

Assessing the Impact of Extreme Droughts on Rural Areas of the Aspiring UNESCO Scheldt Delta Geopark



Photo by: Justin 't Hart at Kalmthoutse-Heide



Photo by: Walter Jonkers at Yerseke Moer

Author: Justin 't Hart

Student number: 707028

Educational institution: HZ University of Applied Sciences

Commissioned by: Province of Zeeland

Type: Bachelor thesis Final Version 1.0

6-6-2019

Colophon

Author



Name	Justin 't Hart
E-mail	hart0061@hz.nl – js.t.hart@zeeland.nl
Bachelor	Watermanagement / Delta Management
Educational	
Institution	HZ University of Applied Sciences – Delta Academy
Product	Bachelor Thesis Final Version 1.0

Organisation

Name	Provincie Zeeland
Department	Deltawateren en Klimaatadaptatie
Location	Middelburg

Graduation Committee

1 st examiner	Flavia Cosoveanu, Researcher, HZ University of Applied Sciences
2 nd examiner	Lukas Papenborg, Researcher & Lecturer, HZ University of Applied Sciences
External expert	Ruben Houmes, Owner NU-Adviesbureau
In-company supervisor	Walter Jonkers, Senior Policy Maker at Provincie Zeeland

6-6-2019



**CLIMATE
LIVING LAB
SCHELDE
DELTA[®]**

Preface

Ever since I was a kid I have been fascinated with the natural and built environment. In fact, one of my childhood dreams was to become a weatherman one day. This goal shifted as years passed, however I remained intrigued by the anthropogenic climate change and its impacts on our atmosphere and oceans. From here the link with my choice to pursue a Bachelor Degree in Watermanagement / Delta Management was easily made. During my studies, I gained theoretical and applied knowledge on topics regarding spatial planning, climate change, sustainable development, process management and climate adaptation. After spending a year abroad at University of Waterloo in Canada and Institute of Technology in Surabaya, Indonesia, I started working for the municipality of Steenberg during the summer of 2018, where we created a climate stress-test. Here I found that drought was a topic of which little was known, this played a large role in my decision to research the impacts of extreme drought for the Aspiring UNESCO Scheldt Delta Geopark.

In front of you lies my Bachelor Thesis “Assessing the Impact of Extreme Droughts on Rural Areas of the Aspiring UNESCO Scheldt Delta Geopark”, which was written as a final assignment to meet the graduation requirements of the Bachelor Degree Watermanagement / Delta Management. This thesis was written under close guidance and supervision from Flavia Cosoveanu, who works at HZ University of Applied Sciences as a research fellow on adaptive planning and climate change to increase flood resilience, and Walter Jonkers who works at Provincie Zeeland as a senior policy maker on soil use and management. Working together with these knowledgeable people has provided me with this final result.

I would like to pay special tribute to everyone who assisted me during the completion of my final thesis. In particular I want to thank Flavia Cosoveanu and Walter Jonkers for guiding me through the past four months, without these people this thesis would have not been possible. Likewise, I'd like to thank my friends and family who provided me with emotional support and wise counselling. I very much enjoyed working on this thesis for the past four months and hope you will enjoy reading it.

Justin Siebert 't Hart

Middelburg, 5-6-2019

Abstract

The present study focuses on the environmental and socio-economic impacts of extreme drought in the Aspiring UNESCO Scheldt Delta Geopark (ASDG). Climate change projections indicate that periods of extreme drought, as experienced in 2018, are likely to occur with higher frequency and intensity in the future. The recent drought in North-Western Europe has highlighted the ASDG's vulnerability to this complex natural hazard. Drought-related impacts are further intensified by the increasing demands on water resources from all sectors, depleting freshwater availability (Grillakis, 2019).

These pressures consequently lead to decreased freshwater availability, manifested in two different manners depended on the geomorphology of the impacted area. In the low lying clay soils **1.) salinization** forms the main threat to freshwater availability, mainly affecting the agricultural sector, while in elevated sandy soils **2.) low water tables** result in numerous environmental and socio-economic impacts for both nature conservation and agriculture. Across the ASDG more sunny days combined with higher temperatures were found to have a net-positive impact on the recreation and tourism sector.

This research combines both primary and secondary data from literature review and 15 semi-structured expert interviews. From here the data was analysed according to the DPSIR method combined with concepts of resilience and vulnerability.

From these environmental impacts socio-economic repercussions for the sectors agriculture, nature conservation and recreation are specified. It is found that the agricultural sector is most vulnerable to the negative impacts of extreme drought. The nature conservation sector seems rather resilient to extreme droughts, with the exception of groundwater reliant ecosystems, such as fens, heathers and humid dune slacks. On the contrary, the recreational sector seems to benefit significantly from extensive dry and warm periods, as many people are drawn to the deltaic area.

Furthermore, responses of the three sectors to the impacts of extreme drought are analysed and adaptation strategies for the different regions are stipulated. Generally, adaptation options in low lying clay soils focus either on adapting to the saline environment, or maintaining the current freshwater system. Along the elevated sandy soils adaptation strategies focus on retaining, storing and infiltrating as much rainwater as possible. Finally, a 6-step process is presented which assists policy and decision makers in incorporating these adaptation strategies into the long-term development vision of the ASDG.

Contents

List of Tables.....	7
List of Figures	8
Glossary	9
1. INTRODUCTION	10
1.1 Statement of the research problem	10
1.2 Objective and research questions	10
2. THEORETICAL FRAMEWORK.....	11
2.1 Background information of the Scheldt Delta Geopark	11
2.1.1 What is a UNESCO Geopark?.....	12
2.1.2 Motive for a Geopark	12
2.1.3 The process of acquiring Geopark status	13
2.1.4 Organisational structure & actors involved.....	13
2.2 Understanding climate change and its impacts	14
2.2.1 Limiting global warming to 1.5°C	14
2.2.2 Impacts of climate change on human and natural systems in the ASDG.....	14
2.3 Droughts; definitions and examples	17
2.3.1 Disciplinary perspectives	17
2.3.2 Characteristics of drought	17
2.3.4 Climate change and the drought of 2018.....	18
2.3.5 Defining drought for ASDG	18
2.4 Responding to climate change	20
2.4.1 Mitigation & adaptation.....	20
2.5 The concept of vulnerability: hazards, exposure, risks and disasters.....	20
2.6 The concept of Resilience; absorptive, adaptive and restorative capacities.....	21
2.6.1 Improving resilience and reducing vulnerability in the ASDG	21
2.6.2 Responding to extreme droughts.....	22
3. METHODS	24
3.1 Literature review.....	24
3.2 Stakeholder analysis	24
3.3 Expert interviews	24
3.4 Regional Context analyses and case studies	25
3.5 DPSIR Framework	26
3.6 Conceptual framework beginning	27
4. RESULTS.....	28
4.1 Driving forces and pressures on the system.....	32
4.2 State of the environment in the subsystems.....	32
4.2.1 Case 1: North-Brabant & Antwerp	32

4.2.2	Case 2: Zeeland.....	32
4.2.3	Case 3: East Flanders	33
4.3	Impacts on the three different sectors.....	33
4.3.1	Impacts on agriculture	33
4.3.2	Impacts on nature conservation.....	34
4.3.3	Impacts on recreation & tourism.....	35
4.4	Responses to extreme drought	35
4.4.1	Current drought policies within the ASDG	36
4.4.2	Actions taken in response to the drought in 2018	36
4.4.3	Proposed adaptation strategies for the long-term.....	37
4.4.4	Incorporating adaptation strategies into long-term vision of the ASDG	39
5.	DISCUSSION	42
6.	CONCLUSIONS & RECOMMENDATIONS	44
	REFERENCE LIST.....	46
	List of expert interviews conducted (categorized by sector)	51
APPENDIX A	Soil & Elevation maps Aspiring UNESCO Scheldt Delta Geopark.....	52
APPENDIX B	Expert interviews	53
APPENDIX C	Colour coding system	162
APPENDIX D	Expected changes in climate for the four Provinces of the ASDG	163
APPENDIX F	LIST & MAP OF GEOSITES IN ASDG	173
APPENDIX F	PLANNING bachelor thesis	176

List of Tables

Table 1 Impacts of climate change on sectors	16
Table 2 Change in reoccurrence rate of several historical droughts	18
Table 3 Differences in scales	20
Table 4 Hazard, risk and the disaster on varying scales	21
Table 5 RV/DPSIR description for agriculture	28-29
Table 6 RV/DPSIR description for nature conservation	29-30
Table 7 RV/DPSIR description for nature conservation	31
Table 8 Actors playing an important role when incorporating adaptation strategies	39-40

List of Figures

Figure 1 Aspiring Scheldt Delta Geopark Geographical Outline	11
Figure 2 Organisational Structure ASDG	13
Figure 3 KNMI climate projections for 2050-2085	15
Figure 4 Precipitation deficit the Netherlands	19
Figure 5 Differences in climate change adaption and mitigation	20
Figure 6 Different forms of resilience graphically visualized	22
Figure 7 Case studies in the regional context	25
Figure 8 Combining the concepts of resilience and vulnerability with the DPSIR method	26
Figure 9 Conceptual framework of research methods applied	27
Figure 10 Changes in price and volume of traditional crops	34
Figure 11 Relationship between overnight stays and average sun hours per day	35
Figure 12 Design process adaptation strategies	41

Glossary

TERM	DEFINITION
Cultural heritage	Cultural heritage refers to “the expression of ways of living that developed by a group of people, community or civilisation over the course of history, including tangible and intangible expression of the culture, including customs, practices, places, art, building and artistic expressions” (ICOMOS, 2002).
Evapotranspiration	Refers to “The process by which water moves from the earth to the air through evaporation and transpiration” (Cambridge Dictionary, 2019)
Geological heritage	“Globally, nationally, state-wide, to local features of geology, such as its igneous, metamorphic, sedimentary, stratigraphic, structural, geochemical, mineralogic, palaeontologic, geomorphic, pedologic, and hydrologic attributes, at all scales that are intrinsically or culturally important sites that offer information or insights into the formation or evolution of the Earth, or into the history of science, or that can be used for research, teaching, or reference (Brock & Semuniuk, 2015)”.
Geomorphology	Consists of the physical features in the landscape, their biological and chemical processes, and sediments/soil types. The study of geomorphology demonstrates how landscape processes such as air, water and ice can form a landscape (Zinck, 1998).
Geosites	Sites within the ASDG representing geological and cultural heritage of the region.
Human system	In this thesis comprises the tangible anthropogenic landscape and intangible social system.
Hydrological setting	Refers to the surface and ground subsurface hydrology of a geomorphological unit.
Hydromorphology	Hydromorphology looks at how natural and human activity influences the hydrology and geomorphology of water bodies and the ecosystems that they support (McPhee, 2018; Houlden, 2018).
Impacts of extreme drought	In this thesis refers to either positive or negative impacts caused by extreme drought.
Ombrotrophic soils	Cloud fed soils, usually applied within the study of wetlands (peat, bogs, fens and marches), but in this study is also applicable to the hydrological setting of Zeeland (Dictionary.University, 2019).
Physical system	In this thesis refers to the tangible natural and anthropogenic landscape.
Pre-Industrial levels	Refers to greenhouse gas concentrations in the atmosphere prior to the industrial age (Hawkins, 2017).
Representative Concentration Pathways Scenarios (RCP scenarios)	Greenhouse gas concentration trajectory which has been adapted by IPCC. Four pathways have been selected for climate modelling and research that all describe different climate futures based on varies degrees of climate mitigation, more on this in appendix D (Vuuren, et al., 2011).
Social system	In thesis refers to “the intangible patterned series of interrelationships existing between individuals, groups, and institutions forming a coherent whole. Rules, regulations and policies are a product of this social system (Merriam-Webster, 2019)”
Temperate zones	Refers to “the area or region between the Tropic of Cancer and the arctic circle or between the Tropic of Capricorn and the Antarctic circle (Merriam-Webster, 2019)”.
UNESCO Geopark	“UNESCO Global Geoparks are single, unified geographical areas where sites and landscapes of international geological significance are managed with a holistic concept of protection, education and sustainable development (UNESCO, 2017)”.

1. INTRODUCTION

1.1 Statement of the research problem

In 2014 the non-profit foundation Brabantse Wal came up with an initiative to convert the Scheldt Delta region to a UNESCO Geopark. As the momentum for the initiative grew, the project management was eventually allocated to the provinces of Zeeland, North Brabant and East Flanders.

The landscapes formed in the Aspiring UNESCO Scheldt Delta Geopark (ASDG) were created over the past 3 million years by the river Rhine, Meuse and Scheldt. The landscape is relatively flat, although sometimes unexpected elevation differences and sharp contrasts do occur. The area of the Geopark is home to a wide variety of geological phenomena, in the Scheldt region, west of Antwerp and in the southern part of the Netherlands, all demonstrating a range of very old to very young geological processes. These processes illustrate how the landscape was formed by the ever changing climate and are represented within the 124 geosites of the ASDG (Kluiving, et al., 2017). The Flemish-Dutch Scheldt Delta is unique for its interactions between natural processes (water and earth) and cultural history (society). The park aims to promote this long history of human and natural interactions and raise awareness on key issues facing the region today. Climate change is one such issue, the drought in 2018 greatly affected the Scheldt Delta Geopark, raising questions regarding current water and drought management practices.

Contemporary climate change is expected to alternate rainfall and temperature patterns in the future, bringing about profound changes to the physical system. Especially deltaic regions are vulnerable to climate change, with the compounded impact of sea level rise, salt water intrusion, droughts and high economic activity leading to decreased freshwater availability. According to the KNMI (2014) climate scenarios, increased precipitation rates are expected during the winter. While summers are expected to become warmer, with higher frequency and intensity heatwaves. Besides, dry periods will be lengthier, up to four times longer as usual. The drought of 2018 forms an example of how such extreme events might manifest, having far stretching socio-economic and environmental impacts (Sameniego, et al., 2018).

So far, the impacts of extremely dry periods on rural areas in the Scheldt Delta Geopark have not been holistically studied. Understanding the possible threats and opportunities of extreme droughts will contribute to increased levels of climate resilience within the Geopark.

1.2 Objective and research questions

The research objective is to understand the impacts of extreme droughts induced by anthropogenic warming for the ASDG. The focus lies on the rural areas, because the Geopark aims to promote the geological and cultural heritage, focussing mainly on these phenomena and elements in the rural areas. Establishing a high level of knowledge regarding extreme droughts and its impacts on the rural areas could prove useful for private businesses, policy makers, and (applied) researchers. Knowledge gained through this research can be translated into drought adaptation strategies and incorporated within the long term development vision for the ASDG and the geosites situated within. The research is exploratory in nature, focussing on gathering secondary (literature review) and primary data (expert interviews) on the environmental and socio-economic impacts of extreme droughts, existing adaptation strategies in the ASDG, and ways to incorporate these strategies into the long-term development vision.

The objective of the research is to be accomplished by answering the following main question: *Considering the extreme drought in 2018, what are the impacts of future drought on the rural areas of the Scheldt Delta Geopark?*

In order to get a comprehensive answer, the main question has been divided into 4 sub-questions:

- 1) *What are the environmental impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark?*
 - 2) *What are the socio-economic impacts of extreme drought on the sectors agriculture, nature conservation, and recreation & tourism?*
 - 3) *Which adaptation strategies are available in order to deal with projected impacts of extreme droughts?*
 - 4) *How can these adaptation strategies be incorporated into the long-term development vision of the Scheldt Delta Geopark?*
-

For the sake of a manageable scope this research examines the implications of extreme droughts for the sectors agriculture, nature conservation, and recreation & tourism. These sectors are commonly found in the rural areas of the ASDG and are often operational in close proximity to the geosites.

2. THEORETICAL FRAMEWORK

The theoretical framework describes relevant concepts and definitions in relation to the impacts and adaptation responses to extreme drought on rural areas. This chapter contains secondary data gathered from online resources, and internal documents.

2.1 Background information of the Scheldt Delta Geopark

The ASDG crosses one national border, between Belgium and the Netherlands and covers the Provinces of Zeeland, North Brabant, East Flanders, and Antwerp (see figure 1). The area covers 5415 km², 61 municipalities and counts 1.490.000 inhabitants. The ASDG is located in the Blue Banana, Europe's most densely populated metropolitan axis running from London to Milan. Being situated between the Randstad, the cities of Brabant and Flanders, the ASDG lies within a densely populated area. However, the landscape often has a rural character. The ASDG is situated within the Scheldt river basin, with the Scheldt river running through the sandy clay plateau and discharging into the Western-Scheldt (Faludi, 2015).

Geologically significant areas in Zeeland are, the Eastern and Western Scheldt estuaries consisting mainly of Holocene peat-clay soils with sandy tidal creeks and gully systems cutting through the landscape. Large areas in Zeeland lay below sea-level and kept dry by flood defences and dykes. The Brabantse Wal is an area located in the western part of North-Brabant and is a part of a larger sandy plateau stretching into Belgium, reaching heights of 22m above main sea level. Soils consist of sandy deposits with clay layers finding their origin in the Pleistocene. The Flemish area of the Geopark covers the lower course of the Flemish Valley, where another Pleistocene sandy soil is found. In comparison to the Brabantse Wal, this sandy soil is a lot less high. For a detailed description on soil types and elevation map see figure 1.

The ASDG is home to many different tails on its genesis, the landscape, its natural environment, and the ever changing climate. This area is a real climate living lab and has been so for the past 35 million years. Throughout history nature and later on humans have continuously adapted to the changing climate, forming the main theoretical concept behind this UNESCO Geopark initiative.

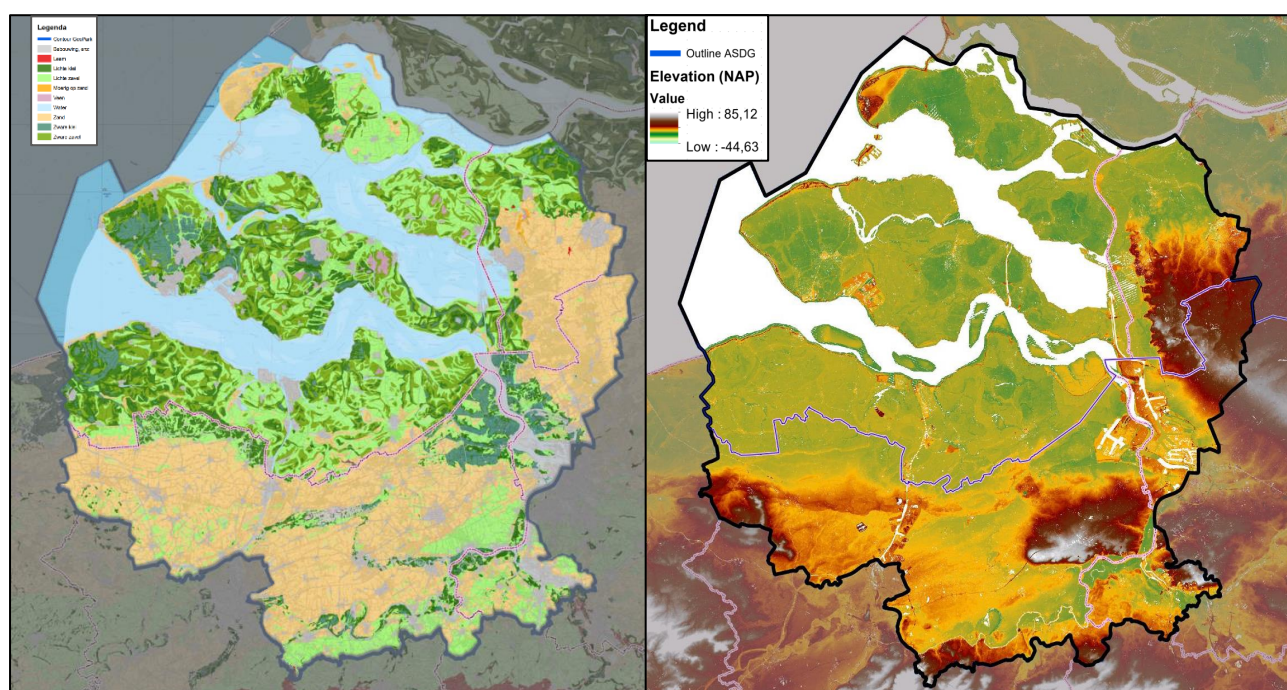


Figure 1 Aspiring UNESCO Scheldt Delta Geopark geographic outline
(for a larger version see Appendix A)

Describing the regions relationship to climate, sea level and temperature fluctuations in the past is a dimension that is often missed within climate change debate. The Geopark aims to bridge this gap and tell the story of the geological and cultural evolution of landscape in relation to an ever changing climate and sea-level so that one is able to learn from this heritage in the light of contemporary anthropogenic climate change.

2.1.1 What is a UNESCO Geopark?

The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO) distinguishes between four international site designations: World Heritage Sites, Ramsar Sites, Biosphere Reserves and Global Geoparks. All of which environmental conservation lies at the heart of their management (Schaaf & Rodrigues, 2016).

According to UNESCO (2017) a Global Geopark is a: *“single, unified geographical area where sites and landscapes of international geological significance are managed holistically with concepts of protection, education and sustainable development in mind. Its geological heritage, in connection with all other aspects of the area’s natural and cultural heritage, are used to enhance awareness and understanding of key issues facing society”*. Key issues facing society today in the ASDG are; resource sustainability, the impacts of climate change, mitigating these effects, and adapting to these anticipated changes. By raising the awareness of local inhabitants and businesses on the importance of the Geopark’s geological heritage, they are given a sense of pride in their region, which will strengthen their identification with the region. Moreover, through tourism socio-economic development is enhanced and the economy of the local area strengthened. The approach is often bottom-up and aims to promote heritage conservation, research and sustainable development. (UNESCO, 2017).

In contrast to World Heritage Sites that are often relatively static and subject to restrictions defined by UNESCO, Global Geoparks are characterized by continuous environmental transformations. Moreover, Geoparks are required to join the Global Geopark Network in which information between members is exchanged in order to continuously improve on management practices (UNESCO, 2017). Geoparks are essentially an ecolabel, of which, according to Belson (2012), its main function is to indicate that the products used satisfy certain criteria for environmental preferability or reduced environmental harm.

Within the Geopark 124 geosites are located which represent the geological and cultural heritage of the region. On these geosites the three sectors researched in this study often come together. The link between nature, tourism, recreation and the geosites is obvious; many people enjoy nature and want to educate themselves on the cultural and geological history of the region. The link between the geosites and agriculture is a little harder to establish, but becomes obvious when taking into account the influence of agriculture on the formation of the landscape as many land reclamations were made in order to inhabit and cultivate the land. Furthermore, for centuries agriculture was considered as one of the main economic drivers in the region. Agriculture is always in close proximity of the geosites and therefor an influential sector on the vast majority of geosites (Schot, Lintsen, Rip, & Bruh ze, 2000; Zeeuwse Ankers, 2019). For the locations of and a list of the 124 geosites see Appendix F.

2.1.2 Motive for a Geopark

The leading motivation of the provinces to create a Global Geopark would be to brand the areas geological significance and receive international recognition, in order to create awareness amongst local governments and businesses. Thereby, enhancing their identification with the region resulting in improved socio-economic development. Once the area is designated as a Global Geopark, access to European subsidies are eased, which in addition would further economic development (Ruijscher, 2018).

It is presumed that, once the initiative is recognized as an official Geopark certain niche markets will be persuaded to come and visit the Province of Zeeland. Moreover, according to Jonkers (2018) experience indicates that German tourism is likely to increase, as they are more sympathetic towards sustainable initiatives, such as Geoparks. Besides, German tourists are more familiar with the concept of Geoparks, as they already have five established Geoparks. Moreover, according to Buckley (2000), Germany has the greatest propagation of ecolabels, indicating that they attach more value to products and services that meet specific environmental and social criteria.

Through the designation of the Scheldt Delta Geopark the provinces involved aim to receive international recognition of the environmental quality of the area, thereby intending to influence the internal decision-making processes of communities, businesses and companies involved. Besides, the ASDG is confident that the Geopark will create an organized network, enabling involved parties from a wide variety of sectors (nature, tourism,

recreation, heritage & agriculture), to integrate their offers, thereby creating new products relevant for each sector (Schinkelshoek, 2018).

2.1.3 The process of acquiring Geopark status

UNESCO has set out specific guidelines and criteria for Geoparks seeking UNESCO's to join the Global Geoparks Network. In order to officially obtain a Geopark status, multiple steps have to be taken to prove the area's geological significance and uniqueness. For the ASDG its geological significance lies within its continuous challenges related to water management, both now and in the future. The ongoing battle with the sea is characterized by the landscapes, soil structures, drowned villages and adaptation measures present within its geological boundaries.

Below the procedure of obtaining a Geopark status is demonstrated:

- A little over two years ago, the Province of Zeeland officially announced their aspirations to become a Global UNESCO Geopark, marking Zeeland, as well as parts of Belgium and Brabant, as an Aspiring Geopark;
- Being classified as an Aspiring Geopark, progress has to be reported to the Dutch UNESCO Global Geopark Commission (NFUGG). Once the NFUGG confirms that all requirements have been met, a bid book presenting scientific substantiation is handed over to an international commission;
- However, before handing over the bid-book, which is expected to happen in 2020, aspiring parks are obligated to operate according to the guidelines of official Geoparks. The support of municipal governments, as well as the initiation to develop new touristic products are essential in achieving this goal. This is the phase the ASDG currently is working towards;
- Subsequently, after finalizing the bid book, a UNESCO commission, composed of members of Geoparks from all over the world, conducts an assessment and reports their findings to the international division of UNESCO;
- Eventually, Geopark recognition is assigned for a period of four years and is revised thereafter
- Carla Schönknecht deputy of the Province of Zeeland (2019) in a recent interview with PZC/DeStem states that, the Geopark certification is planned for 2022, however getting all the different parties on the same page for the bid-book has proved to be a highly challenging task (UNESCO, 2017b; Jonkers, 2018; Rozendaal, 2019)

It must be noted the UNESCO label is yet to be received, as the Geopark application process is still underway.

2.1.4 Organisational structure & actors involved

The Province of Zeeland in close cooperation with the Province of North-Brabant and the province of East-Flanders, are working hard to obtain a UNESCO Global Geopark label. The collaboration between all different stakeholders is managed by the Alliance Agent. As for external stakeholder involvement, these can be distributed amongst groups representing nature, agriculture, tourism, culture, and educational institutes (see figure 2). At present, stakeholders are being informed on the ASDG, which is done through stakeholder meetings and offering external stakeholders the opportunity to participate and work together with the internal working groups (Jonkers, 2018). According to Jonkers (2018) research performed on the ASDG remains rather limited even though research is a very important element within the Geopark concept. However, several studies regarding stakeholder perceptions, spatial developments, and stakeholder mapping are now being commenced. Research into the effects of Climate Change on the Geopark has not yet been conducted.

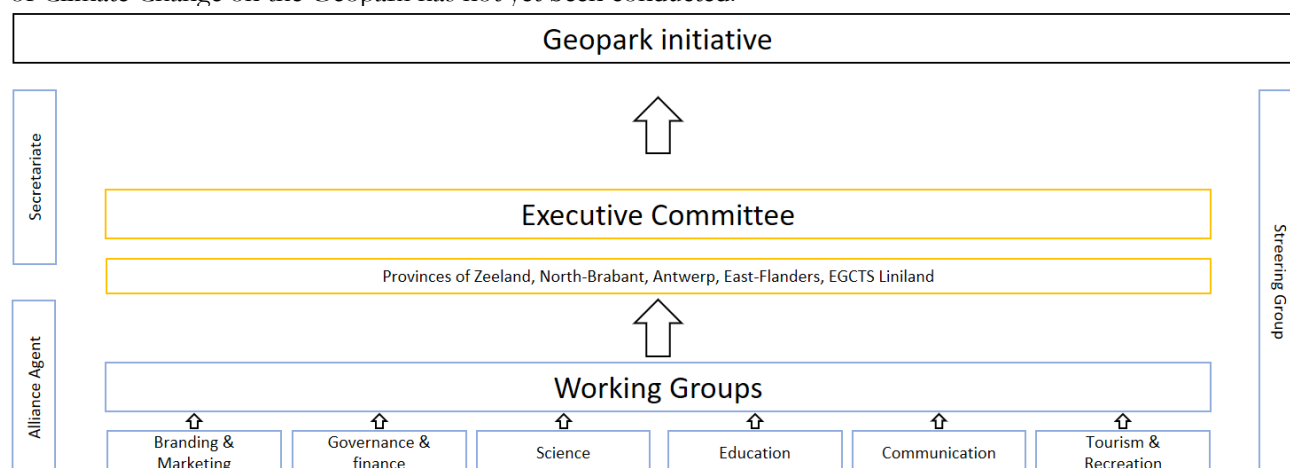


Figure 2 Organisational structure ASDG

2.2 Understanding climate change and its impacts

Human activities related to greenhouse gas emissions have caused the earth global temperature to rise by approximately 1.0 °C above pre-industrial levels, and is likely to reach 1.5 °C between 2030 and 2052. Global climate monitoring as well as climate projections indicate that future climate will be considerably different in coming decades. Climate change is expected to bring about profound changes to almost every environmental and socio-economic aspect, including nature conservation, agriculture and recreation (Morindo, et al., 2010).

The water-cycle is a vital component of the natural system. From a socio-economic and environmental perspective however, it is very vulnerable to changes in the climate. The fresh water stored in the soil is one of the most important water resources for agriculture, thereby sustaining large amounts of the global food production. Soil moisture reduction caused by anthropogenic warming therefore forms a huge threat to current agricultural practices and expected to also have a negative impact on the nature conservation sector. However, the recreational sector in the North-West of Europe is expected to gain from changing patterns in tourism, caused by the longer dry periods and increased summer temperature (Samaniego, et al., 2018).

2.2.1 Limiting global warming to 1.5°C

A recent report published by the IPCC (2018) states that the consequences of 1.0 °C anthropogenic global warming are already observed through, amongst other changes, the increase of extreme weather events such as, storms, droughts, extreme rainfall, sea-level rise, and rapidly melting arctic and glacial ice. According to IPCC (2019) limiting global temperature rise to 1.5°C is possible, however would require ‘rapid and far’ reaching transitions in land, energy, industry, buildings, transport, and cities.

A line in the sand has been drawn by the IPCC, which lies on the more ambitious side of the Paris Agreement to keep climate change well below 2°C. However, managing to get everyone on the same page has proved to be highly challenging. Recent political trends are a set-back for the global community who do aim to reduce greenhouse gas emissions. The report further states that with the current level of commitment, the world is headed for a disastrous 3°C warming. The increased action needed to stay below 1.5°C requires net zero CO₂ emissions in less than 15 years. The IPCC despite recent political developments remains confident that it can still be done. Moreover, Johan Rockstrom (2019) states that this report is highly important and illustrates the scientific robustness that 1.5°C is not just a political concession, and that 2°C rise in temperature is dangerous (Allen, et al., 2018).

2.2.2 Impacts of climate change on human and natural systems in the ASDG

Climate model projections forecast major differences in climate characteristics between the current climate and a global warming of 1.5°C and 2°C, including increases in mean temperature in most land and ocean regions, hotter extremes in inhabited regions, heavy precipitation in several regions and a greater probability of droughts and precipitation deficits in temperate zones. Impacts of climate change are derived from both long-term changes in mean conditions, but also from change in the frequency and magnitude of extreme weather events. Climate change therefor involves changes in the mean climate and climatic variability, and is expected to greatly affect the sectors agriculture, nature conservation and recreation & tourism. There is a need to assess the direct and indirect impacts of climate change, and to better incorporate effects of extreme climate events, in order to develop adaptation measures in response to these anticipated changes (Reidsma, et al., 2015).

Regarding the Netherlands and the ASDG region different mean conditions include drier hotter summers and wetter and warmer winters, for a detailed description of the impacts on each sector see table 1. Average temperature rise by the end of 2100 according to the KNMI climate scenarios will likely be anywhere between +1.3°C and +3.7°C. Summers are generally expected to become drier (see figure 2) The Intergovernmental Panel on Climate Change (2018) goes even further and predicts that global mean surface temperature will rise with 3.7°C to 4.8°C compared to pre-industrial levels, if mitigation efforts remain constant. With the sum of wet days in summer increasing with 2.1% in the most moderate & low value scenario(Gl) to a decrease of 16% in the warm high value scenario (Wh).

For the Netherlands the possible consequences of climate change have been documented through various reports published by the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), the Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI) and the Ministry of Economic Affairs and Climate Policy.

Zeeland unlike the rest of the Netherlands has no excess to freshwater from rivers, meaning that it is completely depended on rainwater, therefor the main threat posed by extreme droughts is a diminishment of the freshwater lens, which in turn would lead to increased saltwater intrusion (Deltares, 2016).

Besides the effect on water availability droughts also pose a threat to the water quality of the surface water bodies. Increased evaporation combined with precipitation deficits over substantial periods of time will inevitably lead to decreased water flows in watercourses leading to eutrophication of surface water bodies, forming a breathing ground for algal blooms (Rossum, Massop, Wegman, & Paulissen, 2012).

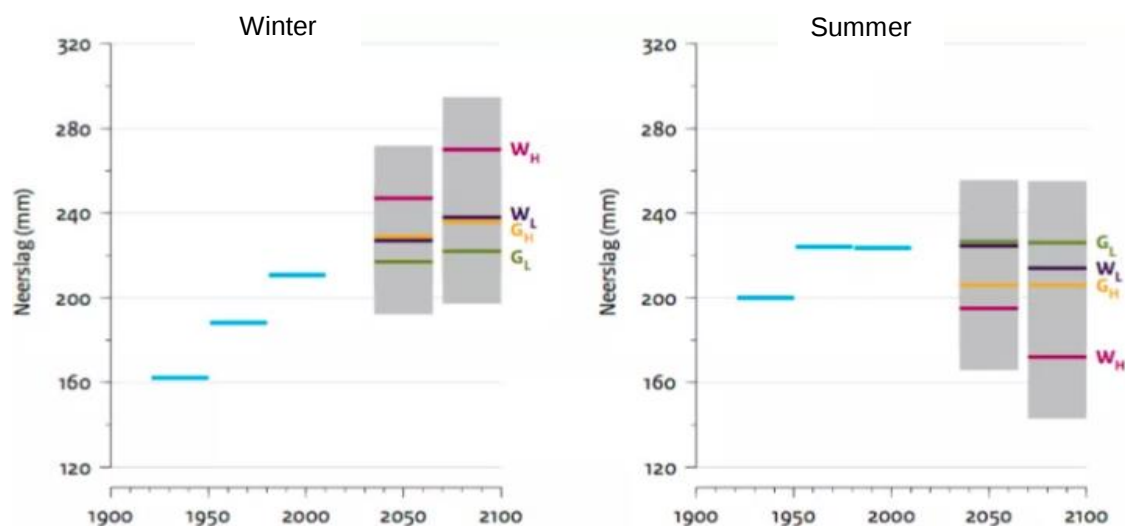


Figure 3 KNMI Climate Projections for 2050-2085. The W-scenarios are the most pessimistic scenario's (little to no mitigation) and G-scenarios are more optimistic (high levels of mitigation) (Albert Klein Tank; Jules Beersma; Jannette Bess, 2015).

For North-West Brabant, saltwater intrusion is not an issue yet. However, if the Volkerak-Zoom Lake is returned to a saltwater body, saltwater intrusion might become a concern. Toxic algae bloom as a consequence of consistent high temperatures, and dying fish in dry streams have been a major issue for North-West Brabant. Droughts as occurred in 2018 do have a major effect on the groundwater levels mainly on the elevated sandy soils, thereby negatively influencing agriculture and nature areas.

In the Flemish part of the ASDG issues such poor quality of surface water and algae bloom are of greater concern than saltwater intrusion. Although it could be for the land reserved for agricultural or natural purposes close to the harbour of Antwerp, due to the low elevation causing saltwater seepage. Impacts of extreme drought on the Flemish side of the border have similar effects as those occurring in North-West Brabant, as land use and soil types are similar (Waterschap Brabantse Delta, 2018).

2.2.2.1 Agriculture

Climate change in Europe is, has and is expected to continue to affect agriculture. In scientific literature it is widely agreed upon that productivity of crops will increase in northern parts of Europe due to a lengthened growing season and a decrease in frost damage. However, climate change is also likely to bring about extreme heat and drought events, which in turn will lead to a reduction of crop production, also in areas where an increase in droughts has not yet been observed (European Environment Agency, 2012).

Agriculture in North-West Europe is likely to be positively affected by mean climate (higher CO₂ levels, temperatures, and changes in precipitation), and negatively by climatic variability including, increased occurrence and magnitude of extreme events, such as droughts and pest diseases (indirect impact). It is often being argued that impacts of such extreme events are more important than the impacts related to the mean climate (Ittersum, 2013). Furthermore, drought causes (heavy) soils to crust so that once heavy rainfall does occur, water can't properly infiltrate and flushing out nutrients and organic matter from the top soil. Disadvantages may include a greater need for plant protection, losses in soil organic matter and nutrient leaching. The soil organic matter however is essential when dealing with extreme drought, as it is able to store water more sufficiently (Wösten & Groenendijk, 2019).

2.2.2.2 Nature conservation

Consequences of climate change on forest and plant growth for Europe in general are, overall increased productivity in Northern Europe, whereas forest and plant productivity is expected to decrease on the Southern part of Europe. However, climate change is expected to impact the nature conservation sector by increasing threats e.g., pest outbreaks, fires and droughts. Droughts can lead to higher rates of tree mortality, making the forest more susceptible to secondary damages, such as insect and fungal infestations. The compounded impact of extreme drought and heat waves could also increase the probability of forest fires. Moreover, expected overall average temperature rise will certainly lead to a northward succession of biomes, exposing native ecosystems to invasive species. Besides, a warmer climate will facilitate pathogen and insect outbreaks (European Environment Agency, 2012).

2.2.2.3 Recreation & tourism

In Europe, tourism and water recreation are highly seasonal, with its peak during the summer season, and generally lower levels of tourism and recreation during the winter, the Netherlands and Belgium are no exception to this rule. Currently, the coastal regions of the Netherlands and Belgium are popular destinations for domestic and German tourists. Moreover, it is expected that the Mediterranean region will become less suitable for summer tourism, which could trigger flow shifts in tourism towards more northern regions. A study conducted by Magnan et al. (2012) also suggests that, projected climate change would decrease tourism flows from north to south of Europe, and increase flows within the northern parts.

A drier and warmer climate during the summer would have direct positive influences on recreation and tourism activities in the region. Besides, the landscape also changes due to climate change and through the adaptation measures implemented to deal with these impacts. In scientific literature reference is often made to the potential benefit for recreation and tourism that can be gained through adaptation measures (Jonge, 2008; Milieu en Natuur Planbureau, 2005).

