het water heeft gestaan...

Onderbreking door mensen die binnenkwamen

R = deel 2.

I= en hoe gaat het dan zeg maar in de praktijk? Burgers zijn aangemoedigd, ze willen meewerken, hoe ga je dan, hoe haal je de stenen eruit, hoe maak je een dak groen? Hoe gaat dat?

R= ja Arnhem heeft, via de climate active neighborhoods, een Europese subsidie, het aanjaagfonds in het leven geroepen.

I= ja.

R= dat is een fonds waar geld in zit, waarin mitigatie en tussendoor die ambtenaren zo maar zeggen in het stadhuis ook bedacht dat er ook adaptatie in moest, daardoor hebben ze er ook adaptatie in kunnen fietsen, dat was aanvankelijk voor mitigatie verdeeld. Het komt hier op neer, dat als je als wijk een idee hebt, je wilt wat, weet ik wat, zonnepanelen of je wil groenen daken of je wil een project gaan opstarten in je wijk, dat je dan een aanvraag kan doen bij dat fonds. En dan komt er een aanjager, iemand die jou helpt om dat project vorm te geven. Nou dat is heel handig, kijk nou ja er zijn groene daken, ik houd het even dicht bij huis. Ik woon in Molenbeek en daar is een waterprobleem, en daar heb ik een groene daken actie georganiseerd, vorig jaar en nu inmiddels weer, en dit is de eerste groene daken actie waarin we, ja het was eigenlijk mijn idee, maar goed via de wijkvereniging is dat geformaliseerd en ook zo opgekomen. De wijkvereniging heeft een verzoek gedaan aan de aanjagers, om te vragen om een aanjager, dus iemand die ons kan helpen. Nou ja, dat ben ik dus geworden.

I= ja.

R= en samen met een andere expert heb ik groene daken georganiseerd en wat we daarin gedaan hebben is echt van A tot Z regelen. We hebben 2 typen groene daken aangeboden, we hebben een open daken weekend georganiseerd, een ladder tegen een schuur gezet met een groen dak. Dus dan konden mensen komen kijken. En konden ze informatie krijgen en nou ja, door het gezamenlijk in te kopen, was er natuurlijk financieel voordeel te halen. Nou ja en toen zijn 28 daken aangelegd. En na deze zijn er nog 6, 7 wijken dit ook gaan doen. En er zijn nu dus meerdere wijken die ik nu aanjaag.

I = oké

R= dus het initiatief legt dan echt vooral bij die mensen, bij de burgers, die moeten het ook organiseren, en de aanjager helpt waar nodig en komt met kennis. Of met de ervaring van de vorige dingen. Zo werkt dat nu, maar er zijn ook aanjagers die helpen bij het vergroenen van een straat. Weet je wel, die helpen de bewoners van hoe ga je dat dan doen? Hoe ga je het gesprek met de gemeente aan? Hoe ga je dat doen. Je ziet nu, dat de groene vragen er eigenlijk meer zijn dan de mitigerende vragen.

I=dat is positief toch?

R= ja, groen blijkt toch meer tot de verbeelding te spreken dan warmtepompen en,

I= ja omdat het zichtbaar is. En zie je dan ook als er in een wijk bijvoorbeeld initiatieven worden gestart en worden geïmplementeerd dat dat ook als een sneeuwbaaleffect werkt?

R= nou ja, deze heb ik oktober gedaan, en nu heb ik afgelopen maand, heb ik nog 2 berichtjes gehad op facebook en vervolgens heb ik weer tien. We waren nog niet aan het uitpakken en er waren al mensen van 'oja dan had ik ook mee willen doen, doe je het nog een keer?' Dus ik heb alweer een stukje geschreven in de wijkkrant.

I = dus als mensen zien hoe het gaat, en zien dat het best leuk is dan gaan mensen ook meedoen en kan misschien ook die mindset veranderen en hoe mensen er over denken.

R= het is heel belangrijk dat je het met elkaar doet. Dat vinden ze heel leuk. En dat het maar 2 uurtjes werk kost. Ik doe ook bijvoorbeeld een regentonnen actie, ook daar zie van als het maar heel weinig werk kost dan wil ik die regenton wel kopen. Weet je wel, en als je dan een filmpje hebt gemaakt hoe je dat installeert denken ze van 'oja'. Je moet ze echt meenemen. En het is ook weer die bewustwording. Vaak krijg ik de reactie van 'Oh, ja, als ik dat geweten had, dan had ik het wel zus of zo kunnen doen', weet je wel.

I=ja.

R= heel veel mensen maakt het niet uit welke tegel, of als ze een randje minder tegels hadden moeten doen, dan hadden ze dat ook prima gevonden. Maar uit gemak doen ze het maar, nou ja, zoals die vervelende programma's op televisie het doen.

I= en denk je ook dat nu het college groener is je ook meer politieke steun krijgt en dat dat ook doorwerkt in het ambtenarenapparaat? Binnen de gemeente?

R= ja dat hopen we natuurlijk, maar de tijd zal het moeten leren.

I=dat is nog te vroeg daarvoor? Om dat te kunnen zeggen?

R= ja vind ik een lastige. Ik denk wel, ja er is gewoon veel aandacht voor.

I= ja.

R= weet je wel, ik zeg altijd het klimaat is hot en dat is het ook. Ja dat is een beetje flauw maar het is wel zo.

I= ja, haha.

R= en dat merk je wel, we hebben de wind mee. Zo kan je het ook noemen. Dus dat is wel handig. En ook vooral door DeGelderlander en omroep Gelderland, en al dat soort weet je wel, en ook het NOS journaal, en zelfs shownieuws SBS komt het. Dat het daar ook nu en dan voorbij komt.

I = langzamerhand komt het wel.

R= ja! Het kost tijd, maar de vraag is of het snel genoeg gaat.

I= ja, en kijkt Arnhem of kijken jullie ook naar andere steden? In Nederland?

R= ja, zeker.

I = dat je van elkaar kunt leren?

R= ja, AK toen we in de beginfase zaten, was Amsterdam rainproof al een stukje verder. Dat is een iets andere opzet natuurlijk omdat dat vanuit het waternet is gefinancierd en ook opgezet is. Maar daar zijn altijd wel contacten geweest, en gesprekken geweest, en wij gebruiken ook de infographics van Rainproof. In het begin ook veel fotomateriaal van gebruikt.

I= ik was gisteren in Groningen en dat is wel een leuk verschil, in Groningen hebben ze nog niet echt een overstroming gehad door regenval maar die zijn al wel heel adaptief. Terwijl hier die grote regenbui was natuurlijk de grote wake up call denk?

R= ja, er waren voortijd natuurlijk ook mensen druk bezig, maar ja,

I= ik vind het dan wel bijzonder dat het wat je zegt, binnen de gemeente nog niet heel erg leeft om het echt aan te pakken dan. Binnen de gemeente zelf.

R= Nee, dat is misschien, dat verandert langzamerhand, ze lopen er niet in voorop, er zijn mensen die dat wel doen, maar dat is maar een klein groepje die dat doet.

I= ja.

R= en vanuit dat groepje hoor ik vaak het geluid van je, het is nog niet een gelopen race weet je wel, als hij aan tafel komt en iets zegt dan wordt er direct naar geluisterd. Weet je wel, niet omdat hij het is maar omdat zijn boodschap die die verteld. Maar goed, dat is zoals ik het opvang. Dat zou je aan henzelf moeten vragen natuurlijk.

R = Ja de lessen die we geleerd hebben. Ja, veel projecten hier worden bij ons altijd opgestart door professionals. Figuren als ik zeg maar. Architecten, landschapsarchitecten die wel het licht gezien hebben. Die starten desnoods een project op. Een gewone burger, die zeg maar gewoon boekhouder is, die begint daar niet of nauwelijks aan.

I= dat snap ik ook wel. Want, hoe zeg je dat, het boeit je wel maar niet genoeg om er ook iets te doen denk ik als gewoon, als je er weinig kennis over hebt.

R= je ze zien, ze begrijpen niet dat de oplossing daar ook zit.

I= dat de oplossing zo makkelijk is.

R=je en dat het zo eenvoudig is, dat klopt. Zet je eens in voor de goede zaak, geef de samenleving eens ongevraagd advies aan partijen. Dat is zeker wat je moet doen. Zorg dat mensen naar buiten komen.

I= heeft u nog waarvan u zegt nou dat kan ik nog toevoegen aan dit gesprek? Dingen die we nog niet hebben behandeld?

R= Ja, vast. Nou ja de Geitekamp, als ik je iets mag aanbevelen is het de Geitekamp het wel omdat uh.

I = dat had een spons moeten worden?

R= nou ja het ligt boven op de bult, daar ligt dus een zandpakket op een meter of 20 daaronder pas grondwater, en daar kan water dus in en verdwijnt in alle grote gaten. En daar hebben ze proeven gedaan, met betratingsmateriaal dat doorlatend is. En daar zetten ze dus enorme zinkbasins in, of bergingsbasins die dan langzamerhand infiltreren. En het hele riool wordt er daar ingelegd, het hemelwater wordt helemaal afgekoppeld en wordt ook helemaal geïnfiltrerd in de ondergrond. En dat was is zelfs zo interessant dat de koning is komen kijken.

Maar je ook hier in Spijkerkwartier waar ie ook geweest is, ook dat soort projecten en dat soort dingen komen. In al die projecten wordt dat wel meegenomen en naar gekeken. Het is zelfs zo dat ik, nu al vooraf in projecten word gevraagd.

I = oké.

R= Als ze zeggen we gaan het riool vervangen, dat gaan ze pas over een jaar of twee jaar doen, dan wordt nu al gevraagd om die adaptieve kant bij de burgers tussen de oren te krijgen. Dus die samenwerking is best wel mooi.

Nou ja er moet gewoon een soort mindset veranderen, wat jij zelf ook aangeeft.

I= ja. Dan zijn we er wel zo'n beetje doorheen denk ik.

R= ja er is dus wel financiële steun he, elk jaar wordt het platform om het zo maar te zeggen, ruimhartig beloond, gefinancierd. En die aanjagers die worden verleend, daar zit een klimaatpot. Geld is niet meer meteen het eerste probleem waar we tegenaan lopen.

I = oké ja dat is best wel belangrijk natuurlijk. En dat was altijd wel? Dat het vroeger moeilijker was?

R= ja ja, goed in het begin was het steeds per jaar kijken of wij de financiering rond konden krijgen, en nu staan we op een punt waarin we zien van oh we gaan het nu voor komende ambtstermijn bekijken. Voor de komende 3 jaar die er nog resteert de financiering voor alle partijen rond te krijgen. Maar, dat blijft wel een issue. We hebben om het zo maar te zeggen de overheden, de traditionele opdrachtgevers, en wij als werkmatschappij of werkdafdeling; verschillende bureaus en mensen die dat allemaal doen. En voorheen was dat best lastig om, weet je alles wat we deden moesten we van tevoren beschrijven wat we gaan doen, en dan kreeg je erg geld voor. En achteraf moet je beschrijven dat je het ook gedaan had. Dus daar ziet bij ons nog best veel tijd in en dat vinden we jammer. Want nu kunnen we dat niet besteden aan die ene bewoner helpen of berichtjes de wereld in sturen weet je wel. Maar dat blijft nog wel een ding om het zo maar te zeggen, want het waterschap rekent gewoon in kubieke meters minder afvoer.

I = aha.

R= en ja, AK, dat kan je niet omrekenen in kubieke meters dus het is een beetje een bewustwordingsstuk en dat is een beetje moeilijk te definiëren voor een waterschap.

I = dat is wel een beetje krom toch want de sleutel ligt wel een beetje bij al die duizenden mensen die uiteindelijk zelf het kunnen veranderen, dat lijkt mij uiteindelijk veel goedkoper.