Table 1 Impacts of climate change on sectors agriculture, nature conservation, and recreation & tourism

Agriculture	Nature conservation	Recreation & tourism
Increased productivity (northern Europe)	Increased productivity (Northern Europe)	Shift in tourism flows northward
Early start growing season	Early start growing season	Longer season
Insects and fungus survive the winter	Potential loss of species due to rapid temperature increase	Greater need for outdoor and water related activities
New cultivation options, but also loss of traditional ones, due to rising temperature, changing rain patterns and increased salinization	Early bloomers and animal species going into aestivation	Increasing need for terraces due to favourable weather
Production loss due to salinization, caused by sea level rise	Possible increase in forest fires	Restricted availability of water recreation, due to low water levels.
Shifting biomes, triggering northward migration of species	Shifting biomes, triggering northward migration of species	Restricted availability of water recreation, due to algae bloom.
Droughts • Pest diseases • Soil crust causing nutrient and organic matter loss when it does rain again • Reduction in freshwater lens • Yield production loss	Droughts • Pest diseases • Soil crust causing nutrient and organic matter loss when it does rain again • Reduction in freshwater lens • Production loss	Droughts/dry periods • Longer season • More dry days, potential benefit

2.3 Droughts; definitions and examples

Drought affects more people than any other natural disaster, and is often considered as the most complex, yet least understood natural hazard. Which, at least in part, is due to a lack of definition on the term (Hagman, Beer, Bendz, & Wijkman, 1984). Substantial discords exists on the concept of drought. Wilhite and Glantz (1985) in their research aim to understand the drought phenomenon and found that, defining what is and what is not drought is fairly challenging, due to its variety characteristics depending on geographical, social-cultural, and natural context.

Generally, the two main natural causes of droughts are; **1.) precipitation deficits**, and **2.) high evaporation** caused by warm temperatures lead to a decline in soil moisture content. Droughts may or may not be introduced or reinforced by anthropogenic influences that persist long enough to cause problems related to water availability. In Zeeland for example one might have a precipitation surplus, but if the water is transported to the Scheldt directly, water resources will be scare. Besides conceptual definitions such as, ‘a long period when there is little or no rain’ or ‘a period of dryness’, more operational definitions exist, dealing with the onset, severity, continuation and termination of dry periods (Wilhite, 2000).

2.3.1 Disciplinary perspectives

Different disciplines incorporate different physical, biological and/or socio-economic factors into their definitions. Wilhite and Glantz (1985) in their review of more than 150 published definitions determined four types of drought;

1.) Meteorological drought

The majority of definitions are meteorological, and often define drought merely on the basis of the degree of dryness and duration.

2.) Agricultural drought

Agricultural drought definitions often linked to multiple characteristics of meteorological drought to the impacts on the agricultural sector. Agricultural droughts affect the crop production and focusses on precipitation deficits, evapotranspiration, soil water moisture deficits and reduction in ground water/reservoirs.

3.) Hydrological droughts

Definitions regarding hydrologic droughts are oriented towards the impacts of dry spells on surface or subsurface hydrology. For example refereeing to persistent low rivers discharges as opposed to the meteorological details of the dry period.

4.) Socio-economic drought

A socio-economic drought occurs when the demand for water by water users exceeds the supply. Such a drought may be enforced due to excessive irrigation use or upstream hydropower, and may incorporate features of meteorological, agricultural, and hydrological droughts.

2.3.2 Characteristics of drought

Determining the severity of drought can also be challenging as this depends not only on the duration, intensity (evaporation), and geographical context, but also on the demands of water users in the region such as farmers, vegetation or citizens. Furthermore, the severity or impacts of drought, vary greatly with society’s vulnerability to such events. All these different characteristics make it extremely difficult to determine its far-reaching impacts on society, its economy and the environment. Therefore, the impacts of extreme droughts are as varied as its causes. Due to many different natural, socio-economic and environmental variables, unique to every geographical location there cannot, and should not be a universal definition on the concept of drought. Every definition of drought should reflect a regional characteristics, mainly because water availability oftentimes is a climate function.

Frequently, a drought is barely noticed at first, rainless days are seen as pleasant, and once concern is raised it is too late. Drought has a slow onset and “creeping phenomenon”, it is not really an event. Consequently resulting in a crisis management situation instead of risk management. Measuring and predicting when and where a drought will occur is extreme challenging, if not impossible.

2.3.3 Measuring drought

Drought is often measured in terms of their severity. The simplest index is to compare the precipitation rate of a specific time period to a historical average precipitation rate during the same time period (meteorological drought). The number of days without no (or little precipitation) is another index used to measure droughts or deficiencies. Furthermore, drought is a combination of both low precipitation rates and high evaporation, so both should be included to measure drought.

In the Netherlands drought is measured by looking at the departure of the precipitation deficit from the climatic norm. A precipitation deficit occurs once evaporation rates are greater than precipitation rates ($E > P$). If for an extended period of time, precipitation deficit are higher than the climate average, this period is defined as a meteorological drought. Precipitation deficits in the Netherlands and Belgium are normal and on average more water is lost through evaporation than is received through precipitation. So meteorological droughts in the Netherlands, like in most places are part of the climate, at least for a part of the year. Droughts only become problematic once moisture availability in the soil is limited to an extent where it is not able to provide vegetation or crops with sufficient amounts water (Voorde, 2011).

2.3.4 Climate change and the drought of 2018

The year to 2018 presented the Netherlands, and large parts of Western Europe, with an extreme drought accompanied by maximum precipitation deficit of 309mm on the 8th of August. Historically speaking droughts of this magnitude are rare and according to KNMI (2018) have a reoccurrence rate of 1/30 years in the current climate (see table 1).

Table 2 Change in reoccurrence rate of several historical droughts (Sluijter, Plieger, Oldenburg, Beersma, & Vries)

Rank	Year	Precipitation-deficit	Reoccurrence (years)		
			At present	2050	2080
1	1976	361mm	90	30 - 60	20 - 60
2	2018	309mm	30	15 - 25	10 - 25
3	2003	234mm	10	3 - 8	2 - 8

A recent study by Manolis G. Grillakis (2019) found that soil moisture content (water contained within the soil), is expected to reduce for the Benelux region under the RCP2.6 and RCP6.0 scenarios. In fact, even when the strong mitigation scenario (RCP2.6) is followed decision and policy makers should be prepared to deal with challenges imposed by droughts resulting in low soil moisture content. For a detailed analysis of expected changed in meteorological drought parameters under the RCP2.6, RCP4.5, RCP.8.5 climate change scenarios of the IPCC see Appendix D.

Moreover, it was found that severe or extreme droughts will become substantially more frequent than the recent past. Finally, despite high mitigation efforts unprecedented drought events are still expected to occur in the near and far future. The Wh climate scenario from KNMI confirms this and indicates an increase in the average maximum precipitationdeficit of approximately 50% by in 2085.

2.3.5 Defining drought for ASDG

The drought that occurred in 2018 will be used, as a reference year, from which socio-economic impacts will be determined. For the sake of clarity a drought in the ASDG can be defined as; *a longer period of time in which precipitation deficiency is so high that demands of human activities and the environment are insufficiently met, resulting in socio-economic and environmental impacts*. This definition aims to combine, different aspects of meteorological, agricultural and hydrological droughts as it encompasses most of the causes and impacts of extreme droughts for the three sectors researched.

Even now, in 2019, the precipitation deficit is still significant higher than usual (see figure 3). Currently, the soil moisture rates in the top soils are still relatively high, due to rainfall of the past months and the fact that production levels are low. Groundwater levels are still lower as usual, which is still a remnant of the drought as can be seen in figure 3.

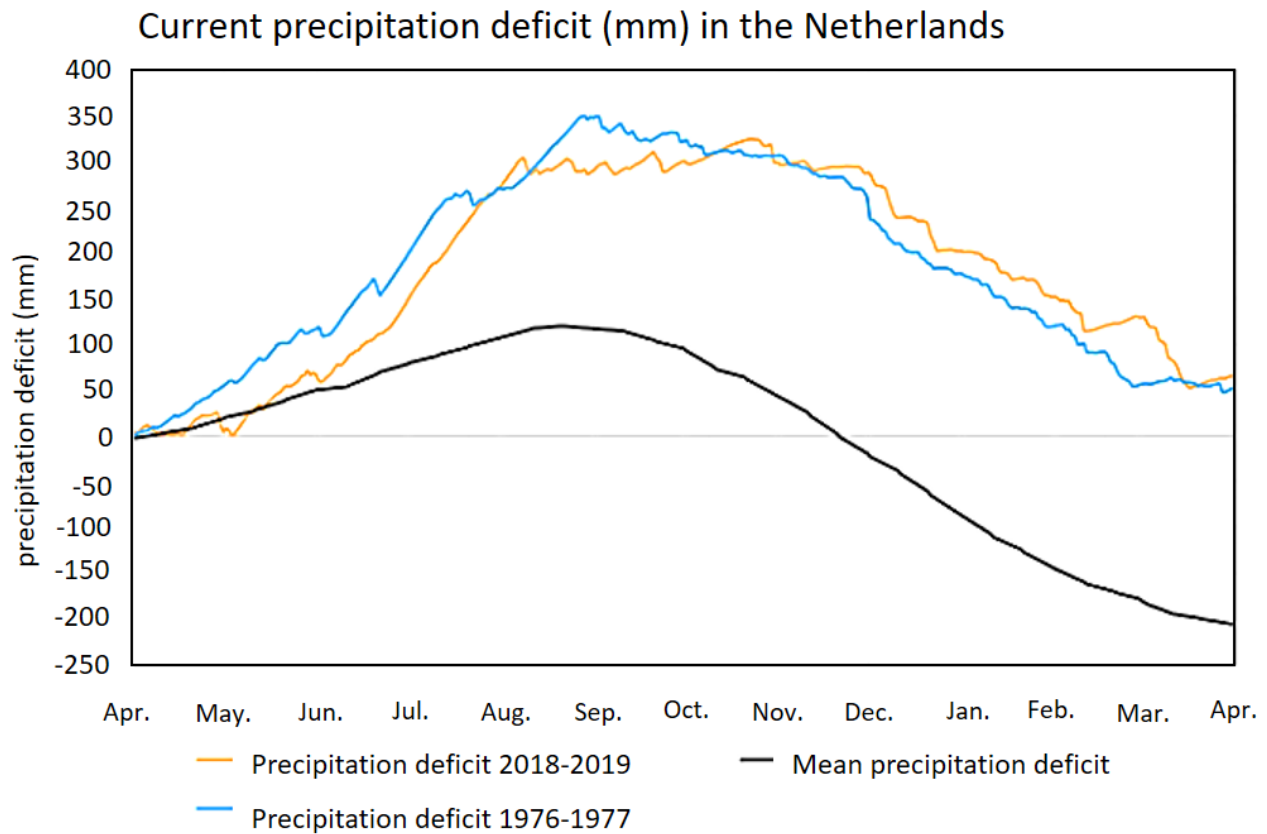


Figure 4 Precipitation deficit in the Netherlands (Damen, 2019)

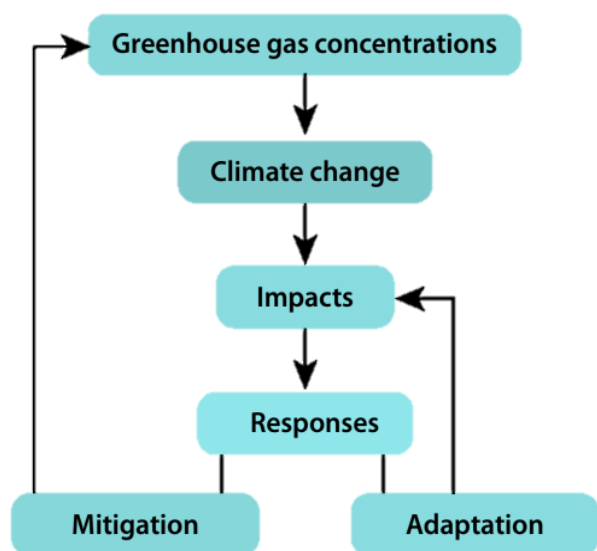
2.4 Responding to climate change

There are two approaches towards dealing with climate change, both mutually important. First and foremost climate mitigation is needed, which entails reducing greenhouse gas emissions and stabilizing the earth's atmosphere. The terminology used for the second approach is climate adaptation, and involves adapting to changes expected and already occurring, due to climate change. (NASA, 2019).

2.4.1 Mitigation & adaptation

Mitigation has the potential to keep climate change threats at a moderate level. Adaptation will enhance the ability of natural and human systems to cope with the remaining impacts, therefore the level of climate adaptation is dependent on the amount of mitigation efforts. Furthermore, adaptation measures may also affect the feasibility and effectiveness of certain mitigations options and vice versa.

The main difference between the two is in benefits obtained in terms of spatial scales and is illustrated in figure 5. Although climate change is an international issue, adaptation benefits are local, whereas benefits obtained from mitigation are global. Limiting and reducing greenhouse gas (GHG) emissions will affect the levels of GHG in the atmosphere slowly, due the fact that this gas has a long lifetime in earth's atmosphere. Therefore the effect of reductions in emissions on the global temperature will not be observed in the decades to come. Subsequently, adopting adaptation strategies is inevitable.



	Mitigation	Adaptation
Spatial scale	Primarily an international issue, as mitigation provides global benefits	Primarily a local issue, as adaptation mostly provides benefits at the local scale
Time scale	Mitigation has a long-term effect because of the inertia of the climatic system	Adaptation can have a short-term effect on the reduction of vulnerability
Sectors	Mitigation is a priority in the energy, transportation, industry and waste management sectors	Adaptation is a priority in the water and health sectors and in coastal or low-lying areas
	Both mitigation and adaptation are relevant to the agriculture and forestry sectors	

Figure 5 Differences in climate change adaptation and mitigation (Bruno Locatelli, 2011)

Table 3 Differences in scales (Bruno Locatelli, 2011)

2.5 The concept of vulnerability: hazards, exposure, risks and disasters.

The concept of vulnerability is one that central to climate adaptation. Vulnerability to climate change can be defined as the degree to which a system is susceptible to, or unable to cope with the adverse of effects of a changing climate including climatic variability (Bruno Locatelli, 2011).

Anthropogenic warming is expected to bring about greater natural hazards. Hazards can be defined as human induced or naturally occurring processes or events that could potentially create loss to human and natural systems. The actual exposure of something of human value is the defined as the risk and is often quantified by multiplying the probability and potential loss. The management of extreme weather events is most often risk-based.

Drought hazards can exist both in agricultural and decertified lands, but a drought risk only exists on the agricultural land. According to Henninger (1998) there are five sources of risk which all influence vulnerability; 1.) *Environmental risks* (droughts, floods, diseases etc.), 2.) *Market risk* (price fluctuations, wage variability and unemployment), 3.) *Political risk* (changes in subsidies or prices, income transfers, civil strife), 4.) *Social risk* (reduction in community support and entitlements) and lastly, 5.) *Health risk* (exposure to diseases that prevents work). This research only

aims to give a detailed description of the environmental risk posed to the ASDG and the socio-economic implications of extreme droughts (Prowse, Towards a clearer understanding of vulnerability in relation to chronic poverty, 2003). For a list of threats ranging from severe to less severe see table 2.

Table 4 Hazard, risk and the disaster on varying scales (Proag, 2014).

Hazards	Treats
People	Death, injury, diseases, stress and trauma
Goods	Property damage both to individual and state
Environment	Loss of flora and fauna
Development	Break in the pace of development, loss of livelihood

Human activity and what they value are the main points of reference for any risk assessment of disasters, including climate change induced droughts. Once a hazard becomes reality and a large amount of people are exposed a disaster occurs. The concept implies some risk that is combined with levels of socio-economic liability, and the ability of a system, subsystem, or component hereof, to cope with the resulting event (Turner, et al., 2003). People become vulnerable if they are impeded to access resources along a wide range of scales, ranging from an individual, household, sectoral or national level. Although decreasing individuals level of vulnerability is essential in achieving a secure livelihood in order to recover effectively from a (natural) disaster. Moreover individual vulnerability evidently reduces the vulnerability of larger scales simultaneously.

According to Nicholls et al. (2007) coastal deltaic areas are especially vulnerable to climate change, with the compounded impacts of sea level rise and extreme droughts resulting in greater salt intrusion and generally decreased freshwater availability. On top of this the Scheldt Delta is also situated in a densely populated region with high human economic activity in which anthropogenic influences on the landscape are pervasive. Therefore, getting a better understanding of the vulnerability of the ASDG is vital in order to reduce the negative impacts of extreme droughts. Knowing what the impacts of droughts are on the ASDG, is a key indicator of the vulnerability of the region. Researching these impacts requires complex multidisciplinary knowledge, on geo- and hydromorphology, geography, governance, ecology and disaster risk management (Warner, et al., 2007).

2.6 The concept of Resilience; absorptive, adaptive and restorative capacities

Several definitions on resilience from different scientific background can be found in literature. The term resilience is a complex concept that has emerged across a number field causing debate on what it entails. Despite the current academic debate on exact definitions, there is a general consensus that broadly defines the term as: “a return to an original state”. (Bollettino, Alcayna, Dy, & Vinck, 2017). The concept of resilience first originated from the ecological discipline where it has been defined as “a measure of the ability of these systems to absorb change of state variables, driving variables and parameters and still persist” (Holling, 1973). Inherent to resilience thinking is the belief that humanity and nature are not separate, but are strongly interlinked. Resilience in contemporary literature is often defined as “the capacity of a social-ecological system to absorb or withstand perturbations and other stressors such that the system remains within the same regime, essentially maintaining its structure and functions. It describes the degree to which a system is capable of self-organization, learning and adaptation” (Resilience Alliance, 2016). In relation to the concept of vulnerability a resilient system coincides with low levels of vulnerability, whereas a high vulnerability would indicate that the systems is generally less resilient. Even though resilience covers more than just the impact of a disturbance, mainly its capacity to recover thereafter. It offers an interdisciplinary approach to extensive socio-economic and ecological problems, such as climate change adaptation, sustainable development and vulnerability (Sakdapolrak, 2013).

2.6.1 Improving resilience and reducing vulnerability in the ASDG

With regards to this research resilience may be defined as “the capacity of the ASDG socio-economic and ecological system to absorb or withstand, adapt to, or transform in the face of extreme droughts and its ability to recover from the event, such that the sustainability of the sectors nature conservation , agriculture and recreation, is maintained”. Understanding how human and natural systems cope with shocks, will add to the overall understanding of the current state of the ASDG so that subsequently adaptation strategies may be incorporated within region policies. This research builds upon the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015) in which the first priority in managing disaster risk is to, thoroughly understand the risk. The risk must be understood though all its dimensions of vulnerability, capacity, exposure of assets, hazard characteristics and the environment (UNISDR, 2015).

Making sure the key economic and social systems are climate proofed for the future is a major part of resilience. With respect to extreme droughts in the ASDG it is not so much the question if, but when it will take place. Adopting drought resilient policies is an option that would raise awareness amongst those involved. Another option is to establish private public partnerships in which resources are joined in order to come up with solutions to mitigate (some) of the effects of extreme droughts. Researching the resilience of the ASDG and involved private and governmental organisation will help identify and prioritize geographical locations that are in need of investments to decrease vulnerability. The resilience of the system at large depends, at least, to some extent on the inherent properties build into the system. Many authors such as Fiksel (2003), Rose (2005) and Birkmann (2006) and Keck

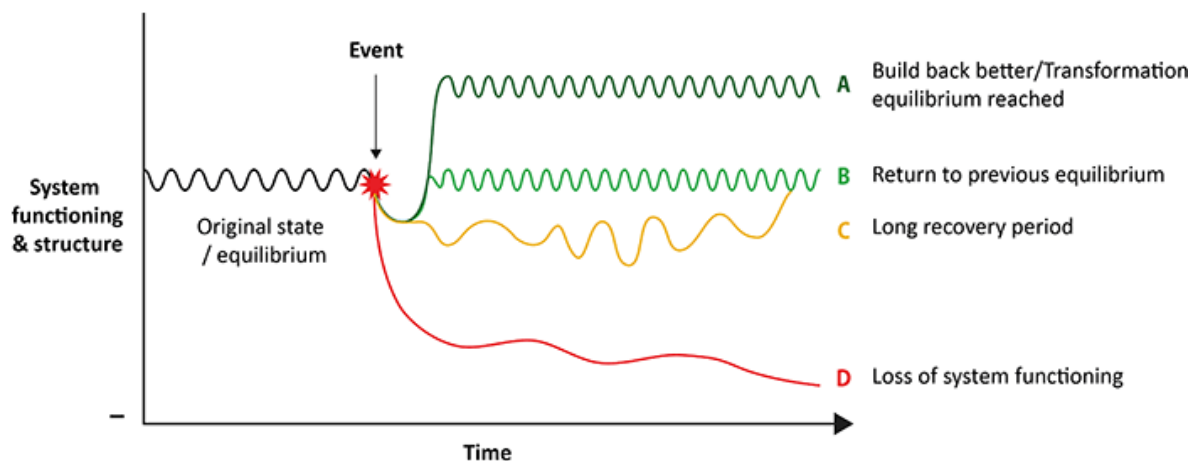


Figure 6 Different forms of resilience graphically visualized: A: Adaptive transformation "Improved system after building back"; B: recover to previous state; C: road to normality is long; D: Failed system

(2012) suggested that resilience consists of three capacities which are often used to better define and quantify resilience. The three capacities are; 1.) *Absorptive capacity*, refers to the coping strategies of individuals, households, communities or sectors to moderate or buffer the impacts, 2.) *Adaptive capacity*, is the ability to learn from and adapt to the impacts of the event, lastly 3.) *Transformative capacity* concerns the ability to create a fundamentally new system when an event (or trend) make the existing system untenable. Figure 4 illustrates how a system might respond to disturbance and its ability to recover. Within the field of disaster risk management resilience has long been recognized as strategy to cope and respond to natural disasters. Preparedness towards natural disasters such as extreme droughts, has proven to be, at the least, as important as the response. However, drought risk management very rarely is proactive, and very few places have plans to address the underlying vulnerabilities of extreme droughts.

2.6.2 Responding to extreme droughts

The Netherlands and Belgium currently have a reactive approach towards drought. Currently, pluvial and fluvial water is pumped out as quickly as possible. Rivers were initially canalised for that purpose, keeping the Netherlands dry. As a consequence the sponge like soils dried out, causing the land to subside. The Netherlands has multiple even major freshwater buffers, such as the IJsselmeer and the Biesbosch and as long as rivers supply large parts of the Netherlands with freshwater water availability won't be a problem. Yet many regions in the country, including the southern sandy soils and Zeeland often can't access these water buffers, making them completely reliant on rainwater (Zeeland) and groundwater (elevated sandy soils). In the case of extreme droughts and lower amounts of glacial meltwater during hot and dry summers, this has the potential to become extremely problematic, especially for Zeeland because it has no supply from the main water system (Biesboer, 2018).

The Dutch Delta Decision on freshwater does state that, authorities and consumers, in mutual consultation should set out strategies to deal with extreme droughts. Furthermore it sets out ambitions and goals with regards to effective water use and conservation. The Waterboard Scheldestromen and Brabantse Delta also have policies dealing with water shortages, dealing with the impact once it has arrived. In Flanders a Drought Commission was installed in response to the drought that occurred in 2018 advising on water levels in watercourses and prohibiting surface water withdrawals for agricultural purposes. These practices however only deal with the symptoms (impacts) of drought, rather than its root causes (Integraal Waterbeleid, 2019; Delta Programme Commissioner, 2019).

The lack of preparedness and clear national, provincial and regional drought policies is cause for concern. Especially in the light of projected increases in frequency and intensity of extreme droughts in the ASDG region and the resulting impacts on many different sectors. Sivakumar (2013) asserts that coordinated national drought policies are indispensable and must include effectual monitoring. Besides, timely warning systems to deliver information to decision makers and impacts assessments are necessary, if nations are going to distance themselves from reactive crisis management modes. This impact assessment, although not conducted on a national level, therefore does contribute to building a more drought resilient region.

3. METHODS

To generate information in order to assess the implications of extreme droughts for the ASDG, an exploratory research based on data from literature review and expert interviews was conducted. Because location specific data on the effects of extreme droughts is scarce the research is exploratory in nature. This research combines both primary and secondary data collection on the effects of extreme droughts on rural areas of the ASDG. Moreover, both qualitative and quantitative data will be used to enrich different research variables and create an integrated research design.

3.1 Literature review

Literature review is a research method widely and arguably most often used within social research (Ahmed, 2010). Research documents on extreme droughts, climate change and water resources management are interpreted to give voice and meaning around the research topic. Documents have been sources from governmental departments and databases, scientific literature and civil society.

The word analysis involves the breaking down of large amounts of data into smaller bits, after which these are 'beaten' together and reconstructed in a comprehensive manner. Analysing documents is done in search of an explanation and understanding of certain concepts and evolve upon these concepts. This is a fundamental distinction that must be drawn between document analysis and literature review, which essentially provides the context in which further research takes place rather than adding data to the research inquiry.

Documents used in this research come from both internal and external sources, some are part of the public domain while others may be confidential or otherwise unavailable for the general public. The use of such classified documents must be done with great care and agreements are to be made with the holder of the documents (SkillsYouNeed, 2019).

3.2 Stakeholder analysis

The aim of the stakeholder analysis is to understand stakeholder perspectives, and to determine their relevance within this research and the ASDG (Albrechts, 2004; Brugha & Varvasovszky, 2000). For this research a stakeholder analysis will be carried out for the three different sectors, nature conservation, agriculture, and recreation & tourism. The execution of the stakeholder analysis is done in an early stage of the research so that the results hereof can be used to determine important stakeholders and arrange expert interviews with them. Questions on the position, interest, influence, and interrelations of different stakeholders are asked. It is important to establish their contribution to the research and describe the relation to the topic. (Jespen & Eskerod, 2008).

3.3 Expert interviews

Expert interviews were chosen because it promotes a more time efficient and concentrated manner of gathering data, as opposed to e.g. time consuming quantitative surveys. Since this research is dealing with the three different sectors of nature conservation, agriculture, and recreation, it is considered beneficial to interview experts in all these sectors, because the organisational structures behind these experts can possibly serve as an easy entry point to the field of research. Moreover, if the targeted expert has a key position in an organisation of importance for the research, the expert might be willing to grant the researcher the opportunity to gain even more knowledge by giving further access to the interviewee's network.

Defining who is an expert and who is not can prove to be a challenging cause. The expert has specific knowledge which is related to its professional field and to the main research questions. Each expert has its own unique vision on the implications caused by extreme droughts. The expert knowledge is acquired through years of education and practical experience in the working field. In this research case experts are management representatives working within the public and private domain of water management and operate within the sectors nature conservation, agriculture, and recreation.

Experts can be grouped into two different categories; *1.) professional experts* and *2.) scientific experts*. Professional experts from Waterboards, Provinces, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Kenniscentrum Kusttoerisme and Toerisme Vlaanderen will be questioned to determine what impacts drought has on the sectors agriculture, nature conservation, and recreation. The other scientific expert panel will consist of soil and water

experts who have extensive knowledge and experience on the topic of drought. The scientific experts work at the Provinces of Zeeland, Antwerp and Noord-Brabant, Waterboard Scheldestromen, Centrum Landbouw en Milieu (CLM), and Zuidelijk Land- en Tuinbouw Organisatie (ZLTO). In order to analyse the collected data from 15 semi structured interviews colour coding was used to categorize responses of the interviewee's. The colours refer to the different elements of the DPSIR method in combination with the concepts of resilience, which is introduced in paragraph 3.5. Colour coding will be used as it is often considered convenient for readers looking to reproduce the research. In Appendix C a more detailed description of the coding system is given.

3.4 Regional Context analyses and case studies

The regional context analysis aims to analyse not only the regional surroundings of each case study location, but also the wider regional context of the ASDG, giving an understanding of the how the region is affected by its surroundings. No geographical unit exists in a vacuum, it is always influenced by the larger area surrounding it. These regional relationships have a major influence on the current and future land-use possibilities. This broader geographical context is formed by regional, national or international natural features, economic development efforts, demographics, transportation locations and decisions, and cultural aspects (Haines, et al., 2005; Buyck, Cherry, & Jarrige, 2008)

Moreover, it is of great importance to analyse and examine existing policy documents and regulations, with regards to water availability and drought management. The ASDG covers many municipal boundaries, several provincial ones and one national border between the Netherlands and Belgium. Within this large area there are also jurisdictions of several Waterboards, Safety Regions a National park and Staatsbosbeheer, all of which have similar or slightly different approach to water resources management (Koomen, 2003). Through the Province of Zeeland a lot of GIS data has been made available through the programme Qgis. The GIS data has provided this research with a quantitative approach that easily describes spatial characteristics in an image, making it possible to illustrate complex data in a simple image (Longley, 2000).

The Scheldt Delta Geopark comprises of a large geographical area, in order to gain insight on the impacts of extreme drought the region has been divided into three regions or case studies. These case studies offer a way to closely examine locations that represent geomorphological and soil characteristics inherent to that particular area within the ASDG. The case studies are all exploratory in nature and aim to determine what the effects of the 2018 drought were on the state of the environment, within the confines of three geographically well-defined areas or subsystems of the ASDG (Stake, 1978; Feagin, Orum, & Sjöberg, 1991; Zainal, 2007).

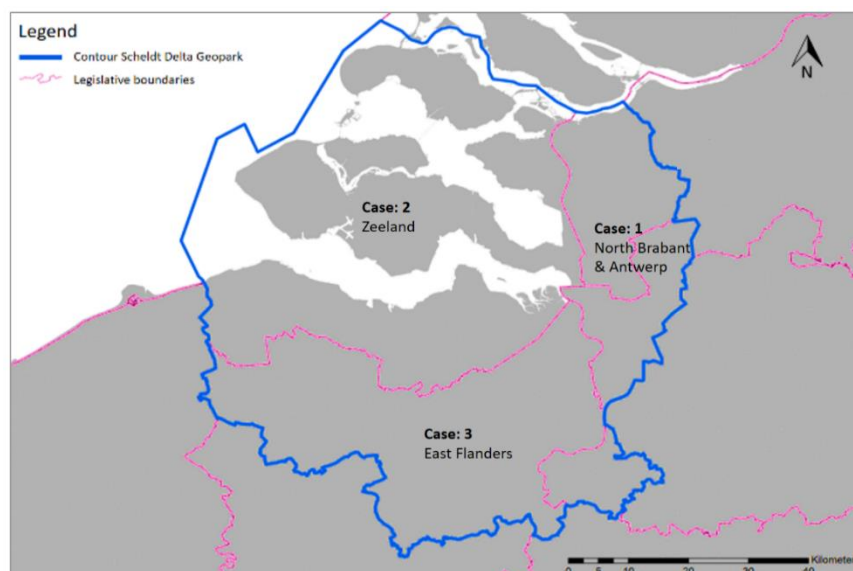


Figure 7 Case studies in the regional context

3.5 DPSIR Framework

Initially the Driver State Pressure Impact Response (DPSIR) framework was selected in order to analyse and describe the complex interrelationships between the cause and consequences of extreme drought within the human and natural system. The method is widely applied within scientific literature, especially within the domain of Water Resources Management. The DPSIR framework identifies stressors, drivers and pressures within complex environmental processes composed of cause-effect relations. According to this framework there is a chain of causal links starting with **1.) Drivers**, such as economic sectors or human activities, leading to **2.) Pressures** on the environment, such as the exploitation of water resources. The pressures in turn lead to changes in the **3.) State** of the physical, chemical, and biological environment, referring to the quality of various compartments of environment (air, water and soil) and its ability to support the demands placed on them. This state then has an **4.) Impact** on ecosystems, human systems, health, biodiversity etc., eventually triggering (political) **5.) Responses**. These responses shown how society reacts towards identified problems, by means of policy measures or planning actions (Kristensen, 2004). This method combines both quantitative and qualitative data and often enables decision-makers to determine new management actions in order to get to a desired future scenario. The DPSIR framework can be used to describe issues and trends regarding water availability and thus would be of value for this research (Ramos-Quintana, et al., 2018).

However, the framework restrains itself as it only documents the changes to the system while not encompassing intrinsic vulnerabilities and/or resilience of the physical and social system or so called system characteristic that demonstrate the state of the current system. As a result hereof the DPSIR Framework overlooks components of natural and social structures that can directly influence the state of the system. Furthermore, the framework does not entail the process of producing responses to impacts. For a process-based approach this element is of great significance and must not be overlooked within this research. In order to defy these inadequacies the concepts of vulnerability and resilience have been combined with the DPSIR methodology, shown in figure 8.

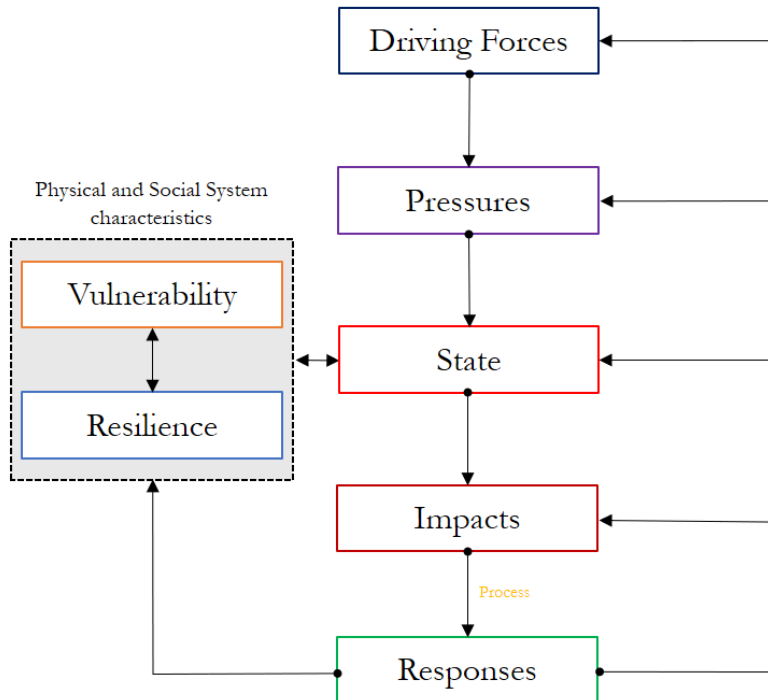


Figure 8 Combining the concepts of resilience and vulnerability with the DPSIR method

3.6 Conceptual framework beginning

Literature review and expert interviews are the two major data inputs of this research. Experts were chosen on the basis of a stakeholder analysis. Once all the data from the literature review and expert interviews was collected it was then assessed according to the DPSIR method. To determine the state of the environment the concepts of vulnerability and resilience are connected to the DPSIR method so that physical and social characteristics of the systems are not overlooked. To determine the state of the environment the Geopark has been divided into three different regions of which case studies are executed and the ‘State of the environment’ is determined for each region.

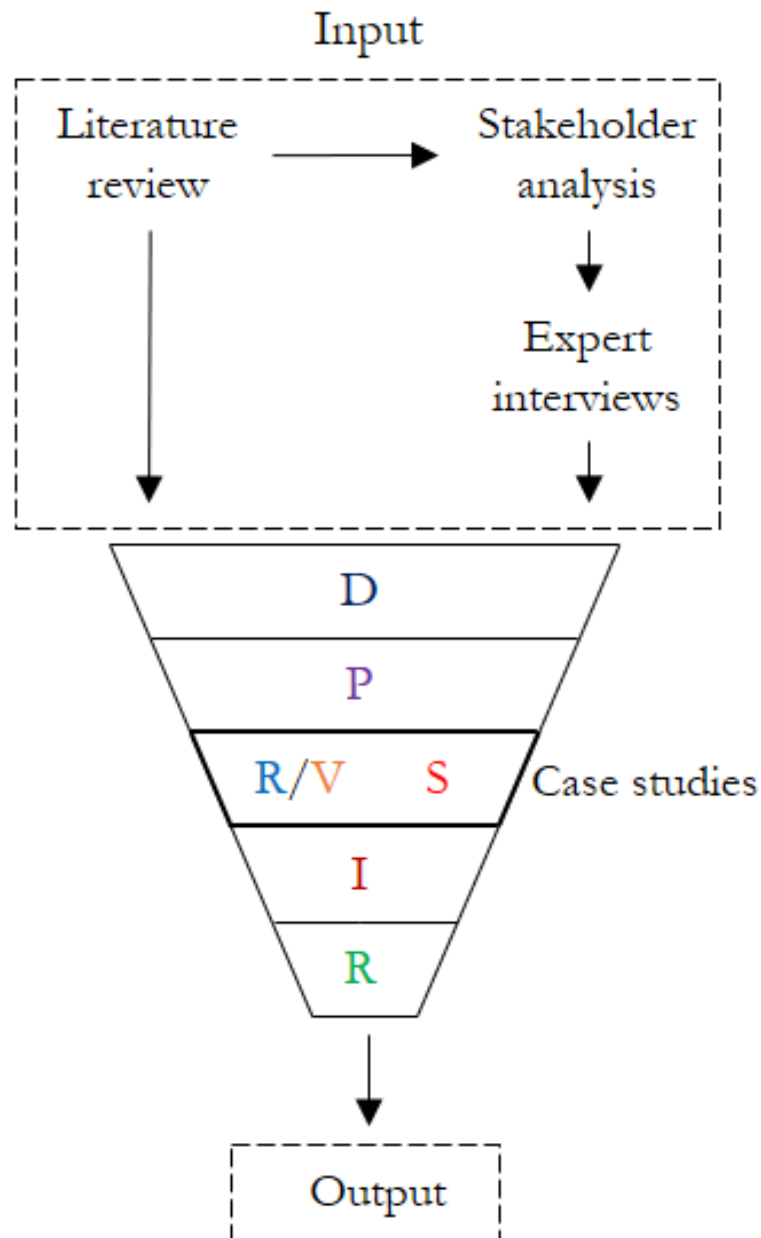


Figure 9 Conceptual framework of research methods applied

4. RESULTS

This chapter describes the results of the research. All the results are based on the data collected through literature review and expert interviews (to be found in Appendix B) which has been analysed according to the DPSIR method in combination with the concepts of resilience and vulnerability. The results of this analysis are presented in table 5, 6, and 7 and further explained in the rest of the chapter.

Paragraph 4.1, aims to establish the driving forces and pressures behind extreme drought. These driving forces and pressures are generally the same for all three sectors. In paragraph 4.2 the results of the three different case studies are given and the state of their environment is assessed according to the physical and social characteristics of the subsystem within the ASDG. Paragraph 4.2 and 4.3 provide an answers to sub question 1 and 2, which is to determine the environmental and socio-economic impacts of extreme drought. Paragraph 4.4 establishes the responses of the three sectors and the three different case studies. In paragraph 4.4.1 to 4.4.3 available adaptation strategies are determined, thereby answering sub questions 3. Building upon previous findings, paragraph 4.4.4 demonstrates the process behind incorporating these adaptation strategies into the long-term development vision of the Geopark proving an answer to the last sub question.