R= ja dat is ook zo. De openbare ruimte gaat gelijk om miljoenen maar met een paar honderd euro ben je in een tuin natuurlijk al heel adaptief.

I= ja.

R= ja particuliere verandering kost veel minder geld.

I = en ook de grootste klap denk ik.

R= nou ja, ze hebben hier uitgerekend, 90% in de stad is ongeveer particulier terrein. En 10 van de overheid.

I = ja moet je nagaan.

R= ja, gemakshalve hebben we niet de parken meegerekend

I= nee oké, ja maar die zijn al groen ja.

R= En die worden dus langzaam ook nu ingezet om uit de stad tijdelijk te kunnen bergen en zo. En naar andere steden kijken we zeker. Hebben we overleg mee, we vertellen ook veel naar andere steden, we worden veel gevraagd, ik mag volgende week naar Antwerpen, de koning is al geweest, dus ergens doen we het goed.

I = ja, want als zoekt naar wateroverlast steden klimaat dan kom je al gauw bij Arnhem uit.

R= zo heb je ons gevonden ja mooi.

I = en ook vooral het verschil met Groningen waar eigenlijk nog niets is gebeurd en waar zal wel heel progressief werken.

R= ja mooi. Wat je bij ons ziet en dat is natuurlijk het verschil tussen die noord en zuid stad. In Noord is die waterproblematiek een groot probleem. En langzamerhand kunnen we die hitte ook adresseren. En zuid is eigenlijk water geen probleem omdat het na de oorlog is gebouwd en die waterhuishouding veel beter in elkaar zit. Maar dat is publiek toch heel anders. Dat blijft toch een kunst.

I = dan wil ik u graag bedanken voor uw tijd.

R= graag gedaan.

Transcript interview 3

Date: July 2

Location: Zwolle

Duration: 31:48

Respondent C – Municipality of Zwolle

Role: Program manager climate adaptation

I = Interviewer, Thomas Paters

R = Respondent

I = Ik houd dit interview om inzicht te krijgen in de resilience strategie van de gemeente Zwolle. Hoe om te gaan met overmatig regenval, extreme piekbuien, en hoe dat gaat veranderen in de toekomst. Ik zou eerst willen vragen wat is uw rol bij de Gemeente Zwolle?

R=ik ben sinds in maart ben ik programmamanager klimaatadaptatie, dus ik ben verantwoordelijk voor de aansturing van het hele programma wat betreft klimaatadaptatie. Dus van hitte, droogte, overstromingen, wateroverlast. En ik stuur een team van ongeveer 6 personen aan en daaromheen nog collega's die daar ook bij betrokken zijn/

I= Oké. Kunt u in korte lijnen zeggen wat het beleid is bij de gemeente Zwolle? Als intro zeg maar?

R= Misschien moet ik beginnen, ik denk zo'n 10 jaar, misschien zo'n 20 jaar terug toen hier een de zwaardere overstromingen waren toen hier het besef kwam dat het IJsselmeer verhoogd ging worden. Het advies van de commissie Veerman. Toen kwam hier het besef van oh wij hebben een risicogebied hier. Toen is al begonnen met klimaatadaptatie, al heette dat toen nog niet zo. Nou daar is heel veel van gebeurd misschien komen we daar straks ook nog wel op.

I= ja, ik denk het wel.

R= haha. En wij zijn nu bezig, ja vandaag, vandaag zit in het college de Zwolse adaptatie strategie waarin wij precies beschrijven hebben wat onze strategie wordt om de stad aan te pakken op die 4 thema's, Ik weet niet of jij precies wil weten wat daar instaat?

I= zullen we het langzaam even uitpluizen?

R= ja daarom. Dus laat ik het zo zeggen, het leeft al 20 jaar lang. En we zijn een van de koplopers van NL en wij nu toe aan een volgende fase om het niet alleen in ad hoc projecten te doen, maar het heel structureel aanpakken van de stad.

I= ik was een paar weken geleden bij Arnhem en daar hebben ze natuurlijk een aantal flinke overstromingen gehad door de regen en daar blijkt de gemeente met name bezig is met het mitigeren van klimaat en co2 en zo en niet geaccepteerd hebben van het komt er aan.

R= ja. Ja. En dat is echt wel een verschil, ja.

I = Oké dan zou ik graag nu het eerste deel willen bespreken over robuustheid. Het reduceren van de overstromingskans. Zijn er ook al technische maatregelen genomen in de gemeente Zwolle om het tegen te gaan? Bijvoorbeeld wadi's en doorlaatbare bodems.

R= ja. Want dan heb je het echt over wateroverlast he?

I= ja.

R= niet zozeer overstromingen. Hoosbuien?

I = nee ja.

R= ja, nee, heel veel plekken in de stad worden nu al klimaat robuust ingericht. Dus dat is eigenlijk standaard bij projecten nu. Tenminste, over het algemeen. Op dit moment zijn we in Stadshagen een

woonwijk, volgens mij zit de uitvoering al in de planning, die volledig klimaat robuust wordt ingericht en ook een antwoord geeft op problemen in Stadshagen zelf.

I = oké. Dus gelijk de integratie met andere beleidsterreinen.

R= ja. En overal in de stad zie je dat gebeuren. Die combinatie van functies die zit overal in de stad, kan je die vinden.

I= oké. En wat, u zei het net al een beetje, hoe wordt er tegen water aangekeken in de stad? Wordt het gezien als een bedreiging of een optie of mogelijkheid?

R= eigenlijk beide kanten wel, uiteraard eerst de bedreiging. Er komt van 5 kanten op Zwolle water af. En dat betekent en we liggen in een soort potje.

I= ja.

R= dat betekent dus dat water een bedreiging kan zijn.

I= per definitie.

R= en tegelijkertijd zeggen we ook van dit de kans om de stad mooier te maken, groen aanleggen, richting hittestress en dergelijke, en aan de andere kant door water toe te voegen aan je stad, wat ook de aantrekkelijkheid van de stad vergroot. Het is een kans en een bedreiging, ja.

I = oké. En vindt u dat het alleen een publieke verantwoordelijkheid is om de stad te weren tegen extreme regenval?

R= nee. Omdat het niet kan. Omdat je, kijk een groot deel van de openbare ruimte is stedelijke grond. Dus daar moet je wat mee, maar heel veel van de problemen zit ook op private grond. Zowel bij corporaties, dus dat vind ik een belangrijke partij. Bedrijfsleven, en ook gewoon inwoners in hun achtertuin kunnen dus ook veel doen. Dus het is een gezamenlijke verantwoordelijkheid. Waar je vroeger zag, waterschap is verantwoordelijkheid voor de dijken en die zorgt voor ons en wij kunnen gerust slapen, dat is echt wel veranderd.

I = want de wateroverlast raakt inmiddels ook thema's die het waterschap helemaal niet meer onder de hoede heeft.

R= nee, nee. Dat soort, het water komt niet meer alleen meer door de rivieren maar komt ook van boven dus daarmee van de hele stad, en daarmee is iedereen verantwoordelijk.

I = je zei het net al een beetje, is er tussen water management en RO binnen de gemeente een goede samenwerking op dat gebied.

R= ja, ook dat heeft natuurlijk z'n tijd nodig gehad. Maar wat je ziet is dat wij een voorbeeld bij Stadshagen weer is een geluidswal gebouwd waar we tegelijkertijd zeiden dit is ook een kans om er een dijk van te maken. En dus heb je 2 functies in 1 gecombineerd en je ziet bij de aanleg van een woonwijk, een klein woonwijkje dan gebruiken we de woningen ook als waterkering.

I= oké.

R= dus zo combineer ruimte en water.

I = dat was mijn vervolgvraag. Wordt het dan echt op alle projecten samengewerkt of op hele specifieke projecten. Het lijkt dat het heel erg geïntegreerd.

R= ja ik zal nog niet zeggen dat het op elk project goed gaat, maar over het algemeen bij elk project wordt wel gekeken van wat kan dat project betekenen en hoe kan je dat slim doen.

R = wat wij wel doen is meenemen in een project. Dus als er wat gebeurt in een stad dan neem je het mee. En tuurlijk Zwolle Zuid heeft een iets minder groot probleem daarin, daar zul je wat minder in hoeven dan een Assendorp dat nou een volkswijk is. Dus het verschilt wel een beetje per plek wat je

dan doet, maar je kijkt altijd zeg maar, collega's van mij die expert op dit gebied zijn, die kijken altijd mee op projecten.

I= ja, want dat sluit mooi aan. Wordt er ook gebruik gemaakt van externe of interne kennis van experts op watergebied?

R= wij hebben veel interne kennis in huis en natuurlijk gebruiken we ook adviesbureaus wel om bepaalde dingen uit te zoeken. Maar wij hebben, ja, een stuk of 3 mensen, 3, 4 mensen die echt op projectniveau mee kunnen kijken wat de beste oplossing is.

I = oké. Nou, dus er wordt ontzettend veel gedaan om de overstromingskans te reduceren.

R= ja, ja.

I = is er veel politieke en financiële steun voor robuuste maatregelen?

R= ja, die is er. Dat is ook waar we zeggen een van de kansen van de stad. Zeg van ja als je hier een klimaatbestendige groei stad weet te creëren dan word je ook in de toekomst blijf je aantrekkelijk voor mensen om te wonen maar ook om hun bedrijf te vestigen. Dus hij staat hoog op de agenda. De perspectiefnota, komende week wordt ie in de raad besproken. Daar is klimaatadaptatie als een van de belangrijkste thema's benoemd. Naast de energietransitie uiteraard. Ja, dit is wel een van de topprioriteiten.

I= de zou ik nu graag willen overgaan naar het tweede stukje. De adaptiviteit. Het reduceren van de gevolgen als er wat overstroomt. Ja, worden er in Zwolle ook al dingen gedaan om als er een overstroming komt om de gevolgen te reduceren? Fysieke maatregelen? Misschien net al een beetje behandeld.

R= dat begint natuurlijk bij mensen in de achtertuin. Zorg dat je tuin niet versteend is. Nu is dat nog op eigen initiatief van inwoners die een straat willen aanpakken. Ja, eigenlijk wil je dat breder maken.

I = ja.

R= en daar hebben we ook die strategie voor opgesteld. Wij zitten ook na te denken van nou inderdaad als het gebeurt wat kunnen de overstromingsgebieden zijn? Hoe zorg je er voor dat de schade niet bij de huizen of bij de bedrijven komt maar juist in een buitengebied bijvoorbeeld. Dus ja, op heel veel plekken kijk je van hoe kan je schade voorkomen en hoe vang je het ja, adaptief op.

I= want ook gebieden in de stad die kwetsbaar zijn voor overstromingen, worden die beperkt in het landgebruik daarvan? Wordt daar op ingespeeld, dat ze minder intensief gebruikt worden als het ware?

R = of zodanig ingericht dat je dus de kans op schade voorkomt. Dus eigenlijk van de ideeën waar wij nu mee spelen; als wij nog een woonwijk in het buitengebied nodig hebben, kan het best wel eens zijn dat dat een woonwijk wordt die in een overstromingsgebied terecht komt.

I= ja je moet wel denk?

R= je je moet wel. En dan zeggen we geen probleem, dat kan, als je het maar goed inricht en de huizen maar dusdanig bouwt dat dat geen probleem is. Dus voor ons is het geen angstbeeld van we kunnen niks meer doen, maar je het weer slim inrichten/

I = dat is eigenlijk de kern van adaptiviteit denk ik. Dat je gewoon een bepaalde mate overstroming accepteert dat het kan gebeuren. En als het dan gebeurt dat je de gevolgen daarvan reduceert.

R= dus zorgt dat je soms een drempel iets hoger bouwt, kleine maatregelen, het klinkt heel simpel maar daar zit het soms ook in.

I= wordt ook de infrastructuur aangepast om het klimaatbestendig te maken?

R= en dan bedoel je wegen en dergelijke?

I = ja, wegen, bruggen,

R= ik zit daar even over na te denken want we hebben op dit moment niet specifiek grote infrastructuur projecten. Maar wij kijken daar wel naar van hoe kan je dat slim doen. We zijn nu bezig met een soort rotonde die als opvangbak gaat fungeren. Dus elke keer, bij elk project worden zulke dingen wel weer bekeken.

I =die had ik nog niet eerder gehoord.

R= en het is ook weer heel logisch eigenlijk. Heel veel maatregelen zijn simpel.

I = je moet er ook opkomen. Zijn er eventueel ook al waarschuwingsplannen of evacuatieplannen voor als er wat gebeurt.

R= die ken ik niet, maar er ga er even van uit dat de veiligheidsregio die heeft ze liggen. Ja. Ja. Daar is men druk mee.

I= Het wordt dus gelijk geïntegreerd in andere beleidsterreinen, adaptieve maatregelen

R= ja. In woningen, in wegen, in je groen. Klimaatadaptatie raakt eigenlijk alle elementen van je organisatie of van je beleid.

I = kunt u wat vertellen over de wettelijke verantwoordelijkheid tussen overheid en burgers, bedrijven voor klimaatadaptieve maatregelen?

R = uiteindelijk ben je zelf verantwoordelijk, dus inwoners zijn zelf verantwoordelijk dat ze hun water op hun eigen terrein houden. Dus daar ligt een verantwoordelijkheid. Wij hebben natuurlijk een verantwoordelijkheid dat water vanuit de openbare ruimte niet bij iemand in de kelder terecht komt. En tegelijkertijd zeggen we ja het is een gezamenlijke verantwoordelijkheid.

I = ja.

R= dus wettelijk ja. We zijn nu wel bezig, tot nu toe hebben wij heel veel ook projecten met ontwikkelaars samen opgezet en het op informele wijze geprobeerd dat zij klimaatadaptieve maatregelen namen.

I= kan je daar wat meer over vertellen? Over de informele werkwijze.

R= dan ga je gewoon in gesprek met of een bedrijf of met een ontwikkelaar en laat zien van he, dit is de situatie in dit gebied, kun je het zo ontwerpen dat.

I = ja.

R= een mooi voorbeeld vind ik Wehkamp. De grote online distributeur. Die zijn echt fantastisch goed uitgebreid. Die kwam uit Dedemsvaart. En, die kwamen hier en die zeiden van nou, waar zetten we onze vitale infrastructuur neer? Die zetten we in de kelder neer. In gesprek met hun zeiden we van nou, ik weet niet of dat verstandig is, misschien moet je hem op de 1^e verdieping zetten. En toen begrepen ze dat en doen ze dat ook en nemen ze nog meer maatregelen ook. Zonnepanelen, volledig duurzaam. Dus in een goed gesprek red je al heel veel. Maar we zeggen wel van ja, we moeten toe naar een aantal basiswetgeving. Minimaal moet je zoveel water op je terrein kunnen opvangen, je bouwpeil moet op zodanig hoogte zijn.

I = dan leg je ook een stukje verantwoordelijkheid bij de bedrijven neer.

R= ja vooral ook omdat je, heel veel bedrijven en ontwikkelaars die denken groen mee. Maar er zijn ook een aantal die zeggen ik doe gewoon wat minimaal noodzakelijk is.

I = ja, misschien is mist er ook een stukje bewustzijn.

R= ja die mist er vaak.

I= en als het dan ook nog geld gaat kosten, dan denken de ondernemers ook van ja,

R = ja, waarom zou ik het doen ja. Ebbet, een bedrijf hier ook in de stad, die wilde uitbreiden en een stuk groen opgeven, nou ja, daar zijn we mee in gesprek gegaan. Uitgelegd wat er dan gebeurt en wat het doet ook met hun eigen productieproces, warmte en hitte. En in een keer zeiden ze van dit is zo belangrijk, dit wil in de ondernemersvereniging van het gebied meenemen. Dus, het is laten zien wat er gebeurt.

I = als je het dan uitlegt, wat het gevaar er van is, de maatregelen zijn natuurlijk best wel te doen.

R= die zijn relatief eenvoudig over het algemeen. Ja.

I = en wat vindt u van het bewustzijn onder inwoners van Zwolle?

R= dat is een beetje lastig omdat we daar geen onderzoek naar gedaan hebben natuurlijk. Maar wat grappig was, uiteraard is elke gemeente ook bezig de omgevingsvisies. Op landelijk niveau zijn ze hier een keer in de regio geweest om daar een gesprek over te voeren met inwoners. Stuk of 15 inwoners en wat hun opviel is dat die inwoners heel veel over klimaat, water en zo hadden.

I = oké.

R= dus het leeft wel en je merkt ook in de stad dat kleine initiatieven opkomen, en dat mensen daar mee bezig gaan, dat scholen daar mee bezig gaan. En dat heeft ook weer te maken dat wij dus wat ik zei al 10 tot 20 jaar daarmee bezig.

I = en die initiatieven, worden die dan ook nog gestimuleerd door de gemeente?

R= ja. Wij hebben een team klimaatactief.

I = ja

R= daar zitten mensen van de gemeente in, maar ook een inwoner die al zijn straat heeft omgezet, en, die zorgen ervoor dat als er een initiatief is. Als iemand zegt daar wil ik wat mee, binnen 4 weken ligt daar dan een plan of is het zelfs al uitgevoerd. Dus zij kunnen heel snel acteren en dat zorgt ervoor dat mensen daar enthousiast van worden.

I= als mensen zien wat er gebeurt in de wijk, dat mensen ook mee gaan denken van 'goh, best leuk'.

R= ja en wat ik mooie dingen vind is een school die wat wil. Dan zie je dat kinderen daarbij betrokken worden. En die vertellen het hun ouders. Die zeggen van man of pap die stenen moeten uit onze achtertuin. Dan hebben we het goed geregeld.

I= ja dan is de basis wel gelegd.

R= ja het begint uiteindelijk bij kinderen. Ja.

I = dan hebben we de overgang al een beetje gemaakt naar het laatste deel. Het vermogen tot verandering binnen de stad. Dat de gemeente misschien een maatschappelijke verandering moet aanmoedigen onder de inwoners.

R= ja.

I= nou ja bewustwording is vooral belangrijk. Wat doet de gemeente om bewustwording te vergroten onder inwoners?

R= ja. Nou allereerst die team klimaatactief natuurlijk. Regelmatig ook de media opzoeken met mooie initiatieven. We hebben een prijsvraag voor volgens mij de meest klimaatadaptieve straat van Zwolle. Of dat je dat kunt worden, meest klimaatadaptieve plan. Zulke acties. Dat is dan nog heel erg gericht

op individuele casussen. Wij gaan de komende jaren echt per wijk kijken van wat zijn de opgaven en ook per wijk proberen bewoners daarin te activeren.

I= ja.

R= en dan begin je natuurlijk bij die het grootste probleem heeft.

I = ja ik was in Arnhem en daar zag je de wijk met grootste probleem, die hebben de laagste sociale klasse en die hebben zoiets van ik ben blij dat m'n brood op tafel heb aan het eind van de week. Dus helemaal niet bezig zijn met hun straat groen inrichten.

R = en ik vraag me af of je die wijk moet pakken of de wijk die bovenaan de heuvel ligt. Want die is het probleem voor die wijk beneden.

I = een sponseffect moet je creëren als het ware.

R= ja ja. Dat is waar wij nu echt vol aan de slag mee zijn. Die sponswerking van de stad.

I= kan je daar wat meer over vertellen?

R= nou ja, dat zit in de tegels eruit natuurlijk, dat zit in dat je meer groen toevoegt in de stad. Dus waar je zit dat de straten vooral versteend zijn, nou ja misschien de auto's eruit en groen erin. Zorgen dat je watergangen aanlegt. Nou ja dat is niet zozeer de spons, maar wel dat je soms water gewoon weg krijgt. En extreme neerslag kunt sturen.

I = ook bergen?

R = en bergen zit daar ook in. Ik kan je straks wel even laten zien hoe het eruit ziet

I = is er ook, wat ik allemaal hoor, lijkt de gemeente Zwolle ontzettend resiliënt te zijn.

R= haha, nee, we zijn er nog lang niet voor de duidelijkheid.

I = is er dan ook nog een verandering nodig binnen de gemeente? Dat er nog stappen gezet moeten worden binnen de ambtelijke organisatie?

R= je eigenlijk wat we zeggen van, volgend jaar willen wij klimaatadaptatie het nieuwe normaal is. Dus dat iedere collega hier direct denkt, oh ik denk moet even aan de klimaatadaptatie denken. Dus dat niet alleen die experts antwoorden er op hebben, maar ook de collega's. Dus daar moet nog wel wat gebeuren, maar tegelijkertijd zie ik ook wel dat projectleiders niet direct zeggen van 'ja, leuk dat je dit verzonnen hebt, maar ik ben bezig met m'n project, dit kost extra geld en ik doe het niet'. Nee dan gaan ze wel meedenken van hoe krijgen we het voor elkaar.

I = want een stukje onderdeel van die bewustwording of die kennis, mensen denken vaak bij klimaatverandering of klimaatadaptatie gelijk aan 'oh co2, minder auto's' en dan schieten ze een beetje in de verdediging.

R = ja,

I= terwijl dit is toch wat anders, je moet gewoon aanpassen.

R= en je straat en je tuin en je leven wordt er mooier van. Het nadeel tegelijkertijd bij energietransitie kan je geld verdienen, zonnepaneel erop, merk je gelijk op je bankrekening. Klimaatadaptatie kost geld en levert vooral comfort op. Dus dat is nog wel een dingetje. En, wij zeggen ook we zijn ook bezig om te kijken hoe je de energietransitie en klimaatadaptatie samen kunt laten optrekken. Want er zijn een aantal dingen waar je elkaar kunt versterken. Een zonnepaneel op een groen dak levert meer op, zowel in energie als verkoeling.

I= en nu je toch bezig bent met aanpassen, maak het dan gelijk groen.

R= precies maakt het dan gelijk groen. En tegelijkertijd zitten er ook tegenstellingen. Een boom planten zorgt voor schaduw maar dat betekent dat je zonnepaneel geen opbrengst heeft, dus ja. Daar moeten wij ook nog wel goed bij nadenken. Wat ik wil voorkomen is dat, de energietransitie heeft enorme voorstanders maar ook hele grote tegenstanders en dat je niet in het kamp van de tegenstanders terecht komt. Van de negatieve kant.

I = dat is een beetje de huidige tijd he, het is of allemaal heel goed of het is allemaal heel slecht.

R= je zoekt echt uitersten op.

I = en ziet u ook dat binnen de stad ook, je zei net al informele netwerken, maar worden er ook andere organisaties opgericht binnen de stad om klimaatadaptief te werken? Denktanks o.i.d.?

R= ja. Ja, wij hebben als Zwolle samen met de provincie, waterschappen en in totaal zo'n 40 partijen hebben wij de Climate Campus opgericht. Die is in oprichting, hij is bedoeld ook om juist partijen bij elkaar te brengen en slimme oplossingen te bedenken. Bedoeld om kennis te delen en te ontwikkelen. Dus dat is echt een kennisontwikkelings-realisatieplatform. Waar zzp'ers inzetten, corporaties, adviesbureaus, partijen als Wavin, dus de productiebedrijven.

I = dus alle segmenten uit de samenleving zitten erin.

R= die zitten daar eigenlijk wel in.

I = ja en staat de gemeente ook open om nieuwe dingen te leren? Ook van andere partijen?