Table 5 RV/DPSIR description for agriculture

Physical and social characteristics of the system	Agriculture	
	Driving forces	Drought induced by climate change Increasing demand for water for domestic and agricultural use (especially during summer with expected tourism increase of 50% compared to 2017)
	Pressures (anthropogenic and climatic)	Higher air temperature Higher rates of evapotranspiration Decreased precipitation rates Decreased water availability (ground and surface water) Competing interests (high demand from tourism during summer) Changes in hydromorphology Groundwater extraction Irrigation practices
	Resilience (absorptive, adaptive, and transformative capacities)	Soil characteristics (Clay soil structure improves due to drought and “holds” water better) Geomorphology (access to deep aquifers and freshwater bodies(Exception of Zeeland)) Monitoring Ground and surface water extraction regulations Moving from a reactive approach to a proactive approach (governance) Moving from silo thinking towards a system wide thinking Moving from a short-term to a long-term perspective Robust activities (irrigation, salt tolerant crops, even distribution of water resources)
	Vulnerabilities	Soil characteristics (sandy soils “lose” water faster, clay/loamy soils are vulnerable to nutrient run-off and soil compaction) Geomorphological setting; - below sea-level (Zeeland) - Ombrotrophic soils (Zeeland) - Shallow freshwater lens (Zeeland often <5m surface level) - relief landscape (high hydraulic gradient (exception of Zeeland)) Working population decline (tax revenue shortfall) Agricultural product requirements Agricultural production system (based highest possible efficiency) Contract farming Lack of awareness on the threat of drought Minimal drought policy
	Environmental State	Decreased groundwater recharge Lower groundwater table & soil moisture content (sandy elevated soils)

	Salinization (regions below sea-level)
	Surface water salinization (Zeeland)
	Oxidation & reduction soil organic compounds
	Reduced water quality
	Soil compaction resulting surface run-off of nutrients and soil organic compounds. (caused by heavy rainfall on extremely dry soils or mechanized tillage on wet soils subsequent to extreme drought)
Impacts	Decrease in water availability for irrigation (ban on overhead irrigation)
	Decreased crop yield (Insufficient size of crop)
	failed harvests for grassland
	Revenue loss farmers
	Increase in market price of products
	Reduction in freshwater agricultural land (Zeeland)
	Behavioural changes (recognition of the now apparent problem)
Responses	Knowledge creation
	Awareness creation
	Research and development
	Maximal infiltration (counteract saltwater intrusion)
	Freshwater retention(in watercourses)
	Water conservation strategies
	Alternative cultivation practices • Salt tolerant crops • Drought tolerant crops • Soil preparation • Restoration soil organic compound
	Rules & regulations (determine preceding users)
	Reconsideration of de-polderisation & plan for reintroduction of seawater (Waterdune, Volkerak-Zoommeer, Hedwige polder)
	Determine priority uses in times of drought
Process	Priority
	Responsibilities
	Cooperation
	Governance decision-making

Table 6 RV/DPSIR description for nature conservation

Nature Conservation	
Driving forces	Drought induced by climate change
	Increasing demand for water for domestic and agricultural use (especially during summer with expected tourism increase of 50% in 2030 compared to 2017)
Pressures (anthropogenic and climatic)	Higher air temperature
	Higher rates of evapotranspiration
	Decreased precipitation rates
	Decreased water availability (ground and surface water)
	Competing interests (high demand from tourism during summer)
	Changes in hydromorphology
	Changes in vegetation coverage
	More visitors during dry periods
	Groundwater extraction (domestic and industrial purposes)
	Irrigation practices
	Natural systems are consistently more resilient as opposed to human systems

Resilience (absorptive, adaptive, and transformative capacities)	Soil characteristics (Clay soil structure improves due to drought and “holds” water better)
	Shifting paradigm towards working with nature
	Ground and surface water extraction regulations
	Moving from a reactive approach to a proactive approach (governance)
	Moving from silo thinking towards a system wide thinking
	Moving from a short-term to a long-term perspective
	Robust activities (irrigation, salt tolerant crops, even distribution of water resources)
Vulnerabilities	Soil characteristics (sandy soils “lose” water faster, clay/loamy soils are vulnerable to nutrient run-off and soil compaction)
	Hydromorphological setting (peat soils and humid dune slack areas)
	Geomorphological setting; • below sea-level (Zeeland) • Ombrotrophic soils (Zeeland) • Shallow freshwater lens (Zeeland often <5m surface level) • relief landscape (high hydraulic gradient (exception of Zeeland))
	Lack of awareness on the exact impacts
	Little monitoring of impacts on biodiversity (no economic driver)
	Minimal drought policy
Environmental State	Decreased groundwater recharge
	Lower groundwater table & soil moisture content (sandy elevated soils)
	Soil salinization (regions below sea-level)
	Surface water salinization (regions below sea-level)
	Oxidation & reduction soil organic compounds
	Reduced water quality
Impacts	Fire risk (affirmatively could cause significant economic losses)
	Loss of peat soils (Yerseke Moer)
	Loss of fen vegetation (grassification and afforestation)
	Loss of heather vegetation
	Shifting ecosystems (changing biodiversity)
	Shifting season
	Increase in saline wet nature (higher biodiversity)
	No permanent negative impacts reported by most landowners
Responses	Knowledge creation
	Awareness creation
	Research and development
	New regulations and management plans
	Water covenant (Evides, Natuurmonumenten, Noord-Brabant, ZLTO, Staatsbosbeheer)
	Reuse effluent water preventing soil compaction (Zeeland)
	Assisting vulnerable natural streams by pumping groundwater into the streams (Noord-Brabant)
	Prioritize drought related issues
	Water conservation strategies
	Determine priority uses in times of drought
Process	Give priority
	Determine responsibilities
	Cooperation (research, farmers, environmental agencies, government bodies)
	Governance decision-making

Table 7 RV/DPSIR description for recreation & tourism

Recreation & tourism	
Physical and social characteristics of the system	Driving forces
	Drought induced by climate change
	Increasing demand for water for domestic and agricultural use (especially during summer with expected tourism increase of 50% in 2030 compared to 2017)
	Pressures (anthropogenic and climatic)
	Higher air temperature
	Higher rates of evapotranspiration
	Decreased precipitation rates
	Decreased water availability (ground and surface water)
	Competing interests (high demand from agriculture during summer)
	More visitors during dry periods
	Groundwater extraction (domestic and industrial purposes)
	Irrigation practices
	Resilience (absorptive, adaptive, and transformative capacities)
	Natural systems are consistently more resilient as opposed to human systems
	ASDG attractive for tourists because of geomorphological and hydromorphological setting
	Shifting paradigm towards working with nature
	Cultural tourism
	Reactive approach > Proactive approach (governance)
	Silo thinking > system wide thinking
	Short-term > long-term perspective
	Robust activities (irrigation, salt tolerant crops, even distribution of water resources)
	Vulnerabilities
	Lack of awareness (underestimation and little recognition of possible negative impacts)
	Nature recreation and tourism
	Drought is more often than not experienced or perceived as positive (when recreating we enjoy favourable weather conditions)
	Drought policy within the sector practically non-existent
	Uncertainty in climate predictions don't favour adaptation investments
	Road infrastructure
	Environmental State
	Reduced water quality of surface water (algae bloom)
	More sunny days combined with higher temperatures
	Reduced water table
	Changes in biodiversity (loss of species, invasive species, algae bloom)
	Impacts
	Fire risk (affirmatively could cause significant economic losses) and Health Risk due to reduced water quality
	Longer season
	Increased flow of tourism to Northern Europe
	More tourists off season
	More water related activities
	Swimming prohibition due to algae bloom
	Slight behavioural changes: • People stay in during hottest hours • heat aggravates human conflict) • More outdoor activities
	Greater revenue streams related to increase in tourism
	Responses
	Awareness creation
	Water conservation strategies
	Reintroduction of creeks and streams
	Adaptation responses are still in infancy
	Determine priority uses in times of drought
	(Optional) Water pricing for usage exceeding basic human needs
	Process
	Give priority (no real priority at the moment and it is debatable if it should be)
	Determine responsibilities
	Cooperation (research, farmers, environmental agencies, government bodies)

4.1 Driving forces and pressures on the system

Anthropogenic drivers such as climate change, combined with a rapidly increasing demand within every sector all put major pressure on water availability. Climate change is expected to cause higher evaporation rates and longer dry periods, which are the two main meteorological causes of extreme drought. Furthermore, alterations made to the hydromorphological landscape for agricultural purposes and flood safety, consequently cause water to discharge easily from the water system. Groundwater extraction for potable water use is another anthropogenic pressure that reinforces the impacts of extreme drought, resulting in lower groundwater tables. Groundwater extracted from areas below sea level may lead to soil salinization. Moreover, many irrigation practices such as overhead irrigation are inefficient, thereby increasing the pressure on the system. Lastly, the demand for water in all sectors goes up rapidly during hot and dry periods, often resulting in excessive use of valuable water resources amongst competing interests within all three sectors (E. Nuijten & M. Mos, personal communication, April 11, 2019; A. van de Straat, personal communication, March 29, 2019; W. Jonkers, personal communication, April 17, 2019; M. Schipper, personal communication, April 18, 2019).

4.2 State of the environment in the subsystems

The case studies presented below reflect how drought has varying impacts on the state of the environment, depended on the geomorphological setting of the landscape and the soil types present. These results very clearly demonstrate that the low lying clay areas in the ASDG have very different vulnerabilities, as opposed to the elevated sandy soils.

4.2.1 Case 1: North-Brabant & Antwerp

What emerged out of the interviews was that the impacts of drought may vary significantly, based on soil types and elevation levels. Sandy soils, which cover large parts of North-Brabant, Antwerp and East Flanders, in general are more vulnerable to drought, as pores are relatively large (high permeability), compared to clay or loam, accounting for higher hydraulic conductivity, therefore resulting in more seepage under a hydraulic gradient and/or evaporation. Due to intensive peat extraction in the past, soil organic contents are very low, which in turn causes water to seep and evaporate faster through the soil. Furthermore, these sandy soils within the ASDG have relief landscapes which can rise up to 22m around the Brabantse Wal. These steep hydraulic gradients, in combination with the highly permeable sandy soils cause water to discharge more rapidly from the system. Furthermore, water evaporates more easily out of the soil causing soil moisture contents drop quickly. These characteristics of sandy soils produce lower water tables, especially in those regions with little vegetation cover, making these landscapes more vulnerable to drought.

However, P. Ramakers (personal communication, April 4, 2019) stated that, a clear advantage that this region has over the low lying clay soils (Zeeland) is that there is a natural supply of freshwater through intermediate groundwater flow paths from the Scheldt and Meuse River recharging the groundwater table. Deep groundwater flows from the Ardennes and the Plateau de Langres also recharge the groundwater table over a much larger time frame, giving this region a clear geomorphological advantage over the low lying clay soils. Nonetheless, during the drought of 2018 large parts of this region still suffered from low soil moisture content and groundwater tables.

4.2.2 Case 2: Zeeland

Clay soils cover vast stretches of Zeeland, except for the humid dune slack areas along the coast, and small parts of Antwerp and East Flanders. The dune areas in Zeeland have a large freshwater lens that is not easily depleted. Clay soils, contrary to sand, have the smallest particle size of any soil type, with only microscopic pores between particles, giving it a very dense structure and a higher water holding capacity. Clay substrates also cause capillary fringe in which groundwater seeps up from the water table to fill empty pores in between.

With the exception of the dune areas, sandy accretion polders and creek ridges (kreekruggen) in the western parts of Zeeland (Walcheren and the Kop van Schouwen), the freshwater lens is relatively shallow. According to A. van de Straat (personal communication, March 29, 2019), this freshwater lens in most places is less than 5 meters deep and in many places is only two to three meters below the surface, in such areas drought could lead to salinization of

the topsoil. Once the topsoil has dried out there is no freshwater supply coming from any rivers or deep water aquifers.

Thus, generally speaking clay soils are less vulnerable to droughts, however for Zeeland, small parts of Antwerp and East Flanders, as the topsoil dries out depleting the freshwater lens, saltwater will inevitably start to rise upward into the topsoil and root system of plants. Another vulnerability of the low lying clay soil is that once it becomes dry, water does not easily infiltrate once it does rain again. Besides, if the drought is cancelled out by heavy rainfall, which is often the case, the soils may become compacted. In such conditions rainfall cannot penetrate making it run off laterally, even on gentle slopes taking with it nutrients and organic compounds. However, when clay soil dries it cracks open, neutralizing earlier compacted soils which is really good for the structure of the soils according to interviewees W. Dijkman (personal communication, April 4, 2019) and W. Jonkers (personal communication, April 17, 2019). Lastly, drought causes oxidation of peat soils and can lead to a reduction soil organic compounds.

4.2.3 Case 3: East Flanders

The overall response rate from water management officials and representatives from the three sectors from the Province of East-Flanders was rather poor. Numerous emails were sent to water management experts from the Province of East Flanders, EGTS, Agentschap Natuur en Bos, Rivierpark Scheldevallei, and Toerisme Oost-Vlaanderen inviting them to discuss the impacts on extreme drought and responses to mitigate them. Often these emails were forwarded to little avail, as subjects excused themselves deeming their opinions and knowledge on the matter as irrelevant or insufficient. One interview request even “snowballed” back to the Province of Zeeland from which it was initially sent. However, one respondent provided a very useful tool that provided useful information on the impacts of extreme drought. Unfortunately this information together with data provided by two respondents and the literature review was the only data to go along with.

The landscape of East-Flanders is more diverse than the other two investigated areas in the sense that it contains both higher sandy soils and low lying clay soils in northern parts. Thus, environmental impacts described for Zeeland and North-Brabant & Antwerp may all occur within the area of East Flanders. Along the low lying parts in the Northern parts of East Flanders the freshwater lens may become depleted during periods drought, allowing for saltwater intrusion into the topsoil. Whereas the higher sandy parts of the region suffer from low groundwater tables. Along the region elevation differences are significant, meaning water runs off easily and/or infiltrates to deeper groundwater aquifers. During the drought in 2018 the elevated sandy soils suffered from such low water tables. Also many agricultural watercourses had no water running through them (D. Soens, personal communication, April 19, 2019; E. Dens personal communication, May 10, 2019; Departement Landbouw & Visserij, 2016).

4.3 Impacts on the three different sectors

The changes to the state described for the three subsystems to a large extent determine, the quality of ecosystems and influence the functionality of each sector. Subsequently, the state of the environment in each case study has environmental and/or economic ‘impacts’ on the functioning of human and/or natural systems. This in turn affects the supporting abilities, thereby potentially affecting human health or the economic and social performance of the sectors. Building upon the environmental changes to the state, the environmental and socio-economic impacts have been determined per sector while also highlighting the area/region affected, thereby answering sub-question 1 and 2.

4.3.1 Impacts on agriculture

According to the primary data collected the negative impacts of the drought in 2018 were best felt in the agriculture sector. According to W. Dijkman (personal communication, April 4, 2019), A. van de Straat (personal communication, March 29, 2019), and W. Jonkers (personal communication, April 17, 2019) the Dutch agricultural sector is economically vulnerable to drought, mainly because of the high standards set on soils and crops in order to achieve maximal agricultural production. Water availability is directly linked and of crucial importance in order to achieve this goal. M. Schipper (personal communication, April 18, 2019) also confirms this statement, arguing that the sector is technologically advanced so extensively, and soil and crop standards are fine tuned to great detail, that once an extreme drought does occur it destabilizes the agricultural production system. Farmers throughout the

ASDG experienced a decrease in water availability for irrigation, resulting in decreased crop yields. Especially farmers in Zeeland had great difficulty keeping up a descend crop yield, as these farmers are completely reliant on precipitation that is stored within the soils. As a consequence of the drought in 2018 potato and onion yields decreased, often because crops could not meet standards set by suppliers, resulting in revenue losses, fines for contract farmers, or even failed harvests. In the Flemish part of the Geopark, grain, potatoes, and especially corn crops had difficulty maturing during the drought of 2018, subsequently leading to significant financial losses. Saltwater intrusion was not reported, however forms a realistic threat, potentially having economic consequences far exceeding revenue losses experienced in 2018. Figure 8 demonstrates the changes in volume and prices in 2018 for traditional crops in the Netherlands demonstrating the vulnerability of the sector (W. Dijkman, personal communication, April 4, 2019; M. Wijers, personal communication, April 4, 2019).

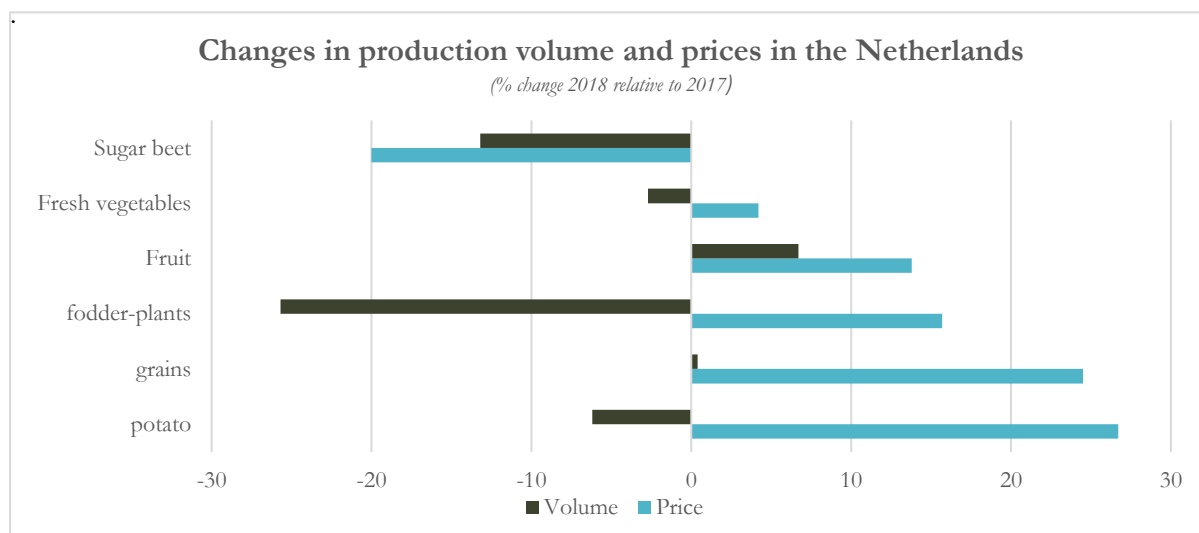


Figure 10 Changes in price and volume of traditional crops (CBS, 2018)

4.3.2 Impacts on nature conservation

The sandy elevated soils, along with the creeks and streams running through it, have been affected by low groundwater levels. Moreover, wetland type ecosystems, such as the fens in geosite Kalmthoutse-Heide, the peatlands (Yerseke Moer) and the humid dune slack areas in Zeeland are also vulnerable to extreme drought (E. Nuijten & M. Mos, personal communication, April 11, 2019). Throughout the Geopark water levels in the watercourses were consistently low, resulting in higher water temperatures, lower oxygen concentrations, and higher pollutant concentrations and in low-lying areas salinization, all greatly affecting aquatic life. Resultant out of the low discharges and the high water temperatures algae bloom and later blue algae occurred in numerous fresh surface water bodies in all three areas, leading to bathing prohibitions for water recreationists (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2018).

With low soil moisture contents in combination with high temperatures the fire risk was imminent. The Agency for Nature and Forests of the Flemish Government had announced code yellow for the nature areas in the Waasland region, Stropersbos, Heidebos and Waasmunterse Heide meaning they were all at serious risk of catching a forest fire. Besides, aquatic vegetation present in the fens along the Brabantse Wal cannot sustain through long periods of drought, threatening to eliminate rare species (flora and fauna), such as the littorella uniflora. Furthermore, heathers (struik- and dopheide) should have blossomed, instead large areas of heather vegetation dried out and died, which also has repercussions on the insect populations. Succession of more dominant species within the fens such as grass or willows also threaten to eliminate vegetation types unique to that area (Pieters, 2018; Agentschap Natuur & Bos, 2019).

In Zeeland nature conservation areas did not experience serious consequences of the drought in 2018, although code red fire warnings were given by the safety region for natures reserves the Manteling and Oranjezon. In part this might be due to the fact that nature conservation is monitored less closely and that there is no economic driver

behind the sector. Besides, soil moisture content in the substrate is not as low due to the clay soils and water is always pushed towards the surface by the saltwater underneath. In Zeeland saltwater intrusion can also occur in the nature conservation areas, however these areas generally already deal with saline environments, so nature often has adapted to these circumstances. Therefore, natural systems are inherently more resilient than human systems, such as agriculture. Furthermore, many of the nature conservation areas of Staatsbosbeheer are situated in transitioning ecotones between the sea and land. Besides, salt or brackish wet nature is perceived to be just as valuable as fresh wet nature. Moreover, Staatsbosbeheer in an interview stated that; “We have set out to increase the dynamic nature of the South-Western delta reintroducing saltwater into former freshwater bodies, such as Haringvliet and the Volkerak Zoommeer”. It was argued that saline/brackish soils and water bodies would eventually increase the biodiversity and allow for new unique ecosystems to thrive (L. Korpel, personal communication, April 1, 2019; P. Ramakers, personal communication April 4, 2019)

4.3.3 Impacts on recreation & tourism

Not all forms of tourism are as vulnerable to the impacts of extreme drought. Nature tourism for instance is a lot more vulnerable when compared to cultural tourism. Furthermore, impacts on the recreation and tourism sector are mostly perceived as positive, as opposed to the agricultural and nature conservation sectors. Figure 9 illustrates the positive relationship between good weather and the number of overnight stays in Zeeland, which forms a solid representation of how recreation and tourism are connected to dry and sunny weather (J. Bijl personal communication, April 2, 2019).

As a result of more sunny days and higher temperatures throughout the Geopark, tourism flows to the area and especially the Zeeland have increased. M. Tempelman (personal communication, April 2, 2019) from Kenniscentrum Kusttoerisme states that, 2018 was an outstandingly good season. Zeeland is a real “camping province” where tourists and inhabitants alike participate in a wide variety of outdoor activities, such as going to the beach, biking, rowing, sailing or swimming. Dry and warm weather are favourable conditions to engage in such outside activities. As a result, entrepreneurs who rely on these activities for their income have experienced greater revenue streams.

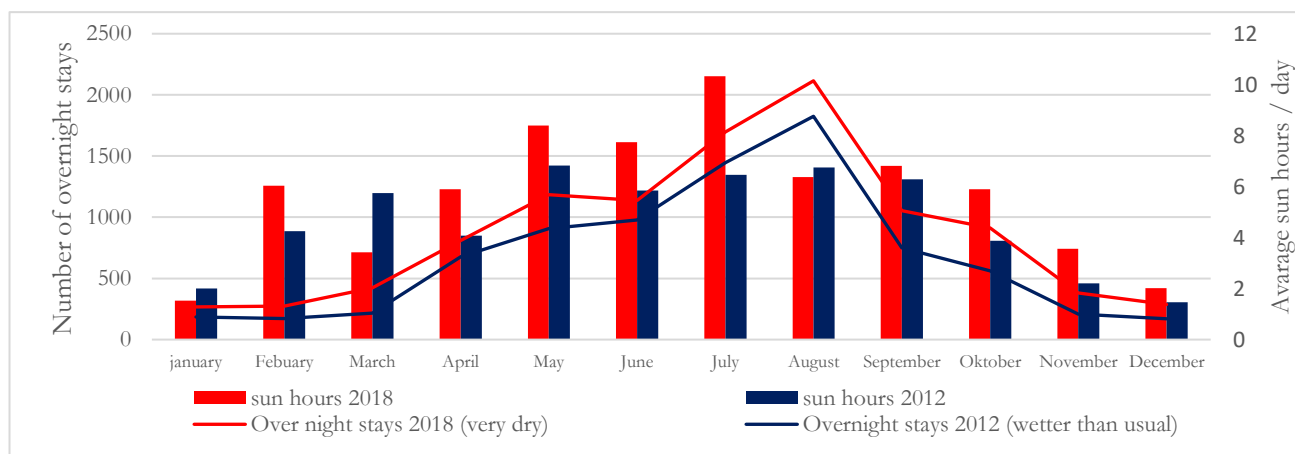


Figure 11 Relationship between overnight stays and average sun hours per day based on data provided by J. Bijl (Personal communication, April 2, 2019)

However, reduced water quality in freshwater bodies resulting in algae bloom is considered to be a vulnerability and could form a threat to human health. During the drought of 2018 water recreation at multiple bathing locations in Zeeland, North-Brabant, Antwerp and East-Flanders, was banned due to blue algae bloom. Furthermore, people who looked to visit forests along the humid dune slack areas in Zeeland or along the elevated sandy soils in North-Brabant, Antwerp, and East-Flanders should be aware of the potential threat of fires.

4.4 Responses to extreme drought

By analysing the data from the interviews current drought policies within the ASDG have been determined. From here the short-term responses to the drought of 2018 have been documented for the three sectors analysed. Furthermore, interviewees were also asked what adaptation strategies were available to deal with drought in the

future. These adaptation strategies are presented per subsystem, for these measures are largely depended on the geomorphological characteristics and soil types present in the landscape. Lastly, a process based approach diluted from the interviews and literature review is given in order to incorporate adaptation strategies into the long-term development plan of the ASDG.

4.4.1 Current drought policies within the ASDG

Drought policies in the ASDG are relatively scarce, and are generally more reactive resulting out of a crisis management situation. Throughout the entire Geopark rainwater is often pumped out as soon as possible by Dutch Waterboards and Flemish Provinces. Individual landowners may choose to retain water within their land, however clear integral regional policies that provide a proactive approach to manage drought related issues are currently lacking. Water officials operating within all the different Provinces in the ASDG indicated that drought related issues and managed strategies were often underexposed within regional hydrological plans.

The Waterboards (in the Netherlands) and Provinces (in Belgium) do have some rules and regulations in place prohibiting the extraction surface and/or ground water extractions. For instance, in Zeeland farmers are only allowed to extract water from a well when the freshwater lens is thicker than fifteen meters. Whereas in North-Brabant, if a year is extremely dry and ends up in the top 5% driest years, farmers are allowed to extracted extra groundwater for the irrigation of grasslands. The drought of 2018 has awakened many policy makers and governors to incorporate drought management more effectively into regional hydrological plans. All Provinces and Waterboards have now set-up or are in the process of setting up guidelines in which priorities are being set and preceding uses are being determined (A. van de Straat, personal communication, March 29, 2019; W. Jonkers, personal communication, April 17, 2019; D. Uitdewilligen, personal communication, April 9, 2019; M. Schipper, personal communication, April 18, 2019; M. Wijers, personal communication, April 4, 2019).

4.4.2 Actions taken in response to the drought in 2018

The results from the interviews indicate that the higher the vulnerability level of a sector, the higher the response rate was to the impacts of the drought in 2018. With the agricultural sector being the most vulnerable, followed by the nature conservation sector and finally the recreation and tourism sector.

Agriculture

The drought of 2018 for many farmers has been a wakeup call. Afore, they were not sufficiently aware of the now clearly apparent issues of extreme drought. According to W. Dijkman (personal communication, April 4, 2019) farmers seem to recognize more that the physical system is exhaustible even when artificially modified. He argues that, with the newly acquired knowledge from 2018 farmers will now revise their cropping plans, paying more attention to the soil structure and quality as this increases the water holding capacity. Furthermore, they're now starting to realize the benefit of crops that take root deeper.

The Provinces of Zeeland and East Flanders and Waterboard Scheldestromen, likewise have given drought management priority and are looking for new innovative ways to maximize freshwater infiltration to counteract saltwater intrusion in Zeeland and the lower parts of East Flanders. In Zeeland Waterboard Scheldestromen kept water levels within the secondary and tertiary watercourses at summer level, in order to provide a counterweight to the vertical saltwater wedge, preventing salinization of rooted soils. Furthermore, all provinces now look to retain as much freshwater within their watercourses as possible (D. Soens, personal communication, April 19, 2019; D. Uitdewilligen, personal communication, April 9, 2019; M. Schipper, personal communication, April 18, 2019).

Private parties like ZLTO and CLM support farmers in decision making processes related to Watermanagement and help to create awareness. They also assist farmers when installing water retention measures such as weirs. ZLTO also lobbies for farmers at Waterboards in order to set aside subsidies for these water conservation weirs. An important question that surfaced in both interviews with ZLTO and CLM was, whether or not the plans to reintroduce seawater into the Volkerak-Zoommeer and de-polderisation of the Hedwige polder, Perkpolder and Waterdunen were still a good idea, because this reduces the freshwater availability for agriculture and the region and potentially stimulates saltwater intrusion (W. Dijkman, personal communication, April 4, 2019; M. Wijers, personal communication, April 4, 2019).

Nature conservation

The responses within the nature conservation sector were mixed. Those who experienced little to no negative consequences from the drought did not take any preventive actions, others responded with greater monitoring efforts to prevent fires. In areas in North-Brabant where it was dry and barren, Waterboard Brabantse Delta was able pump groundwater into vulnerable streams to assist aquatic ecosystems. In Zeeland maintaining saturated soils in peatlands was accomplished through an unconventional method, reusing effluent water and redirecting it to these areas preventing oxidation and loss of peat soils. Aside from the highly groundwater reliant flora and fauna, nature is fairly well equipped against extreme drought. However, in the case of two succeeding extremely dry years, impacts are expected to intensify, making the impacts of the succeeding year more severe.

As for the long-term effects on the nature conservation sector, many landowners (private and public) are still relatively unaware of what this entails. It is simply too soon to establish whether any long-term damage has been done. Along the Brabantse Wal a water covenant has been signed by multiple environmental, public and private parties, in order to equally divide water resources, thereby spreading environmental and socio-economic impacts of drought across multiple sectors. In this covenant commitments are made to preserve the natural value of the Kalmthoutse-Heide. The participating parties in this covenant are; Evides, ZLTO, the Province of North-Brabant, Waterboard Brabantse Delta, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, the municipality of Woensdrecht, Border park Kalmthoutse-Heide, and the private owner of Groote Meer. One interviewee from Natuurmonumenten stated that during the next revision of this covenant drought will have a higher priority (E. Nuijten & M. Mos, personal communication, April 11, 2019; P. Ramakers, personal communication April 4, 2019).

Recreation & tourism

When experts representing the recreation and tourism sector, R. Stein (personal communication, April 3, 2019), J. Bijl (personal communication, April 2, 2019) and E. Dens (personal communication, May 10, 2019) were asked about the knowledge and awareness level within the sector, all subjects reported this to be very low. According to R. Stein (personal communication, April 3, 2019), this was because there are little to no negative impacts related to drought, or that at least these are not perceived in that manner. However M. Tempelman (personal communication, April 2, 2019) stated that, it is very important to start thinking about the topic of drought, because tourism is expected to rise with 50% in 2030 as of 2017. W. Jonkers (personal communication, May 29, 2019) added that this increase could be as high as 56% in coastal regions. The increased demand coming from the recreation and tourism, and agricultural sector raises questions on how to properly divide scarce water resources in times of drought.

4.4.3 Proposed adaptation strategies for the long-term

Opinions differ greatly on what adaptation strategies should be applied to the different geographical regions within the Geopark. However, there was a sense amongst interviewees that adaptation measures should not merely focus on the impacts of extreme drought. Instead adaptation strategies should serve multiple goals of which the most important were to; **1.) retain** as much freshwater as possible to support human and natural use during periods of drought, while simultaneously **2.) ensuring a minimal risk of flooding** when heavy rainfall does occur. Furthermore, there was a consensus that adaptation measures should serve to the best of all interests. It is for this reason that adaptation measures are presented per region and not per sector, thereby keeping away from silo thinking and embracing a system wide approach. As stated in 4.4.2 the recreation and tourism sector has barely scratched the surface of what the impacts of extreme drought are, and therefore often hasn't yet formulated adaptation strategies. This paragraph aims to answer the second sub question.

North-Brabant and Antwerp

Interviewee P. Ramakers (personal communication, April 4, 2019) stated the importance of creating awareness amongst the population and acquiring knowledge on the impacts of extreme drought to greatest extent possible. Highlighting that, until the drought of 2018 occurred its relevance was underestimated. He is now actively engaged in creating awareness and goes to high schools, teaching young students about water quality and quantity issues. Furthermore, he noted that during the National Drought Policy Table (Beleidstafel droogte), North-Brabant aims to restore the groundwater table as soon as possible and aspires to construct a map that represents the irreversible consequences of drought for the natural environment. Also, the Province of North-Brabant in cooperation with

Waterboard Brabantse Delta will cooperate to create a manual in which guidelines are written down and priorities are established to steer North-Brabant through any future droughts. With regards to freshwater supply in the future he refers to the Delta Programme Elevated Sandy Soils East and South Freshwater Supply Regions, in which retention, storage and infiltration of rainwater are considered to be valuable strategies to maintain water availability.

Pertaining to Antwerp, Interviewee, D. Soens (personal communication, April 19, 2019) stated that, the Province of Antwerp is still in the process gathering data and quantifying the consequences of extreme drought on the natural environment. Furthermore, the agricultural sector has come to understand that adaptation might be necessary, assessing whether certain drought tolerant crops could be incorporated into their cropping scheme. Besides, Flanders in cooperation with all its Provinces is in the process of setting up a plan that determines priority uses distributing water resources accordingly. However, it was concluded that too little had been done on a Provincial and Flemish level and that more action is needed.

With regards to adaptation strategies for the agricultural sector, ZLTO commented that the focus should be on minimizing evaporation of water and evapotranspiration of plants. New technologies such drip irrigation could provide solace. However this would require huge investments and paradigm shift within the mind of agricultural entrepreneurs, which isn't likely to occur soon. Rainwater harvesting and the storage of water in the soils are other measures that were considered more easily attainable. As one interviewee, W. Dijkman (personal communication, April 4, 2019), said: 'One should concentrate on conserving as much water in the substrate profile'. Perhaps this entails waiting a little longer for the water to clear the land, instead of pumping it out straight away. He also underlines the importance of soil structure and quality as a mechanism to increase the water-storage capacity of the soil. Both CLM and ZLTO stated that, a lot research and pilot projects were needed to determine the viability of such strategies. Moreover, ZLTO & Natuurmonumenten emphasised that cooperation between nature conservation and agricultural sector was essential in order to strike a balance in the often conflicting interests (M. Wijers, personal communication, April 4, 2019; W. Dijkman, personal communication, April 4, 2019).

Zeeland

When N. Smits (personal conversation, April 5, 2019) was asked what technical and policy-orientated adaptation measures were available to deal with the impacts of extreme drought, she commented that; "Zeeland is still very much in the initial stages of formulating adaptation strategies to extreme drought". Stating that, priority now lies in determining where the vulnerabilities are located, to which a value judgement is then attached. Interviewees, W. Jonkers (personal communication, April 17, 2019), A. van de Straat (personal communication, March 29, 2019), D. Uitdewilligen (personal communication, April 9, 2019), and M. Schipper (personal communication, April 18, 2019) all disclose that salinization is the main threat to the system as a whole. Therefore, strategies should either focus on **1.) retaining as much freshwater as possible**, providing a counterweight to the saltwater pressure from below or that **2.) the system must be transformed as such that it can function under saline conditions**.

According to Interviewee M. Schipper (personal communication, April 18, 2019), the former may be less controversial and more beneficial in the short-term, for it does not require any large changes in current agricultural processes. While the latter may be conceived as unconventional, it might be more constructive in the medium to long term, as it takes into account other factors such as the rising sea-level and a declining population. The decline in population is considered to play a vital role, as a large parts of the costs associated with the installation and maintenance costs of adaptation measures are in part derived from tax incomes. It is argued by multiple interviewee's that the public debate on a fresh or saline agriculture should be instigated.

In support of the strategy that focusses on water retention and infiltration the Province of Zeeland has set out multiple researches and pilot projects facilitated by the Province and Waterboard Scheldestromen. Furthermore, according to interviewee, W. Jonkers (personal communication, April 17, 2019), ZLTO is advising farmers to use alternative ploughing techniques that prevent soil compaction, thereby improving the soil structure, thus enhancing the water storage capacity of the soil. W. Jonkers (personal communication, May 29, 2019) also commented that dune areas, sandy accretion polders and creek ridges (kreekruggen) in the western parts of Zeeland can also be used to store freshwater for agriculture. In an interviewee with A. van de Straat (personal communication, March 29,

2019) it is also argued that the Waterboard Scheldestromen should maintain more flexible water levels in the watercourses. Thereby, allowing for water to stay at higher levels during the winter period, so providing counterweight to the vertical saltwater wedge. D. Uitdewilligen (personal communication, April 9, 2019) from the Waterboard Scheldestromen later on in an interview agreed to this statement.

East Flanders

As noted before the response rate from water management officials in the Province of East-Flanders was extremely poor. However, one representative from the Province of Antwerp, D. Soens (personal communication, April 19, 2019), stated that the situation in East-Flanders is not any different from that in Antwerp with regards to the awareness and knowledge levels. From the emails sent, but left un-responded or forwarded to a large population of subjects to no avail, a similar conclusion can be made. Apparently, East-Flanders is not yet in the process of coming up with adaptation strategies, but instead is still in the process of gathering information on the impacts of extreme drought. For the low lying areas near the border of Zeeland the focus should be on retaining as much freshwater in the soil in order to maintain the freshwater lens or to also embrace saline conditions. In the more elevated regions with greater slope gradients the focus should be similar to the strategies in Antwerp and North-Brabant, where retention, storage and infiltration of rainwater is aimed at (Vlaamse Milieumaatschappij, 2019).

4.4.4 Incorporating adaptation strategies into long-term vision of the ASDG

Currently, there is no drought management plan for the ASDG. However, since water is a strategic resource for economic, social and environmental development the establishment of such plans would contribute to the resilience of the region. This paragraph provides an answer to the last dub question on how to incorporate drought adaptation strategies into the long-term development vision.

Involving stakeholders

Nearly all respondents state that responsibilities for producing drought adaptation strategies lies with all those impacted by its effects, however regional governmental actors, such as the Dutch and Flemish Provinces or even the Geopark Executive Committee should take responsibility for facilitating and eventually incorporating drought policy into the long-term vision of the ASDG. Waterboards and Flemish Provinces also play a vital role in providing location specific details on drought parameters and have extensive technical knowledge on the water system. Furthermore, cooperation between these governmental organisations and private organisation is essential when it comes to adopting integrated adaptation strategies that serve multiple purposes. The stakeholder analysis presented below in table 8 demonstrates important stakeholders within the rural regions of the ASDG that should be involved when incorporating adaptation strategies into the long-term vision of park.

Table 8 Actors playing an important role when incorporating adaptation strategies

Actors * (G, A, N, RT)	Role in managing drought impacts	Involvement
Province of Zeeland ^G	Responsible for coordinating water policy at provincial level and facilitating projects regarding freshwater supply or mapping salinization of groundwater. Close cooperation with waterboard (W. Jonkers, personal communication, April 17, 2019).	High
Province of Noord-Brabant ^G	Responsible for coordinating water policy at provincial level. Currently setting up a drought manual in cooperation with Waterboard Brabantse Delta (P. Ramakers, personal communication, April 4, 2019).	High
Flemish Environment Agency (VMM) ^G	Responsible for coordinating water policy on the county level of Flanders. Constructing vision on water policy and a Flemish basin plan (Tröltzsch, et al., 2016).	Medium
Province of Antwerp ^G	Executive, supervisory and monitoring role on water management, maintaining water levels in the water courses (D. Soens, personal communication, April 19, 2019).	High

Province of East Flanders ^G	Executive, supervisory and monitoring role on water management, maintaining water levels in the water courses (Tröltzsch, et al., 2016).	High
Waterboard Scheldestromen ^G	Executive, supervisory and monitoring role on water management, maintaining water levels in the water courses (D. Uitdewilligen, personal communication, April 9, 2019; M. Schipper, personal communication, April 18, 2019).	High
Waterboard Brabantse Delta ^G	Executive, monitoring and supervisory role on water management. Such as, maintaining water levels in the water courses and facilitating applications for water conservation weirs (Waterschap Brabantse Delta, 2019).	High
ZLTO ^A	Dutch farmers' federation, informing and counselling farmers on drought adaptation measures on corporate level (M. Wijers, personal communication, April 4, 2019).	Medium
CLM ^A	Consultation on water and soils management practices for farmers. (W. Dijkman, personal communication, April 4, 2019).	Low
Algemeen Boerensyndicaat ^A	Flemish farmers' federation, representing the interest of farmers during periods of drought. (ABS, 2018)	Medium
Staatsbosbeheer ^{N, G}	Conservation, management and development of nature areas in the Netherlands (L. Korpel, personal communication, April 1, 2019).	High
Natuurmonumenten ^N	Civil society organisation focussing on conservation and restauration of characteristic landscapes. Representing nature areas and advocating for sound water management (E. Nuijten & M. Mos, personal communication, April 11, 2019).	High
Agentschap Natuur en Bos ^N	Conservation, management and development of nature areas in the Flanders.	High
Natuurpunt ^N	Civil society organisation focussing on nature and biodiversity conservation and restoration in Flanders (Natuurpunt, 2019).	Medium
Vereniging voor Vreemdeling verkeer (VVV) Zeeland and VVV Brabant ^{RT}	Touristic promotion to national and international visitors who come to the regions, focussing on providing information about the region to visitors.	Low
Toerisme Oost-Vlaanderen ^{RT}	Promoting the region of Oost-Flanders to national and international visitors to the region, providing information on the region (VVVZeeland, n.d.).	Low
Kenniscentrum Kusttoerisme ^{RT}	Knowledge hub on coastal tourism providing entrepreneurs and governmental organisation with research on current trends and developments within the touristic sector (J. Bijl personal communication, April 2, 2019).	Medium
Water companies (Evides, Brabant Water, De Watergroep, Farys, Pidpa)	Supply of domestic potable water (Vlaamse Milieumaatschappij, 2015).	High

* **G**= Government **A**=Agriculture **N**= Nature Conservation **RT**=Recreation & Tourism

Process of incorporating adaptation strategies

At the moment adaptation strategies to extreme drought have not been incorporated into the long-term development vision of the ASDG. However, from the data collected during the interviews and literature review suggest the following six step process (see figure 12) on how to incorporate adaptation measures effectively and efficiently by involving the appropriate stakeholders. The responses from the interviews indicate that these adaptation strategies should be coordinated at a regional level, in which the Provinces play a facilitating role setting up drought policies and Dutch Waterboards and Flemish Provinces take on a more executive role.

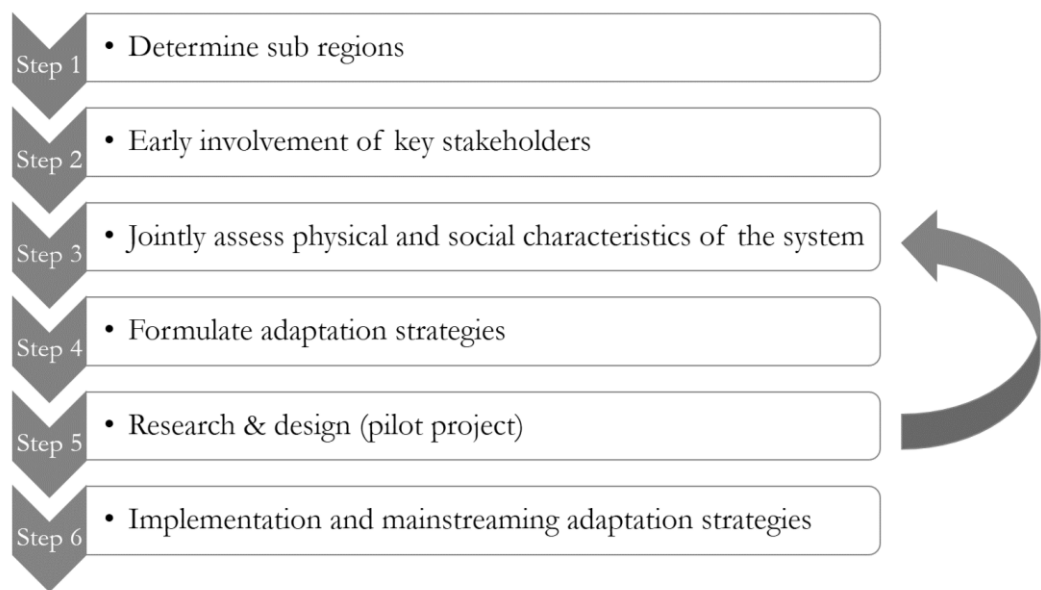


Figure 12 Design process adaptation strategies

The case studies illustrate how these regional differences result in unique vulnerabilities and resilience. Therefore, the first step would be to **1.) determine geographically well-defined regions** in order to scope an adaptation strategy.

Subsequently, **2.) key actors must be involved at an early stage** so that awareness on the impacts of extreme drought is created bringing about support for adaptation strategies. Interviewee M. Schipper (personal communication, April 18, 2019) also underlines the importance of active stakeholder involvement. Important stakeholders discovered during the interviews can be categorised into four different groups; **public organisations**, such as the Provinces, Waterboards, nature conservation agencies, and municipalities, **private organisations**, such as recreational entrepreneurs, engineering and consultancy firms, and farmers, **civil society organisations**, such as natuurland and Natuurmonumenten and knowledge institutes, such as universities and/or research faculties (R. Stein, personal communication, April 3, 2019; M. Wijers, personal communication, April 4, 2019; R. Stein, personal communication, April 3, 2019; M. Wijers, personal communication, April 4, 2019).

From here actors jointly **3.) assess the physical and social characteristics of the system**, in doing so current and future drought Resilience and vulnerabilities of the area are determined and (possible) impacts are reviewed (W. Jonkers, personal communication, April 17; M. Schipper, personal communication, April 18, 2019; P. Ramakers, personal communication, April 4)

Henceforth, the majority of respondents endorsed that **4.) adaptation strategies must be formulated that serve multiple stakes**, thus disputes between competing interest should be settled and priority uses determined for those directly and indirectly depended on water for the continuation of their environmental, social and/or economic development. In doing so, silo thinking is adverted and a system wide approach may be adopted that serves all the stakes involved. In support of this finding W. Jonkers (personal communication, April 17, 2019) indicates that, the Province of Zeeland and the Waterboard Scheldestromen in cooperation with farmers are currently looking into alternative drainage techniques with the purpose to start of the growing season with a larger inventory of water for agriculture demonstrating the importance of cooperation (D. Uitdewilligen, personal communication, April 9, 2019).

Next, the **5.) research and design phase** starts in which one learns by doing and necessary revisions are made. Lastly, according to Lim et al. (2004) adaptation strategies are **6.) implemented and mainstreamed**, which refers to the integration of adaptation strategies so that they become party of regional development policies (W. Jonkers, personal communication, April 17, 2019; N. Smits, personal conversation, April 5, 2019))

5. DISCUSSION

The results of this exploratory research provide insight into the impacts of extreme drought on the rural areas of the ASDG, possible adaptation strategies and a 6-step process on how to incorporate these into the long-term development vision are presented. During the interviews, a semi-structured approach was used, so that the results would be similar when repeated. The interviews were then analysed and colour coded according to the DPSIR analysis combined with the concepts of resilience and vulnerability.

Relevance

These results are useful to the Geopark and its geosites as the three sectors researched often come together in these locations. The present study may serve as an introduction for, policy and decision makers within the Geopark or from government organisations, on how agriculture, nature conservation, and tourism & recreation are affected by extreme drought. This study can assist government organisations in creating adaptation strategies that facilitate the adjustments, which are needed in the physical and social systems to make the region more resilient towards extreme drought. The results may also prove useful to (applied) researchers and/or entrepreneurs active in any of the sectors, looking to become more drought resilient. It must be noted that little research into the impacts of extreme drought has been done for the ASDG, which has provided the main merit for this thesis.

State of the environment in the subsystems

The results clearly demonstrate that the impacts of extreme drought vary greatly depending on the resilience of each subsystem. Furthermore, the degree to which a sector is dependent on freshwater also constitutes the degree to which it is vulnerable to extreme drought. The main aspects determining physical resilience are; soil type, elevation levels and alterations made to the hydromorphological setting. Additionally, social structures (rules, regulations and policies) also determine the social resilience of the ASDG to extreme drought, by preventing impacts from inflicting irreversible environmental or socio-economic damage. For the low-lying clay soils salinization forms the main threat to freshwater availability, mainly affecting the agricultural sector. In elevated sandy soils low water tables result in numerous negative environmental and socio-economic impacts for both agriculture and nature conservation. The main threat to recreation and tourism is reduced water quality in bathing water, posing a potential health risk. On the contrary, more sunny days combined with higher temperatures are found to mainly have positive impacts on the recreation and tourism sector across the ASDG.

Impacts on agriculture, nature conservation and recreation & tourism

The environmental impacts on agriculture, nature conservation, and recreation & tourism determined during the analysis of expert interviews are similar to those described in more general terms by European Environment Agency (2012), but provides a more detailed and location specific description, thereby adding to the existent literature. Additionally, the interviews also proved useful in determining socio-economic impacts on agriculture, demonstrating a key economic vulnerability of the sector to extreme droughts. Namely, that the production system is based on high standards set on soils and crops, in order to achieve maximal agricultural production. M. Schipper (personal communication, April 18, 2019) also stresses that the sector is technologically advanced and soil and crop standards are fine tuned to great detail. Therefore, it comes as no surprise that agriculture is the most vulnerable sector to extreme drought.

Regarding nature conservation, saltwater intrusion surprisingly is not perceived as a threat, instead it is seen as an opportunity to increase biodiversity providing new habitat for brackish and saline wet nature, which is interesting as it is considered to be a freshwater dependent sector (Paulissen, Rooij, J.W.J. van der Gaast, Massop, & Slim, 2011). A possible explanation for this might be that saltwater nature is perceived to be as valuable as freshwater nature, as explained by another explanation is that the sector nature conservation does not have an economic driver, which might be the cause for it being monitored less closely and insight into the long-term effects of drought on vulnerable ecosystems is lacking (L. Korpel, personal communication, April 1, 2019). Either way, natural systems are inherently more resilient as opposed to systems with large anthropogenic influences. Although it must be noted that groundwater reliant ecosystems such as fen, heath and humid dune slacks are vulnerable if low groundwater tables occur.

Furthermore, reports by de Jonge (2008) and Milieu en Natuur Planbureau (2005) have shown that the impacts of extreme drought for the recreation & tourism sector are often net-positive in socio-economic terms, which is also confirmed during the expert interviews. One unanticipated finding, uncovered during the interviews was that, tourism is expected to grow up to 56% in the coastal regions by 2030 as of 2017. This is a driver for decreased water availability, which had not appeared during literature review, leading to competing interests on water resources during extreme drought.

Adaptation strategies and incorporating these into the long-term development vision

Determining subsystem and sectoral specific adaptation strategies merely on the basis of literature review proved unviable, because of the limited information available. Fortunately, the 15 expert interviews provided sufficient data on possible adaptation strategies, although a note of caution is due, as it is conceivable that some adaptation strategies remained unobserved. As demonstrated by the case studies, each region has its own resilience and vulnerabilities. Therefore, the results indicate that adaptation strategies should be tailored to the specific location and actors involved.

During the interviews respondents were asked on drought adaptation responsibilities and what role their organisation plays in mitigating impacts. What surfaced from the interviews was that actors involved have a shared responsibility towards creating appropriate drought adaptation strategies, however regional governmental actors should incorporate these into the long-term development vision of the ASDG. The 6-step process was essentially derived from the responses to these process related questions in the interviews in combination with the adaptation policy framework provided by Lim et al. (2004).

The DPSIR method combined with the concepts of resilience and vulnerability proved to be very useful in analysing and structuring the responses from the interviews and results of the literature review. The case studies also helped in creating clarity on the regional specific impacts and responses to extreme drought, which was an obstacle during the execution of this research, as the geographical coverage of the research area was extensive.

Limitations

A major limitation encountered was the broad geographical research area leaving little room for detailed descriptions and determinations of exact vulnerable locations and geosites. Although general geographical characteristics, and some examples representing these vulnerable locations have been established, exact vulnerable locations and geosites have not been located. Although respondents were asked to point out vulnerable locations, many were unable to specify on vulnerable locations and instead referred to general geographical areas. Further research could determine what exact locations and geosites within the ASDG are vulnerable to extreme drought.

Another difficulty grappled with during the execution of the research was the international character of the ASDG, in which it proved difficult to establish contact with officials and experts from East Flanders and Antwerp. One can only speculate on why respondents from East Flanders were unable to participate, fact is that those who did respond to the invitation often deemed their expertise on the research topic as insufficient. Furthermore, it was found that the recreation and tourism sector had little knowledge on the impacts of extreme drought. This might be due to the fact that impacts are often positive, therefore the sector is less concerned with adaptation strategies, as these often focus mainly on mitigating negative impacts.

Although the DPSIR method combined with the concepts of resilience and vulnerability were very effective in qualitatively mapping the causes, impacts and responses to extreme drought, it wasn't able to quantify the impacts in economic and environmental values.

Concluding remarks

In conclusion this exploratory research adds to existing literature as well as providing policy and decision makers with insight on the impacts of extreme drought and possible adaptation strategies. By analysing the results of the expert interviews and literature review with the DPSIR method using the concepts of resilience and vulnerability, insight was gained into the root causes, environmental and socio-economic impacts, and responses to extreme drought. Recommendations for follow-up research are given in chapter 6.

6. CONCLUSIONS & RECOMMENDATIONS

This research has set out to determine the implications of extreme droughts induced by anthropogenic warming for the ASDG, focussing primarily on the rural areas. Data was collected through literature review and expert interviews and have been analysed according to the DPSIR method and the concepts of resilience and vulnerability. Furthermore, case studies have assisted in determining the state of the environment and pointing out the intrinsic resilience and vulnerabilities of the physical and social system.

It was found that the impacts of extreme drought vary greatly depended on the resilience of each subsystem. Main aspects determining the physical resilience are; **1.) soil type, 2.) elevation levels** and **3.) alterations made to the hydromorphological setting**. Additionally, social structures such as water management policies and regulations and dependency of a sector on water also determine the resilience to extreme drought as these prevent impacts from inflicting irreversible damage to the physical system.

Climate change induced droughts and an increasing demand for freshwater within all three sectors were found to be major driving forces, resulting high pressures on water availability especially during summer. The impacts of extreme drought relating to the state of the environment in the low lying areas of the Geopark include, topsoil and surface water salinization as a result of a reduction in the freshwater lens, oxidation and a reduction of soil organic compounds in the soil and reduced water quality of surface waterbodies. Besides, the soil is at risk of soil compaction caused by heavy rainfall on the low moisture content clay soils that often offset an extensive drought. For the elevated sandy soils impacts relating to the state of the environment are different considering that, the soil has a very low water storage capacity, subsequently causing lower groundwater tables and low soil moisture content. Salinization on the contrary does not occur in these regions, besides freshwater is often available in deep groundwater aquifers, which is not the case in the low lying region of the ASDG.

The agricultural sector is considered to be the highly vulnerable to extreme drought, as it relies most profoundly on water resources. Additionally, having high standards on soil and crop quality for maximal production rates only add to this vulnerability. Once water shortages occur, crop sizes decrease, so that product requirements set by suppliers aren't met, resulting in major income losses for farmers. Furthermore, salinization poses a threat to conventional crop cultivations, such as potatoes, sugar beets, and fruit. The drought of 2018 served as a wakeup call for the sector now recognizing the apparent problem.

The nature conservation sector is also vulnerable to drought. However, there is no economic driver behind this sector which is why nature conservation areas are monitored less closely, therefore lacking quantified data on long-term effects. Natural systems are considered to be inherently more resilient, as opposed to anthropogenic systems like the agricultural sector. Indeed, many nature conservation areas in the low lying regions of the ASDG already thrive under brackish/saline conditions. Furthermore, nature conservation agencies in Zeeland focus and prioritize saline wet nature. On the other hand, drought in elevated sandy soil regions does form a threat to biodiversity, especially in the protected groundwater dependent fen and heather ecosystems or the humid dune slacks in Zeeland. The potential risk of fire in these regions is also significant putting natural values at risk potentially resulting in significant economic losses.

The recreation and tourism sector presumably is the least vulnerable to negative socio-economic impacts caused by extreme drought, for it is not primary dependent on water availability in the soil. On the contrary, more sunny days and higher temperatures will attract more people to the region. Although most impacts are associated with greater tourism flows, especially to the low lying beach regions, negative socio-economic impacts do exist. Nature recreationists looking to visit forests in elevated sandy regions should be aware of the potential fire risk and decreased aesthetic natural value of these areas during periods of extreme drought.

With regards to possible adaptation strategies the different regions are currently in the process of formulating their responses. For Zeeland it is important to decide whether or not they wish to maintain the current freshwater system for the agricultural sector, or invest in a salt tolerant water and agricultural system. Currently the focus remains on water conservation strategies either by infiltration into the soil or storage in watercourses. For the elevated sandy soils, adaptation strategies mainly focus on retention, storage and infiltration of rainwater and use of deep

groundwater aquifers. Finally, when considering adaptation strategies and incorporating these into long-term development vision it is crucial to establish cooperation between all water demanding sectors in order to avert water related conflicts and disputes.

Based on the assessments of the impacts of extreme drought on the Aspiring UNESCO Scheldt Delta Geopark multiple recommendations can be made in order to increase the resilience to the impacts of extreme drought.

Related to content and process:

- a. The main priority of all sectors, negatively and positively affected by the impacts of extreme drought, should be to **closely examine the repercussions for specific geographical locations, narrowing down the impacts across various spatial scales**. In doing so one should determine the physical and social resilience of the system at large by applying the DPSIR method combined with the concepts of resilience and vulnerability.
- b. **Creating a central historical database for the Geopark on the impacts of extreme drought** could prove useful to policymakers and entrepreneurs. Since the Provinces generally have access to such information it would make sense if they joined forces to establish such a database.
- c. With regards to all three sectors **awareness levels on extreme drought must be upheld**, although this could prove challenging when more rain clothed years inevitably arrive.
- d. **Establish location specific common goals in consultation with all stakeholders** in order to avoid silo thinking and embrace a system wide approach.
- e. **Establish local “drought policy tables”** as soon as a drought threatens to occur in which **priority water users are determined** and water resources are distributed accordingly. These drought policy tables can be used to settle disputes between political and private entities on transboundary water resource issues. Utilize the transboundary structure of the Geopark in order to establish these policy tables. Adaptation measures taken in North-Brabant, Antwerp and East Flanders have an impacts on the water system in Zeeland and vice versa, practically on the horizontal salinization gradient. Therefore, **ensuring cross-provincial cooperation and negotiation on the consequences of adaptation measures is essential**, as these measures can have an influence on other parts of the system.
- f. Ideally, **adaptation measures should serve multiple purposes**, being able to provide freshwater during periods of drought, while simultaneously ensuring that water can be discharged safely from the water system once flood threats appear.
- g. Currently, agricultural purposes often get priority over nature conservation uses, which could prove **problematic in certain groundwater dependent fen and heather ecosystems**.
- h. Crop standards set by distributors could be made **more flexible** during extreme droughts.
- i. **Reconsider decisions made to reintroduce seawater** into the Volkerak-Zoommeer as it is essential for freshwater supply in the region.

Recommendations for further research:

- 1) Quantifying the environmental and socio-economic impacts described in this research so that feasibility studies on climate adaptation strategies can be performed.
- 2) Determine the economic and technical feasibility of alternative crop cultivations. Drought resilient crops could provide the agricultural sector in sandy elevated soils with a viable alternative. For the low lying clay soils saltwater intrusion threatens freshwater crops, thus feasible studies on alternative salt-tolerant cropping plans are needed.
- 3) Determine long term effects of droughts on vulnerable groundwater depended ecosystems and the (indirect) impacts of extreme drought on the recreation & tourism sector.
- 4) Determine geosites that are vulnerable to extreme drought and where competing interests might arise.

REFERENCE LIST

- ABS. (2018). *De droogte erkend als landbouwramp. Wat nu te doen?* Retrieved from www.absvzm.be: <http://www.absvzm.be/actueel/de-droogte-erkend-als-landbouwramp.-wat-nu-te-doen-/50.html>
- Agentschap Natuur & Bos. (2019). *Brandfase geel in Antwerpen: gevaar, wees voorzichtig*. Retrieved from Agentschap Natuur & Bos: <https://www.natuurenbos.be/brandfase-antwerpen>
- Ahmed, J. U. (2010). Documentary research Method: New Dimensions. *Indus Journal of Mangement & Social Sciences*, 1-14.
- Albert Klein Tank; Jules Beersma; Jannette Bess. (2015). *KNMI'14 klimaatscenario's voor Nederland*. Utrecht: KNMI.
- Albrechts, L. (2004). Strategic (spatial) planning reexamined. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 743-758.
- Allen, M. R., Coninck, H. d., Dube, O. P., Hoegh-Guldberg, O., Jacob, D., Jiang, K., . . . Waisman, H. (2018). *Technical Summary. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways*. Incheon: IPCC.
- Belson, J. (2012). Ecolabels: Ownership, Use, and the Public Interest. *The Law Journal of the Internation Trademark Association*, 1254-1279.
- Biesboer, f. (2018, August 6). *Can our delta cope with the drought?* Retrieved from De Ingenieur: <https://www.deingenieur.nl/artikel/can-our-delta-cope-with-the-drought>
- Blanchard, E. G., & Allard, D. (2010). *Handbook of Research on Culturally-Aware Information Technology: Perspectives and Models*. Hershey: IGI Global.
- Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (2009). *Interviewing Experts*. Hampshire: PALGRAVE MACMILLIAN.
- Bollettino, V., Alcayna, T., Dy, P., & Vinck, P. (2017). Introduction to Socio-Ecological Resilience. *Natural Hazard Science*.
- Brock, M., & Semuniuk, V. (2015). Using the Geoheritage Tool-kit to Identify Inter-related Geological Features at Various Scales for Designating Geoparks: Case Studies from Western Australia. *Springer*.
- Brugha, R., & Varvasovszky, Z. (2000). Stakeholder analysis: a review. *Oxford University Press*, 239-249.
- Bruno Locatelli. (2011). *Synergies between adaptation and mitigation in a nutshell*. COBAM.
- Buyck, J., Cherry, J.-P., & Jarrige, F. (2008). *Analysis of regional spatial planning and decision making strategies and their impact on the land use in the urban fringe*. Montpellier: Plurel.
- Cambridge Dictionary. (2019). *Evatranspiration*. Retrieved from Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/evapotranspiration>
- CBS. (2018). *Minder melkvee en droge zomer drukken landbouwinkomsten*. Wageningen: CBS.
- Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2018). *Evaluatierapport waterschaarste en droogte 2018*. Vlaamse Overheid.
- Damen, Y. (2019, Februari 21). *Opnieuw ernstige droogte?* Retrieved from nieuws.weeronline.nl: <https://nieuws.weeronline.nl/21-2-2019-opnieuw-ernstige-droogte/>
- Delta Programme Commissioner. (2019). *Delta Programme 2019 Continuing the work on the delta: adapting the Netherlands to climate change in time*. The Hague: Delta Programme Commissioner.
- Deltares. (2016). *Verzoeting en verzilting freatisch grondwater in de Provincie Zeeland*. Middelburg: Provincie Zeeland.
- Departement Landbouw & Visserij. (2016). *Klimaatverandering in de polders*. Brussel: Vlaamse Overheid.

- Dictionary.University. (2019). *Meaning Ombrotrophic*. Retrieved from Dictionary.University: <http://dictionary.university/ombrotrophic>
- European Environment Agency. (2012). *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012: An indicator-based report*. Copenhagen: European Environment Agency.
- Faludi, A. (2015). The 'Blue Banana' Revisited. *European Journal of Spatial Development*, 1-26.
- Feagin, J. R., Orum, A. M., & Sjoberg, G. (1991). *A case for the case study*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- Grillakis, M. G. (2019). Increase in severe and extreme soil moisture droughts for European climate change. *Science of the Total Environment*, 1245-1255.
- Hagens, J. E. (2006). De lagenbenadering in de ruimtelijke planning. *Leerstoelgroep Landgebruiksplanning*, 24-27.
- Hagman, G., Beer, H., Bendz, M., & Wijkman, A. (1984). *Prevention better than cure; Report on human and environmental disasters in the Third World*. Stockholm: Swedish Red Cross.
- Haines, A., Walbrun, K., Kemp, S., Roffers, M., Gurney, L., Erickson, M., . . . Tang, C.-C. (2005). *Land Use Resource guide: A guide to preparing the land use element of a local comprehensive plan*. Stevens Point: University of Wisconsin.
- Hawkins, E. (2017, January 2017). *Defining 'pre-industrial'*. Retrieved from Climate Lab Book: <https://www.climate-lab-book.ac.uk/2017/defining-pre-industrial/>
- Henninger, N. (1998). *Mapping and geographical Analysis of Human Welfare and Poverty; Review and Assessment*. Washington : World Resource Institute.
- Holling, C. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecological Systematics*, 1-23.
- Houlden, V. (2018, September 13). *Hydromorphology, the forgotten facet of the Water Framework Directive*. Retrieved from HR Wallingford Working with water: http://www.seazone.com/news/Hydromorphology-the_forgotten_facet_of_the_WFD
- ICOMOS. (2002). Principles And Guidelines For Managing Tourism At Places Of Cultural And Heritage Significance. *ICOMOS International Cultural Tourism Committee*.
- Integraal Waterbeleid. (2019, May 3). *Overleg binnen de droogtecommissie*. Retrieved from Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid: <http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/overleg/droogtecommissie>
- Ittersum, B. F. (2013). Participatory design of farm level adaptation to climate risks in an arable region in The Netherlands. *European Journal of Agronomy*, 30-42.
- Jespen, A. L., & Eskerod, P. (2008). Stakeholder analysis in projects: Challenges in using current guidelines in the real world . *international Journal of Project Management*, 335-343.
- Jonge, C. d. (2008). *De gevolgen van klimaatverandering voor recreatie en toerisme: Kansen voor de recreatiesector*. Den Haag: Stichting recreatie, Kennis- en Innovatiecentrum.
- Jonge, C. d. (2008). De gevolgen van klimaatverandering voor recreatie en toerisme. *Stichting Recreatie, Kennis- en Innovatiecentrum*, 1-58.
- Jonkers, W. (2018, December). Geopark . (W. Schinkelshoek, Interviewer)
- Kenniscentrum Kusttoerisme . (2019). *2018 recordjaar voor toerisme Zeeland*. Vlissingen: HZ University of Applied Sciences.
- Kluiving, S., Kooistra, G., Kasse, C., Heskes, E., Crombé, P., Meerschaert, R., . . . Berge, N. v. (2017). Towards an international Geopark 'Delta' on the border of The Netherlands and Belgium. *Copernicus*.

- Koomen, E. (2003). *Spatial analysis in support of physical planning*. Haarlem: Vrije Universiteit .
- Kristensen, P. (2004). *The DPSIR Framework*. Nairobi: National Environmental Research Institute .
- Lim, B., Spanger-Siegfried, E., Burton, I., Malone, E., & Huq, S. (2004). Adaption Policy Frameworks for Climate Change; Developing Strategies, Policies and Measures. *Cambridge University Press*, 1-263.
- Longley, P. A. (2000). The academic succes of GIS in geography. *Journal of Geographical Systems*, 37-42.
- Magnan, A., Hamilton, J., Rosselló, J., Billé, R., & Bujosa, A. (2012). *Mediterranean Tourism and Climate Change: Identifying Future Demand and Assessing Destinations' Vulnerability* . Dordrecht: Springer.
- McPhee, J. (2018, April 28). Hydrological Setting. *Global Issues in Water Policy*.
- Merriam-Webster. (2019). *social system*. Retrieved from Merriam-Webster: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/social%20system>
- Merriam-Webster. (2019). *temperate zone*. Retrieved from Merriam-Webster: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/temperate%20zone>
- Milieu en Natuur Planbureau . (2005). *Effecten van klimaatverandering in Nederland*. Bilthoven: Milieu- en Natuurplanbureau.
- Morindo, m., Bindi, M., Kundzewicz, Z. W., Szwed, M., Chorynski, A., Matczak, P., . . . Wreford, A. (2010). Impact and adaptation opportunities for European agriculture in response to climatic change and variability. *Springer Science*.
- Mysiak, J., Giupponi, C., & Rosato, P. (2005). Towards the development of a decsion support system for water resource management . *Elsevier*, 203-214.
- NASA. (2019, February 7). *Responding to Climate Change*. Retrieved from global climate change vital sign of the planet: <https://climate.nasa.gov/solutions/adaptation-mitigation/>
- Natuurpunt. (2019). *Missie en Visie van Natuurpunt*. Retrieved from natuurpunt.be: <https://www.natuurpunt.be/pagina/missie-en-visie-van-natuurpunt>
- Nicholls, R., Wong, P., Burkett, V., Codignotto, J., Hay, J., McLean, R., . . . Woodroffe, C. (2007). *Coastal systems and low-lying areas*. Cambridge: Working Group II; Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Paulissen, M., Rooij, S. v., J.W.J. van der Gaast, G. H., Massop, H. T., & Slim, P. (2011). *Klimaatgedreven verzilting: betekenis voor natuur en mogelijkheden voor klimaatbuffers*. Wageningen: Alterra.
- Pieters, K. (2018, July 2018). *Veel brandjes door aanhoudende droogte; verhoogde waakzaamheid in beidegebied*. Retrieved from HLN: <https://www.hln.be/in-de-buurt/sint-niklaas/veel-brandjes-door-aanhoudende-droogte~aa0c259c/>
- Proag, V. (2014). Assessing and measuring resilience. *Procedia Economics and Finance*, 222-229.
- Proag, V. (2014). the concept of vulnerability and resilience. *Procedia Economics and finance*, 369-376.
- Prowse, M. (2003). *Towards a clearer understanding of vulnerability in relation to chronic poverty*. Manchester: Chronic Poverty Research Centre.
- Prowse, M. (2003). Towards a clearer understanding of 'vulnerability'in relation to chronic poverty. *Chronic Poverty Research Centre*, 1-41.
- Ramos-Quintana, F., Ortiz-Hernandez, M. L., Sanchez-Salinas, E., Ursula-Vazquez, E., Guerrero, J. A., & Zamorano, M. (2018). Quantitative-qualitative assessments of environmental causal networks to suport the DPSIR framework in the decision-making process. *Elsevier*, 42-60.

- Reidsma, P., Wolf, J., Kanellopoulos, A., Schaap, B. F., Mandryk, M., Verhagen, J., & Ittersum, M. K. (2015). Climate change impact and adaptation research requires farming systems analysis and integrated assessment: a case study in the Netherlands. *Elsevier*, 286-287.
- Resilience Alliance. (2016). *Resilience Alliance*. Retrieved from Key Concepts: <https://www.resalliance.org/key-concepts>
- Riches Resources. (2014, November 27). *Tangible and intangible Cultural Heritage*. Retrieved from Riches Resources: <https://resources.riches-project.eu/glossary/tangible-and-intangible-cultural-heritage/>
- Rossum, J. v.-V., Massop, H., Wegman, R., & Paulissen, M. (2012). *Droogte, verzilting en binnedijkse natuur in de Zuidwestelijke Delta*. Wageningen: Alrverra.
- Rozendaal, E. J. (2019, Januari 26). *Scheldedelta over vier jaar Unesco-natuurgebied, hooft provincie*. Retrieved from BNDeStem: <https://www.bndestem.nl/zeeland/scheldedelta-over-vier-jaar-unesco-natuurgebied-hooft-provincie~a4694e6e/>
- Ruijscher, J. d. (2018). *Thesis Project Geopark Scheldt Delta*. Middelburg: HZ University of Applied Sciences.
- Sakdapolrak, M. K. (2013). What is Social Resilience? Lessons Learned and Ways forwards. *Erdkunde*, 5-19.
- Samaniego, L., Thober, S., Kumar, R., Wanders, N., Rakovec, O., Pan, M., . . . Marx, A. (2018). Anthropogenic warming exacerbates European soil moisture droughts. *Nature Climate Change*, 421-426.
- Sameniego, L., Thober, S., Kumar, R., Wanders, N., Rakovec, O., Pan, M., . . . Marx, A. (2018). Antopogenic warming exacerbates European soil moisture droughts. *Nature Climate Change*, 421-426.
- Schaaf, T., & Rodrigues, D. C. (2016). *Managing MIDAs: Harmonising the management of Multi-Internationally Designated Areas: Ramsar Sites, World Heritage Sites, Biosphere Reserves and Unesco Global Geoparks*. Gland: IUCN.
- Schinkelshoek, W. (2018). *Research Topic Appraisal*. Middelburg: NHTV.
- Schot, J., Lintsen, H., Rip, A., & Bruh  ze, A. A. (2000). De landbouw en het sociaal-economische krachtenveld. In J. Schot, H. Lintsen, A. Rip, & A. A. Bruh  ze, *Techniek in de twinstigste eeuw. Deel 3. Landbouw, Voeding* (pp. 13-22). Zutphen: Walburg Pers.
- SkillsYouNeed. (2019). *Writing your Dissertaion: Methodology*. Retrieved from www.skillsyouneed.com/learn/dissertation-methodology.html
- Sluijter, R., Plieger, M., Oldenborg, G. J., Beersma, J., & Vries, H. d. (n.d.). *De droogte van 2018; Een analyse op basis van het potenti  le neerslagtekort*.
- Stake, R. E. (1978). The Case Study Method in Social inquiry. *Educational researcher*, 5-8.
- SWECO. (2018). *Naar een kosteneffectieve aanpak van klimaatadaptatie in Nederlands*. SWECO.
- Tr  ltzsch, J., Vidaurre, R., Bressers, H., Browne, A., Jeunesse, I. L., Lordkipanidze, M., . . . Cauwenberghs, K. (2016). Flanders: Regional Organisation of Water and Drought and Using Data as Driver for Change. *Springer*, 139-158.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., . . . Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *PNAS*, 8074-8079.
- UNESCO. (2017). *What is a UNESCO Global Geopark*. Retrieved from United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/frequently-asked-questions/what-is-a-unesco-global-geopark/>