R= ja! Ja graag. Hoe meer innovatie, nieuwigheden, hoe beter.

I = oké.

R= ja.

I = vindt u ook dat er in de hoofden van de inwoners nog wat moet veranderen om de stad echt goed resiliënt te maken voor overstromingen door regenval?

R= ja, kijk dat vind ik een lastige vraag. Iemands hoofd veranderen en moeten. Je moet vooral verleiden in mijn beeld. Verleiden, je tuin wordt aantrekkelijker, je kunt zomers, we hebben een paar weken weer heet weer gehad en dat helpt wel natuurlijk. Haha, en die dingen zijn wel belangrijk dat je mensen laat merken dat je straat of je tuin wordt er mooier door.

I = want je hebt ze uiteindelijk wel nodig.

R= je hebt ze nodig. Ja. En een deel is gemeente eigendom van de grond, maar heel veel achtertuinen, ja.

I = en kijkt de gemeente of de stad Zwolle ook naar andere steden om te leren?

R= ja. Als Zwolle zijn we een van de initiatiefnemers van de citydeal klimaatadaptatie. Een samenwerking met in eerste instantie Rotterdam, Dordrecht, Den Haag, dan mis er nog een, maar daarna ook met Amsterdam en Breda en later waterschappen. Juist om ook, want dat zijn wel de steden die voorlopers zijn op dit gebied, om daar we blijvend invloed uit te oefenen op het beleid, maar ook om van elkaar te leren daarin. En daarnaast hebben wij vorig jaar, zijn wij in Polen geweest in de stad Wroclaw, samen met onder andere Breda en daar hebben wij ook een internationale samenwerking gevonden.

I = ah oké.

R= en wij zijn internationaal ook bezig met een project Catch, dat gaat in van nou, leren van elkaar, welke mogelijke oplossingen zijn er en hoe monitor je ook je vooruitgang daarin.

I = oké.

R= dat is ook een samenwerking met volgens mij plaatsen in Duitsland, Denemarken en Polen. Die kennisoverdracht gaat de grens over. Ja.

I= Wat vindt u van het leervermogen van de stad Zwolle? Wordt er echt geleerd van dingen die er in het verleden zijn voorgevallen? Overlast door regen, of is het allemaal als zo goed...

R = ... dat het niet meer nodig is. Ja wat ik zei uit m'n hoofd, in 98 was de overstroming. Dat is wel de basis van waar we nu staan. Dus als er al een bewijs is dat we er van leren dan is dat het bewijs dan wel.

I= oké

R= En elke keer de dagen die we nu gehad hebben, vorig jaar de droogte en de paar maanden daarvoor enorme water, dat zijn echt wel overtuigingskrachten. Dus daar leren we van.

I = het zijn de extremen die het doen he, je kunt er niet zo heel veel van zeggen. Voor hetzelfde geld blijft het nu een maand droog en daarna regent het weer een maand. Dat is moeilijk te voorspellen.

R= ja, het is echt. Nou ja Kopenhagen is een voorbeeld, die heeft, ik weet niet meer welk jaar, 2013, maar die hebben enorme.

I = ja die hebben alleen maar ingezet op heel erg voorkomen he, en toen in keer kwam er een enorme piekbui en toen was het gebeurd.

R =precies ja. En daar zie je dat zij in een keer hebben een mindset hebben gemaakt. Ja.

I = vindt u dat er dingen nog niet aan bod zijn gekomen in dit gesprek, die u nog kwijt wilt of mij kunnen helpen?

R= Wij hebben nu vooral gehad over de stad, oplossingen in de stad. Maar ook een deel van de oplossing liggen buiten de stad. Dus in de regio. Wij hebben 2 rivieren ons. Vecht en IJssel, we hebben wateringen van Salland. Dat betekent als wij het putje zijn, waar we het met Arnhem net al even over hadden. Dat betekent eigenlijk dat je eerder in het systeem moet proberen het water vast te houden. Dus, we vinden ook dat het niet een opgave alleen van de stad is en dat als wij het maar goed geregeld hebben dat het klaar is. Het betekent ook dat je eerder in het systeem maatregelen moet nemen om daar het water vast te houden. Vooral ook omdat, als je het heel groot maakt, richting Twente de droogte ontstaat. Als je daar meer water weet vast te houden is hun probleem van droogte verminderd.

I = win-win.

R= en is het een win-win inderdaad.

I = want het Rijk treedt ook sturender op dan een paar jaar geleden denk ik met het nieuwe Deltaprogramma?

R = ja.

I = is het ook om dat soort dingen aan te pakken? Om het meer te integreren? Puur omdat ze zeggen we gaan het zo doen.

R = Nou, het is volgens mij vooral ook om het besef bij heel gemeenten op klimaatadaptatie lag niet zo heel hoog. Er waren een aantal gemeenten echt actief, maar ook een heel groot aantal gemeenten niet. Dus dat zal een van de redenen geweest zijn om het landelijk te doen. Maar, ook uiteraard wel de regionale samenwerking en de oplossingen.

I = en ook de citydeal? De samenwerking binnen de steden?

R= ja maar die was er al voor dat, dat is geen initiatief geweest vanuit Infrastructuur & Waterstaat. Nee dat is echt een initiatief geweest vanuit binnenlandse zaken. Het programma Agenda Stad. En vandaar

hebben wij gezegd, 1 van de thema's die voor ons van belang is, is klimaatadaptatie, wij willen daar een citydeal op creëren. Dus dat komt er eigenlijk zelfs nog voor. Je ziet echt de afgelopen jaren hoe het belangrijk is geworden. Dit thema.

I= ja het is heel recent eigenlijk he?

R= ja, relatief recent. Ja, en helemaal de landelijke aandacht. Ik denk 2 of 3 jaar geleden misschien 4, was het eigenlijk geen landelijk issue. Bij ons was het al lang een issue. En Rotterdam en Dordrecht trouwens ook he.

I = Delta's, rivieren er om heen he.

R = ja.

I = Dat is wel grappig want de steden die het meest kwetsbaar zijn voor rivieren, die lopen ook vooruit op water dat uit de lucht komt.

R= ja, die hebben het ervaren. En er zijn niet zoveel steden die de problemen zoals Zwolle heeft, maar ook Dordrecht, die vergelijkbaar zijn. Kijk een heel aantal steden hebben wel of een probleem met water of een probleem met hitte, of grondwaterstand. Maar wat je in Zwolle ziet dat eigenlijk de meeste problemen van klimaatadaptatie in de breedte Zwolle raakt. En dat maakt het hier zo bijzonder.

I= dat lijken we mooie afsluitende woorden.

R= ja precies.

I = dank u wel voor dit interview.

R = graag gedaan.

Transcript interview 4

Date: July 8

Location: Doetinchem

Duration: 43:06

Respondent D – water board Rijn & IJssel

Role: chairman/dike-warden

I = Interviewer, Thomas Paters

R = Respondent

I = Als dijkgraaf, wat is uw rol binnen het waterschap?

R= ik ben als dijkgraaf de vertegenwoordiger van het waterschap. Dus ik vertegenwoordig binnen en buitenrechtelijk het waterschap. Dus in noodsituaties, stel je voor we hebben hoogwater, dan komt hier het beleidsteam bij elkaar en dat zit ik voor. En beslissing die daar genomen wordt die wordt aan niemand voorgelegd. Die neem ik dan. Voorzitter van dagelijks bestuur, voorzitter van het algemeen bestuur, dus dat zijn 2 rollen die ik heb.

I = drukke baan?

R = Ja, valt wel mee. Ik ben ook de vice voorzitter van het landelijk bestuur. En als je dan kijkt wat de urenbesteding is. Daar houd ik me wel mee bezig.

I = Is er dan veel samenleving met het Rijk, of wordt het vooral lokaal geregeld?

R = Nee, kijk dat is een samenwerking van 21 waterschappen, een vereniging. En bij overleggen met Rijk, bijvoorbeeld het klimaatakkoord, dan zit 3 decentrale overheden aan tafel. Via het VNG, de mensen van de gemeentes, via het IPO de mensen van de provincie en via de UvW de waterschappen. We hebben een bestuur van 6 personen, en dat moeten we netjes verdelen. Ik ben verantwoordelijk voor alle internationale contacten en voor innovatie.

I = oké, ja.

R = en daar kun je een fulltime job aan hebben, haha. Maar goed ik moet ook hier zo nu en dan zijn.

I = wat is uw eigen affiniteit met klimaatadaptatie?

R= Dat ligt al heel vroeg in mijn eigen jeugd. Ik ben opgegroeid in een klein dorpje in Drenthe. Ik was als kind altijd al heel erg betrokken bij de natuur. Dan lees je op een gegeven moment de krant en die zie je begin jaren 70 het rapport van Rome. Ik heb me altijd betrokken gevoeld bij de aarde. Ik heb me altijd verantwoordelijk gevoeld. Ik heb zoiets van wij zijn geen baas van de aarde. Wij zijn maar rentmeesters. We mogen het delen en moeten het ook weer doorgeven. Uiteindelijk hebben wij de hypotheek te dragen van toekomstige generaties. Het moet niet zo zijn dat wij er zo'n zootje van hebben gemaakt dat jullie zeggen wij hoeven die hypotheek niet meer.

R = dat klopt natuurlijk. Ik focus me met name op het adaptieve deel zeg maar en niet op het mitigerende deel, want er is al iets in gang gezet natuurlijk. Dus we moeten aan de slag.

I = ja, ja.

R= en wat is de rol van het waterschap in relatie met gemeentes, provincie, rijk? Wat is hun rol in de klimaatadaptatie?

I = Waterschappen zijn die eerste die goed voelt dat het klimaat aan het veranderen is. En dat zie je het meest nadrukkelijk in het hoogwater-beschermingsprogramma. Wij moeten miljarden investeren, echt miljarden, met elkaar he. En wij waterschap misschien wel een half miljard extra geld om onze dijken naar goede hoogte te brengen. En waarom doen we dat? Omdat we een grotere extremiteit verwachten van de watertoevoer. Vooral aan de hoge kant, maar sinds vorig jaar zijn we er achter dat het ook wel eens aan de lage kant kan zijn. Dat merken we dit stuk van Nederland ook alweer. Dus wij

merken nu al enige jarige dat het klimaat behoorlijk aan het veranderen is. En wij gaan er op voorsorteren met hele grote programma's. Wij zijn verantwoordelijk voor het waterbeheer. Zowel voor droge voeten, voor voldoende en schoon water, en als je daar, en dat is ook des waterschap, wij denken altijd lang vooruit. Wij investeren niet voor 4 jaar, maar wij investeren altijd voor langere periode. Wat we nu al doen, moeten we ook rekening houden met het klimaat; welke maatregelen zijn dan de beste, de goede, zodat we ons geld niet weggoien. Voor het is het een kunst om goed na te gaan; willen als we bijvoorbeeld bezig zijn met hermeanderen en op deze plek is het altijd nat, kunnen we dan niet wat extra ruimte creëren om het water op te vangen bij een extreme bui. En wat kunnen we op het gebied van droogte doen?

I = ja.

R= nou ja. En een van de eerste vragen die we altijd stellen: met wie moeten we het doen, met wie kunnen we het doen. Een van de eerste projecten die wij zijn gestart, dat is meer dan 5 jaar geleden, en moet boeren meer organisch stof in hun grond te creëren. Dat is een langdurig proces, maar als een boer meer organisch stof gehalte in zijn grond heeft, dan is de vruchtbaarheid van zijn grond beter, maar de sponswerking van de bodem werkt ook beter. In droge tijden houdt het water 14 dagen langer vast. En in natte tijden is het ook een spons en spoelt het niet zo snel af.

I = oké.

R= dus wij weten dus, waar de bodemstructuur goed is, zijn waterextremiteiten minder. De grote piekbuiten ga je nooit opvangen. Maar die ga je ook niet opvangen met allerlei maatregelen.

I = nee? Als je dat dan vertaald naar de steden, dan moet je op een bepaalde manier incalculeren dat je niet alles gaat opvangen. Maar wat voor maatregelen, en wat is de rol van de waterschappen qua maatregelen nemen in de steden; hoe je de gevolgen reduceert?

R = kijk in principe, dat zegt ook regering ook, gemeentes hier zijn jullie binnen jullie stad of dorp zelf verantwoordelijk voor. Jullie moeten die stresstesten zijn doen. Wat wij doen, dat doen bijna alle waterschappen, wij bieden onze diensten aan en wij willen u helpen. En we willen zelfs wel wat meebetalen als het moet. Als je heel concreet neemt, bijna voor alle gemeentes is de stresstest al gemaakt voor dit gebied. En wat wij dan altijd zeggen is, welke gegevens wil je graag hebben, wat wil je graag doorgerekend hebben, waar kunnen we helpen? En als dat er eenmaal ligt, en dat doen we ook al water langer, dan gaan we kijken met de gemeentes welke investeringen zijn nou noodzakelijk. Waar moeten waar ze doen waar zijn jullie voor verantwoordelijk? Zo hebben we in Arnhem al een aantal jaren, daar hadden we een programma gemaakt, wij gaan dit en dit doen. Arnhem heeft een paar fixe buien gehad. En uit de buien kwam, dat wij niet maatregelen nog niet op de goede plek namen.

I = waar nam u ze?

R = op een aantal gebieden hadden we gezegd, daar gaan we een retentie gebied aanleggen, daar gaan we wat extra wateropvang creëren in een vijver die er al is. Daar gaan we een watergang, en toen kwam die bui en toch zagen we dat het water toch anders ging dan dat wij verwacht hadden. Het water ging niet naar het retentie gebied. Toen hebben wij gezegd, wij houden onze plannen even on hold. We gaan even met de gemeente om tafel zitten; waar moet het dan wel gebeuren dan nu?

I = heeft de gemeente dan andere modellen of andere plannen dan het waterschap?

R= nee het zijn onze plannen ook wel, maar de natuur deed wat anders. Dus als dit het is, dan passen we het zo sowieso wel aan. Het valt me sowieso op dat de modellen die wij bedenken en dat is ook vrij logisch. Want deze klimaatverandering hadden we pas in 2035 voorspeld he. Of 2050 en die zet zich nu al in.

I = het is versneld.

R = ja het is versneld. Dus wat is verstandig? Want wij hebben als een van de eerste waterschappen al het stedelijk water overgenomen. Dus dat onderhouden we ook. Alleen we hebben gezegd: ruimtelijke maatregelen zijn voor jullie. Wij doen wel ons onderhoud en we passen wel dingen toe. Maar denk erom gemeente, je kunt het niet op ons bordje leggen. Want het kan best zijn dat je een straat... ik was in Kopenhagen en daar hebben ze een bui gehad, en daar hebben ze een straat zeg maar met een paar centimeter verlaagd. En een park ernaast hebben ze met 50 centimeter verlaagd, dat park is in 1 keer retentiegebied geworden. En de straat is zo neergelegd dat de stenen makkelijk water door laten. Dat zijn allemaal maatregelen die een gemeente dan neemt, en wij zeggen dan als wij daar een beekje of een vijver hebben waar wij verantwoordelijk voor zijn, oké, hoe past dat in het plan?

I = Ja. Schuurt die verantwoordelijkheid niet?

R = dat zal misschien wel een keer schuren, maar meestal niet. Meestal vinden we ons wil in de gemeenschappelijke richting. We hebben wel gedaan, wij zijn een InterReg programma begonnen rond klimaatadaptatie in de stad. Samen met Hengelo, Zwolle, Zutphen, Borken, Münster. Want Münster heeft een enorme bui gehad, 300 mm in 7,5 uur. Ik was 2 dagen later daar en het leek wel of er oorlog was geweest. De schade was meer dan een half miljard in die paar uur. En wat we nu aan het doen zijn, we zijn met Duitse en Nederlandse steden en 2 waterschappen aan het kijken; als dit de klimaatscenario's zijn, welke maatregelen zijn dan effectief.

I = ja.

R= want Münster neemt andere maatregelen dan Zwolle. Waarom doen ze die en wat is de effectiviteit daarvan? Heeft het ook het resultaat bereikt dat wij aan de voorkant hadden berekend? Wij proberen ons als waterschap altijd op te stellen als een goede partner.

I = wat ik eigenlijk bedoelde met het schuren, er zijn veel ruimtelijke maatregelen nodig om het stedelijk water te beheren, in de zin van, te beïnvloeden tijdens zo'n hevige bui, om de gevolgen te reduceren?

R= dan moet je je vraag specificeren want hij is me nog niet duidelijk. Als er een bui valt in Arnhem, dan is Arnhem aan zet op zo'n moment. Een aantal van onze mensen kunnen wel gaan kijken van zijn de duiken schoon, zijn de roosters niet verstopt, kunnen we wat zandzakken leveren, wij proberen dat wel te doen. Maar Arnhem moet eigenlijk zorgen dat zij samen, en dat doen we ook vaak met burgers hoor in het gebied, dat we wel die maatregelen hebben kunnen nemen.

I = oké.

R= de grootste uitdaging voor hun zit het 'm in dat hun riolering optimaal werkt. En hoe minder water in de riolering, hoe meer we daar ter per plekke kunnen infiltreren, des te beter dat is. En soms ook maar afspreken met mensen, zo van, dit parkje of die weg, ja die ben je nu even 2 dagen kwijt vanwege het water. En dan moet je een alternatieve route hebben, daar moet de gemeente ook op inspelen.

I = ik heb een gesprek gehad bij Arnhem Klimaatbestendig, wat denkt over het bewustzijn. Hoe belangrijk is het bewustzijn in een stad voor de klimaatveerkracht?

R= wij betalen het bureau samen met de gemeente. Wij leggen ieder jaar een behoorlijk bedrag in, en dat doen we vanuit het feit dat jij terecht zegt, dat het bewustzijn op dit niveau heel erg laag is. Echt heel erg laag. En ik ben toen een keer bij een forum geweest, toen was die hele zware bui geweest in 2014, en toen waren 1100 gezinnen geraakt en mensen zijn 3 maanden uit hun huis geweest. Diezelfde mensen hadden een betegelde tuin. De vraag van gespreksleider was: en nu gaat u wel uw tuin aanpassen? "nee waarom, dat moet gemeente maar doen". Toen dacht ik: oh dit is echt een probleem. En het vervelende is, als dat al niet werkt, want een gemiddelde ramp heeft ook maar een impact over 10 max 15 jaar. Hoogwater van 1995 in het rivierengebied, iedereen daarna wilde dat dijken werden aangepast. Toen 15 jaar later, toen er weer dijken moesten worden aangepast, vonden burgers het opeens niet meer nodig. Want dan is het weggezaakt he. En dat is ook met dit soort zaken.

Wij laten dit soort het clubs het bewustzijn vergroten. Wij hebben een museum in Arnhem. Een watermuseum. Daar proberen wij ook dit soort maatregelen aan te bieden. Wij komen op heel veel scholen. Maar het punt wordt, op het moment dat je in beeld bent om de boodschap over te brengen.

I = oké.

R= want mensen, hebben natuurlijk 101 dingen die hun aandacht vragen, facebook, Instagram, dus we proberen op al die media ook aanwezig te zijn. Alleen, als we daar niet structureel... daar moeten we dus structureel wat aan doen, als we dat niet structureel oppakken en mensen niet zelf hun verantwoordelijkheid nemen, dat is lastig. Want we hebben heel lang een overheid met elkaar in de benen gehouden, die de burger ontzorgt. "u wordt ontzorgd, dat regelen we voor u". En mensen moeten het gevoel hebben dat ze daar ook zelf eigenaar van zijn.

voorbeeld van Denemarken wordt benoemd

Burgers mobiliseren lukt ons moeilijk omdat we ze te veel gepamperd hebben.

I = hoe probeert het waterschap dan wel die burgers te bereiken? Is er een stukje eigen belang nodig? In de zin van compensatie o.i.d.?

R = nee want dan ga je ze weer pampieren. Wij proberen ze bewust te laten worden door op scholen, in verenigingen en organisaties, daar zijn we, we proberen op sociale media heel nadrukkelijk aanwezig te zijn. Maar vooral op dit momenten dat het spannend is. We hadden hier vorig jaar hoog water, toen had ik hier de camera's staan. Toen kregen we die enorme droogte, toen had ik diezelfde camera's hier weer staan. En dat zijn die momenten dat je moet proberen heel nadrukkelijk die media op te zoeken en ieder interview van wie dan ook wordt gehonoreerd. Om maximaal gebruik te maken van de watersnood die er dan is. Want een dijkgraaf die bidt elke dag: geef ons heden ons dagelijks brood en af en toe een kleine watersnood.

I = haha.

R= omdat dat het bewustzijn vergroot. Dus als ik een kleine watersnood heb ergens, dan ben ik blij. Omdat ik daarmee hoop dat ik genoeg bewustzijn dat ik mag investeren om die grote watersnood te voorkomen. En dat is onze grootste uitdaging. Die kleine is wel te overzien, maar die grote.

I = Is het meer van belang om meer bewustzijn te creëren om een verandering in de samenleving aan te moedigen? Of dat je als stad de gevolgen kan reduceren. Wat denkt u dat belangrijker is?

R = allebei, allemaal. Het is een combinatie. Kijk als, een overheid vertegenwoordigd het algemeen belang. Wij zijn het instrument van de samenleving hetgeen wat iedereen aangaat te realiseren. Dus het is aan ons om een infrastructuur te scheppen waarin we goed kunnen samenleven kunnen wonen en werken met elkaar. Een overheid mag nooit de verantwoordelijkheid van de burgers overnemen. Wij hebben de neiging om bij ons om alles over te nemen en alles via wetgeving en procedures en protocollen vast te leggen. We geloven heel erg van als het maar in een protocol staat, dan is het geregeld.

** maakt vergelijking met cafébrand in Volendam**

Wat doet de overheid dan, meestal als er een ramp gebeurt, komt er een tsunami aan nieuwe wetgeving, en gaan we eigenlijk een deel van die verantwoordelijkheid die in die samenleving bij die ondernemer of bij die burger moet liggen, overnemen. Dat moet je niet doen. We moeten wel onze verantwoordelijkheid nemen. Ik ben van het waterschap, wij zijn verantwoordelijk dat wij zorgen waar we kunnen retentiegebieden aanleggen, de dijken op orde hebben, onze vitale infrastructuur op orde hebben, daar moeten wij voor zorgen. Ik spreek mijn collega's van de veiligheidsregio aan. As dit en dit gebeurt, hebben jullie daar een probleem. Weet dat. En dan moet ik met die collega's in gesprek. Maar ik zeg ook tegen de burgers in dit gebied: jij bent zelf verantwoordelijk en dat ga ik niet overnemen.

I = zou je dat dan duidelijker wettelijk moeten kaderen wat de verantwoordelijkheden van de burgers zijn?

R= nee want op het moment dat je dat weer doet, ga je precies hetzelfde doen, ga je het weer vastleggen.

I = hoe zet je die verandering dan in werking? Hoe stimuleer je dat bewustzijn onder inwoners?

R = door met elkaar een cultuur te creëren waarin je mensen aanspreekt op hun gedrag. En niet door alles over te nemen. Op het moment dat ik ga zeggen dat ik het wettelijk ga regelen dan neem je het over en dat moet je niet doen.

I = ja.

R= maar je moet het wel adresseren.