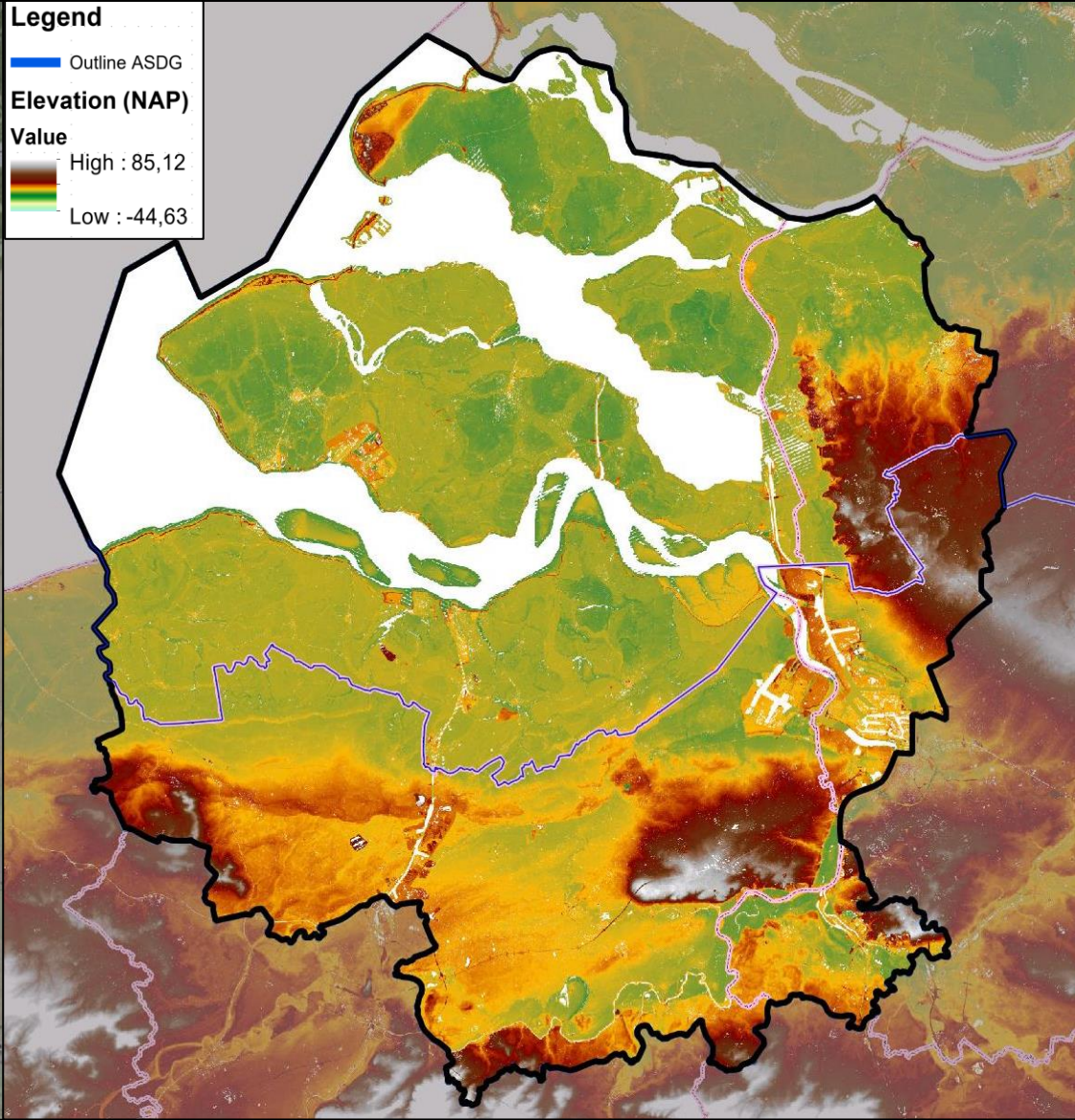
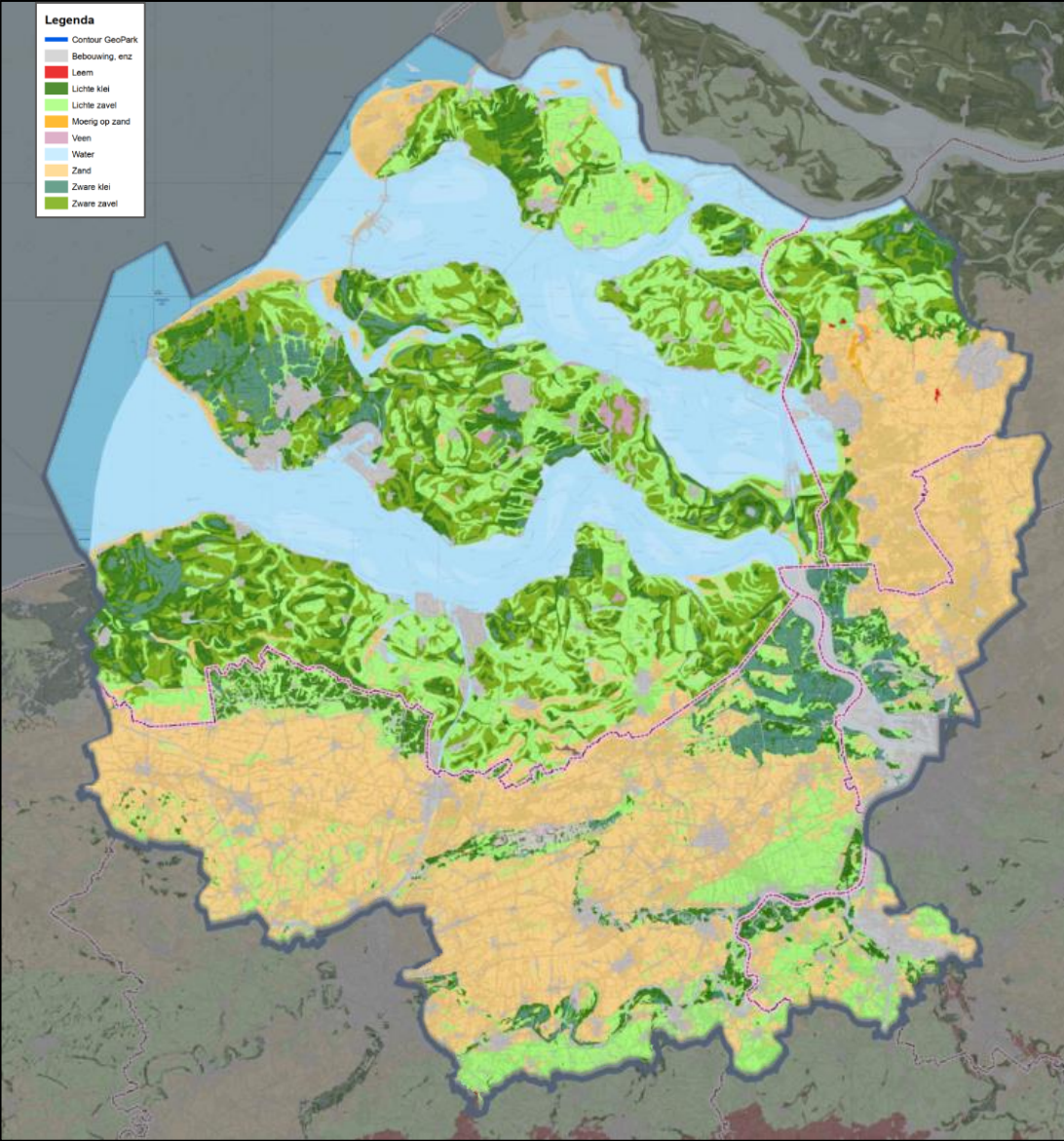
- UNESCO. (2017b). *Application process for aspiring UNESCO Global Geoparks*. Retrieved from Application Process for aspiring UNESCO Global Geoparks: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/application-process/>
- UNISDR. (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Sendai: United Nations.
- Vlaamse Milieumaatschappij. (2015). *Statistieken - Toepassing Algemeen Waterverkoopreglement*. Aalst: Vlaamse Milieumaatschappij.
- Vlaamse Milieumaatschappij. (2019). *Actieplan Droogte en Wateroverlast*. Vlaamse overheid.
- Voorde, M. t. (2011, May 25). *Neerslagtekort in Nederlands*. Retrieved from [www.nemokennislink.nl](http://www.nemokennislink.nl/publicaties/neerslagtekort-in-nederland/): <https://www.nemokennislink.nl/publicaties/neerslagtekort-in-nederland/>
- Vuuren, D. P., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., Thomson, A., Hibbard, K., . . . Rose, S. K. (2011). The representative concentration pathways: an overview. *Springer*, 5-31.
- VVVZeeland. (n.d.). *Over VVVZeeland Missie & kernwaarden*. Retrieved from zakelijk.vvvzeeland.nl: <https://zakelijk.vvvzeeland.nl/nl/over-vvv-zeeland/missie-kernwaarden>
- Warner, K., Kuhlicke, C., Vries, D. H., Sakdapolrak, P., Wutich, A., & Real, B. (2007). *Perspectives on Social Vulnerability*. Bonn: UNU-EHS.
- Waterschap Brabantse Delta. (2018). *Hoofdrapport Evaluatie droogte 2018 waterschap Brabantse Delta*. Breda: Waterschap Brabantse Delta.
- Waterschap Brabantse Delta. (2019). *Kerntaken*. Retrieved from www.brabantsedelta.nl: <https://www.brabantsedelta.nl/algemeen/bestuur-en-organisatie/kerntaken/kerntaken.html>
- Wayne, G. (2013). *Representative Concentration Pathways*. Skeptical Science.
- Whilhite, D. A. (1985). Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Drought Mitigation Center Faculty Publications*, 1-16.
- Whilhite, D. A. (2000). Chapter 1 Drought as a Natural Hazard: Concepts and Definitions. *University of Nebraska*, 1-21.
- Wösten, H., & Groenendijk, P. (2019). *Belang van de bodemorganische stof voor het waterbeheer*. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- Zainal, Z. (2007). Case study a research method. *Jurnal Kemanusiaan*, 1-6.
- Zeeuwse Ankers. (2019, Februari 7). *Zeeland en de Gouden Eeuw*. Retrieved from Zeeuwse Ankers: <https://www.zeeuwseankers.nl/verhaal/zeeland-en-de-gouden-eeuw>
- Zinck, J. A. (1998). *Elements of geomorphology for soil and geohazard studies*. Enschede: Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation.

List of expert interviews conducted (categorized by sector)

Agriculture	Nature conservation	Recreation & tourism
Name: André van de Straat Position: Senior Policy Maker Water Organisation: Province of Zeeland Date: 29-3-2019	Name: André van de Straat Position: Senior Policy Maker Water Organisation: Province of Zeeland Date: 29-3-2019	Name: André van de Straat Position: Senior Policy Maker Water Organisation: Province of Zeeland Date: 29-3-2019
Name: Walter Jonkers* Position: Senior Policy Maker Soil Use & Management Organisation: Province of Zeeland Date: 17-4-2019	Name: Walter Jonkers* Position: Policy Maker Soil Use & Management Organisation: Province of Zeeland Date: 17-4-2019	Name: Walter Jonkers* Position: Policy Maker Soil Use & Management Organisation: Province of Zeeland Date: 17-4-2019
Name: Nadine Smits Position: Advisor Water & Climate adaptation Organisation: Province of Zeeland Date: 5-4-2019	Name: Nadine Smits Position: Advisor Water & Climate adaptation Organisation: Province of Zeeland Date: 5-4-2019	Name: Nadine Smits Position: Advisor Water & Climate adaptation Organisation: Province of Zeeland Date: 5-4-2019
Name: Peter Ramakers* Position: Senior Policy Advisor Water Availability & Water Quality Organisation: Province of North- Brabant Date: 18-4-2019	Name: Peter Ramakers* Position: Senior Policy Advisor Water Availability & Water Quality Organisation: Province of North- Brabant Date: 18-4-2019	Name: Margot Tempelman Position: Coordinator Kenniscentrum Kusttoerisme Organisation: Kenniscentrum Kusttoerisme Date: 2-4-2019
Name: Didier Soens* Position: Water Policy Director Organisation: Province of Antwerp Date: 19-4-2019	Name: Didier Soens Didier* Position: Water Policy Director Organisation: Province of Antwerp Date: 19-4-2019	Name: Jorrit Bijl Position: Project leader Organisation: Kenniscentrum Kusttoerisme Date: 2-3-2019
Name: Maurits Schipper* Position: Advisor Watermanagement & Environment Organisation: Waterboard Scheldestromen Date: 18-3-2019	Name: Maurits Schipper* Position: Advisor Watermanagement & Environment Organisation: Waterboard Scheldestromen Date: 18-3-2019	Name: René Steijn Position: Policy officer Nature Recreation Organisation: Province of Zeeland Date: 3-4-2019
Name: Desirée Uitdewilligen* Position: hydrologist & policy maker Organisation: Waterboard Scheldestromen Date: 9-4-2019	Name: Desirée Uitdewilligen * Position: hydrologist & policy maker Organisation: Waterboard Scheldestromen Date: 9-4-2019	Name: Luc Korpel Position: Advisor Recreation and Nature Organisation: Staatsbosbeheer Date: 1-4-2019
Name: Wim Dijkman* Position: Advisor Agriculture & Environment Organisation: CLM Date: 5-4-2019	Name: René Steijn Position: Policy officer Nature Recreation Organisation: Province of Zeeland Date: 3-4-2019	Name: Elke Dens Position: Director Tourism Flanders Organisation: Staatsbosbeheer Date: 1-4-2019
Name: Marijgje Wijers* Position: Project leader water & soil Organisation: ZLTO Date: 4-4-2019	Name: Luc Korpel Position: Advisor Recreation and Nature Organisation: Staatsbosbeheer Date: 1-4-2019	Name: Eefje Nuijten & Martin Mos* Position: Forest Rangers Organisation: Natuurmonumenten Date: 11-4-2019
x	Name: Eefje Nuijten & Martin Mos* Position: Forest Rangers Organisation: Natuurmonumenten Date: 11-4-2019	x

*= Scientific expert on water & soil

APPENDIX A Soil & Elevation maps Aspiring UNESCO Scheldt Delta Geopark



APPENDIX B Expert interviews

Interview 1

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (nature conservation and tourism & recreation sector)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: André van de Straat

Interviewee position and organisation: Policy Advisor Water at the Province of Zeeland

Location: Middelburg

Date: 29-3-2019

Duration: 00:45:14

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Goedemiddag André. Vind u het goed als ik dit gesprek opneem?

André: ja, prima.

Justin: Fijn bedankt. Ik zal me kort even voorstellen. Mijn naam is Justin 't Hart en ik ben vanaf jongs af aan al veel bezig met het weer en het klimaat. Dit heb ik altijd erg interessant gevonden en wilde als kleine jonge altijd weerman worden. Ik heb vond het altijd fascinerend als het stormde, dan kon je me ook niet van buienradar.nl afhouden. Watermanagement hier in Zeeland paste erg goed bij deze interesses, vooral klimaatadaptatie heeft hier veel raakvlakken mee. Dus ja dat is een beetje mijn achtergrond. Momenteel ben ik voor de provincie Zeeland aan het kijken naar de gevolgen van extreme droogte voor het Geopark Schelde Delta.

André: Ik wilde altijd boswachter worden. Dat vind ik wel grappig ik zat toen in de derde klas van de lagere school, nu groep vijf of 6 ofzo. Toen produceerde ik stukken en daar had ik al in staan dat ik boswachter wilde worden en naar de bosbouwschool wilde. Later ben ik ook bij de bosbouw cultuurtechnische school gegaan, maar daar heb ik wel cultuur techniek gedaan en geen bosbouw.

Justin: Leuk, dat u toch ook een beetje bij die interesses te blijven die je als kleine jongen dan al hebt. Wat bent u daarna gaan doen?

André: Ik heb dus cultuur techniek gedaan in Velp en daar heb ik met name verdiept in cultuur techniek, grond en oppervlakte water, tropische cultuurtechniek en hydrologie. In eerste instantie heb ik na het vwo bewust gekozen voor het hbo, daarna dacht ik eigenlijk; waarom heb ik geen universiteit gedaan. Dus daarna heb ik later nog een master opleiding gedaan in land- en watermanagement.

Justin: In Wageningen dan?

André: Nee dat was wel gekoppeld aan Velp, maar dan in deeltijd. Op zich weet ik niet of ik dat moet adviseren want dat vreet veel energie, bovendien combineert dat niet echt lekker als je ook nog vier kinderen thuis hebt.

Justin: Nee ja dat is dan inderdaad druk.

André: Maar sindsdien ben ik eigenlijk altijd in het water bezig geweest, in eerste instantie in Utrecht, ook al bij de provincie veel met verplaatsing van drinkwaterwinningen bezig geweest en

rekenmodellen om na te gaan wat de effecten zouden zijn. En daarna ook bij de Provincie Zeeland in eerste instantie ook grondwaterbeheer, en later ook meer in oppervlaktewater. Dus ik doe dit al heel lang. Ik zit al schandalig lang hier, al sinds 1989 zit ik al bij de provincie Zeeland. Wat in eerste instantie Provinciale waterstaten was.

Justin: Komt u zelf uit Zeeland?

André: Nee ik kom oorspronkelijk uit Berg en Dal bij Nijmegen. Ik kwam wel vanaf m'n vierde al elke Pasen hier in Zeeland om te vissen. Maar sinds ik hier woon vis ik hier niet meer. Ik kom nog wel aan het strand.

Justin: Oké, dat nog wel dat heb ik zelf ook eigenlijk wel. Ik woon hier nu wel, maar ik ga eigenlijk veel te weinig naar het strand. Als ik hier met mijn ouders kwam dan ging ik wel altijd naar het strand. Nou laten we maar beginnen met de vragen voor het onderzoek. Mocht je bedenken dat er iets is wat ik mis of nog belangrijk is om te benoemen, laat het me weten ik sta open voor suggesties. Dit is ook mijn eerste interview.

Justin: Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Zeeland kwetsbaar is voor extreme droogte?

André: Ik was dat niet maar ben het inmiddels wel, niet per sé alleen extreme droogte maar meer het verschil tussen neerslag en verdamping en dat zodanig wijzigt.

Justin: Dus dat het neerslag tekort dus te groot wordt?

André: Ja, en ook al is die verhouding nog niet per se verkeerd dan nog kom je er op uit dat als er veel neerslag tegelijk valt dat je er op dat moment niet veel anders mee om kan gaan dan het af te voeren. Gewoon omdat je het niet zo snel de (klei) bodem ingaat en de kans op overstromingen en inundatie van gebieden er dan wel zijn word het dan gewoon afgevoerd en daarmee word indirect de verdamping wel een grotere invloed. En met een overgang van zoet naar zoutwater die zo ondiep in de bodem zit loop je dan wel steeds de kans dat het zout ondieper komt en dus ook in de gewassen daarmee dus ook echt een probleem gaat vormen.

Justin: Oké, dus het is vooral die zoetwaterlens die dan bedreigd word door lange droge periodes?

André: Ja op meer dan de helft van het provinciale grondgebied zit dat zoute water al op minder dan 5 meter onder het maaiveld en op veel stukken al op 2 en 3 meter beneden maaiveld en dan is er niet zo heel veel voor nodig om die grens hoger te krijgen. (QUOTE)

Justin: Op een schaal van 1 tot 10, welke prioriteit verdient het droogtevraagstuk?

André: Ja die vind ik dan wel weer moeilijk om te beantwoorden, ik zou er een zeven aangeven.

Justin: Denkt u dat de Zeeuwse bevolking zich hier bewust van is (schaal 1-10)?

André: Nee ik denk dat mensen zich daar op zich niet zo mee bezig houden en uiteraard zullen ze daar uiteraard iet meer mee bezig zijn maar dat is zo weer verdwenen, en wat misschien nog wel blijft hangen is dat het lekker weer was. Maar niet per sé dat het droog was en schade leverde. Dus daar zou ik een 3 van maken.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de landbouw?

André: Naja, dat zal veel boeren bedrijven wel meer of minder in de problemen hebben gebracht end at is dan niet alleen om dat de productie zo laag was maar ook met de kwaliteitseisen die gesteld worden aan producten. En dat niet kunnen voldoen aan niet altijd even redelijke eisen dat is wel een

probleem binnen de landbouw. En niet alleen binnen de landbouw, dat is ook een probleem van de mensen van de eisen die consumenten stellen aan producten. En er is denk ik onvoldoende zicht op de consequenties die het heeft. En mensen die bewust biologische producten kopen die weten dat het er wel eens wat minder uit hoeft te zien de weten dat het er wel eens wat minder uit hoeft te zien zonder dat de smaak er onder zal leiden.

Justin: Ja precies, en even een zijstraatje in, maar is dit dan vooral onwetendheid van de consument? Die daar dan bewust een oog voor dichtdoet.

André: Bewust weggijken is het zeker niet, het is eerder onbewust allerlei dingen gewoon gaan vinden. Lang geleden was het normaal dat er vlekjes op appels zaten en nu laat je de appels met een vlekje liggen en dat is een luxe probleem.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

André: Kijk normaal met minder extreem droge jaren kan het ook gewoon heel positief uitpakken, omdat ook al is de productie lager, als dat over grotere gebieden zo is dan liggen de prijzen ook weer hoger dus het is niet per se zo dat als de opbrengst laag is qua kilo's dat dan de opbrengst in euro's ook laag is dat vaak compenseert dat dan een beetje.

Justin: Dus de boer die er dan voor kan zorgen dat zijn gewassen wel blijft groeien en nat blijft kan er juist misschien wel extra op vooruit gaan.

André: Ja dan haal je eruit eindelijk wel meer uit.

Cijfer: erg negatief -2 , gemiddeld genomen zeker.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de natuur?

André: Daar hebben we toevallig ook wel navraag over nagedaan bij terrein beheerder maar dat ze niet verwachten dat het blijvend negatieve gevolgen heeft gehad. Daar zit overigens wel een beetje verschil tussen de particulier en publieke terrein beheerders want die particulieren terrein beheerders geven meer aan dat er schade is en dat heeft meer te maken met dat er hier en daar wat planten zijn doodgegaan, dan dat dit echt blijvende schade heeft gehad.

Justin: Ja precies na verloop hersteld zich dat weer.

En dan weer dezelfde vraag; zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

André: Ja, dus ik denk dat dat meer op een 0 zit.

Justin: Oké ja welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de recreatie sector? Ik kan me zo voorstellen voor de recreatie in Zeeland misschien wel positief is geweest. En dat ligt er natuurlijk aan waar je naar kijkt.

André: ja er zijn wel waterkwaliteitsproblemen geweest, maar niet zo zeer op plekken waar recreatie van belang is. In gewone watergangen was het hier en daar wel een probleem geweest met blauw alg en dergelijke, maar verder van wat ik meegekregen heb is het op weinig plaatsen echt uit de hand gelopen. En ik het dus gemiddeld genomen voor de recreatie wel goed geweest.

Justin: Dat is natuurlijk er zijn meer zonnige dagen, mensen gaan vaker naar buiten toe geven meer geld uit aan terrasjes of dagjes weg naar het strand.

André: Ja mensen worden over het algemeen chagrijniger van een paar dagen regen dan een paar dagen zon.

Justin: Ja dat is wel interessant want dat maakt droogte ook tot een sluipend probleem, en als het dan te laat is dan valt er nog weinig aan te veranderen.

Justin: zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

André: ik denk een 2

Justin: Zijn de gevolgen van de droogte in 2018 nu nog steeds zichtbaar?

André: Het is eigenlijk nog wel heel lang zo geweest maar sinds de jaarwisseling denk ik eigenlijk niet meer en wat eigenlijk niet zichtbaar is het verloop van grondwaterstanden en die zijn sinds Januari weer op niveau. Maar die zijn dus wel heel lang achter gebleven met wat gebruikelijk is.

Justin: Ja want ik heb even naar het neerslag tekort gekeken. En dat is dan het verschil tussen neerslag en verdamping en daar zie je wel dat er nog steeds een tekort is aan neerslag.

André: Ja in een gemiddeld jaar is het neerslag tekort ongeveer 100mm en het was nu meer dan 300 dus dat is nogal een verschil. Zeker als je het afzet tegen een jaar neerslag van hoeveel is het 800 mm tot 850mm. Daar zie je trouwens ook wel dingen veranderen, want ik kreeg in mijn opleiding meer dat het gemiddeld 750mm en nu.

Justin: Oh echt?

André: Dus dat is in die tijd ook al wel echt veranderd. Maar dat is ook een beetje van wat ik eerder aangaf die ernst van een droogte. Die 100mm neerslag tekort in een heel jaar dat kan normaal heel gemakkelijk opgevangen worden door het beschikbare bodemvocht. Dat en daar zit tegen de tweehonderd millimeter, 200mm is daar meestal nog beschikbaar. Even los van wat er aan neerslag valt gemiddeld genomen kom je de zomer goed door, maar afgelopen zomer dus niet.

Justin: Ja en stel zoiets gebeurd een keer twee zomers achtereenvolgend dan heb je natuurlijk wel een groter probleem.

André: Ja en wat dus ook nog een probleem is dat heel die winterperiode de grondwaterstand heel de winter dus lager is geweest. Dus er is in de winter geen zoutwater weggerukt, maar dat is deze winter niet gebeurd.

Justin: Welke rol speelt de Provincie m.b.t. zoetwatervoorziening en het managen en beperken van aan droogte gerelateerde problemen?

André: Ja die rol is wel wat aan het schuiven geweest kijk in principe houdt het waterschap zich bezig met het beheer en daarbij is het wel zo dat de provincie formeel bepaald wat het waterschap wel en niet moet doen. En als Provincie kun je ook vastleggen dat zoetwatervoorziening een taak is van het waterschap. Dat is in zeeland niet zo zeer het geval, het waterbeheer is wel aan het waterschap maar zoetwatervoorziening niet. Dat hangt er mee samen dat wat er aan ervaring is aan zoetwateraanvoer bijvoorbeeld is dat er het aantal bronnen is heel beperkt, dus het aantal mogelijkheden is heel beperkt. Om het wel te regelen dat is heel duur en afgezet tegen het feit dat heel Nederland een zoetwatervraag heeft en we hier helemaal aan het einde van het systeem zitten. En het aanbod steeds verder afneemt is het de vraag of je echt in moet gaan zetten op zoetwateraanvoer en zoetwaterwinning projecten, omdat zolang je geen zoetwatervoorziening hebt is ook het hele bouwplan de landbouw sector afgestemd op de mogelijkheden er zijn en op het moment dat je het aantal mogelijkheden verruimd gaat het bouwplan ook veranderen en kun je heel moeilijk weer terug naar hoe het ervoor was, terwijl de kans dat er beperkingen opgaan treden in die nieuwe zoetwatervoorziening erg groot zijn. Dus dan

moet je je afvragen of het verstandig is om echt te gaan investeren in aanvoer van zoetwater waarvan je niet zeker weet of je die aanvoer over 20 jaar nog wel kan realiseren.

Justin: Ja dus dan wordt je wel erg afhankelijk van wat er uit de lucht komt vallen?

André: Ja dus waar we nu beleidsmatig op ingezet hebben is om zoveel mogelijk zelfvoorzienend te worden in zoetwater, en dat houdt in dat je de neerslag die valt zo goed mogelijk benut. Dit kan je deels doen door het meer in het gebied vast te houden en dat is dan iets dat het waterschap in uitvoerende zin zou moeten doen en daarnaast stimuleren we allerlei projecten om het benutting van het zoetwater zo goed mogelijk vorm te geven. En dit zijn verschillende initiatieven die vooral gericht zijn op het meer opslaan van water in de bodem daar richt het zich vooral op. En daarnaast kun je ook werken met opslag bovengronds maar dat betekent dat je het water dat je bovengronds opslaat niet meer kunt voor gewassenteelt dus daar zit je met je levert vijf tot tien procent in om de rest van het wateroppervlak te voorzien.

Justin: Ja en daarnaast moet je dat water ook schoon zien te houden.

André: Ja, en daarnaast kijken we naar mogelijkheden voor veredeling van gewassen dat ze ofwel minder water nodig hebben of met zoutwater wel uit de voeten kunnen. Dus het is enerzijds kijken naar hoe kunnen we het aanbod dat er is vergroten en de vraag zo veel mogelijk beperken.

Justin: En met betrekking tot conservatiestrategieën wordt daar veel over nagedacht? En als je dan een zomer als dit meemaakt is er dan een beleid dat ingeschakeld wordt voor waterrantsoen?

André: Nou kijk er zijn voor het waterschap dat bestaat altijd al een aantal plekken in Zeeland waar het oppervlaktewater zo zoet is dat je uit het oppervlaktewater kunt onttrekken om te beregenen en maar daar is voor altijd al het beleid al dat het peil in het oppervlaktewater beneden het formeel vastgestelde peil zakt, dus dat als de stuwen niet meer overlopen zeg maar, dan mag je feitelijk al niet meer uit het oppervlaktewater onttrekken. En dat betekent in de praktijk dat zodra je behoefte hebt, je al eigenlijk niet meer mag onttrekken uit het oppervlaktewater. Voor grondwater zijn die voorwaarden anders.

Justin: Oke, maar dat beleid komt dan vooral vanuit het waterschap dan?

André: En voor grondwater dat beleid en beheer waren tot 2009 bij de provincie ondergebracht en is in 2009 is dat beheer overgebracht naar het waterschap, dus ook de vergunning verlening voor onttrekking en beregening zijn sindsdien bij het waterschap. En daar gelden eigenlijk algemene regels dat je mag onttrekken met een aantal randvoorwaarden een daarvan is dat die grens tussen zoet en zoutwater minstens op 15 meter diep moet zitten anders mag het gewoon niet. Een voorwaarde is dat je met een horizontale drain onttrekt, en die voorwaarden zijn allemaal uit een soort zelfbescherming opgelegd want op het moment dat je een verticale bron slaat die trekken heel snel zout. En de horizontale bronnen de maximale hoeveelheid die je mag onttrekken is begrensd op 80mm en dat is dan gebaseerd op wat er normaal gesproken is de winterperiode weer bijkomt. Dus je teert niet in op je voorraad.

Justin: Oke, dus daar is inderdaad al wel goed over nagedacht.

André: Ja er is wel bewust op die manier mee omgegaan en die vraag neemt nu natuurlijk steeds meer toe en er zijn steeds meer boeren een bron willen aanleggen. En we hebben net die zoetzout kartering uitgevoerd en zijn er met een helikopter metingen uitgeleverd. Dus daar, voorheen hadden we begrenzingen van waar je wel of niet zou mogen onttrekken op basis van rekenmodellen en nu wordt dat op basis van die metingen bijgewerkt. En op het moment dat het dan volgens die laatste meting

voor meer dan 15m zoet is krijg je dus ook daar de mogelijkheid om daar zoetwater te onttrekken, eerder moest je dan zelf buiten de gebieden die ons al vastgesteld waren dan kon je nog wel uit de grond onttrekken als je zelf aan kon tonen dat die grens tussen zoet en zout dieper zat.

Justin: Ja precies ja.

André: En dat gebeurde toch nog wel eens. Dus de rekenmodellen die komen er niet altijd helemaal uit.

Justin: En naar uw mening wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- A Rijksoverheid
- B Het Waterschap Scheldestromen
- C De gemeentes
- D De Provincie Zeeland
- E De burger

André: Ja, dat is een leuke.

Justin: Ja of gedeelde verantwoordelijkheid het is natuurlijk niet zo dat maar 1 van deze opties daar verantwoordelijk voor hoeft te zijn, maar er natuurlijk wel iemand die de leiding neemt.

André: Ja ik ben daar nogal conservatief in, dus ik vind , eerder dat de provincie dat zou moeten doen dan het waterschap, maar ik vind ook dat de burger daar zelf bewuster mee bezig zou moeten zijn. Ja er wordt heel veel geschoven met die verantwoordelijkheden, of ze worden steeds geleidelijk aan steeds lager neergelegd en daar ben ik het niet altijd even goed mee eens. Met name de Rijksoverheid is heel veel taken naar beneden aan het overhevelen en daarmee voldoen ze perfect aan de doelstellingen om minder ambtenaren in dienst te hebben, maar uiteindelijk geloof ik niet dat dit altijd even verstandig is.

Justin: Er zit natuurlijk ook een hoop kennis in zo'n overheid die dan overgedragen moet worden.

André: Ja ook dat en bredere afwegingen, ja hoe lager het niveau is waar je zit hoe makkelijker het word om minder afgewogen beslissingen te maken.

Justin: Ja die gevolgen slijpen als het waren minder ver door. Oké, dan ga ik door naar de volgende vraag: Hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen? Waar zitten mogelijke verbeteringen en word er bijvoorbeeld ook gekeken naar andere landen?

André: Ja ik heb eigenlijk geen idee in hoeverre andere landen daar, en dat zou ik eigenlijk wel moeten hebben, hoe die daar mee bezig zijn. In heel veel gevallen is er altijd nog wel ergens aanvoer.

Justin: Ja, zeker in Nederland.

André: En dit word altijd gewoon benut, en word er niet zo stil gestaan bij droogte, maar er zijn vast en zeker landen die daar beter in zijn. We zijn hier gewoon nog nooit echt bewust mee omgegaan. Alhoewel, nooit is veel gezegd, want er zijn wel die ideeën om water meer in het systeem vast te houden, die ideeën leven al wel langer hoor.

Justin: Ja dit heb ik in mijn opleiding tot op zekere hoogte ook meegekregen.

André: Het waterschap heeft op meerdere plekken bij de uitwerking van peilbesluiten loop je er tegenaan dat er gebieden zijn die relatief droog zijn. En daar dat is zeker al wel tot tien jaar of misschien

wel 15 jaar geleden, ja zeker 15 jaar geleden werd daar al aan gewerkt, om in bepaalde delen in overleg met de boeren te kijken naar mogelijkheden om het water langer vast te houden. Wij hebben altijd weer de discussie moet het waterschap dat regelen of moet je het aan de boeren zelf overlaten.

Justin: Ja dat is een beetje het ding, als er zich dan zo'n situatie voordoet dan is het bijna meer een soort crisissituatie en doen we er zo veel mogelijk aan om het in te dammen, dus meer reactief dan proactief.

André: Ja wat we ook gewoon merken in gesprekken met boeren dat de angst voor wateroverlast veel groter is dan die voor droogte en of dat altijd terecht is een beetje de vraag. Want schade door wateroverlast is vaak ook ineens een forse schade, terwijl voor droogte is het een aantal procenten in je opbrengst en dat zie je niet direct terug. Terwijl je met een wat betere watervoorziening toch wel een beter opbrengst zou kunnen hebben.

Justin: Oké bedankt, we zijn bijna klaar hoor. Regionale waterbeheersplannen die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden die heeft u net al enigszins toegelicht kunt u daar meer over vertellen?

André: ja er zijn tot nu toe nog niet echt programma's geweest om tijdens droge periodes echt bewust anders te werken. Maar het waterschap hier is daar nu wel echt meer bezig en ze hebben ook afgelopen winter hebben ze in heel veel gebieden de peilen bewust hoger gehouden en dat is nog nooit vertoond.

Justin: Ja ik heb van Scheldestromen ook inderdaad een rapport gelezen dat ze gingen inventariseren wat de schade was van afgelopen zomer. Dus het leeft wel meer doordat we het nu eens mee hebben gemaakt.

André: Ja normaal werd er altijd vrij strikt vast gehouden aan die zomer en winter peilen, Waarbij ook er word al heel lang gesproken over flexibel peilbeheer, maar in de praktijk is dat eigenlijk nooit echt van de grond gekomen. Tenminste niet in de zin die ik het zou zien er worden vaak in de zomerperiode hogere waterpeilen vastgesteld dan voor in de winter, en dat er in de winterperiode lagere peilen worden vastgesteld heeft met name te maken met dat als er een afvoer situatie is, dan krijg je een vang in waterloop. En ja goed je heb gewoon hoogteverschil nodig om die stroming te hebben, maar naarmate er meer afgevoerd moet worden loop je dus meer kans dat het peil zo hoog oploopt dat het hier en daar over het landloopt. Om dat te voorkomen werd in de winterperiode altijd standaard dat lagere peil ingesteld, maar als je nu echt kijkt naar wanneer er nou echt afvoer situaties zijn, dan is dat maar een x aantal dagen per jaar. Dus eigenlijk hoef je alleen op het moment dat er ook echt afvoer verwacht wordt dat peil dan te verlagen.

Justin: Dus het peilbeheer moet eigenlijk nog flexibeler, en geen zomer en winter "standaard".

André: Ja dat zou denk ik handig zijn, 80% van de tijd kun je een hoger peil aanhouden zonder dat dat een probleem is voor overstromingen. En met de automatisering tegenwoordig kun je dat vrij gemakkelijk bijregelen.

Justin: Oké dat is dan ook gelijk een adaptatiestrategie of maatregel, en dan komen we ook mooi op de volgende vraag uit: Welke adaptatiemaatregelen, zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken?

André: Ja dat is dus meer flexibeler met je peilbeheer omgaan is sowieso een mogelijkheid die er is. Ja en dat is een technische maatregel die je beleidsmatig vast kunt leggen. Nu worden in principe het peilbeheer vastgelegd in peilbesluiten, en in een peilbesluit staat een zomer en een winterpeil

vastgesteld en je kunt ook vastleggen dat je hier flexibel mee omgaat en peilniveau 's voor afvoer en niet-afvoer situaties vastlegt.

Justin: Ja, oké dan zijn we bij de laatste vraag, het heeft toch iets langer geduurd dan ik verwachtte; zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

André: die zijn er vast maar ik weet ze nu even niet.

Justin: **Verzilting** is nu even kort aanbod gekomen.

André: Ja kijk het stomme is dat ik heel lang geroepen dat verzilting allemaal een beetje een onzin verhaal is, maar meer vanuit het idee dat we hebben hier polders waar het polderpeil op NAP staat op -1 NAP en op -4 meter en dat het waterpeil dan op een halve meter meer of minder staat doet er niet zo heel veel toe. Maar met het idee van die wisseling in verhouden tussen verdamping en neerslag de kans daardoor op het ondieper komen van die zoet en zout en de omvang van de oppervlakte waar de zoetzout overgang al zo ondiep ligt is dat toch wel een probleem. En wat ik verder wil zeggen we zijn wel bezig met projecten hoe je zoetwater binnen je gebied kan houden of beschikbaar kunt maken, daar kun je denk ik met aangepaste drainage. Dit is er wel een waar we veel mee zouden kunnen winnen. Want door je gemiddelde grondwaterstand wat hoger vast te houden kun je gewoon zorgen dat de hoeveelheid zoetwater dat beschikbaar is groter is. Of voldoende blijft om de zomer door te komen.

Justin: Ja dat gaat dan meer over het vergroten van je beschikbaarheid, maar conservatie strategieën daar ja is dat misschien iets voor boeren? Zoals druppel irrigatiesystemen etc.?

André: Nee maar daar zijn we inderdaad ook wel mee bezig om te kijken naar, door water toe te dienen door ondergrondse irrigatie. Dat werkt efficiënter dan met zo'n haspel het rond te zwabberen.

Justin: Ja inderdaad in zo'n proces verdampend er heel veel voordat het in de bodem ingetrokken is. Oke bedankt, het was voor mij erg nuttig.

André: Oke dat is mooi, en ga je nou nog veel meer mensen langs?

Justin: Ja ik heb nu nog pak 'm beet 15 interviews gepland, met een soortgelijke vragenlijst. Natuurlijk wel afgesteld op het beroep van de persoon in kwestie. Dat zijn dan professional experts en scientific experts, die veel af weten van bodemmechanica etc. Dus daarmee hoop ik een kloppend verhaal van te maken en n literatuuronderzoek heb ik al uitgevoerd. Dus ik weet op zich wel een beetje wat er allemaal speelt.

Hartelijk bedankt André.

Interview 2

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (nature conservation and tourism & recreation sectors)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Luc Korpel

Location: Middelburg

Date: 1-4-2019

Duration: 00:44:23

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Vind u het goed als ik dit gesprek opneem?

Luc: Ja hoor dat is goed zo lang het maar niet op sociale media terecht komt.

Justin: Oke, bedankt.

Luc: Kan je me een beetje context geven van het geopark?

Justin: Ja ik weet niet of u een beetje op de hoogte bent van wat een Geopark inhoudt?

Luc: Nee daarom zeg ik je moet me dat even wat meer uitleggen.

Justin: Het Geopark dat is eigenlijk een gebied in zeeland, in ieder geval de Schelde Delta, met een deel van de Vlaamse vallei erbij en de Brabantse wal en dat is een geologisch gezien erg interessant gebied. In het verleden is de schelde hier een aantal keer doorheen gesneden en heeft elke keer zijn weg verlegd. Nou dat verhaal wilde de Brabantse wal gaan promoten om deze regio dan aantrekkelijker te maken voor toeristen en ook geo-toeristen.

Luc: Maar is het al een geopark?

Justin: Nee, het is nog in aanvraag. Ja en daar zijn ze nu druk mee bezig, de haven van Antwerpen was een moeilijke stakeholder, omdat de haven natuurlijk hele andere belangen heeft dan dat natuurgebieden hebben. Dus ze waren in eerste instantie een beetje bang voor dat UNESCO label, want daar zouden ook allemaal restricties aan verbonden zijn, maar het Geopark is er eigenlijk niet zo zeer om restricties op te leggen, maar meer om het gebied te promoten en een keurmerk aan die regio te geven en duurzame ontwikkelingen te promoten en ook onderwijs wil men stimuleren. Ja, je zou het bijna een beetje als een living lab kunnen zien, alleen dan van UNESCO, dus met een grote naam erachter. En met dit park hopen ze Duitse en andere Europese toeristen, waar dit soort geoparken al bestaan, zoals Finland, Noorwegen en Zweden, om toeristen naar het gebied te trekken.

Luc: Wie wil het gaan aanvragen?

Justin: Daar is de provincie Zeeland met alle andere betrokken provincies mee bezig. De provincie Zeeland heeft daar wel de leiding in en vanuit alle andere provincies die betrokken zijn is er een dagelijks bestuur opgesteld. En dan zijn er verder nog sturingsgroepen waarin verschillende belangrijke vertegenwoordigers van lokale sectoren bij elkaar zitten, zoals recreatie, onderwijs etc. Maar dat komt voornamelijk vanuit de provincie Zeeland.

Luc: En is de provincie Zeeland daar dan ook initiatiefnemer in?

Justin: Nou in eerste instantie was dit streekorganisatie Brabantse wal, maar dat is toen overgenomen door de provincie Zeeland. Ja omdat het grootste gedeelte van het park in Zeeland ligt en de provincie Zeeland heeft qua manschappen, ook wat meer capaciteit.

Luc: Oké.

Justin: Ja dat is een beetje de achtergrond van het geopark. En ik kom dan van uit de onderwijshoek kijken naar de gevolgen van extreme droogte. Het klimaat heeft in de ontstaansgeschiedenis toch ook belangrijke rol gespeeld in het Geopark en kunnen we dat doortrekken naar klimaatverandering vandaag de dag. Er zijn mensen die gaan kijken van, nou als de zeespiegel stijgt met zoveel meter hoe zou het landschap er uit zien maar ik vond dan het droogte vraagstuk erg interessant, vooral omdat dit nog relatief weinig aandacht heeft gekregen. Ja dat is eigenlijk een beetje mijn motivatie.

Luc: en wat is dan een beetje het idee. Want jij brengt dit dan in kaart en wat is dan de bedoeling hiervan.

Justin: Ja het is inderdaad het idee dat ik het in kaart brengen wat dan precies die gevolgen zijn en daar wil ik een soort interactieve kaart van gaan maken welke laat zien wat er precies speelt in elke regio. En dan wil ook kijken naar de bodem de verschillende bodemsoorten en vandaaruit een inventarisatie maken van een hele hoop adaptatiestrategieën. En misschien dat ik ook nog naar andere landen wil gaan kijken om te zien hoe zij omgaan met droogte, om zo het beleid wat meer proactief te krijgen. Want wat we nu veel zien is dat het beleid omtrent droogte erg reactief is vaak toch meer crisisbeheersing is. Dus we zijn er in Nederland nog niet erg op voorbereid. Nu is het misschien nog niet zo sterk aan de order maar dat zal in de toekomst wel steeds vaker zo zijn, zeker voor Zeeland omdat we geen primaire watervoorziening hebben van de rivieren alles komt uit regenwater wat opgeslagen zit in de bodem. En die verzilting is natuurlijk ook een dingetje, dus dat is een beetje de probleem stelling.

Luc: Oké ik snap het, ja ik weet niet ik zei al hoe zinnig het is om mij te vragen want ik heb niet echt verstand van de hele ecologische en geologische kant van het verhaal.

Justin: Ja ja dat maakt niet zo heel veel uit, ik heb mijn vraagstelling hier ook een beetje op aangepast.

Luc: Ja naja laten we maar zien.

Justin: Zullen we dan maar beginnen.

Luc: Ja dan komen we er vanzelf wel achter.

Justin: *Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Zeeland kwetsbaar is voor extreme droogte?*

Luc: Ja dat weet ik niet, ik heb eigenlijk geen idee. Ik bedoel ik kan me wel een aantal dingen bedenken. *Als er tekort is gedacht vanuit de bezoekers of de bewoners die te maken hebben met natuurgebieden kan ik mij voorstellen dat er risico's zijn van watertekort.* Drinkwater tekort en een risico van verzilting kan ik me ook nog voorstellen, maar dat is niet direct iets waar nou bezoekers nou heel veel last van hebben.

Justin: Ja en u kunt het ook benaderen van een positieve hoek, een positief gevolg is dat je periode hebt met zonnig weer, weinig neerslag.

Luc: Ja dan is natuurlijk niet de extreme droogte niet een punt maar dat je meer warmte hebt en dat is voor dus dan als je zegt kwetsbaar dat weet ik niet. Maar die klimaatverandering heeft ja dat is of je

dat positief of negatief duidt dat ja dan kan je al **maar dat heeft wel een effect op het bezoek aan Zeeland, want er is een enorme seizoen verlenging.** Dus er zullen inderdaad mist mensen niet zo veel werken want dat zal wel een grote rol spelen natuurlijk. **Maar het wordt dan ook aantrekkelijk om ook in het laagseizoen naar Zeeland te komen bij beter weer.** Dus dat en dat betekend wel iets, ik wil het niet zozeer kwetsbaar noemen, **maar het betekend wel dat je als Provincie moet dealen met een grotere bezoekers stroom.** En dat kan positief zijn het levert meer economische voordelen op, maar het kan ook negatief zijn dat het heel erg druk wordt en daar zie ik dan wel weer een kwetsbaarheid omdat het landschap dan heel erg druk gebruikt gaat worden. Dus daar moet je wel ook weer iets mee doen, dus het werkt wel door zo, maar dat is niet per se de droogte. Want als je het hebt over droogte behalve als je het hebt over een drinkwater tekort, dan heeft de gemiddelde bezoeker daar geen erg in. Daar zal de bezoeker weinig direct van merken. En als de Brabantse wal gaat inzakken dan word het een ander verhaal en dat is meer land inwaarts maar niet zeeland.

Justin: Oke, duidelijk.

Luc: De zeespiegel stijging zal eerder consequenties krijgen.

Justin: En op een schaal van 1 tot 10 welke prioriteit verdiend het droogtevraagstuk(10 is hoge prioriteit, 1 is geen prioriteit)? Speelt het überhaupt wel of zeker dan met 2018 in het achterhoofd speelt het dan wat meer?

Luc: Ik heb in 2018 geen signalen gehad dat het nadelig is geweest voor de recreatie. Wel dat mensen het lekker vonden dat het zo lang lekker weer was. Dus die positieve beleving die speelt daar een belangrijkere rol in. Ja, weet je het hangt heel erg af van wat het betekend voor de zoetwatervoorziening, wat voor prioriteit je het moet geven. Ik zou zeespiegel stijging zeg maar hoger zetten als het gaat om recreatie en natuurbeleving dan droogte.

Justin: En als je kijkt naar waterrecreatie, waterkwaliteit, gaan die achteruit?

Luc: **Nee nee nee want één van de issues voor Staatsbosbeheer en ook voor recreanten is om juist te proberen om meer dynamiek in de delta te krijgen.** Er komt een doorlaat naar de Grevelingen, de Haringvlietluis, dus er veel meer uitwisseling tussen zee en bekkens weer en dat gaat in de toekomst nog meer gebeuren, waardoor er dus meer verzilting gaat optreden en meer doorstroming en dat is positief en dan merk je nog niet iets van droogte. **En ik denk ook dat als je het over die gebieden hebt, dat als die verbinding met zee wordt hersteld er eerder meer wat in komt dan minder.**

Justin: Vanuit de recreatie is verzilting ook niet echt een probleem.

Luc: **Nee voor de recreatie is de verzilting ook helemaal niet negatief en ook voor het onderwaterleven niet, sterker nog het doorzicht wordt beter dus het wordt leuker om te duiken. Nee daar zie ik eigenlijk geen problemen, dus vanuit het perspectief van recreatie en natuurbeleving is het niet echt een issue.**

Justin: Ja dat vindt ik leuk om te horen want vanuit de landbouw en ook sommige natuurorganisaties is verzilting toch heel gauw negatief, dus het speelt daar ook veel meer.

Luc: En op een indirecte manier is dat natuurlijk wel een daar kun je wel zeggen als de landbouw niet meer voor levensvatbaar is dan komt het vraagstuk wat we dan wat we met al die grond in Zeeland moeten gaan doen.

Justin: Ja dus dan wordt Zeeland veel meer een toeristisch uitstekje.

Luc: ja dat zou kunnen want de voorspellingen van MBTC van Holland marketing zeiden het toerisme toch in 2030 met meer dan 50% gestegen zal zijn, de grootste groep zullen de duisters worden en de

tweede de Belgen. Dus niet al die bussen met japanners, maar juist ook de Duitsers en de Belgen en die komen graag naar de kust en Zeeland is daar een belangrijke bestemming in. Als je door gaat redeneren gaat het best wel gevolgen hebben maar dat hangt van heel veel andere factoren af.

Justin: denkt u dat de Zeeuwse bevolking/bezoeker zich hier bewust van is (schaal 1-10)?

Luc: Ik denk het niet, weetje ik denk dat de gemiddelde bezoeker van de gebieden zal denken meer aan de opwarming dan aan droogte.

Justin: Dus die warmte is toch gewoon fijn.

Luc: Meestal wordt het wel positief ervaren maar er zijn natuurlijk mensen die denken: "ja het is eigenlijk helemaal niet zo goed dat het zo warm is", dus dat is er zijn best wel veel bezoekers van Zeeland die een groot natuur hart hebben. En die realiseren zich heus dat dit niet allemaal positief is. Maar er natuurlijk een verschil tussen wat je rationeel bedenkt.

Justin: En de ervaring.

Luc: en lekker op een terrasje zitten snapje, dus ja en die dissonantie heb je bij bezoekers, heb je ook bij ons ook al ben ik er professioneel mee bezig vind ik het toch wel lekker dat ik er lekker in m'n vestje doorheen loop. Dus die dubbelheid zit er altijd in en of de Zeeuwse bevolking zich hiervan bewust van is, daar kan ik echt geen antwoord op geven dat weet ik niet.

Justin: En de Zeeuwse bezoeker dan?

Luc: ja dat zei ik dus al die ervaren dus meer de warmte dus die is zich wel bewust van klimaatverandering dat wel. Ik denk niet dat de Zeeuwse bezoeker zich bewust is wat dit betekend voor de waterhuishouding. Dat weten ze denk ik niet.

Justin: Dus op een schaal van 1 tot 10?

Luc: Ja dan zitten wel dik in de onvoldoende, een 3.

Justin: Ik weet niet in hoeverre je hier bekend mee bent, maar welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de natuurgebieden waar Staatsbosbeheer mee te maken heeft?

Luc: We beheren heel veel op de grens van land en water. Je merkt het wel daarbij zou je dit eigenlijk aan een ecooloog moeten vragen wat de echte effecten zijn. Daar kan ik alleen maar als soort van bezoeker van die gebieden op reageren. En ja je ziet dat dingen eerder bloeien en weer eerder weg zijn, wat ook weer gevolgen heeft voor insecten. Die hele cyclus is aan het veranderen, dat merk je, maar de vraag is of dat echt de droogte is. Ja en dat het grondwaterpeil zo laag staat daar hoor ik mijn collega's wel voortdurend over. Dus ja de droogte heeft effecten maar wat precies weet ik niet.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Luc: Dat weet ik ook niet precies dat hangt af van het gebied.

Justin: Komen er meer bezoekers tijdens zo'n periode?

Luc: Ja het hangt er wel vanaf of het lekker weer is, maar of dat de droogte is.

Justin: Ja maar wat we vaak toch zien is dat droogte vaak gepaard gaat met mooi weer.

Luc: Als je zegt heeft mooi weer gevolgen dan ja, ja zeker dan wordt het drukker en komen er meer mensen. En dat is dan vooral ook, kijk vakanties worden natuurlijk al gepland. Maa

Justin: Ja de weekendjes weg.

Luc: Ja en ik bedoel het verband is niet gelegd hoor, maar er is een stijging van internationaal bezoek geweest in 2018. Het internationaal bezoek is Duits en Belgisch en dat aantal was meer dan het aantal Nederlands. Maar of dat te maken heeft met het warme weer of het meer geld hebben of dat ze juist minder geld hebben en niet te ver weg gaan dat weet ik niet.

Justin: Ja ik heb inderdaad dook al het een en ander gelezen dat de toerisme stromen in Noord-Europa toe zullen nemen, omdat eigenlijk rond de middellandse zee het te warm wordt.

Luc: Ja nee maar dat begrijp ik, maar dat kun je uit onderzoek zodanig niet halen. Maar als jij onderzoek kent dat in Europees verband dingen naast elkaar zet. Ja dan zou je daar eens goed naar kunnen kijken of je daar een soort van lijnen in ziet, maar dat onderzoek ken ik niet dus daar durf ik niet zo veel over te zeggen. Dus wat ik kan zeggen hier is dat er een toename is in het internationaal bezoek, met name Duitsers en Belgen.

Justin: Echter de oorzaak is nog niet vastgesteld?

Luc: Nee.

Justin: Zijn de gevolgen van de droogte in 2018 nu nog steeds zichtbaar? U zei net ook al even kort dat dit terug te zien is in het waterpeil?

Luc: Ja dat zie je nog wel in de gebieden.

Justin: Oké, dus dat zie je nog wel in die natuurgebieden. Hoe zie je dat dit terug dan?

Luc: Dat nou ja dat zie je in de vegetatie, nu heeft het in maar weer heel erg geregend dus nou weet ik het niet precies. Het zou kunnen dat het weer te niet gedaan is. Ik weet niet hoeveel millimeter erbij is gekomen en hoeveel we nog nodig hadden daar moet je echt iemand anders voor vragen. En nogmaals voor die bezoekers, die denkt niet ik blijf thuis want het is nu wel heel erg droog, dat is niet zo.

Justin: Zijn er in 2018 veel meldingen gemaakt van droogteschade?

Luc: Nee ik heb geen idee.

Justin: welke rol speelt Staatsbosbeheer m.b.t. zoetwatervoorziening & het managen en beperken van aan droogte gerelateerde problemen?

Luc: Ja het is natuurlijk niet onze primaire taak, maar er zijn in heel Nederland gezien hebben wij heel veel zoetwaterbuffers in beheer. Dus waar inderdaad gebieden zo zijn ingericht dat als er hoogwater is dat daar water opgeslagen kan worden. Dus Staatsbosbeheer speelt een belangrijke rol in het watermanagement landelijk gezien, maar of dat in zeeland zo is weet ik niet.

Justin: En dan voornamelijk met het beheer?

Luc: Ja en dus vaak ook bij de inrichting want dan probeer je dus een combinatie te maken tussen zoetwatervoorziening de natuurwaarden, en de recreatieve mogelijkheden die dat dan weer biedt. En in Zeeland zitten we wel om tafel als het gaat om, kijk we zijn nu ook betrokken bij de Grevelingen waar een doorlaat komt.

Nou dat betekend iets voor de zoetwatervoorziening, namelijk dat deze verplaatst moet worden en daar is Staatsbosbeheer dan wel weer bij betrokken, omdat we bij het hele proces betrokken zijn. Maar wij hebben geen opgave daarin.

Justin: Duidelijk. En dan nog een vraag waar ik heel benieuwd naar ben; wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- A Rijksoverheid
- B Het Waterschap
- C De gemeentes
- D De Provincie Zeeland
- E De burger
- F De ondernemer

Luc: Laat ik maar beginnen met wie niet, de burger moet er wel bij betrokken worden als het zijn of haar bestaan betreft. Dus als je het hebt over de boeren dan zullen die daar erg betrokken bij moeten zijn, aan de andere kant zitten die dik in de waterschappen dus zijn ze al betrokken. Ja weet je ik denk dat er het is het hele klimaatverandering is Provincie overstijgend, ik denk dat de Rijksoverheid een belangrijke rol moet spelen. Als het gaat om wat de uitwerking voor Zeeland betekend dan denk ik dat de Provincie daar de regie in zou moeten hebben. En ja dan komt het daarna weer van hey als er provinciaal bedacht is hoe je daarmee omgaat. Stel je hebt een scenario, stel dat er zoveel procent van de landbouwgrond gaat verdwijnen, dat die niet meer te gebruiken zijn en het opzetten van het peil eigenlijk niet meer mogelijk is. Dan moet je dingen op een gegeven moment niet meer dingen aan het waterschap overlaten, dan moeten politieke beslissingen genomen worden. Dus ik denk niet dat er per se de leiding moet nemen, maar er zit een soort overall programma aan en dat moet van het Rijk komen. Dat kan je niet als provincie alleen doen.

Justin: Hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

Luc: Het kennisniveau bij Staatsbosbeheer als het gaat om de directe gevolgen, dus als het lang niet regent en het grondwaterpeil daalt, dan is er in mijn organisatie behoorlijk kennis aanwezig over wat voor gevolgen dat heeft voor natuur. En ook voor gevolgen dat heeft voor de natuurbeleving, en dat je hebt niet één recreant een deel komt voor het strand en die kijkt niet naar een orchidee om maar er is ook een hele grote groep die juist wel die orchideeën komt bekijken en voor die groepen is het vervelend als die niet tot groei komt omdat het te droog is. En daar is wel het kennisniveau is wel op peil dat is gewoon wat het moet zijn. En wat je daar aan kan doen, dat is heel vervelend we kunnen er vaak niet zoveel aan doen.

Justin: Ja je kunt het monitoren.

Luc: Uiteraard dat gebeurt dus de grondwaterpeilen worden gemeten, dus dat is heel bekend. We hebben terreincondities zoals we dat dan noemen die worden uitgebreid gemonitord en we weten en zijn op de hoogte hoe het gaat in die gebieden, waar wij het beheer over hebben. Die kennis is wel aanwezig.

Justin: Zijn er regionale waterbeheersplannen die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden?

Luc: Ja die zijn er binnen onze organisatie wij hebben geen regionale we hebben wel een soort van dat is ook iedereen wordt natuurlijk betaald via de subsidie natuur en landschap in natuurterreinen beheer. En bij die subsidie natuur en landschap is een heel scala genoemd aan terrein condities en

resultaten en die je moet hebben in je terrein. In die terrein condities staan ook voorwaarden beschreven voor het goed functioneren van dat gebied, en daar zitten uiteraard ook gemiddelde grondwaterpeilen. Maar daar kunnen we weinig aan doen. We proberen vaak als een gebied erg van het water afhankelijk is om bij de inrichting te kijken of het losgekoppeld kan worden van een bepaald peil vak, maar als je mee moet met dan heb je een probleem.

Justin: Oké, interessant om te horen, dat heb ik nooit geweten. Ik dacht altijd dat dit bij het waterschap lag.

Luc: Nee kijk er zijn wel veranderingen gekomen, eerst was het vrij stikt maar inmiddels is er inmiddels ook een ander beleid. En dat houdt in dat het peil de functie volgt en als er dus een natuur doel op ligt dan kan er een ander peil gehanteerd worden. Tenzij het dus in één groot peil vak zit met andere functies.

Justin: U benoemde net ook dat het best wel moeilijk is om met adaptatie maatregelen tegen te verzinnen, zijn die er wel? zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken?

Luc: Ja kijk in Zeeland zijn die niet zo aan de orde.

Justin: Hoezo niet dan?

Luc: Nou ja weet je ik kan het voorbeeld noemen in de pelen in Brabant hebben we echt om het water vast te houden daar, hebben we dijkjes en kades aangelegd om te zorgen dat het water daar blijft dus zo kun je ook iets doen. En die zijn daar niet voor extreme droogte maar voor de normale droogte die je al hebt, dus dat is niet eens extreme droogte. Dus daar heb je al adaptatiemaatregelen voor nodig. In Zeeland speelt dat, althans in onze gebieden niet zo. Wij hebben niet te maken met veen vorming die je wilt stimuleren. Wat ik al zei we hebben heel veel gebieden op de rand van land en water dus dan heb je ook hele andere Habitats waar je zulk soort vragen veel minder hebt. Dus en de andere kant is dat als je denk aan de duinen aan de kop Schouwen maar ook op Walcheren, de zuidwestkust daar proberen we juist het pioniersstadium zo veel mogelijk duinen te laten stuiven. De natte duinvalei zijn wel weer gevoelig voor extreme droogte, want die droogte snel uit. Die zijn ook regenwater afhankelijk.

Justin: Even voor de duidelijkheid is dat zoet of zout?

Luc: Ja dat is zoet inderdaad, die zoetwaterbel komt daar naar boven en wordt aangevuld met regenwater. Daar zal je het denk ik nog het eerste zien.

Justin: Dus dat is dan wel een kwetsbare locatie.

Luc: Ja zo zie je ik ben natuurlijk geen ecooloog, maar al pratend kom je daar dan wel achter. Ik noemde wel die verzilting dus dan komt het zoutwater omhoog en krijg je wel een heleboel veranderingen.

Justin: Ja dat hebben we binnen de landbouw binnen de landbouw, dat het zoutwater op 30cm zat.

Luc: Ja overschakelen op zoute tilt.

Justin: Ja dat wordt wel veel gezegd.

Luc: Nou dat kan niet zomaar.

Luc: Overigens als je het over de recreatieve kant hebt, één van de dingen die erg gewaardeerd wordt aan Zeeland, zijn alle culinaire dingen en als daardoor die droogte een toch wat meer die kant de nadruk gaat krijgen, zou dat best interessant kunnen zijn.

Justin: Nou dan zijn we toegekomen aan de laatste vraag; zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

Luc: Als ik het over natuurbeleving heb dan zie ik nog niet echt een dorren vlakte ontstaan misschien wel in andere delen van Nederland maar hier nog niet. En weet je ik was vorige week in de Grevelingen en daar maken we ons dus zorgen dat als die doorlaat er komt dat al die eilandjes er zijn dat die onderwater lopen. Dus ja dat is een hele andere problematiek, en die droogte zal ik ja.. en weet je die duinvalleien maar dat is voor een aantal van de bezoekers van belang. Zeker. Ik denk wel dat als je de natuurbeleving heb, het wordt minder gevarieerd waarschijnlijk en dat maakt wel uit voor de beleving, maar voor een heel groot deel aan de mensen is dat niet zo.

Justin: Dus voor het gros maakt het niet uit.

Luc: ja de meerderheid van de mensen vind het gewoon lekker om buiten te zijn die wil surfen en op het strand liggen. En ja je hebt gebieden die kwetsbaar zijn, ik weet niet of de manteling nou zo ontzettend verdroogt is, daar heb ik eigenlijk geen idee van. Oranjezon en de manteling dat grenst aan elkaar.

Interview 3

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (Recreation & tourism sector)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Jorrit Bijl

Location: Middelburg

Date: 2-4-2019

Duration: 00:22:04

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Goedemiddag Jorrit,

Vind je het goed als ik dit gesprek opneem?

Als je denkt dat ik wat mis of over het hoofd zie laat het met weten.

Jorrit: Ik zal het aan proberen te vullen zodra ik het zie en anders mail ik het achteraf.

Justin: *Ja top. Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Zeeland kwetsbaar is voor extreme droogte?*

Jorrit: Zeeland als geheel, ja zeker. Ik denk dat je afgelopen jaren al heb kunnen merken dat de boeren er heel veel last van hebben gehad. Natuurgebieden die daar ook heel veel last van hebben gehad, waar dan ook de dieren vervolgens een probleem mee hebben. Dus ja ik denk dat het voor Zeeland best wel wat van doen heeft. En een vervolg vraag zou kunnen zijn; hoe heeft dat dan weer effect op het toerisme?

Justin: Ja dat zou positief kunnen zijn.

Jorrit: Ja dat zou kunnen, ik weet niet helemaal hoe. Ja er is minder regen, er zijn meer zonnige dagen, dat zou heel mooi zijn geloof ik. En mensen komen toch vaak voor het strand en voor de kust, tegelijkertijd komt men toch ook voor de landschappelijke beleving en als dat verdroogd, dan zou dat toch wel eens een item kunnen zijn. Hoe dat dan precies in z'n werking treedt is vooruit lopen op de zaak, maar ik denk wel dat de natuurbeleving anders wordt. Bovendien gaat men concurreren om water, je ziet het, misschien spring ik dan een beetje van de hak op de tak, maar we kwamen afgelopen week tot de conclusie dat heel veel ontwikkelingsgebieden in het verleden hebben allemaal problemen rondom het toerisme, heel veel afval en te veel toeristen. Je ziet nu ook dat zulk soort problemen zich ook in westerse landen voor gaan doen. En droogte wat in Afrika natuurlijk voor veel problemen heeft gezorgd, waarin de bevolking toen concurreerde met de golfbaan die continue besproeit moest worden. Als je het hebt over extreme droogte in Zeeland dan hebben we dit afgelopen jaar al gezien dat we zuinig moeten zijn met water.

Justin: Interessante hypothese.

Jorrit: Gaan we dan ook zeggen, dat die golfbaan, waar een aantal mensen z'n leisure activiteiten hebben, op slot gaat.

Justin: Ja u doelt dan op de concurrerende belangen tussen watervragers?

Jorrit: ja je krijgt misschien wel concurrerende belangen. Of dit dan gevolgen heeft voor toerisme..

Justin: Heb je dit afgelopen zomer waar kunnen nemen, of niet zozeer?

Jorrit: Nou je hoort natuurlijk in het nieuws wel berichten, dat er zuiniger aangedaan moest worden met water. En dit was natuurlijk best een extreem jaar, maar we hebben nu alweer berichten dat er droogte is in Gelderland en Overijssel, dat zijn dan wel weer tekenen waarvan je denk nou.

Justin: Ja dat moet inderdaad niet te vaak achter elkaar gebeuren.

Jorrit: Ja en misschien kunnen we het oplossen, en het kan ook leiden tot concurrentie over water. Is het een gemeengoed of gaan we hier over concurreren.

Justin: Op een schaal van 1 tot 10, welke prioriteit verdient het droogtevraagstuk? Ook als je dit vergelijkt met andere klimaatopgaves?

Jorrit: Is dat alleen binnen het toerisme of in het algemeen.

Justin: Ja alleen binnen uw sector.

Jorrit: Ik denk dat het vooral op dit moment dat we de exacte gevolgen hiervan nog niet kunnen overzien. En dat dit toch heel moeilijk is om in te schatten. Je zou het een 6 kunnen geven.

Justin: Ja precies, dus vooral onderzoek doen naar wat dan die gevolgen zijn, meer verkennend.

Jorrit: Ja en meer eens gaan kijken naar een aantal scenario's die je moet gaan opstellen. Van wat als? En dan zou je als Provincie of Gemeente afwegen moeten gaan maken, van wat gebeurd er in zo'n situatie, wie krijgt er toegang tot water, wat stellen we als hoogste prioriteit. Is dat eerst de landbouw, daarna de natuurgebieden, en vervolgens de toeristische sector.

Justin: En denk je dat de Zeeuwse bevolking zich hier bewust van is (schaal 1-10)? Het heeft natuurlijk afgelopen zomer best wel gespeeld en geleefd.

Jorrit: Met deze periode en helemaal nu de buien van afgelopen tijd denk ik niet dat men zich daar bewust van is.

Justin: Oke, dus dat speelt echt meer op de achtergrond, echt een sluipend probleem dus. Ik weet niet in hoeverre je daar mee bekend bent, maar heeft de droogte van 2018 gevolgen gehad voor de natuur?

Jorrit: Ja maar dat is echt uit tweedehand. Ik heb vorig jaar een onderzoek gedaan voor natuurgebied Oranjezon en toen hebben we wel besproken wat de gevolgen van die droogte zijn. En dat ze dus af en toe de dieren moesten bij voederen qua watervoorziening viel het op dat de herfst ontzettend vroeg inviel. Op de Utrechtse heuvel rug, dus even buiten Zeeland, waren de bladeren al geel, dus ja ik denk zeker dat er gevolgen zijn.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Jorrit: Maar negatief voor de natuur?

Justin: Ja.

Jorrit: Als leek zijnde denk ik dat dit heel negatief is. Tegelijkertijd denk ik dat het zichzelf deels op zou lossen. Aan de andere kant spreken ze altijd over bepaalde systemen en moet je binnen een bepaald systeem blijven en als je over zo'n tippingpoint komt dan zal zo'n systeem veranderen. En ik denk dat je dit ook met droogte gaat krijgen.

Justin: Ik heb vernomen dat publieke natuurbeheerders vooralsnog geen blijvende droogteschade hebben, wat positief is. Maar als je zo'n jaar als dit twee achtereenvolgend meemaakt, dan gaat die zoetwaterlens nog verder verkleinen, wat tot verzilting zou leiden.

Jorrit: Dat is wel iets waar we langzaam in Zeeland wat meer mee bezig zijn, wat we daar mee kunnen. Ik denk dat je ook daarop moet gaan kijken wat zijn daar de mogelijkheden voor. Voor de landbouw heb je bijvoorbeeld ook aardappelen die je op verzilte ondergrond kan verbouwen, wat vanuit een toeristisch oogpunt niet eens zo slecht zou zijn, want dan heb je wel iets typisch Zeeuws.

Justin: Ja dat kun je dan zo kunnen verkopen.

Heeft de droogte van 2018 gevolgen (zowel positief als negatief) gehad voor de recreatie en toeristische sector?

Jorrit: Ik het onvoldoende overzien wat er nu in totaal voor schade of opbrengst is geweest. We zijn nu bezig met de cijfers inzichtelijk proberen te maken van de cijfers in 2018. **De eerste indrukken zijn dat het aantal toeristen weer gegroeid is, dus in dat opzicht heeft het weer een positieve impact gehad op het aantal toeristen. Tegelijkertijd denk ik, als dit aanhoudt kan het ten kosten gaan van open zwemwater, krijgen we misschien meer blauwalg. Dus tot nu toe is dit erg moeilijk vast te stellen, als je in aantallen kijkt lijkt het erop dat meer mensen voor een binnenlandse vakantie hebben gekozen, dus zou je kunnen zeggen dat de impact positief is.**

Justin: Ben je op de hoogte van recreatieve locaties hier in Zeeland die mogelijk kwetsbaar zijn voor droogte? (bijv. open zwemwater)

Jorrit: **Nou ik denk alle natuurgebieden, en ook qua brandgevaar, zeker als je kijkt en ziet dat veel bezoekers ook naar bossen en duingebieden gaan, maakt de kans ook groter dat er brand ontstaat.**

Justin: Ja het lastige is dat er heel veel indirecte gevolgen aan droogte zitten, wat het vaststellen van die gevolgen wel erg lastig kan maken.

Jorrit: Maar als je het heel praktisch bekijkt, ga maar eens naar een camping als het door en droog is. Afgelopen jaar heb ik ook met camping eigenaren gesproken en zij hoefden praktisch niet te maaien, maar het hele grasveld waar alle tenten op stonden was bruin.

Justin: Ja en als je er dan vervolgens op gaat voetballen, trap je heel zo'n veldje kapot.

Jorrit: Kijk volgens mij hebben die ondernemers ook echt wel last van droogte en resulteert dat soms ook in schade. En na een goeie herfst hoop je wel dat dit weer goed gaat.

Justin: Oké er zijn studies die aangeven dat het toerisme door klimaatverandering in Noord-Europa toe zal nemen, verwachten jullie dit ook?

Jorrit: Nou ja we zijn er wel mee bezig. **We verwachten in 2030 een groei van 50% extra buitenlandse toeristen in Nederland.** Of deze ook allemaal naar Zeeland zullen gaan is te betwijfelen, maar je zult wel een verschuiving zien van de regio's. Dat wij hier in Zeeland straks misschien wel een Middellandse Zee klimaat zullen krijgen, maakt ons als kustbestemming alleen nog maar interessanter. We zijn zeker wel bezig, ook vanuit de Provincie, wordt er beleid ontwikkeld over hoe om te gaan met die enorme toestroom aan toeristen. Ook Zeeland gaat in het najaar ook een toerismetop organiseren, waarin dit soort items ook besproken worden. Dus ja wij verwachten dit ook.

Justin: Ik weet niet of je hier informatie over heeft maar zijn er in 2018 veel meldingen gemaakt van droogteschade?

Jorrit: Nee niet bij ons, maar ik moet ook eerlijk zeggen ik heb me daar zo ook niet echt in verdiept. Het is natuurlijk wel een interessant onderwerp en ik zou het anders ook gewoon eens een keer gaan toetsen bij een campingeigenaar. Want het grappig is, deze informatie is wel weer tweedehands, maar ik heb gehoord dat veel ondernemers ook last hebben gehad van die droogte. Voornamelijk de detailhandel, wie gaat er met die enorme warmte nog in de stad bivakkeren. **In de stad is het enorm heet en mensen hebben daar geen verkoeling, en dat levert een verschuiving op naar echt naar de kust en het water. Je hoorde wel dat bedrijven failliet zijn gegaan, maar dat durf ik niet hardop te zeggen. Maar je ziet wel dat er op warme dagen minder mensen in de stad zijn.**

Justin: Oke, dus uiteindelijk is dat wel overwegend negatief zo'n hittegolf.

Jorrit: ja de vraag is waar ze het geld gaan uitgeven en op het strand zullen ze denk ik minder uitgeven dan wanneer ze een dag in Middelburg zitten en gaan winkelen bijvoorbeeld.

Justin: Ja even een meningsvraag tussendoor; wie hoort de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- A Rijksoverheid
- B Het Waterschap Scheldestromen
- C De gemeentes
- D De Provincie Zeeland
- E De burger
- F De ondernemer

Het is een meerkeuzevraag. En het kan natuurlijk ook zijn dat het een combinatie is van verschillende actoren, maar één partij moet de leiding nemen.

Jorrit: Ja nou leiding zal sowieso niet bij de burger liggen. Maar ik denk dat de Rijksoverheid en de waterschappen hier een zeer belangrijke rol in zouden spelen en ook de Provincie en de Gemeentes hebben hier een belangrijke rol in. Maar ik zou juist bij de A & B vooral de leiding leggen omdat daar de meeste expertise ligt.

Justin: En hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

Jorrit: Laag, ja ik denk dat je dat ook wel merkt aan dit interview, voor mij is dit ook een nieuw onderwerp. Dus het feit dat we dit onderwerp nu zo bespreken geeft wel aan dat je een heel interessant topic pakt, waarin wij als sector nog onvoldoende bij stil staan en dat zou nog best wel eens beter kunnen.

Justin: Ik weet dat het in wetenschappelijke literatuur ook best wel vaak benoemd wordt dat er voor veel kansen liggen voor de toeristische en recreatieve sector om daar eventueel toch het beste uit te halen. Maar er moet dan inderdaad wel over nagedacht worden.

Jorrit: Ja een meestal worden die kansen dan gezien als meer toeristen, maar ik weet niet of we nog meer toeristen willen hebben, dus dat is ook nog maar de vraag. En als je dus nog meer toeristen hebt heb je nog meer druk op het hele (water)systeem. Ik zie zeker wel kansen, maar ik vind ook dat we de beperkingen hiervan eens goed met elkaar moeten gaan bespreken. **Wat zijn dan de gevolgen**

van zo'n droogte zijn als je dat over meerdere jaren hebt en wat zouden we daar als sector aan kunnen toevoegen en wat zou het voor consequenties kunnen hebben.

Justin: zijn er regionale waterbeheersplannen die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden vanuit de sector?

Jorrit: Dat weet ik niet, ik durf dat niet te zeggen. Die zijn er vanuit het waterschap Scheldestromen vast wel, maar ik ken ze niet.

Justin: Nou en dan de laatste inhoudelijke vraag; welke adaptatiemaatregelen, zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken? (bijv. het op peil houden en de doorstroming van het zwemwater)

Jorrit: Bedoel je daarmee ook dat we in de winter meer water gaan opslaan?

Justin: Ja zeker.

Jorrit: Oke, ja dus het langer opslaan van zoetwater, zo ver rijkt mijn kennis. Maar wat daar technisch mogelijk is.

Justin: Maar beleidsmatig zijn er ook bijvoorbeeld conservatie strategieën.

Jorrit: Nee dan is het alleen maar van de maatregelen die op dat moment worden genomen die je als burger hoort maar niet als sector dat we daar iets van beleid op hebben.

Justin: Oke dus het is echt veel meer crisis beheersing, in plaats van dat er proactief naar gekeken worden.

Jorrit: Ja ik denk wij reactief zijn in dat opzicht.

Justin: Dat is overigens niet heel veel anders dan de twee andere genoemde sectoren, behalve dan dat zij wel meer ervaring hebben.

Jorrit: Ja ik denk dat landbouw en natuur daar al veel directer mee te maken hebben als een sector als toerisme. Ik denk dat ze vooral denken, wat jij ook al aangeeft, langer mooi weer dus dan zijn er meer toeristen. Dat is misschien de hele snelle rationaliteit die daar aan ten grondslag ligt maar verder hebben we er nog niet echt over nagedacht.

Justin: Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

Jorrit: Je begint met klimaatverandering, en één van de gevolgen is extreme droogte, waarom dit specifieke item?

Justin: Omdat ik vond het te veel om elk gevolg van klimaatverandering te pakken. Je heb inderdaad vier klimaatthema's wateroverlast, overstromingen, hitte en droogte. Ik heb binnen mijn opleiding al heel veel gekeken naar wateroverlast, maar vind het ook leuk zeker nu het zo actueel is, om te kijken naar de gevolgen van extreme droogte. Ik hoop voor het geopark de kwetsbaarheden in kaart te kunnen brengen en om al die verschillende onderwerpen voor zo'n groot gebied te pakken is wel erg veel.

Jorrit: Ja volgens mij heb ik dat in de mail al aangegeven over dat soort specifieke gebieden, dus dat is voor ons moeilijk te achterhalen of er een stijging of daling is te zien van het aantal toeristen. Ik zal straks zo even collega's even vragen of we al wel voorlopige cijfers hebben van 2018. Waarbij er ook gekeken kan worden of het mooie weer ook wellicht één van de oorzaken dat wij een heel goed jaar

hebben gehad. Voor de rest denk ik dat je met je interviews zelf al heel veel nieuwe informatie zal vinden.

Justin: Nou heel erg bedankt voor het interview.

Jorrit: Ja sorry dat het waarschijnlijk niet heel veel nieuwe inzichten heeft opgeleverd, maar dat zegt misschien wel genoeg.

Interview 4

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (Nature conservation and Recreation & tourism sectors)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: René Steijn

Location: Middelburg

Date: 3-4-2019

Duration: 00:27:51

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Vind u het goed als ik dit gesprek opneem?

Justin: Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Zeeland kwetsbaar is voor extreme droogte?

René: Nee.

Justin: En ook met 2018 in het achterhoofd.

René: Nee nog steeds niet. Kijk als je me nou vraagt droogte, hitte, warmte, extreme neerslag, die klimaatthema's. Dan staat droogte niet bij mij op het netvlies als een urgent thema, ook omdat ik hier bij het waterschap ben geweest en er iemand van het KNMI een lezing kwam geven en die kwam tot de conclusie dat het alleen maar natter wordt. Dus in hoeverre droogte nu werkelijk een Zeeuws probleem is dat vraag ik mij af.

Justin: Ja ik heb die klimaatscenario's ook goed geanalyseerd en er zit heel veel spreiding in de modellen. Dit geeft dus aan dat er jaren kunnen zijn waarbij het extreem droog kan worden 's zomers, maar ook dat we zomers meemaken waarin het erg nat is. Die variabiliteit die wordt een stuk groter, dus ja droge zomers als deze gaan vaker voorkomen, maar dat is ook weer heel erg afhankelijk van de luchtdrukverdelingen die we boven Europa gaan zien.

René: En extreme droogte moet ik hier dan door een bepaalde bril kijken? Voor natuur is dat natuurlijk anders dan voor de landbouw.

Justin: Ja vanuit uw eigen perspectief.