I = Hoe ga je dat doen? Want er zijn altijd mensen die het niet interesseert. Hoe adresseer je die?

R = dat is niet iets wat je van vandaag op morgen organiseert.

I = dat realiseer ik me heel goed.

R = dus dat is niet iets wat je zomaar doet. Maar, als je dus even naar buiten kijkt. Wij hebben qua verkeer met elkaar een infrastructuur geschapen, 90 procent van de mensen houdt zich aan alle regels. Het begint bij mijn instelling dat ik mijn medeweggebruikers niet in gevaar wil brengen. En dat lukt ons. 95% van de Nederlanders betaalt ook netjes de belasting. We houden ons heel netjes aan de regels, voor heel veel dingen doen we dat. Dat is er ingeslopen. Wij hebben goede transparante overheid, etc. Wat wij veel meer moeten doen is burgers laten zien dat zij daar zelf ook een verantwoordelijkheid in hebben. En dat begint ook lokaal. We hebben in Arnhem 1 wijk daar gaat bijna al het water naartoe. Als er een bui is gaat daar al het water naartoe. Als je nu naar die wijk kijkt, die is bijna helemaal betegeld, versteend. Dus je moet met de burgers in zo'n wijk gaan praten: hoe kunnen we dingen aanpassen. Daar kwamen voorstellen van de burgers uit.

I= Als de maatregelen zichtbaar zijn in de stad, dat dan ook het bewustzijn wordt vergroot en dat dan ook die maatregelen duidelijk moeten worden geïmplementeerd in de stad? Dat mensen zijn dat het niet heel veel werk is?

R = wij zijn een aantal jaar geleden met een groot tuincentra een actie begonnen. Tegelijk er uit, plantje er in. 1^e jaar 30.000 stenen, afgelopen jaar meer dan een half miljoen. Nederlanders zijn altijd blij als er gratis iets te halen is. Wat wij zien, nou ja dan ga je dus creatief samenwerken met tuinorganisaties, ook programma's op televisie. Dat begint ook bij overheden zelf. Maar ook wel eens vertellen: 'ja sorry, wij laten hier het gras wat langer groeien'. Wij hebben een ander maaibeleid, dat vonden boeren niet fijn. Wij doen dat niet alleen voor de biodiversiteit, maar ook om het water langer vast te houden in het gebied. En jij jullie zullen incidenteel bij een lokale bij wel wat wateroverlast houden, maar je moet het in het totale plaatje zien.

I = oké.

R= 100 jaar lang hebben mensen geleerd, alle rivieren moeten recht getrokken worden, zo snel mogelijk weg met dat water. En nu komen we met een ander verhaal; nee, we moeten het wat langer vasthouden. Heel veel mensen zeggen nu: 'waar zijn jullie mee bezig'. Nou dat is het verhaal dat wij moeten vertellen. Klimaatverandering zichtbaar maken. Wij hebben een tafel, daar mogen kinderen en volwassenen op spelen. Wil je hier een weg aanleggen of hier een dijk? Dan kunnen ze zelf zien hoe ze het beste met wateroverlast in hun wijk kunnen omgaan. En ik geloof er heilig in dat alleen als we die samenwerking zelf weer in haar eigen kracht kunnen zetten, dat zij ook in beweging komt. De overheid moet heel erg uitkijken om geen big brother te worden. De overheid moet wél de mensen aanspreken en zeggen: let op je, je moet wel wat aan je gedrag doen.

I = ja.

R = dat doen we wel met een pakje sigaretten. Wat ik niet wil, ik wil geen big brother creëren, als iemand wil roken en het is zijn beslissing, dat ga ik hem ook niet verbieden. Dat zou ik verschrikkelijk vinden. Maar we moeten wel met elkaar...

I = duurt dat niet te lang?

R= ja... je hebt de keuze tussen een politiestaat creëren.

I = dat bedoelde ik net ook met die wetgeving. Dat de burgers meer wettelijke verplichtingen krijgen om hun eigen tuin anders in te richten, of dat ze ook zelf verantwoordelijk zijn voor de waterafvoer of dat ze iets meer water opvangen. Waar zit de scheidslijn? Een maatschappelijke verandering duurt natuurlijk langer...

R= ik ben heel huiverig om te veel dingen met de wet te regelen. Wat ik wel eerder interessant vind, dat is in Duitsland gebeurd, als je daar een heel betegelde tuin hebt dan betaal je meer belasting. En heb je een hele groene tuin, krijg je korting. En dan doe je wat anders dan het voorschrijven dat je zo'n tuin moet hebben. Snap je, dan laat je de keuze bij de burgers.

I = of een groene dakensubsidie?

R = ja, dan ga je aan de positieve kant zitten en niet aan de negatieve kant. En je kunt wel zeggen als er ergens een heel groot bedrijf komt, die heel veel oppervlakte neemt, ja dat moet je compenseren.

I = en hoever is dat proces?

R= wat je ziet in heel veel waterschappen is dat als er ergens een winkelcentrum komt of een Ikea, dan weten ze eigenlijk nu al dat ze met de waterschappen aan tafel moeten en wij zullen zeggen. Alles wat je daar aan retentie verliest omdat het allemaal versteend, dat moet je allemaal compenseren. Dat is nieuw beleid. En dan willen we best helpen met een keer een groen dak. Maar als het bedrijven het zelf kunnen betalen.

I = dan raakt het direct en zullen mensen denk ik eerder meedoen.

R = en voor de rest is het toch pay to sure. Altijd maar doorgaan met je boodschap vertellen. Ik ben een beetje schrikachtig om een staat, want we kunnen namelijk steeds meer. **noemt voorbeeld van China over overheidscontrole**.

I = De drie componenten; kans reduceren, gevolgen reduceren en maatschappelijke verandering inschakelen. De derde punt is de kern?

R = je moet ze alle drie doen. En je moet veel meer nog inzetten in een culture verandering, waarin we met elkaar een gevoel hebben: ja daar zijn we samen verantwoordelijk voor.

I = ja.

R = Kijk, als wij met elkaar op deze voet blijven leven, dan gaat klimaatverandering alleen maar sneller. Nou ja, dan hoeven we niet zo heel veel maatregelen meer te nemen want dan hebben we zeespiegelstijging van zulke grote omvang over een aantal decennia. Daar kunnen we dijken voor bouwen, maar de verzilting in de ondergrond is zo sterk dat je daar niet meer wilt wonen.

I = zijn we goed voorbereid? Kan je goed voorbereid, kan je goed voorbereid zijn voor klimaatverandering?

R = dat ligt aan hoe klimaatveranderingen gaan. Ik weet niet hoe die gaan. Ik zie meer in dat we nu echt samen de schouders eronder te zetten, om echt iets aan de mitigatie te doen waar wij kunnen. ** noemt een aantal internationale voorbeelden**

Nederland maakt dezelfde fout als heel veel landen, wij zijn nogal instrumenteel in ons denken geworden. Probleem? Nieuwe wetgeving. En ik zeg: een probleem? Adresseren in de samenleving! En als je hem niet adresseert in de samenleving, dan kan je nog zoveel wetgeving maken, je wetgeving

gaat steeds massiever worden, steeds meer wetgeving. Maar het effect is iedere keer kleiner. En daar zit natuurlijk altijd een balans in, zonder wetgeving lukt het niet. Waar je een gemeenschap hebt, heb je recht nodig. Maar als je dat als enige instrument gebruikt en dat doen we de laatste decennia. Daarvoor hebben we dat nooit gedaan. Maar daar ligt de grootste uitdaging voor de wereld. Dit soort uitdagingen gaan we niet tackelen door wetgeving. De VN kan nog zoveel roepen. De EU kan nog zoveel wetgeving maken, maar als wij met elkaar niet zeggen: 'ik voel me hier eigenaar van', dan gaat het niet gebeuren.

I = dat lijken mij mooie afsluitende woorden. Dank u wel voor dit interview.

R = graag gedaan. Ik hoop dat je er wat aan hebt.

Transcript interview 5

Date: July 9

Location: The Hague

Duration: 36:35

Respondent E – Delta Program

Role: Staff director delta commissioner of the Delta Program

I = Interviewer, Thomas Paters

R = Respondent

I = Wat is uw rol binnen het deltaprogramma?

R = Directeur van de staf van de deltacommissaris. Weet je ongeveer hoe het er uit ziet het deltaprogramma?

I = ja.

R= Het bestaat vanaf 2010. 2008 is er de commissie Veerman geweest. Die heeft gezegd; nou, die heeft het toenmalige kabinet geadviseerd, bij alles wat er op ons af komt als het gaat om die klimaatverandering, we doen er verstandig aan om ons daar goed op voor te bereiden. Uiteindelijk is het dat het Deltaprogramma geworden met een deltacommissaris en een deltafonds. Een langjarig programma. Dat is wel belangrijk, dus, beginnend in 2010, met de blik op de 2050/2100. Wat komt er op ons af? Er alles aan doen, samen met het rijk, provincies, gemeentes en de waterschappen. Dat zijn de partners van het Deltaprogramma. Er alles aan doen om Nederland voor te bereiden op die klimaatverandering, zodanig dat we niet achteraf regenen op een ramp, maar een nieuwe ramp voor zijn. Dat is eigenlijk het adagium.

I = Ja.

R = Vanaf 2010 is het Deelprogramma begonnen, en het gaat eigenlijk over 3 dingen. Waterveiligheid, alles wat te maken heeft met dijken rivieren overstromingen, de kust, zeespiegelstijging. Zoetwaterbeschikbaarheid en ruimtelijke adaptatie. Dus onze omgeving aanpassen aan het veranderende klimaat en het veranderende weer. Daar bouw je geen dijken tegen, maar dan moet je gewoon in je ruimtelijke systeem van alles doen.

I = Ja, dat is ook de kern waar ik op focus.

R = Ja, het Deltaprogramma is in feite breder. Het gaat over de volledige linie aan water en weer gerelateerde klimaatrisico's en het voorbereiden daarvan. Nou ja, je vraagt wat is mijn rol. We hebben dan een deltacommissaris in dit land, die is wettelijk vastgelegd, en die moet elk jaar een deltaprogramma maken. Dat doen we dus ook elk jaar, dat sturen we op Prinsjesdag via de minister van I&W naar de kamer. En daar staan allerlei maatregelen en beslissingen in hoe middelen besteed worden voor de komende periode. Dat is een belangrijk document. Inmiddels is er ook een hele delta community ontstaan van mensen die aan deze opgave werken. Er is jaarlijks ook een congres dat iedereen bij elkaar komt. Ik ben directeur van de staf. Dat is de staf die wie hier hebben. Op deze verdieping werken 12/14 mensen. Maar het deltaprogramma zelf is een verzameling van programma's en projecten op thema's en onder andere ruimtelijke adaptatie. Maar ook in gebieden, met ambtelijke projectgroepen, bestuursgroepen. En het geheel komt dan elke keer samen in het nationale stuurgroep van het deltaprogramma. Daar zitten bestuurders uit heel NL. Dat hele circuit dat behoeft enige regie en aansturing en dat probeer ik te doen.

I = Ik las dat het Rijk een meer sturende rol gepakt heeft in de aanpak van klimaatadaptatie. Klopt dat?

R = dat hangt er van af hoe je dat beziet. Ik denk zelf dat als je kijkt naar, in het deltaprogramma van 2017, hebben we een deltaplan ruimtelijke adaptatie gelanceerd. Daarvoor hadden we dat niet. Je had daarvoor het deltaplan waterveiligheid en deltaplan zoetwater, maar we hadden nog geen plan ruimtelijke adaptatie. Het ging voorheen vooral over waterveiligheid, maar sinds een jaar of twee drie

gaat het ook meer over ruimtelijke adaptatie. Wie heeft daar een sturende rol? Ik denk zelf dat het deltaplan dat we toen hebben gelanceerd heel katalyserend werkt. Het weer werd extremer, dat merk je gewoon buiten. De politiek vraagt om actie, dus in die zin moet het ministerie ook wel in actie komen. En we hebben met z'n allen dat deltaplan gemaakt. Zo moet je dat ongeveer zien denk ik.