René: Voor recreatie is droogte volgens mij geen probleem, maar ik kan me voorstellen dat het voor de landbouw dat het wel een probleem is. Als het tot eind mei droog blijft dan gaat er niet veel groeien.

Justin: Ja het ligt er natuurlijk heel erg aan hoe je er naar kijkt. Droogte houdt in dat dagen hebt die droog zijn en op droge dagen gaan mensen naar buiten, dus voor de recreatieve sector kan het juist betekenen dat er positieve aspecten aan zitten. Maar bekijk dat vooral vanuit uw vakgebied.

René: Als ik denk kwetsbaar, [nee ik zie er eerder kansen](#).

Justin: Ja, maar misschien dat er wel natuurgebieden zijn die door verzilting bijvoorbeeld nadelige gevolgen ondervinden. Als we een droog jaar hebben met weinig neerslag gedurende de wintermaanden, dan wordt het grondwaterpeil onvoldoende aangevuld en wordt ook het zoute water

onvoldoende weggedrukt. Mocht het opvolgende jaar weer zo droog worden, dan kan het zijn dat er zich wel kwetsbare locaties vormen.

René: Ja dan zie je dus vooral dat zoete vegetatie gaat wijken voor zilte vegetatie, in natuurbeheerbeleid zijn we er juist mee bezig om zo veel mogelijk zilte vegetatie te krijgen, omdat dat op wereldschaal veel zeldzamer is dan al die zoet omstandigheden. En de Zeeuwse natuur is juist heel bijzonder omdat er zoveel zilte elementen in zitten. Hoe zilter hoe beter. (QUOTE)

Justin: Op een schaal van 1 tot 10, welke prioriteit verdiend het droogtevraagstuk?

Een 1, dus dat is heel laag.

Justin: Denk je dat de Zeeuwse bevolking zich hier bewust van is (schaal 1-10)?

René: Nee ik heb het idee dat het niet speelt, dus ook een één, maar dat is dus afhankelijk van aan wie je dat vraagt, dus die variabiliteit kan erin zitten. Ik kijk vanuit een recreatieve bril, is er een relatie en dat is er volgens mij niet.

Justin: Heeft de droogte van 2018 gevolgen gehad voor de natuur? En dus ook voor de recreanten die zo'n natuurgebied gebruiken?

René: Wat je ziet is dat de natuur wel verdroogd is en door was en daarmee ook brandgevaarlijk en als je het dan over recreatief bezoek hebt dan is dat wel een aspect dat met droogte gekoppeld kan worden. Dan is het dus wel een item.

Justin: Concluderend over het geheel; zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

René: Ik heb het idee dat de gevolgen van droogte van droogte overwegend positief zijn, dus dat men meer buiten kan zijn, het strand en de buitenlucht.

Justin: En voor de natuur?

René: Voor de natuur geloof ik niet dat er positieve of negatieve gevolgen zijn dat is redelijk neutraal. Want het is een natuurlijk fenomeen, en daar reageert die natuur op en herstelt zich gewoon weer. Dat is onderdeel van de natuur.

Justin: Heeft de droogte van 2018 gevolgen (zowel positief als negatief) gehad voor de recreatie en toeristische sector?

René: Ja dan denk ik eerder positief, meer bezoekers buitenverblijf, wat weer leidt tot meer bestedingen etc. Als je de strandtenthouders spreekt en volgens mij de hele horeca in Zeeland die roepen allemaal dat het een geweldige zomer was dus de maken heeft met die droogte, de zon en aangename temperaturen.

Justin: Ja ik sprak ik gisteren iemand van het kenniscentrum kusttoerisme en die zei hetzelfde, maar benoemde wel dat het juist in de binnensteden minder uitgaven waren, vanwege de hitte. Daarnaast zei hij dat campinghouders last hadden van kapot en door gras, dus op een lokale schaal zitten er toch wel gevolgen aan die droogte.

René: Ik had het daar ook wel een over met m'n collega's. Dat verdorde gras associeer ik altijd positief, want ik ging altijd naar Spanje en Frankrijk op vakantie en dat stond symbool voor lekker zonnig en droog weer. Ik heb streken echt gemaaid omdat ze zo groen waren omdat het niet anders deed dan regen. Het is maar net welke associatie je er mee hebt.

Justin: Het is maar net hoe je er naar kijkt inderdaad. Ben u op de hoogte van recreatieve locaties hier in Zeeland die mogelijk kwetsbaar zijn voor droogte? (bijv. open zwemwater of natuurgebied die overwegend zoet zijn)

René: In relatie zou ik zo geen locatie kennen. Ik kan me geen plas voorstellen die nu droog gevallen is, nee.

Justin: Oke, er zijn studies die aangeven dat het toerisme door klimaatverandering in Noord-Europa toe zal nemen, verwachten jullie dit ook en wordt daar rekening mee gehouden?

René: We houden er sowieso rekening mee dat het toerisme toe zal nemen, of dat klimaatverandering daar een betekende rol is speelt dat weet ik niet. Het is zeker een ontwikkeling dat het toerisme gigantisch toe gaat nemen.

Justin: En waar is die toename dan aan te wijten?

René: Dat heeft vooral te maken met de levensstandaard. We hebben veel meer geld om te besteden en we vinden het vooral heel leuk om er lekker op uit te gaan, dus ja. Het heeft vooral met de levensstandaard te maken dan met klimaat. Het speelt wel degelijk een rol dat zagen we afgelopen zomer, Zeeland is intrek juist door dat mooi weer. En als het dan weer begint te regen dan neemt het af, maar de factor de geld is daar wel leidend in.

Justin: De volgende vraag is volgens mij al wel duidelijk, maar zijn er in 2018 veel meldingen gemaakt van droogteschade?

René: Op recreatief gebied is dat mij niet bekend.

Justin: Word er binnen de recreatieve en toeristische sector ingespeeld op klimaatverandering en meer specifiek droogte?

René: In z'n algemeenheid wordt er wel op ingespeeld, maar dat heeft dan niet zozeer met droogte te maken. Waar we wel veel over nadenken zijn die neerslag pieken en wateroverlast, daar wordt wel echt gekeken om die gevolgen zo veel mogelijk te mitigeren, in de zin van wateropvang, en afvoermaatregelen. Specifiek op droogte ken ik geen voorbeelden, hitte wel dus kunnen we meer doorwaai en schaduw creëren, maar echt droogte niet.

Justin: Oké dat is goed om te weten. Wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- A Rijksoverheid
- B Het Waterschap Scheldestromen
- C De gemeentes
- D De Provincie Zeeland
- E De burger
- F De ondernemer

René: Hier worden dus overheden genoemd en de burger, wat ik hier wel mis zijn bedrijven, want ik denk dat het een gedeelde verantwoordelijkheid is.

Justin: Ja dat is wel waar, maar iemand neemt daar toch de leiding in of in ieder geval het initiatief.

René: Ja ik denk vooral dat het een taak van het rijk is dat er bewustwording wordt ingeprikt, en in mindere maten de Provincie. Zij moeten de gevolgen voor burgers en bedrijven inzichtelijk maken, en spelen een grote rol in het creëren van kennis en de bewustwording.

Justin: Ja precies en dat die kennis dan ook beschikbaar is voor de burger.

René: En dat een waterschap en een gemeente vooral maatregelen moeten nemen samen met bedrijven en burgers samen.

Justin: Oké, dus die hebben veel meer een uitvoerende rol.

René: Maar ik zie dus echt een rol voor Rijk en Provincie om het op de agenda te zetten. Het Rijk moet zeggen, het klimaat dat wordt een probleem of droogte wordt een probleem. Men moet niet wachten totdat de burger hierachter komt, want dan ben je te laat. Ik verwacht van een overheid dat die het meeste vooruit kijkt, en dat zij toekomstige problemen het eerst signaleren.

Justin: Oke dat is duidelijk. Hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

René: Ja ik ben geneigd om dat redelijk laag in te schatten.

Justin: Voor droogte is er overigens in heel Nederland vrij weinig kennis op dat gebied.

René: Ik denk dat de meeste zullen zeggen, hoezo droogte een probleem. Dus de kennis niet hebben en dan stellen dat het geen probleem is. En eventuele adaptatiemaatregelen daar is volgens mij nog helemaal niet zoveel over nagedacht. In die zin kom ik toch weer op waar we mee begonnen en dat is dat droogte vrij laag op de agenda staat bij mij. Je las nu dat de groenbedrijven de tuincentra een enorme omzet draaien in het verkopen van planten en stuiken, en daar dus heel veel particulieren zien die tegels uit de tuin gaan halen om meer waterberging te krijgen en meer groen. Dus op het gebied van opwarming en waterberging denk ik dat het bewustzijn al veel groter is en dat daar ook de beelden zijn van de straten die overlopen en kelders die vol staan met water. Terwijl met droogte wat voor effecten heeft dat nu in Nederland.

Justin: Droogte is een sluipend probleem, in tegenstelling tot een wateroverlast situatie waar in één uit de lucht komt vallen. Als het droog is vinden we dat eigenlijk allemaal heel erg fijn, terwijl het voor de landbouw en dus ook indirect voor de bevolking nadelige gevolgen kan hebben. Zeker in droge periodes zijn er boeren die zoetwater nodig hebben, maar ik kan me ook erg goed voorstellen dat al die recreanten zomers ook zoetwater nodig hebben, en wat we dan zullen zien zijn concurrerende belangen. Zeker op termijn vormt droogte zeker wel een probleem, maar daar hebben we eigenlijk weinig ervaring mee.

René: Ik heb mijn buurman laatst gesproken, die is boer en die had weer en dat zie je dus wel vaker ik woon midden in de polder. Die zijn wel volop bezig met droogte, door allemaal bronnen te slaan, drains aan te leggen, nieuwe beregeningsinstallaties aan te schaffen etc. Hij zat helemaal trots te vertellen dat hij weer twee extra beregeningsinstallaties had aangeschaft. Dus toen zei: "ik ja iedereen gaat nu wel met z'n alle aan die zoetwaterbel onttrekken, maar straks trek je 'm leeg". Hij zegt; "hoezo leeg, dat kan helemaal niet".

Justin: Ja dat is dus niet waar. De Provincie heeft laatst ook een zoet zout cartering gemaakt, en ik geloof dat voordat je mag onttrekken die zoetwaterbel minstens 15 meter diep moet liggen.

René: Ja ja. Nou toen zei hij; "nou dat is gelul, dat water dat komt allemaal uit Duitsland en de Ardennen en noem maar op en dat stroomt ondergronds hiernaartoe. Dus toen heb ik hem uit moeten leggen dat het hier niet zo werkt, we zijn hier afhankelijk van de neerslag die het zoute water weg drukt, waar jij en al die anderen nu uit aan het omtrekken bent. Je loopt dus het risico dat het 's winters onvoldoende bijgevuld wordt en dat het op een gegeven moment te laat is, maar dat wilde niet landen bij hem. Dus ik heb het bij Vincent Klap een collega hier nog eens nagevraagd. En die kon precies zien

op welke diepte dat zoute water zit, en eigenlijk mag hij daar helemaal niet onttrekken uit het grondwater, omdat dat zoute water niet diep genoeg zit.

Justin: Maar dat gebeurt op grotere schaal dus?

René: Nee daar is eigenlijk niemand die daar rekening mee houdt.

Justin: Dat wordt dan ook niet gecontroleerd?

René: Nee, maar hij heeft die wetenschap ook helemaal niet. Als ik een cirkel van vijf kilometer om mijn woning heen trek, en dan optel wat er aan beregening en pompen etc. geïnvesteerd is dan is dat gigantisch. Maar een aantal basisprincipes over water, en hoe het peil op peil blijft dat ontbreekt volledig. En in die sector zou het meest moeten leven maar als ik dan zulk soort voorbeelden hoor.

Justin: Wat apart ja dat had ik helemaal net zozeer verwacht en dat er meer toezicht op zou zijn vanuit het waterschap.

René: Maar het begint vooral weer met bewustwording en zien waar het probleem ligt en ik zie in ieder geval wel een taak van de provincie en het waterschap om dat beter aan het licht te brengen binnen de agrarische sector. Wij hebben nu een aantal regels opgesteld, maar het is volgens mij veel meer van belang om het waarom uit te leggen dan de regels. Want als ze dat weten zijn ze ook geneigd om er zelf wat aan te veranderen.

Justin: Ja mooi gezegd. Zijn er regionale waterbeheersplannen die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden?

René: Nee. Het enige wat ik ken zijn de peilbesluiten van de waterschappen. Wat we dit jaar gezien hebben is dat het waterschap veel terughoudender was met het instellen van winterpeilen, en volgens mij bewust het peil hoger heeft gehouden.

Justin: Welke adaptatiemaatregelen, zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken? (bijv. het op peil houden en in de doorstroming van het zwemwater).

René: Ja peilbesluiten dus, stuwen, onttrekkingsregels verstellen etc. Er zijn een heleboel maatregelen denkbaar om hierop in te spelen. En het lastige is om dingen door te voeren dan heb je ook politiek draagvlak nodig in de hele samenleving nodig, om vervolgens toch die trend aan te pakken. Het is dus zaak om mensen bewust te maken van de problematiek die zich voordoet en het voorbeeld van de burger die nu toch z'n stoeptegels weg laat halen vind ik een mooie. Het feit dat het besproken wordt levert veel op. (Challenge is to create awareness)

Justin: Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

René: Nee.

Justin: Oke, nou heel erg bedankt voor dit gesprek.

René: Ja nog één punt, hitte vind ik wel nog een belangrijk puntje. Wat ik zie is dat mobiliteit in relatie tot hitte daar zit wel wat tussen. Je ziet dat er bij warm weer mensen massaal naar Zeeland toe komen. Je ziet dat dus bij lekker warm weer, dus die hitte is positief, maar de periodes waarbij mensen in de auto zitten, dan kan die hitte fataal gaan worden. Als alles vastloopt en dat is met hevige neerslag ook, hoe zorgen we dat die hoorde mensen weg komen. Dat zijn een beetje indirecte effecten van droogte of hitte en neerslag, daar zou je eens over na moeten denken. Ik ken de voorbeelden van droogte niet,

maar of er van zulk soort indirecte gevolgen zijn zou je eens uit moeten zoeken. Misschien moet je dat gewoon eens in een groepje gooien. Jongens wat associeer je daarmee? En dan ook even een hoop bier erin gooien en dan krijg je misschien wat onverwachtse invalshoeken waar je eigenlijk nog niet zo vaak over nagedacht hebt.

Justin: Ja dat is inderdaad wel een leuk idee.

René: Je moet gewoon een borrel organiseren, veel bier erin en het dan gaan hebben over droogte. Dat is het laatste advies dat ik aan je mee wil geven.

Interview 5

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (Recreation & tourism)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Margot Tempelman

Interviewee position and organisation: Coordinator Kenniscentrum Kusttoerisme

Location: Vlissingen

Date: 2-4-2019

Duration: 00:33:33

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Vind je het goed als ik het gesprek opneem?

Margot: Uiteraard.

Justin: klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Zeeland kwetsbaar is voor extreme droogte?

Margot: Ja ik denk het wel en dan kijk ik even vanuit de recreatie, want daar kom ik van, dan moet je bedenken dat op het moment dat er droogte is dan hebben we heel veel gasten hier in Zeeland, dus is de watervraag enorm hoog. Daarbij komt dat Zeeland niet zo heel veel zoetwater voor zichzelf heeft dus die moet dat allemaal aanvoeren dus dat is wel een dingetje. De landbouw vraagt in die periode ook om veel water, want dan is het voor hen ook hoogseizoen. Zeker als je kijkt naar de verwachting van 2030 dat het toerisme toe zal nemen met 50%, dan zijn calculaties die zijn gemaakt door UNWTO, de wereld organisatie die de groei van toerisme berekend. Dat is door een Nederlands bureau door vertaald naar de Nederlandse situatie, ook zij kwamen op dezelfde cijfers uit. In het gunstigste geval kwam men uit op 50% en in het ongunstigste geval nog veel meer. Je kunt wel bedenken dat als al die gasten naar hier komen, ze komen natuurlijk niet allemaal tegelijk dat kan niet, maar de watervraag neemt natuurlijk wel toe. Ook in het voor-en najaar zullen er meer gasten zijn, dus die watervraag zal structureel hoger zijn.

Justin: Ja en mensen komen natuurlijk veel meer naar het strand en dus Zeeland toe met droog en mooi weer.

Margot: Ja ook, dat gaat gelijk gepaard, dus zodra het droger wordt krijgen we meer een Middelandse Zee situatie waar veel meer mensen op af komen en dat heeft ook gewoon voordelen. We hebben een jaar of vijf zes geleden een project gedaan samen met de landbouw in Zeeuwse Vlaanderen; kennis voor klimaat. In dit project hebben we gekeken of er wel bewustzijn was en we zagen dat het bewustzijn er nog niet eens was. Men zag wel de voordelen, er zouden meer gasten komen. De boeren dachten dat het allemaal nog wel mee zou vallen, dachten wel dat er meer regen ging vallen, en dat zouden ze dan zo snel mogelijk de zee ingooien. Terwijl wij eigenlijk dachten van kun je dat niet beter doen, kun je dat opvangen, of mooie nieuwe landschappen maken, dus dat hebben we destijds gedaan. Ik zie het wel als iets waar we de komende jaren wat aan moeten doen, wat ik wel denk is dat het heel lastig is om de urgentie vast te houden. Want straks krijgen we weer een natte periode en dan verzwakt die urgentie wel weer, dat is wel een aandachtspuntje.

Justin: Op een schaal van 1 tot 10, welke prioriteit verdient het droogtevraagstuk?

Margot: Zeg een 8.

Justin: Denk u dat de Zeeuwse bevolking zich hier bewust van is (schaal 1-10)?

Margot: Nee, ik denk dat de meeste mensen niet eens weten waar het water precies vandaan komt. Ik denk dat mensen het voelen in hun tuintje, maar ze vinden het ook wel erg lekker, het is mooi weer. Als je op het platteland leeft dan zie je dat veel meer, dan zie je die droogte en zie je dat het gras niet meer groeit etc. Ondernemers en recreatiehouders hebben daar ook last van, het gras wordt slechter, die hebben een ander beheer nodig, en zouden eigenlijk ook wel meer willen sproeien, maar de vraag is of dat altijd kan. Het bewustzijn loop heel verachter en dat het ook heel snel weer weg is. Zeker op het moment dat het tegenovergestelde weer komt.

Justin: Dat is wel interessant, wat we zien in die klimaatverwachting is dat die variabiliteit toeneemt, en dus aan de ene kant meer extreme droogte krijgt, en aan de andere kant ook extremere regenbuien mee gaat maken.

Margot: En het is heel lastig om dat te managen.

Justin: Het één kan moeilijk zonder het andere gemanaged worden.

Margot: Ja maar goed het kan ook een kans zijn om het watergebruik op een andere manier in te gaan zetten. Kijk dat je niet gaat douchen met regenwater kan ik me goed voorstellen, maar voor de toiletten grijswatersystemen inzetten daar kun je wel een circulair systeem maken.

Justin: Ik weet niet in hoeverre u daar mee bekend bent maar heeft de droogte van 2018 gevolgen gehad voor de natuur?

Margot: Nou ik denk het haast wel, en ja dat klinkt heel stom, kijk ik woon op het platteland, maar als ik naar de bloei van de fruitbomen kijk zitten die in een andere ritme. De kers is altijd als eerste, daarna de pruim, maar dat zit nu allemaal anders, dus dat moet wel door de droogte komen denk ik.

Justin: Ja de grondwaterstanden hebben wel heel laag gestaan.

Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Margot: Het heeft zeker gevolgen voor de natuur dat zal zeker wel, maar of dat positief of negatief is weet ik niet. De natuur heeft een groot zelf herstellend vermogen, maar er zal wel wat veranderen aan de natuur. Kijk wij hebben hier in Zeeland ingezet op natte natuur, de vraag is of je dat volhoudt.

Justin: Ja een natte zilte natuur.

Margot: Ja alleen is zilt niet zo zeer het probleem, de natte wetlandachtige natuur bijvoorbeeld de krekenatuur, die zullen neem ik aan gaan uitdrogen.

Justin: Klopt deels, de zoute kwel zal vooral toenemen in zo'n situatie.

Margot: Maar goed dat heeft grote gevolgen voor de landbouw en de natuur.

Justin: Staatsbosbeheer zet ook veel meer in zilte natuur. Ze zien verzilting niet zo zeer als een probleem, maar als van toegevoegde waarde omdat het de biodiversiteit zal verhogen.

Margot: Ja en dat denk ik ook echt wel en luister eens, Zeeland komt uit een zilte natuur. Maar we hebben op die rijke gronden ook heel veel landbouw gezet.

Justin: Heeft de droogte van 2018 gevolgen (zowel positief als negatief) gehad voor de recreatie en toeristische sector?

Margot: Ja we hebben een heel goed seizoen gehad, 2018 begon het seizoen heel erg vroeg. Pasen was het ook al redelijk goed weer, dus we hebben een heel lang seizoen gehad. Dat gaan we zo ook terug zien in de cijfers, je ziet altijd hele mooie zomers dat die altijd pieken. In het hoogseizoen is er dan weinig weg val, maar als het in Juni/Juli veel regent zie je dat mensen hun vakanties inkorten. Na een mooie zomers zie je overigens ook dat het boekingsproces daarna ook weer heel erg snel op gaan komt omdat ze bang zijn dat er geen plek meer zal zijn. Dus het heeft zeker veel positieve gehad op de recreatieve en toeristisch sector. Zeeland is natuurlijk vooral een “kampeer provincie” en kamperen is zeer weersafhankelijk.

Justin: En zijn dit dan vooral Nederlands?

Margot: Nee, de helft is Nederlands. Dertig vijfendertig is Duits en in sommige regio's zestig procent, dat verschilt per regio een beetje, de kust en Schouwenduivenland zitten sommige bedrijven op zestig tot zeventig procent Duitse gasten. En dan hebben we ook de Vlamingen die heel reislustig aan het worden zijn en die nemen alleen maar toe, overal zit dat op tien vijftien procent, maar op sommige plekken zit dat ook al wel veel hoger zoals in Zeeuws Vlaanderen.

Justin: Dus tot nog toe zijn die gevolgen vooral positief (2 1 0 -1 -2)?

Margot: Ja nu zijn die vooral positief. Het positieve is ook dat als je heel veel zonneschijn krijgt en je hebt veel zonnepanelen op je voorzieningen hangen en dergelijke dan is dit ook erg prettig.

Justin: En zien jullie dat mensen dan veel naar het strand of juist naar de steden toe trekken?

Margot: Nee hoor dat maakt niet echt uit, kijk het vakantie gedrag is niet dat mensen alleen meer naar het strand gaan. Als het heel heet is zullen alleen de “diehards” op het strand blijven, maar de meeste mensen gaan overal naartoe. Wat je wel krijgt als het heel warm is dat mensen, net als in Zuid-Europa, tijdens de warmste uren toch meer binnen blijven.

Justin: Dus mensen passen zich daaraan aan.

Margot: Ja er wordt enorm veel gefietst en gewandeld, dus als mensen al aan de kust zitten komen niet alleen voor het strand maar het “hele product”, dus ook de steden en de binnensteden. Middelburg is daar het beste voor, van april tot september is het daar met marktdag altijd super druk.

Justin: Er zijn studie die aangeven dat het toerisme door klimaatverandering in Noord-Europa toe zal nemen, verwachten jullie dat ook?

Margot: Ja nou goed de studie die verwachten dat inderdaad, ik zou het me ook goed voor kunnen stellen. Hoewel een grote groep nog steeds naar Tunesië en Marokko zullen gaan. Kijk mensen zoeken vaak de warme zee op. Ik denk dat er op een gegeven moment zeker een verschuiving zal gaan plaats vinden, want het zal te heet worden rond de Middellandse Zee. We zijn ons ook steeds beter bewust van onze gezondheid en we weten dat de zon ook echt niet even goed is voor onze huid, dus naarmate het warmer wordt en de zon meer intensiteit heeft. Hoe groot die gevolgen precies zijn kan ik niet inschatten, maar ik denk dat als je kijkt naar 2030 en de inschatting die we maken op basis van de groei van toerisme in de brede van de zin omdat er meer mensen gaan reizen, dat zal meer effect hebben dan enkel de klimaatverandering, dan heb je het over 2050 en verder. Dus voor onze sector is dit veel en veel te ver.

Justin: En zijn er in 2018 schademeldingen gemaakt vanwege de droogte door ondernemers of campingshouders?

Margot: Nee niet dat ik weet, er wordt wel eens wat gezegd maar niet dat ik heb vernomen dat ondernemers daar schade over hebben ingediend. We hebben ook niet echtlast gehad van branden ofzo. **Dat kan ook zomaar natuurlijk, zeker als mensen 's avonds lekker gaan barbecueën op droog gras.**

Justin: Of als mensen hun glas ergens achter laten in de zon.

Margot: Ja dus dat zou ook zomaar kunnen gebeuren.

Justin: Word er binnen de recreatieve en toeristische sector ingespeeld op klimaatverandering en meer specifiek droogte?

Margot: Nee nog relatief weinig, je ziet wel dat het bewustzijn dus toeneemt en er zijn wel bedrijven die afstappen van bijvoorbeeld te veel verharding maar dat heeft meer te maken met wateroverlast. Er zitten hier bedrijven op Walcheren die deel zijn van de Pekelinge, wat dat zoetwaterproject is wat hier loopt, de waterhuishouding iets degelijks. Maar dat is vooral gericht op waterafvoer, dus de maatregelen voor droogte staan nog enkel in de kinderschoenen. Het waterafvoeren hebben we alles voor geregeld, terwijl in boerenbedrijven wel tweezijdig drainage is, dus de opvang en afvoer. **Voor recreatie en Kampeerbedrijven zouden zulk soort opties ook mogelijk zijn, maar daar is nog niet heel veel over nagedacht.** Het is wel zo dat de sector, ook met de energie transitie, dus wel erg actief bezig is met het klimaat, maar dan niet alleen specifiek op de droogte. Hier wordt wel gekeken waar zitten kwetsbaarheden en kansen, wat kunnen we doen als bedrijven om de kosten te reduceren.

Justin: Oké dus dat staat nog heel erg in de kinderschoenen.

Margot: Ja inderdaad.

Justin: Wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- A Rijksoverheid
- B Het Waterschap Scheldestromen
- C De gemeentes
- D De Provincie Zeeland
- E De ondernemer
- F De burger

Margot: **Even vanuit het ondernemers perspectief, deze zal alleen actie ondernemen op het moment dat het direct op locatie en in zijn directe omgeving is, daar wil hij/zij in participeren. Maar dan is het zo'n stukje op het grotere geheel. Zelf ben ik dus van mening dat die gelaagdheid er wel in moet zitten om dingen voor elkaar te kunnen krijgen, en moet er saamhorigheid gecreëerd worden op lokaal niveau en vervolgens moet je dat die maatregel van daaruit mooi naar boven toe stappelen. Hierdoor blijf je wel het geheel zien, ik ben wel voor een bottom-up benadering want dan kan men gezamenlijk kijken wat er op lokaal niveau past. Ik woon zelf in Zeeuws Vlaanderen. Bram Verkyssen, ik weet niet of je die kent?**

Justin: Ja die ken ik.

Margot: Nou hij weet helemaal hoe de grond in elkaar steekt, die kent elk dingetje, je moet voor de aardigheid maar eens aan hem vragen hoe de grondverdeling is in Zeeuws-Vlaanderen, je weet niet wat je ziet, zo versnipperd, met allemaal verschillende soorten teelten. Dat betekent dus dat je ook heel lokaal moet gaan kijken wat is nou waar de beste oplossing, we hebben in Zeeuws Vlaanderen ook micro klimaatjes, we hebben vaak veel minder regen (achter de dijk) in bepaalde periodes dan vijf kilometer verder op. Je zit dus met die microklimaten, dus moet je ook microklimaatoplossingen gaan

bedenken, alleen hoe draagt dat dan bij aan het grotere geheel? En volgens mij moet daar uiteindelijk de Rijksoverheid de regie over voeren, maar voor hier in de Provincie Zeeland zal het een slimme samenwerking moeten zijn tussen Provincie en Waterschappen en natuurlijk ook gemeentes. Oplossingen moet je plaatsen in de omgevingsvisie, dat kan niet anders, dus ja.

Justin: Duidelijk antwoord.

Hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

Margot: Veel te laag. Ik denk dat men qua droogte zich echt wel een voorstelling kan maken van wat dat voor problemen gaat opleveren, maar adaptatiemaatregelen bedenken is nu nog heel erg lastig. Als ondernemers iets moeten gaan doen dan moet je echt heel erg in hun wereld gaan stappen en dan kijken wat is er dan.

Justin: Daar kan de gemeente wel een belangrijke rol in spelen.

Margot: Ja klopt, het zou ook kunnen dat een waterschap dat doet, maar die zijn veel meer met boeren in overleg en daar staat de burger weer een beetje buitenspel. We hebben hier en zeker mensen die op het platteland wonen een soort "vrije status", ik weet het niet maar we worden niet bij de landbouw gerekend maar ook niet bij de bebouwde burger. Terwijl wij wel hele grote gebouwen hebben en een waterschap houdt zoiets in stand, want zo zit het systeem in elkaar. En een gemeente houdt dat ook in stand want die vindt het lastig om met z'n burgers in gesprek te gaan, want die vindt die ondernemers al moeilijk genoeg. Misschien hebben we met de omgevingsvisie ook wel een hele andere vorm nodig om deze plannen aan te jagen.

Justin: Ja met de nieuwe omgevingswet gaat er heel veel veranderen.

Margot: Ja de vraag is of dat ook gaat gebeuren, ik vindt het spannend laten we hopen dat het veranderd.

Justin: Een wat actievere burger en een meer faciliterende overheid.

Margot: En wat betekend dat dan voor de rollen van allerlei partijen die er nu zijn.

Justin: Zijn er regionale waterbeheersplannen die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden?

Margot: Nee volgens mij niet, niet vanuit de ondernemers, dus bijvoorbeeld de Pekelinge die heeft volgens mij wel een waterbeheersplan, dus incidenteel zal dat wel voorkomen maar dan vooral waar men al eens last heeft gehad van problemen.

Justin: En hitteplannen bijvoorbeeld?

Margot: Dat denk ik nog niet, niet op individueel niveau. Kijk als het waterverbruik op en gegeven moment moet verminderd worden dan zullen ze eraan moeten op een gegeven moment. Wat je je ook moet realiseren is dat er de afgelopen twintig dertig jaar vaker droogte is geweest en men kan nu nog niet overzien hoe vaak dit nou gaat gebeuren. We weten dat het allebei vaker gaat gebeuren nog meer nat en nog meer droog, maar waar het uiteindelijk naartoe zal schuiven dat weten we nu nog niet. Dat maakt het onvoorspelbaar en onhandig voor ondernemers om op te anticiperen. De investeringen die ze hiervoor moeten maken zijn ook erg groot.

Justin: Ja ik weet wel dat er vanuit de overheid wel veel geld vrij komt voor dus klimaatadaptatie ook voor gemeentes, dus misschien dat daarmee de weg naar klimaatbestendigheid wel makkelijker gemaakt wordt.

Margot: Ik denk dat dit erg goed is inderdaad en ondernemers zijn ook erg geïnteresseerd in leuke oplossingen.

Justin: Meer water heeft natuurlijk wel veel voordelen heeft zeker veel esthetische waarde.

Margot: De camping de Groede die hebben een kreek naast de camping lopen en hebben die kreek helemaal geïntegreerd aan het eigenterrein. We hebben heel veel systemen voor de landbouw allemaal dichtgegooid voor de landbouw, we hebben krekensystemen dichtgegooid zodat we dan rechte akkers hebben en vervolgens graven we hele rechte afwatersystemen. Terwijl landschappelijk gezien zijn die krekens natuurlijk hartstikke mooi.

Justin: Klopt, die rechte lijnen en akkers stammen uit de tijd van de renaissance.

Margot: En dan als je iets meer die krekens terug zou brengen, wat dus voor meer zoetwater zou zorgen, welke je dan kunt gebruiken tijdens droge periodes. Ik weet niet wat er allemaal, maar dan zou erg mooi zijn om zo meerdere doelen te dienen, alleen moet die boer in een kronkel ploegen en we hebben er nu voor gekozen om alles recht toe recht aan te doen.

Justin: Ja dat is wel erg lastig om te veranderen, zeker omdat zo iets deel is geworden van een cultuur.

Margot: Maar straks als de schade zo groot is dan is absoluut de moeite waard.

Justin: Ja men heeft heel cru gezegd een watersnood nodig.

Margot: Ja om grote nieuwe dingen door te voeren wel ja, maar die schade komt vanzelf hoor. Alleen het zou mooi zijn als we daar met z'n alle alvast even wat op voorsorteren, om te kijken of we ze kunnen helpen en er niet door overvallen worden. Ik vind het wel een leuk onderwerp en vind ook dat we er als sector echt wat meer mee aan de slag mogen.

Justin: Ja je weet er ook wel veel vanaf.

Margot: Ja dat komt doordat we dat project hebben gedraaid en daar was Bram dus ook bij en die komt zelf ook uit die streek.

Justin: Ja en die vind dat dan ook heerlijk om over te vertellen.

Margot: Ja die kan zo leuk vertellen.

Justin: Ja dat is zeker wel een van mijn favoriete docenten geweest.

Margot: We moesten ook een keer gaan interviewen en dat deden we dan ook met studenten en die vonden het moeilijk die interviews. Het was zo grappig. We gingen als docenten en onderzoekers dan één keer mee en dan hadden we ook gezegd dat als iemand iets vergeet de ander dan wel moest inhaken. Voordat we gingen interviewen hadden we een college gehad van Bram over grondsoorten. Toen hadden we dat eerste interview en ik was inderdaad wat vergeten te vertellen en de student die mee was die ging dat even vertellen en dat was zo leuk.

Justin: Ja leuk dat Bram dat zo goed over kan brengen. We hebben van hem ook wel eens les gehad over wetland vogels en dan stond hij daar vooraan te klas daar trots over te vertellen en de lokroepen na te bootsen.

Margot: Leuk toch.

Justin: Welke adaptatiemaatregelen, zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de

gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken? (bijv. het op peil houden en in de doorstroming van het zwemwater)

Margot: Dat weet ik niet.

Justin: Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

Margot: Nee ik denk het niet, wat ik denk dat belangrijk is om toch voor die bottom-up aanpak te gaan en met welwillende clubjes samen tot kleinere oplossingen te komen en dan het opbouwen, beetje als lego. En ik denk dat we in Zeeland ook eens na moeten denken over onze zoetwatervoorziening. We halen een groot deel uit Brabant, maar is er echt geen andere oplossing? Dat weet ik niet, we weten dat we ook van zout naar zoet kunnen, alleen is dat een kostbaar proces, maar daar vinden wellicht ook nog innovaties plaats. Wat ik mij ook nog zou kunnen voorstellen is dat bedrijven die gezamenlijk aan de kust liggen daar gezamenlijk ook eens naar gaan kijken. Ik weet dat Douw heel zuiver water nodig heeft en dat ze dus zoetwater hebben. Vanuit dat project robuuste watersystemen was dat volgens mij en daar was dan ook een combinatie tussen kreken en recreatie etc. Ik denk dat de makkelijkste oplossingen is regenwater opvang.

Justin: Ja alleen als je dat bovengronds doet dan is dat wel lastig want we hebben al niet zo veel ruimte meer. Ze zijn ook bezig nu met allerlei experimenten om zoetwater op te slaan in de bodem, en dan pompen ze dus zout water uit de bodem en vervangen dit dan met zoet water.

Margot: Ik weet dat jullie opleiding ook in Cadzand daarmee bezig is geweest, daar wilde men zoutwater naar binnen hebben, maar daar is toen ook een systeem bedacht waardoor er zoete kwel ontstond in het duingebied, en dat water kon dan weer gebruikt worden om de gasten die dan in de wellness zaten te laten douchen.

Justin: Nou heel erg bedankt!

Margot: Ja ik vind het belangrijk.

Interview 6

Impacts of extreme drought on Scheldt Delta Geopark (Agriculture)

Interviewer: Justin 't Hart
Interviewee: Marijgje Wijers
Location: 'S Hertogenbosch
Date: 4-4-2019
Duration: 00:35:18
Transcription style: Clean verbatim

Justin: Goedemiddag Marijgje

Vind u het goed als ik dit gesprek opneem?

Marijgje: Zeg maar je hoor, en ja dat is goed.

Justin: Top, bedankt. Nou ik zal me even kort voorstellen. Momenteel studeer ik af bij de Provincie Zeeland en daar doe ik een onderzoek binnen het geopark naar de gevolgen van extreme droogte.

Marijgje: Wat is je studie richting?

Justin: Watermanagement, in Middelburg. Voor het onderzoek kijk ik naar de gevolgen van extreme droogte voor de sectoren landbouw, de natuur en recreatie. Het geopark is wil onderzoek en onderwijs binnen de regio stimuleren zodat er nieuwe kennis wordt opgedaan over deze regio en uit die hoek kom dan een beetje.

Vroeger als kleine jongen wilde ik altijd weerman worden, en ja het één en ander komt met elkaar overeen, dus ja ik vind het een erg interessante en leuke opleiding. Dat is een beetje wie ik ben en wat ik doe. Misschien dat jij je ook voor zou willen stellen?

Marijgje: Ja zeker na deze uitnodiging al helemaal. Goed ik heb in Wageningen gestudeerd bodem en watermanagement en ik woon ook in Wageningen en werk iets meer als een jaar bij de ZLTO. Hier ben ik volop bezig met bodemkwaliteit in landbouw gebieden en hoe kun je de productie optimaal bedienen door je bodem aandacht te geven, en welke rol speelt de bodem daarin en waar valt daar nog winst te behalen.

Justin: Oké interessant, en zijn jullie dan ook al bezig met onderwerpen als circulaire landbouw?

Marijgje: Ja, maar daar zijn ook wel andere collega's voor, dus dat had ik ook bedacht dat ik even een lijstje met collega's door zou geven met wie je nog meer zou kunnen praten. Want wij hebben een klein team welke ook helemaal gericht is op klimaatadaptatie en circulaire landbouw en dergelijke, dus dat lijkt me voor jou ook heel interessant om daar nog mee te praten.

Justin: Super, bedankt. Dan zal ik nu overgaan naar de vragen. Als je denkt dat ik wat mis of over het hoofd zie laat het met weten.

Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Nederland en specifiek het Geopark kwetsbaar is voor extreme droogte?

Marijgje: Ja bij klimaatverandering denk ik vooral aan extremere neerslag, afgewisseld door langere periodes van droogte. En als die regen valt dan komt er ook heel veel uit de lucht, een beetje moesson achtig. Dit vergt van iedereen een heel andere manier van met je bodem omgaan, en dat is voor de landbouw natuurlijk een belangrijk onderdeel van het geheel. De bodem is de grootste draaiknop.