I = Ik ben in andere steden geweest en daar interpreteerde ik dat het Rijk ook wat sturender heeft opgetreden omdat het bewustzijn binnen steden nog niet dusdanig is dat er actie werd ondernomen?

R= Wat bedoel je met sturend optreden uit het Rijk?!

I = Dat het rijk meer eist en regels stelt.

R = Hoe kom je daar op? Hoe kom je daarbij?

I = Ik dacht dat omdat de gemeentes misschien nog niet bewust zijn en dat het misschien belangrijk is dat er iets meer duiding of sturing wordt gegeven nationaal gezien aan de gevolgen van klimaatverandering?

R = maar je zegt het Rijk stuurt, je lijkt te suggereren dat het Rijk allerlei dingen wil afdwingen, maar de werkelijkheid is dat we met z'n allen, wij zijn ook geen rijk he, het deltaprogramma is geen rijk, en deltacommissaris als persoon, als instituut is van alle partijen: rijk provincie, gemeenten en waterschappen. En die partijen samen inclusief het rijk hebben dat deltaplan ruimtelijke adaptatie gemaakt. En dat betekent dat we met z'n allen hebben afgesproken dat we die stappen uit dat deltaplan gaan doorlopen. Dat betekent dat we met z'n allen hebben afgesproken dat iedereen zo'n stresstest heeft gedaan. Al die stappen, ik denk niet dat je moet zegt dat het rijk daar sturend in is. We hebben met z'n allen afgesproken: deze opgave is zo belangrijk, we moeten het met elkaar doen, dus we gaan deze stappen doorlopen. Dus dat is een sturing dat je met z'n, als het ware één overheid, met z'n allen op zo'n maatschappelijke opgave zet.

I = oké.

R= wij denken ook niet in de termen van verticale overheidssturing. Wij denken veel meer in termen van wat is de maatschappelijke opgave en welke rollen hebben welke partijen daarin te vervullen. Veel meer een samenwerking op basis van gelijkwaardigheid.

I = bedrijven en inwoners zijn zelf verantwoordelijk hoe ze omgaan met regenwater. Toch zie je dat de kennis onder inwoners en bedrijven een beetje achterblijft met de gevaren die er komen. Hoe kan je dat bewustzijn vergroten?

R= Nou ja, die 7 stappen van dat deltaplan die beginnen niet voor niets met de stresstesten. Dus breng in beeld, laat zien wat de gevolgen zijn in jouw gemeente, in jouw samenwerkende gemeenten, dat als die cluster (extreme bui) bij jou valt, wat gebeurt er dan? Dat kan je allemaal modelleren, er zijn ook adviesbureaus die dat allemaal kunnen. Als het gaat om hitte, als het gaat om droogte, als het gaat om gevolgen beperking van eventuele overstroming. Breng in beeld, als dat hier aan de hand is, wat gebeurt er dan. Op heel veel plekken zie je gemeenten dat ook gewoon doen; kaarten maken, waar allerlei kwetsbaarheden in beeld komen. En wat je vervolgens zou moeten of kunnen doen is daar het gesprek over voeren. Dus niet elk knelpunt hoeft je acuut op te lossen. Je kunt bepaalde risico, of bepaalde overlast accepteren. Maar als knelpunten op plekken zijn waar je nogal een forse schade te pakken krijgt, daar kun je gaan oplossen. Je kunt kijken wat nou verstandige keuzes zijn om te maken qua nieuwbouw. Maar de onderlegger is dus inzicht in de kwetsbaarheden en daar kan je dus het gesprek over voeren. Met allerlei wijken of maatschappelijke groeperingen in jouw stad of in jouw regio. Het is aan de gemeente en vaak ook aan het waterschap om dat te organiseren.

I = ja.

R= maar dat zit natuurlijk wel met hoe bereik je mensen. Maar dat is algemeen vraagstuk waar de wetenschap misschien wat zinnigs over kan zeggen. Dan zit natuurlijk wel in het circuit van actieve

burgers. Je hebt altijd een groep burgers die dat interessant vindt en graag meedenkt en meepraat, maar de kunst is wel om de grote groep te bereiken en dat is wel lastig denk ik.

I = misschien ook omdat ze niet beseffen dat aanpassingen best wel makkelijk zijn? Even een stukje minder stenen in de tuin?

R = Ja, ja.

I = of een stukje eigenbelang?

R = Je noemt Zwolle. Die hebben vorige week hun nieuwe klimaat adaptatie strategie gelanceerd. Daar zit ook een filmpje bij, en dat helpt denk ik wel. Want in dat filmpje gaat het over de ligging van Zwolle ten opzichte van de regio, dus het hogere schaalniveau tot en met wat kan jij doen? Heb je tegels in de tuin? Denk er eens een beetje over na.

Of dat helpt, er is ook weleens een initiatief vanuit de tuinbranche geweest, dat je tegels kunt inwisselen voor planten. We hebben ook onderzoek laten doen naar waarom verstenen mensen hun tuinen. Ik weet niet of jij een tuin hebt?

I = Nee, ik heb een studentenkamer.

R = je hebt geen tuin, mensen die doen er vaak stenen in omdat ze denken het is onderhoudsruimer. Omdat zeker in steden mensen, ik werk ook niet graag in de tuin. En het is ook relatief nieuw he, 3, 4, 5 jaar geleden hadden we het hier helemaal niet over.

I = het duurt natuurlijk lang dat het bewustzijn onder de bewoners er ook komt.

R = ja maar ook onder de professionals.

I = Ja?

R = zeker. Zeker. Wij in Nederland zijn gewend geraakt om een teveel aan water snel af te voeren. Overall. In het landelijk gebied, in de steden. We zijn gaan bouwen op plekken waarvan je denkt, nou dat is misschien helemaal niet zo verstandig. 'Nou dat water dat fixen we wel, dat pompen we leeg of dat voeren we af'. Nu denken we daar wel anders over. Dus veel meer water vasthouden, gecontroleerd afvoeren. Infiltreren in de bodem, dus ook onder professionals. Ook bij gemeenten en stedenbouwkundigen en advies bureaus en dergelijke, is het toch allemaal een beetje opnieuw uitvinden hoe we met water omgaan. En die beweging is wel gaande vind ik.

I = en ook vaak omdat mensen bij klimaat vaak denken aan mitigatie. Misschien is adaptatie wel veel belangrijker op dit moment?

R = het zijn ook hele ambtelijke woorden. Maar het zijn wel 2 verschillende dingen die wel ongelofelijk met elkaar te maken hebben. Een gemeente doet er verstandig aan, want we hebben ook de mitigatie uit het klimaatakkoord van 1,5 week geleden. Dat zet heel erg in op verduurzaming, wijken van het gas af, etc. etc. Dat vergt natuurlijk op allerlei plekken allerlei ingrepen en als je slim bent, en dat zijn gemeentes vaak wel, als je dan toch aan de gang bent probeer dan de totale klimaatopgave dus adaptatie en mitigatie mee te nemen. Dat lijkt mij wel verstandig. Meekoppelen noemen we dat dan.

I = Denkt u dat als het meekoppelen zichtbaar wordt in de wijk, dat er groene daken ontstaan en wadi's worden aangelegd, dat dat ook het bewustzijn vergroot?

R = ja dat denk ik wel.

I = dat je een soort van sneeuwbaaleffect zou kunnen creëren?

R = Het is én én én he. Het is niet zo dat we ons alleen maar moeten richten op de inwoners. Het is én de gemeente als opdrachtgever, én de projectontwikkelaar. Het is ook de architect en de stedenbouwkundige ontwerper en de adviesbureaus. Dus mensen die aan de voorkant in die hele stedenbouw nadenken over die wijken of mensen die bezig zijn met de herstructurering opgaben. Dus

het is opgave voor de gemeente, een opgave voor de waterschappen, het is een opgave voor meer de ontwikkelkant. En bewoners voor zover ze er invloed op uit kunnen oefenen. Dat is vaak heel beperkt in je eigen tuin, maar als je het allemaal bij elkaar optelt zou het kunnen helpen/

I = Oké, ja.

R = maar interessant is wel, hoe krijg je mensen zo ver?

I = ja...

R= Nou ja het gaat om een transitieopgave. Je hebt in Nederland een paar van die grote transitieopgaves op dit moment. En daar is technische kennis voor nodig en de sfeer van maatregelen, wat moet je doen. Maar eigenlijk is daar dus ook gedragskennis voor nodig. Hoe krijg je de samenleving, mensen zover dat ze meebewegen in een transitie?

I = ik heb natuurlijk een hele theoretische basis hier voor moeten maken, en kent het denk ik wel.

R = deze specifieke driehoek niet.

I = de heb ik zelf gemaakt. Dat zijn de 3 onderdelen van resilience. Ik heb het zeg maar zo ingericht, je hebt robuustheid, aanpassingsvermogen en veranderingsvermogen. Maar welke van de drie dat het belangrijkste is binnen een stad?

R = Ik snap niet helemaal hoe je dit bedoelt. Het zijn drie termen die ik herken...

I = ik heb ze zo gedefinieerd. Robuustheid het reduceren van de overstromingskans in een stad, dus gewoon fysieke maatregelen nemen. Aanpassingsvermogen van de stad, dat je meeneemt dat er een overstroming kan komen en dat je de gevolgen reduceert op 1 of andere manier. En de derde is het veranderingsvermogen, dat je ook een maatschappelijke verandering moet aanmoedigen. En dan wil ik kijken die drie zich met elkaar verhouden. Welke van de drie denkt u dat het belangrijkste is?

R = ja dat vind ik lastig om te zeggen. Robuustheid in de zin van eventuele knelpunten dat moet je oplossen. Ja, dat lijkt mij belangrijk. En daar is natuurlijk ook dat hele deltaplan ruimtelijke adaptatie op gericht, om te zorgen dat de grootste knelpunten in beeld zijn, opgelost worden. En de tweede?

I = het aanpassingsvermogen. Het reduceren van de gevolgen.

R = dat is de gevolgenbeperking. Ja, ik niet kiezen wat is belangrijk en wat is niet belangrijk, want het reduceren van effecten van een mogelijke overstroming, dat is wat wij noemen waterveiligheid, dan zit je weer in de waterveiligheidshoek, dat is de 2^e laag. 1^e laag is dijken, 3^e laag crisisbeheersing en 2^e laag is je ruimtelijke laag. We doen er van alles aan om het in de 1^e laag te voorkomen, maar je kunt het nooit uitsluiten dat er eens een keer overstroming komt. Dus is het zaak dat je je ruimtelijke inrichting zodanig te doen dat je de ergste gevolgen daarvan kunt opvangen. Maar dat is best ingewikkeld in Nederland.

I = Waarom is dat ingewikkeld in Nederland?

R= omdat we met z'n allen diep in ons DNA hebben zitten dat de dijken ons beschermen. We wanen ons veilig achter de dijken. En het bijzondere is, dat is natuurlijk ook zo. De Nederlandse delta heeft een ontzettend hoog beschermingsniveau. Het vertrouwen in de overheid is niet altijd groot, maar op het punt van dijken en waterbouw is het vertrouwen in de overheid heel groot. Het gevolg daarvan is, dat we met z'n allen, hier in de Randstand, de meerderheid beseft niet dat je onder zeeniveau leeft. Dat je dus in zekere zin kwetsbaar bent. Het hele waterbewustzijn van de Nederlander, als Waterlander, is laag. En dat komt in mijn beleving heel erg door het beschermingsniveau wel op orde is. Daar vertrouwen mensen wel op. Dat betekent ook dat we niet heel erg gewend zijn om ons voor te bereiden op eventuele overstromingen. Zowel als het gaat om de crisisbeheersing. Het staat vaak niet bovenop de agenda van veiligheidsregio's. Maar ook die ruimtelijke laag, we proberen met het deltaprogramma ook daar het bewustzijn te vergroten, dus de gevolgbeperkingen van eventuele

overstromingen heet dat, is een onderdeel van de stresstesten. Als het een keer misgaat, dan kan je maar beter ook in de ruimtelijke laag de goede dingen doen.

I = je hebt alle drie nodig natuurlijk.

R= ja dat lijkt mij wel. Wat is die derde ook alweer?

I = het veranderingsvermogen. Dat je als stad een andere mindset moet creëren in de hele stad misschien wel.

R = ja.

I = Die keuze kunt u natuurlijk niet maken.

R = nee ik ga daar niet tussen kiezen.

I = ik had zelf gedacht dat het belangrijkste is dat veranderingsvermogen. Nou ja dat is hoe ik er over dacht. Het probleem is natuurlijk ook dat het een relatief nieuw fenomeen is omdat het uit de lucht komt. In hoeverre is dat een ander verhaal?

R= Ja dat is een ander verhaal. Dat is echt een ander verhaal.

I = waar merkt u dat aan?

R= nou ja, als je naar de hele ontwikkeling van deltaprogramma kijkt, dus eerst heel veel aandacht voor waterveiligheid. Ja dat gaat over dijken waar normen voor zijn, die in de wet vastgelegd zijn. Je kunt toetsen of die dijk aan de norm voldoet, als die er niet aan voldoet, dan moet die dijk versterkt worden, dan is daar budget voor van rijksoverheid en de waterschappen. Er is een deltafonds. Dus dat is een opgave die best wel complex is, maar ook wel in kwantitatieve normen te duiden is. We hebben zoveel km dijk in NL moeten versterken, we hebben nog zoveel km dat nog versterkt moet worden. We hebben nog tot 2050 om aan die normen te voldoen. Er is een heel dijkversterkingsprogramma.

I = ja.

R = De opgave van ruimtelijke adaptatie die komt dus inderdaad uit de lucht. Daar bouw je geen dijken, dammen, duinen of keringen tegen, dan moet je iets heel anders doen. Namelijk vooral in je ruimtelijke inrichting van allerlei dingen aanpassen. Maar dan zit je in een totaal andere governance of sturingsmechanismen. Die dijken, normen, Rijkswaterstaat, waterschappen. Toch min om meer een centrale sturing daarop. In die ruimtelijke inrichting hebben vooral de gemeenten het voor het zeggen. En is dus ook niet zo dat we een norm hebben van nou, geen enkele gemeente mag een knelpunt hebben ofzo. Wat is een knelpunt voor wateroverlast? Hier zijn geen centraal afgesproken normen voor. En dat betekent dus, wat je eigenlijk moet doen is, een hele beweging op gang krijgen om er voor te zorgen dat A, de opgave bekend is. Dat mensen het als een probleem gaan zien, dat er wordt gewerkt aan oplossingen en uiteindelijk uitvoering. Dus dat je met z'n allen een transitiebeweging in gang met krijgen zonder dat je daar heel verticaal op stuurt. Zwolle is natuurlijk een enorme voorhoede stad. Rotterdam en wel meer plekken. Er zijn ook wel gemeenten die het licht nog moeten zien.

I = dat ze het gevaar niet zien. Dat het uit de lucht komt.

R = dat zou kunnen.

I = ja.

R = vandaar dat we dus via al die dingen die we in dat deltaplan ruimtelijke adaptatie zijn opgeschreven ook die gemeenten die het nog niet zagen wel mee te krijgen in deze opgave. We proberen heel erg regionale samenwerking te stimuleren. Dat heeft de VNG gedaan, werkregio's gemaakt van samenwerkende gemeenten en waterschappen om ook echt samen te werken op dit punt. Dat je dus niet als elke gemeente het wiel moet uitvinden, maar dat de gemeente in gebied X ook

samen oppakken. De stad Groningen doet ook van alles. Wat je dan ziet is dat centrumgemeenten, ook wel zeg maar de potentie hebben om omliggende gemeenten mee te nemen.

I = Groningen is best wel vooruitstrevend ondanks dat ze nog niet een hele grote overstroming hebben gehad. In Arnhem was ik ook en daar is het natuurlijk een paar keer goed misgegaan, en daar sprak ik met mensen van Arnhem Klimaatbestendig. En die zeiden ook binnen de gemeente kan echt nog wel een slag geslagen worden. Want 9 van de 10 keer gaat het over mitigatie en 1/10 over adaptatie.

R = ja, ja. Zeker. En de vraag is ook waar gaan we bouwen en hoe gaan we bouwen. Daar moet je ook wel de hele adaptatie opgave van meet af aan bij betrekken. Zeker in laag Nederland. We bouwen op plekken diepe polders waar je denkt is dat nou wel zo verstandig. En als je dat toch doet, hoe bouw je dan dusdanig verstandig je eventuele gevolgen opvangt. Dat doet er nogal toe.

I = wat zijn volgens u de grootste succespunten van het deltaplan Ruimtelijke adaptatie?

R = Op Prinsjesdag 2017 is dit naar de kamer gegaan, dus bijna twee jaar geleden. Ik vind het bijzonder indrukwekkend wat daarvan de gevolgen zijn. Twee, drie jaar geleden was het nauwelijks een relevante opgave. En op heel veel plekken gebeurt er nu heel veel. Van grotere steden/gemeenten tot ook kleinere gemeenten. We komen ook op heel veel plekken. We hebben heel bewust gezegd, de deltacommissaris, ik, maar ook andere leden van de stuurgroep ruimtelijke adaptatie gaan op heel veel plekken langs om te zorgen dat deze opgave gezien wordt. Na dat het deltaplan gemaakt is, is een bestuursakkoord klimaatadaptatie. Dat betekent ook dat er middelen beschikbaar komen voor deze opgave. Ik vind zelf dat in relatief weinig tijd er heel veel voortgang is geboekt als het gaat om de bewustwording, de stresstesten

I = ja.

R= uiteindelijk moet het ook allemaal landen in maatregelen en keuzes en ingrepen en omgevingsvisies. Dus daar valt nog een wereld te winnen. Maar als het gaat om dat dit óók een serieuze opgave is, ik vind dat we daar ongelofelijk veel stappen hebben gemaakt in de voorbije periode.

I = dat het sneller gaat dan u had gedacht misschien wel?

R= nou, dat we toch met z'n allen toen best wel goed in staat zijn om al samenwerkend zo'n transitieopgave vorm te geven. Dat vind ik echt wel knap.

I = Klimaatverandering is wel te voorspellen, maar je weet niet hoe het echt gaat veranderen gaat natuurlijk. Hoeverre heb je wat aan resultaten uit het verleden? Hoe je daar mee omgaat?

R = nou ja, het is natuurlijk niet voor niets dat wij hebben gezegd: dit moet je permanent doen. Zo'n stresstest. We hebben overigens ook met z'n allen afgesproken wat daar in moet. Dus de input is gestandaardiseerd. Dat betekent dat er gebruik gemaakt wordt van de meeste recente KNMI voorspellingsmodellen. Dus dat niet de ene gemeente zegt we doen een clusterbui van 100 mm in het uur, en dat de buurgemeente zegt wij doen 250 mm in drie uur. Maar we hebben ook niet voor niets gezegd, wees nou verstandig en ga dat periodiek updaten. Zodat je steeds uitgaat, zodat je steeds gebruik maakt van de meest actuele modellen en verwachtingen rondom weersverandering. En op het punt van weersverandering. Het is niet mijn vak, maar je hoort wel mensen zeggen dat het sneller gaat dan we verwacht hadden.

I = ik was gisteren bij het waterschap Rijn & IJssel, een interview met meneer Hein Pieper en die zei ook het gaat veel sneller. En die zegt juist van je moet niet meer regelen en bewoners dwingen dit en dat te doen. Het is die transitie. En ik zeg gaat het dan niet te langzaam? Die transitie onder inwoners voor de gevaren die steeds sneller komen?

R= Nou, ja, kijk. Ik denk, en daarom zijn die stresstesten ook belangrijk, je moet gewoon weten waar je grootste knelpunten zitten. En waar ook knelpunten zitten met eventuele grote economische schade of slachtoffers. Dat moet je weten. Dat is echt dat categorie dat moet je niet willen. Dan heb je ook nog

een hele categorie overlast-achtige knelpunten. Dan moet je een afweging maken. Accepteer je een zekere mate van overlast? Tegen wat voor kosten? Dat zijn allemaal afwegingen die op lokaal niveau gemaakt moeten worden.

I = ja.

R = Dus daar worden gemeenten ook niet in gedwongen door het rijk of door het deltaprogramma. Maar het is dus echt aan de lokale democratieën om daar verstandige keuzes in te maken. Reguleren of niet reguleren? Er zijn wel partijen die vinden dat in de bouw regelgeving het een en ander strakker gereguleerd zou moeten worden.

I = oké.

R= Er zijn mensen die zeggen dat kan je al reguleren met de huidige bouwregelgeving als het bijvoorbeeld gaat om plaatsen van installaties. Kijk Wehkamp in Zwolle en ziekenhuizen die het allemaal alweer wat hoger zetten. Dat is wel heel verstandig.

I = of dat bepaalde normen stelt, je hebt zoveel m2, dan ben je verplicht om zoveel water te kunnen afvoeren bij piekbuien, dat is allemaal nog in ontwikkeling?

R= nou, het wordt altijd wat ingewikkeld als we het in normen moeten gaan vastleggen. Dat is een lastige discussie en de vraag is of dat nodig is. Ja, met mensen verleiden of gewoon juist goede plannen maken dat je ook al heel veel kan doen. Zonder dat je nu dingen in de wet vast legt, als stok achter de deur. Dat kan altijd nog wel, maar ik ben vooralsnog niet van de school het gaat te langzaam of we redden het niet als het gaat om adaptatie. Mitigatie is wat anders.

I = ja zeker.

R= Als het gaat om adaptatie, denk ik dat we dat redelijk in het snotje hebben in Nederland, wat we moeten doen.

I = nou dan lijken me dat mooie afsluitende woorden. Heeft u nog wat toe te voegen?
... * algemene dingen*

R = Dus wat wij proberen te doen is zeg maar zo'n hele transitie richting geven. Bepaalde structuur geven en bepaalde procesafspraken maken. Uiteindelijk moet het gebeuren door gemeenten, provincies, ook Rijkswaterstaat, de samenleving. En we zijn er natuurlijk ook nog lang niet. En we hebben ook gezegd 2020 vastleggen in beleid en in 2050 zijn we water robuust en klimaatbestendig. Whatever dat may be. Maar dat betekent wel dat je voor deze transitieopgave wel een aantal jaar neemt. En dat is ook wel weer bewust, als je zegt het moet morgen, dat lukt natuurlijk niet kost heel veel geld, dat schrikt af. En de kunst is ook om deze opgave te verbinden, in de stad, elke weg, elke steen, eens in de zoveel tijd gebeurt daar wat, moet dat onderhouden worden of wordt dat geherstructureerd of wat dan ook. Nou ja, dat is een proces van decennia. Zorg er nou voor dat je deze opgave, samen met mitigatie, meeneemt.

I = meekoppelen.

R = zeker, zeker. Dat is het idee.

I = dat komt uiteindelijk wel...?

R = Ja, ik ben daar niet pessimistisch over. Ik ben daar niet pessimistisch over.

I = dank u wel voor de tijd.

R = nou ja jij bedankt!