Justin: Ja zeker als je kijkt naar de bezettingsgraad van de Nederlandse bodem door landbouw, dan speelt deze sector dus een grote rol in het beïnvloeden van die bodemkwaliteit.

Marijgje: Ja precies, en voor boeren zelf is de bodem dan de grootste knop waar ze zelf aan kunnen draaien. En kijk is Nederland dan kwetsbaar voor extreme droogte en als je het dan over Zeeland hebt dan denk ik dat als het serieus droger wordt, dan krijgt men daar vooral problemen met verzilting en het zoute water dat opruikt via de bodem. Dat maakt Zeeland erg kwetsbaar.

Justin: Ja dat klopt, het Waterschap heeft het peilbeheer al aangepast deze winter en besloten om het zomerpeil veel langer vast te houden, zodat dat zoute water weggedrukt kon worden. Zeeland heeft natuurlijk geen zoetwater kwel, die zoetwater lens wordt elke keer aangevuld door neerslag.

Marijgje: Ja en natuurlijk vanuit de rivieren een beetje.

Justin: Op een schaal van 1 tot 10, welke prioriteit verdient het droogtevraagstuk?

Marijgje: In Zeeland specifiek geloof ik dat als het zoutwater op een gegeven moment is doorgeprikt tot de bouwvoor dan krijg je dit heel moeilijk terug. Het is dus heel erg belangrijk om er voor te zorgen dat het zoutwater daar niet komt en dat betekent dat je nu volle bak zou moeten inzetten op het zoveel mogelijk (zoet)water vasthouden en laten infiltreren en net doen alsof het al super droog is. Ik denk dat als ik het een prioriteit mag geven zou ik het toch echt een acht of een negen geven. Maar dat is dus voornamelijk vanwege die zoutproblematiek, als er eenmaal zout in je bodem zit dan is het gewoon verloren. Je krijgt het zout er bijna niet uitgespoeld. Het is net alsof je een zeepbel hebt doorgeprikt, je moet echt heel veel gaan spoelen om die zoetwaterbel weer in stand te krijgen, want dan heb je eigenlijk brak water gemaakt. Aan de andere kant als je ervoor kan zorgen dat je die zoetwater bel zo groot kan houden dat je daar kunt telen dan is daar niets aan de hand, maar zodra dat in de bouwvoor terecht komt, dus de bovenste 30cm, dan heb je echt een groot probleem en moet je overstappen op gewassen die daar wel tegen kunnen.

Justin: Ja klopt daar zijn ze nu overigens ook al naar aan het kijken.

Marijgje: Ja ik zou het dus echt wel een hoge prioriteit geven.

Justin: Denk u dat de bevolking zich hier bewust van is (schaal 1-10)?

Marijgje: Ja voor Zeeland en het Geopark heb ik daar eigenlijk vrij weinig kennis van, daar zit ik hier een beetje te ver weg voor.

Justin: Hoe beïnvloed droogte de bodemgezondheid?

Marijgje: In principe zou ik van uit een bodemkundig perspectief zeggen dat droogte niet heel veel kwaad kan. Nattigheid, dus een andere gevolg van het veranderende klimaat, is echt funest het bodemleven. Droogte kan het bodemleven over het algemeen iets beter mee overweg dan veel neerslag.

Justin: En voor veengebieden?

Marijgje: Ja, zitten er veel veengebieden in Zeeland?

Justin: Ja ik heb nog wel een bodemkaart en een hoogtekartaal voor het Geopark.

Marijgje: Oh ja wat een groot gebied is dat zeg en er zitten dus inderdaad een paar plukjes veen in. Het punt is met veen dat als het droog valt dan gaat het heel hard mineraliseren en dan ben je het hoe dan ook en waar dan ook gewoon kwijt, dat gaat veel harder dan dat de plantengroei dit weer zou kunnen oppakken. Dus of het nou droog is en het gaat daarna heel hard regenen en dan spoelt het af allemaal af, dat gaat heel hard. Als je wilt onderhouden zal men moeten zorgen dat het nat en vochtig blijft.

Justin: Hoe verschillen de gevolgen van droogte per grondsoort, bijvoorbeeld zand ten opzicht van klei?

Marijgje: Klei gaat schuren als het droog wordt. Klei bestaat uit plaatjes en die zijn geladen en die klitten een soort van aan elkaar, als er geen water moleculen tussen zitten vallen die deels over elkaar heen, waardoor je van die mooie scheuren krijgt. Het fijne van die klei plaatjes is dat het wel een groot herstellend vermogen heeft. Dus dat betekend even landbouwkundig vertaald betekend dat als het droog is de grond keihard worden en er niks meer in kan groeien, maar kun je er wel goed met je trekker overheen. Dan wordt het gewoon heel erg hard en verdwijnt al het vocht eruit. Als zand droog valt dan gebeurt er verder niet zo veel, dan gaat het stuiven natuurlijk en raak je de toplaag kwijt en ook daar als er geen water is dan groeit er niets. Dus ja ik zou meer vrezen voor de zandgronden, omdat dit gaat opwaaien, dan voor klei omdat dit zichzelf in ieder geval nog wel in stand houdt.

Justin: In hoeverre is de Nederlandse bodem en voornamelijk de bodem in Geopark kwetsbaar voor droogte?

Marijgje: Dat licht eraan wat je onder kwetsbaar verstaat. Is het bedreigend voor datgene wat je er mee wil doen. Dus ja voor de landbouw is dat erg helder, maar voor het geopark is dat misschien wel heel erg anders omdat je daarmee wel heel veel oer processen kunt laten zien.

Justin: Ja precies, dus het ligt heel erg aan het perspectief dat je hebt en de functie van een stuk land. Ik sprak laatst iemand van de recreatieve sector en die zie nou eigenlijk is het alleen maar leuk zo'n droogte want dan komen er veel meer mensen naar Zeeland toe.

Marijgje: Ja daar kan me best iets bij voorstellen dat er zeker ook positieve dingen aan zitten, je kunt ook bepaalde vormen en structuren in het landschap zien, je ziet in een keer waar oude kreken en sloten hebben gelopen en dat is heel erg interessant. Dus ik denk dat het voornamelijk voor gewassen productie nadelig is.

Justin: Hoelang duurt het voordat de bodem weer hersteld is of is de schade vaak blijvend?

Marijgje: Ja dat heeft natuurlijk heel erg te maken met hoe snel het water weer terug komt. En dat gaat vaak heel erg langzaam. Ik hoorde toevallig op de radio iemand zeggen, volgens mij was het in 1976 ook een heel erg droog jaar en dat het iets van vijf of zes jaar duurde voordat we weer op een gemiddeld winterpeil zaten, dus dat een droogte wel heel erg lang effect heeft op grondwaterstanden.

Justin: En welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de landbouw?

Marijgje: Ik denk dat je daar erg veel gevolgen voor heb, voor Brabant weet ik in ieder geval dat er nu al weer beregeningsverboden zijn ingesteld, omdat het grondwaterpeil nog te laag is en dat blijft spannend voor een groot deel van Brabant of er weer zo'n zomer aan komt. We hebben een vijf procent droogte regeling, dat betekend dat als er een jaar is dat bij de top 5 procent hoort van droge jaren dan mag er extra beregend worden. En dat klinkt een beetje tegenstrijdig, maar dat is dus vooral om die landbouw productie op pijl te houden. Maar ik ga er vanuit dat wanneer je een aantal jaren

hebt met zulke extreme droogte dat mensen dan gaan zeggen: ‘wacht eens even, de landbouw krijgt echt niet al dat water’.

Justin: Ja precies, dus dat je dan veel meer concurrerende belangen krijgt. En hoe zou de landbouw zich daar dan aan moeten aanpassen?

Marijgje: Kijk ik heb tropische landbouw gestudeerd.

Justin: dus druppel irrigatie etc.

Marijgje: Ja daar moet je dus heel je productieproces op aan gaan passen, het kost best wel veel geld. Ik zal even een voorbeeld schetsen. Wat ontzettend goed helpt om verdamping tegen te gaan is om een dik pakket van bladeren en droog organisch materiaal op je bodem te leggen; mulching. Daarmee hou je een groot deel van je verdamping tegen en er zijn zeker technieken dat je daar in kunt poten, in Amerika doen ze dat met roden bieten, en dat wordt in de oude loop ingezet en daarmee heb je ook gelijk je onkruid druk geregeld. Dus er zijn best wel wat technieken voor en daaronder zou je inderdaad druppelirrigatie kunnen toepassen, maar je moet heel anders gaan oogsten en anders gaan zaaien, dus al die machines moeten vervangen worden.

Justin: Ja dus het is ook echt wel een cultuur die veranderd moet worden.

Marijgje: Ja al die machines die daarvoor gemaakt zijn, waar we heel Nederland mee ingericht hebben, die kunnen allemaal aan de kant geschoven worden en daar moeten hele nieuwe systemen voor in de plaats komen.

Justin: Oke, dus dat ligt misschien nog wel ver over de horizon?

Marijgje: Ja dat lijkt mij behoorlijk ver weg, en dan vooral omdat zo veel mensen daar hun boterham aan verdienen. En er moet ook nog heel veel onderzoek gedaan worden naar die nieuwe technieken; met welke ziektes krijg je dan te maken, blijven ziektes en ongedierte juist in die mulch laag zitten ja of nee, wat kan je er tegen doen. Maar als we inderdaad meer naar een tropisch klimaat gaan, want daar heb je het eigenlijk over, een moesson klimaat, dan zijn dat wel dingen waar we over na moeten gaan denken.

Goed, de gevolgen zijn dus dat beregeningsverbod wat ik al noemde, de cijfers weet ik niet precies en de kosten hiervan. Een belangrijk gevolg volgens mij is dat boeren nu wel een oor hebben om toch eens te gaan kijken wat er mogelijk is.

Justin: Ja precies dat het toch wat meer op de agenda is komen te staan, dat is dan wel weer positief.

En als je deze gevolgen dan moet schalen -2 is erg negatief en 2 is erg positief?

Marijgje: Nou kijk dat positieve is meer een soort van “silver lining”, de gevolgen zijn echt wel heel erg negatief, liever geen droogte dan wel, dus echt -2.

Justin: Ik weet niet of je hier kennis van hebt, maar ik ga de vraag toch stellen weet je welke gevolgen de droogte heeft gehad voor de natuur?

Marijgje: Nee daar heb ik geen kennis van dat durf ik eigenlijk niet te zeggen.

Justin: Zijn de gevolgen van de droogte in 2018 nu nog steeds zichtbaar?

Ja het is wel de hele winter spannend geweest en de gevolgen zijn inderdaad nu nog steeds zichtbaar, wat deze gevolgen precies allemaal zijn moet echt nog wel duidelijk worden maar die zijn er zeker.

Justin: Welke rol speelt ZLTO m.b.t. zoetwatervoorziening en het managen en beperken van aan droogte gerelateerde problemen?

Marijgje: Wij proberen ondernemers zo veel mogelijk voor te lichten, dat doen we doormiddel van het bezoeken van een heleboel bijeenkomsten en jaarvergaderingen. We stimuleren boeren om zelf maatregelen te nemen, zoals het dichtgooien van een stuw om zoveel mogelijk drainwater op je land te houden.

Justin: Dat is wel heel erg praktisch dan wel.

Marijgje: Ja heel erg praktisch, en daarnaast hebben we ook bij de waterschappen gelobbyd dat zij geld beschikbaar maken voor boeren om LOP stuwtjes en knijp stuwtjes in te kunnen zetten. Dat is ook behoorlijk goed gelukt, dus zo zijn we aan twee kanten bezig.

Justin: Wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- A Rijksoverheid
- B Het Waterschap Scheldestromen
- C De gemeentes
- D De Provincie Zeeland
- E Ondernemers
- F De burger

Marijgje: Ja dat is een goeie vraag.

Justin: Er is natuurlijk altijd een gedeelde verantwoordelijkheid, maar ergens moet wel het initiatief of vandaan komen.

Marijgje: Ik denk dat rijksoverheid een faciliterende rol moet innemen hierin, maar elke regio is natuurlijk weer heel erg verschillend dus de regie moet daar niet bij liggen. Het waterschap is wel een potentiële kandidaat.

Justin: Ja daar zijn de boeren natuurlijk al wel wat beter in vertegenwoordigd.

Marijgje: Ja dat klopt, maar de doelstelling van het waterschap is droge voeten en voor iedereen veilig en voldoende water, dus dan hoort dit er eigenlijk wel bij. Zij moeten er voor zorgen dat de ondernemers voldoende water hebben.

Justin: Dus in samenspraak met de ondernemers.

Marijgje: Ja kijk ondernemers hebben er natuurlijk direct belang bij. De burgers hebben dat ook wel alleen wel een stuk indirecter.

Justin: Ja en voor drinkwater zit er natuurlijk nog een drinkwater bedrijf tussen.

Marijgje: Ja klopt, en die pakken hun water uit veel diepere lagen, dus die zullen minder last hebben van een droogte. Burgers zullen het vooral merken aan wat er wel en niet in hun tuin groeit en met het recreëren en dat veel planten dood zullen gaan en uiteindelijk als de landbouw zodanig terug valt dan merkt de burger dit ook omdat de prijzen in de supermarkt voor producten dan omhoog gaan. Alleen dat is wel een extreem geval.

Justin: Is dat afgelopen zomer ook gebeurd?

Marijgje: Niet dat ik weet nee.

Justin: Ik weet wel dat in het noorden van het land er op het watergebruik gelet moest worden door burgers.

Justin: Hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

Marijgje: Ik denk dat binnen ZLTO het kennisniveau redelijk hoog is. Wij zijn er zelf al lang mee bezig en denken ook na over adaptatiemaatregelen waar eventueel nieuwe verdienmodellen in zitten. Maar of dit kennisniveau bij onze leden ook zo is dat weet ik niet.

Justin: Heeft ZLTO waterbeheersplannen opgesteld die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden?

Marijgje: Nee er is wel zoiets als het bedrijfswaterplan, dat is door Provincie betaald en wij zijn één van de partijen die dat uitvoeren, niet de enige overigens. Maar dat is ook niet echt aan de ZLTO om dit soort plannen te maken.

Justin: Maar jullie geven wel advies dus aan ondernemers.

Marijgje: Ja dat wel.

Justin: Welke adaptatiemaatregelen, zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken?

Marijgje: Ja dat is een lastige, welke gevolgen wil je dan beperken?

Justin: Ja je wilt of je waterhuishouding op peil houden of je zorgt ervoor dat je planten met minder water overweg kunnen bijvoorbeeld. Eigenlijk het hele scala aan adaptatiemaatregelen, dus je vraag verminderen of juist het aanbod vergroten.

Marijgje: Ja, ik denk dat er ontzettend veel adaptatiemaatregelen beschikbaar zijn. Vanuit de landbouw gezien denk ik dat je moet focussen op het zo min mogelijk laten verdampen van water en gewassen moet gaan telen die minder verdampen, daarnaast moet je nooit overdag gaan beregenen enkel 's nachts. Drupirrigatie dan heb ook een stuk minder verdamping, en daarnaast moet men in de winterperiode zo veel mogelijk regenwater opslaan, rainwater harvesting. Opslaan in de bodem of bovengronds. En als je heel groot denkt, dan zou ik gaan kijken waar een aantal plekken zijn waar natuurlijke infiltratie plaats vindt en daar je vegetatie, beheer, onderhoud etc. allemaal richten op het maximaal laten infiltreren om het grondwater aan te vullen. Hierdoor kan er in andere gebieden vooral geconsumeerd worden, maar dan wordt het in ieder geval wel weer aangevuld. En natuurgebieden kunnen daar een belangrijke rol in spelen, en worden nu vooral beheerd voor bepaalde types. Er worden vennetjes soms ook gedicht zodat je daar continue water houdt, wat ik snap vanuit de natuurwaarde, maar als je het bekijkt vanuit de droogte en irrigatie en infiltratie waarde dan denk ik niet dat het handig is om dat dicht te smeren. Maar goed dat zijn totaal andere belangen natuurlijk.

Justin: Ja dat is interessant om te zien, ik sprak iemand van Staatsbosbeheer en zij had het idee dat droogte helemaal niet zo'n issue was en eigenlijk ook niet echt speelde binnen het natuurbeheer en geen gevolgen heeft voor de droogte.

Marijgje: Ja en voor natuur is het natuurlijk ook niet altijd een even groot probleem, en dat ligt natuurlijk aan wat voor natuurgebied het is. Er zijn gebieden die bepaalde kenvegetatie soorten hebben en daar wordt het hele terrein dan op ingericht zodat die soorten daar kunnen groeien. Nou als je in zo'n gebied een extreme droogte krijgt dan is de waarde van je natuurgebied zo weg en dan heeft het weldegelijk consequenties. Maar normaal gesproken als je een ruig natuurgebied hebt en

het wordt een keer wat droger betekend dit dat de dominante soorten het moeilijker hebben en er dus meer ruimte komt voor minder dominante soorten, en dat verhoogd dan uiteindelijk alleen maar de biodiversiteit. Wat ik lastig vind om te zien is dat wanneer het eenmaal natuur is dan is het "goed".

Justin: Het wordt vaak wel gezien als iets statisch, wat in stand gehouden moet worden.

Marijgje: Ja en daar ben ik het ook wel mee eens. Maar ook in natuurgebieden wordt ook gemaaid en gedaan, en dan wordt ook in juist in die periodes gemaaid, en niet altijd natuurlijk ik chargeer, maar het komt voor dat juist daar gemaaid wordt wanneer het gewoon heel ongunstig is en dan rijden ze daar de bodem stuk. Voor een natuurgebied maakt dat misschien helemaal niet zo veel uit, terwijl als men zich zou realiseren dat je als natuurgebied ook een stukje verantwoordelijkheid draagt voor het laten infiltreren van water, dan helpen zulk soort activiteiten daar niet bij.

Justin: interessant gedachte, dus eigenlijk zouden die beheerders beter met elkaar moeten overleggen en samenwerken (**Recommendation**).

Marijgje: Ik snap wel dat mensen daar overigens huiverig voor zijn, maar ik denk dat als je boeren verantwoordelijkheid geeft over een natuurgebied, niet om er productie vanaf te halen, maar wel om maximale infiltratie te realiseren bijvoorbeeld. Ik denk dat daar best veel goeds uit zou kunnen komen, niet alle boeren zijn hier natuurlijk geschikt voor daar moet wel goed naar gekeken worden uiteraard.

Justin: Nou bedankt. Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

Marijgje: Nee ik vond het wel redelijk compleet. Het zoutvraagstuk, dat is voor Zeeland wel echt een kwetsbaarheid. Niet alleen voor Zeeland hoor ook in Brabant. Ik sprak laatst een boer uit Brabant en die vroeg zich af waarom hij zo veel water vast moet houden. En kijk in principe heeft alles wat je in de hoge zandgronden in Noord-Brabant laat infiltreren geeft weer tegenwicht aan het zoute water dat in het westen, dus dat is dan wel belangrijk.

Marijgje: Als de waterdruk vanuit de rivieren wegvalt dan kan dat zoute water heel snel oprukken en heeft niet alleen Zeeland en Noord-Brabant een probleem, maar een groot deel van Nederland.

Interview 7

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (Agriculture)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Wim Dijkman

Interviewee position and organisation: Advisor Agriculture & Environment at CLM

Location: Middelburg

Date: 5-4-2019

Duration: 00:44:31

Transcription style: Clean verbatim

Wim: Hallo met Wim Dijkman

Justin: Hallo Wim, ik had begrepen dat je in Zwitserland zit?

Wim: Had jij mij net gebeld?

Justin: Ja klopt.

Wim: Sorry wat was je naam ook alweer?

Justin: Justin 't Hart

Wim: Hey de verbinding is heel erg slecht.

Justin: Werkt het zo beter? Mijn microfoon die doet het om één of andere reden alleen als hij op spreker staat.

Wim: Jij werkt voor de Provincie Zeeland?

Justin: Ja dat klopt en ik doe hier onderzoek naar de gevolgen van extreme droogte voor het Geopark. Heeft u wel eens van dit initiatief gehoord?

Wim: Ja zeker wel.

Justin: Klimaatverandering is binnen het Geopark een belangrijke verhaallijn. In het onderzoek kijk ik naar wat de gevolgen zijn van extreme droogte voor de landbouw, de natuur en de recreatie. Ik hoop de gevolgen eerst goed in kaart te kunnen brengen om vandaaruit te kijken naar welke adaptatiemaatregelen er beschikbaar zijn, dus daar zal het interview vandaag ook over gaan.

Wim: Jij studeert in Wageningen?

Justin: Nee ik studeer in Middelburg, op de Hogeschool Zeeland.

Wim: Ja die ken ik en bij welke afdeling van de Provincie werk jij?

Justin: De poule advies en binnen het geopark en dan bij kustverdediging en klimaatadaptatie.

Wim: Ja ik vraag het daarom, omdat Walter Jonkers hier vrij veel van af weet.

Justin: Ja klopt hij is ook mijn stagebegeleider.

Wim: Oke dat hoopte ik al, dan heb je de belangrijkste bron binnen om het zo maar even te zeggen.

Justin: Ja Walter heeft een heel erg breed netwerk, dus daar heb ik goed gebruik van kunnen maken.

Wim: ja en wat wil je van mij weten?

Justin: Ten eerste of ik het gesprek op mag nemen. En misschien even kort wat u voor werk doet en wat u gestudeerd heeft.

Wim: Ja studeren is al wel even geleden, maar ik heb biologie ecologie gedaan en op dit moment werk ik bij het centrum van landbouw en milieu Culemborg en waar ik daar veel mee bezig ben is de samenhang tussen bodem en water. Als het gaat om bodemkwaliteit, wat leidt tot waterconservering en een goede waterkwaliteit etc. Dus die verbinding tussen bodem en water en momenteel dus ook het klimaat, zowel adaptatie als mitigatie zijn onderwerpen waar ik mee bezig ben.

Justin: Circulaire landbouw?

Wim: Exact en uiteraard vergeet ik mijn ecologische kennis niet, maar hier komt ook een stukje ecologie bij kijken. Op dit moment is dat eigenlijk wat ik doe en wat in ons werk belangrijk is enerzijds innovatie. Waar kan een boer in innoveren en dan praat je al heel gauw over voorloper, maar wat ook wel heel erg belangrijk is dat wij de laatste tien jaar steeds meer de focus leggen op hoe je nou iedereen mee krijgt. Het benaderen van alle ondernemers om mee te doen zodat je meer kan bereiken dan wanneer slechts tien ondernemers mee doen. Dit betekent dat je dan ook veel procesmatig bezig bent en niet alleen inhoudelijk.

Justin: Oké dus u bent dan ook wel veel met die boeren betrokken?

Wim: Ja kijkt wij zijn ooit opgericht door boeren en zonder kunnen wij niet werken.

Justin: Jullie doen ook veel advies geven toch?

Wim: Ja zeker.

Justin: Nou bedankt in ieder geval dat je even de tijd neemt om een interview met mij af te leggen.

Ik weet niet of u mijn laatste mailtje al gehad heeft, maar ik heb een hoogtekaart en bodemkaart naar u opgestuurd.

Wim: Dan ga ik even naar mijn computer, want ik heb het niet allemaal op tijd bijgehouden.

Justin: Ik heb het ook echt pas 5 minuten geleden opgestuurd hoor dus dat is geen probleem.

Wim: En die afbakening die je hier maakt met die blauwe lijn is dat het Geopark?

Justin: Ja dat klopt, dat is het Geopark. Wel een groot gebied he?

Wim: Ja dat is gewoon Zeeland met nog een stuk van België.

Justin: Klopt, met een stukje Oost-Vlaanderen, Antwerpen en Noord-Brabant.

Wim: En wat verbindt dit Geopark, waarom is dit uiteindelijk het Geopark geworden?

Justin: Dat is de Schelde, en de verschillende de lopen die over miljoenen jaren door dit gebied hebben gelopen. Het doel van het geopark is ook om die geologische ontstaansgeschiedenis van dit hele gebied te vertellen. Het is de bedoel dat dit dan ook bodem-up gebeurd in samenwerking met de lokale ondernemers, zodat die binding met het gebied vergroot wordt. Het is een UNESCO keurmerk en het gevaar is dan dat mensen denken dat het een reservaat wordt, maar dat is niet zo zeer de bedoeling.

Het is eigenlijk meer een soort michellen ster voor het gebied, zodat duurzame ontwikkelingen ook gepromoot kunnen worden. Vanuit de EU komen er ook allerlei subsidies vrij hiervoor.

Wim: Oke ik heb de hoogtekaart en de bodemkaart voor me.

Justin: Mooi dan zal ik beginnen met de vragen.

Met klimaatverandering in het achterhoofd bent u ervan overtuigd dat Nederland en specifiek het Geopark kwetsbaar is voor extreme droogte?

Wim: Voor extreme droogte?

Justin: Ja van de zomer was natuurlijk uitermate droog.

Wim: Ja kijk het lastige met het Geopark is dat het zoute water natuurlijk weg wordt gedrongen door dat het zoete water Nederland uitstroomt, maar als dat te weinig stroming is dan gaat dit zoute water wel binnendringen. Het is niet alleen droog geweest in Zeeland, maar ook in Brabant waar zestig procent van het zoetwater ongebruikt het systeem verlaat en dat moeten we zien te voorkomen. We moeten het water meer gaan vasthouden, maar dan gaan ze daar in Zeeland ook weer last van krijgen.

Justin: Ja dan krijg je meer invloed van het zoute water?

Wim: Kijk de balans tussen zoet en zout langs de westkust is een balans tussen de stroming van zoetwater vanuit de Maas richting de zee en anderzijds het zoutwater van de Noordzee. Zolang die stroming in balans blijft komt dat zoutwater niet binnen, maar wel op het moment dat er dus te weinig aanvoer is zoals we dat afgelopen zomer gezien hebben. De response van de samenleving daarop, zoals de Provincie Noord-Brabant, is dat we zoetwater vast moeten gaan houden. In Brabant zijn er namelijk plekken waar geen natuurlijk aanvoer is van zoetwater. En daar hangen Brabant en Zeeland natuurlijk met elkaar samen, want op het moment dat Brabant meer vast gaat houden dan is die tegendruk in de zomer dus minder groot, waardoor er meer zoutwater in Zeeland door dringt. Voor de landbouw van Zeeland is dat een lastig probleem omdat je dan nog weer moet zien te conserveren in je profiel om gedurende zomer genoeg zoetwater te hebben.

Justin: Klopt, Zeeland is ook uniek in dat aspect omdat het volledig afhankelijk is van de neerslag die er valt.

Wim: Ja exact.

Justin: Je hebt het dan over het zoete water dat van Brabant door de grond naar Zeeland toestroomt. Stel in Brabant laat men veel meer water infiltreren, zou dat dan die zoute druk vanuit zee tegengaan?

Wim: Ja dat denk ik wel. Als Brabant alles vasthoudt en niets meer doorlaat richting Zeeland dan is die tegendruk weer lager, waardoor er dus meer water naar Zeeland toestroomt. Brabant en Zeeland hebben wat dat betreft een interessant vraagstuk op tafel liggen, ook vanuit een governance oogpunt. Hetzelfde geldt natuurlijk voor een heel stromingsgebied, acties die in Zuid-Duitsland genomen worden die hebben hier ook invloed. Van wie is die Rijn dan is die van Duitsland of van ons? Vanuit een governance oogpunt zijn dit dus hele boeiende dingen.

Justin: Op een schaal van 1 tot 10 welke prioriteit verdient het droogtevraagstuk dan? En puur vanuit de landbouw, je kunt het ook vergelijken met andere klimaatthema's.

Wim: Dat is een lastige vraag, omdat je niet weet hoe de toekomst zich gaat ontwikkelen. Want de ene dag hebben we overlast en de andere dag hebben we een tekort. Kijk die hitte is niet echt een

probleem daar kom je wel uit. Het is meer die wisselwerking tussen overlast en droogte en dat goed managen en dan zijn ze beide net zo belangrijk. Er zijn in Zeeland natuurlijk ook tijden geweest in Zeeland waar de gewassen met planken onder de laarzen van het land gehaald moesten worden, dat herinner ik me ook nog. Het is dus niet zo dat het alleen maar droogte is, vorig jaar was het natuurlijk behoorlijk droog, maar er zijn natuurlijk ook veel nattere jaren geweest. Die buien worden feller en intenser en je bufferend vermogen in je landschap moet groter zijn, zowel voor droogte als voor natheden.

Justin: Ja precies dat je in je adaptatiemaatregelen zowel rekening houdt met droogte als met wateroverlast.

Wim: Het één is een spiegelbeeld van het andere, dus ze zijn allebei even belangrijk.

Justin: Oke, duidelijk antwoord. En denkt u dat de bevolking zich bewust is van het probleem van droogte?

Wim: Ja kijk daar zijn boeren zich nog wel bewust van. Ik weet natuurlijk niet hoe dat in Zeeland is, maar in Brabant en dan heb ik het alleen even over de boeren omdat ik daar het meeste mee te maken heb. Normaal hebben boeren in een situatie waarin er iets mis gaat om direct naar de overheid te kijken, maar dat doen ze in dit geval niet. Ze zien dat dit iets is wat de sector overkomt en dat kan een waterschap ook niet accommoderen en accepteert men wel dat dit een natuurverschijnsel is waar we allemaal mee te maken krijgen. Het is natuurlijk ook boeiend om te zien dat vorig jaar waar er hier te kort was dat het in zuidelijke land wel een stuk beter ging. Uiteindelijk krijg je dan ook veranderende concurrentie verhoudingen binnen Europa, theoretisch gezien, dus je kunt eigenlijk van alles verwachten. De ondernemers zijn goed doordrongen van het feit dat dit speelt, daarnaast accepteren ze het als een natuurlijk verschijnsel waar ze mee moeten dealen.

Justin: Oké, dat is goed om te weten dat dit in ieder geval speelt.

En hoe beïnvloed droogte de bodemgezondheid?

Wim: Droogte en bodemgezondheid, dan moeten we bodemgezondheid even uit elkaar halen. Je hebt het over bodemstructuur, bodemvruchtbaarheid, organische stof en bodemleven en dat soort dingen. Als het om bodemstructuur gaat juist voor dit gebied is droogte een zegen, want daardoor gaan dingen krimpen. Een afwisseling tussen droog en nat doet de klei krimpen en zwellen, wat betekend dat er structuur veranderingen plaatvinden, wat niet negatief hoeft te zijn. In termen van bodemleven en organische stoffen dan is dat afhankelijk van bepaalde schimmels en bacteriën welke in rust gaan als het droog is en komen weer omhoog als het nat is. Die gaan daarvan niet de pijp uit en die komen wel weer overeind en wormen die krijgen naar beneden waar het natter is, dus die redden het vaak ook wel. Om nu te zeggen dat droogte meteen het bodemleven naar de Filistijnen helpt, nee. Het is wel zo dat als het droog is en de processen stil staan en dat gebeurd dan kost het natuurlijk wel weer even de tijd om die processen op gang te krijgen. In de woestijn heb je geen organisch materiaal, dus is er ook weinig om op te voeden, dat organisch materiaal hebben we hier wel en het bodemleven is er dus ook. Droogte heeft daar wel wat effect op, maar op bodemkwaliteit zou ik niet zo snel zeggen dat het slechtere kwaliteit heeft.

Justin: En stel dat het na zo'n droge periode heel erg hard gaat regenen, want dat zie je wel vaak gebeuren, dan spoelt al die organische stof natuurlijk af.

Wim: Ja kijk watererosie is niet een heel erg groot probleem, maar dat ligt ook aan de structuur. Kijk als je scheuren krijgt in de grond, welke je bij klei krijgt, dan zal een bui zich een weg vinden in die scheuren, waardoor de bodem weer gaat zwellen. Het hoeft dus niet per se te leiden tot veel

afspoeling, tenzij de bodem verdicht is. Wat dat betreft is een natte periode voor de bodemkwaliteit een groter risico, dan een droogte. Als een boer in een natte periode toch het land gaat bereiden dan slaat die bodem dicht en dan krijg je dus afspoeling. Op het moment dat het droog wordt en het gaat krimpen en scheuren her en der, dan zal een eerste beste regenbui als de structuur goed is snel de grond intrekken.

Justin: En hoe verschillen dan de gevolgen van droogte per grondsoort, dus zand ten opzichte van klei?

Wim: Als droogte leidt tot meer zoutwater en een slechtere groei van gewassen. En als je de gewassen of het watersysteem daar niet op aanpast, dan krijg je dat. Als gewassen slechter groeien kunnen ze ook slechter de hulpmiddelen benutten, zoals nutriënten en beschermingsmiddelen etc. Op zich zelf als het om droogte gaat is klei minder gevoelig dan zand. Klei heeft nog heel lang die capillaire werking naar boven toe, terwijl bij zand lukt dat niet. Je moet overigens wel heel voorzichtig zijn dan met zo'n Geopark wat je hier hebt, want wat hier als zand staat kan veertig centimeter zand zijn en daaronder kan klei zitten en dan heb je een hele mooie combinatie. Een pure zandgrond kan droogte heel slechte accommoderen. Ik verwacht dat wat hier als zand aangegeven staat zal een minimum bedekking moeten hebben, maar ik verwacht dat dit allemaal zandkoppen zijn die ook in de klei liggen. Je ziet in België achter dat zand de lichte zavel al opdraven, dus die eerste stukken verwacht ik dat dit zand op klei is. Bij de Brabantse wal is dat natuurlijk anders daar beginnen de hoge zandgronden, maar je moet een combinatie maken met de hoogtekaart en de geo-morfologische kant. Daar waar het donker rood is op de hoogte kaart kun je rekenen dat het puur zand is, dus zullen ze daar meer last hebben van droogte.

Justin: Oké bedankt, dat is erg goed om te weten hoe je zo'n kaart moet interpreteren.

En in hoeverre is de bodem dan kwetsbaar voor droogte?

Wim: De Nederlandse landbouw is economisch kwetsbaar voor droogte omdat er eisen worden gesteld aan de bodem en aan de gewassen om een zo hoog mogelijke productie te krijgen. De bodem zelf is niet zo heel kwetsbaar juist omdat we qua oppervlaktewater een heel rijk land zijn. Wat we in Flevoland ook wel gezien hebben is dat boeren mits ze zoetwater hebben via de sloten aanvoeren. Zeker met kleigronden is dat haalbaar, want dat trekt wel goed de bodem in.

Justin: In Zeeland hebben we helaas niet zo veel zoetwater tot onze beschikking wat de bodem dus wel kwetsbaar maakt voor verzilting.

Hoelang duurt het voordat de bodem weer hersteld is na zo'n droge periode?

Wim: Die bodem zelf die herstelt zich vrij snel, dat hoeft helemaal niet zo lang te duren. De vraag is of de watervoorraad voldoende snel hersteld. In die zandgebieden zie je dat nu natuurlijk ook, waar ze nu al bang zijn dat er niet genoeg water zal gaan vallen in het voorjaar. Als men nu geen regen krijgt zal dat tot een veel grotere droogte leiden dan vorig jaar.

Justin: Gisteren was ik bij ZLTO en daar hoorde ik dat het nu nog spannend is voor die boeren in Noord-Brabant.

Justin: En welke gevolgen heeft de droogte in 2018 gehad voor de landbouw?

Wim: Dat boeren ontdekken dat de wereld niet oneindig maakbaar is dat is een belangrijk besef, dus dat er een kwetsbaarheid is. Die mentale invloed is minstens zo belangrijk als welke andere invloed dan ook, dus dat zet mensen ook weer aan het denken. Men ziet de beperkingen die het weer en het landschap met zich meebrengen. Een tweede gevolg is dat ondernemers zich nog een diep achter de oren gaan krabben voor een bouwplan. Met name bodemstructuur en bodemkwaliteit in de zin van

organische stoffen, daar ontstaat dan ook meer belangstelling voor. Boeren gaan dan goed nadenken over dat ze hun bodem orde moeten hebben want dat is vorig jaar goed gebleken waar wel en niet de bodem op orde was. De gewasschade was minder bij gronden waarbij de bodem toch op orde was en zag je ook dat diep wortelende gewassen dat die een positief effect hadden op het water leverend vermogen van de bodem. Men gaat dan ook de waarde inzien van diep wortelende gewassen inzien en het heeft zeker invloed op de keuzes van boeren in het bouwplan.

Justin: Oké en dit zijn dan echt gevolgen in het denken van de boer, maar als we het dan hebben over fysieke gevolgen?

Wim: Vorig jaar zijn er ruimschoots mindere opbrengsten gegenereerd en in Zeeland kon dat maar beperkt, maar op sommige plekken kon men beregenen. Met beregenen kun je je opbrengst nog wel redden, maar dat kost ook ontzettend veel geld. De economische gevolgen zijn heel erg groot, maar die zijn overal heel erg groot. Ondernemers hebben twee manieren om prijsafspraken te maken; 1.) contractteelt en 2.) vrije teelt. Bij die contractteelt is het zo dat in tijden dat er te veel productie is, dan gaat de prijs niet onderuit, een soort verzekering. Maar op het moment dat er te weinig productie is, dan gaat de prijs niet in één keer omhoog, dat is een vaste en soms een variabele prijs. Vorig jaar op de vrije markt gingen de aardappelen voor gigantische prijzen over de toonbank, wat voor degene die geen vast contract natuurlijk wel lekker cashen was.

Justin: Maar dat is natuurlijk wel op de voorwaarde dat men beregeningsinstallaties heeft.

Wim: Eigenlijk kan het niet uit zo'n beregeningsinstallatie, maar vorig jaar dus wel.

Justin: Zijn de gevolgen van die droogte nu nog steeds zichtbaar?

Wim: Nu op het land niet, van de winter is er best wat regen gevallen van de winter. Er is volgens mij geen sprake meer van een tekort er is gewoon regen gevallen. Het land ligt er nu mooi bij. Droogte in de winter is eigenlijk best wel prettig, want je kunt de grond beter bewerken.

Justin: Is het peilniveau overal weer terug op niveau?

Wim: Een jaar kun je opdelen in een neerslag tekort en een jaar met een neerslag overschot, we gaan nu weer richting een neerslag te kort en dan wordt het weer kritisch. Het is wel zo dat in de zandgronden die voorraad nog onvoldoende is aangevuld. Op één plek na zijn er geen beregeningsverboden hier in Brabant, maar men vreest het ergste zodra het een paar weken droog is. En dan gaat het in het vroege voorjaar al beginnen als de planten nog geen wortels hebben. Nu een beregeningsverbod is veel desastreuzer dan later in het groeiseizoen.

Justin: In februari was er nog een neerslagtekort weet ik.

Wim: Ja klopt, maart heeft een hoop ingehaald. Nee je hebt helemaal gelijk hoor.

Justin: In Zeeland is die zoetwaterlens nog onvoldoende bijgevuld en als zo'n droogte zich nu nog eens voor doet.

Wim: Dan zal het tweede jaar veel ernstiger zijn dan het eerste jaar. Dat is ook wat de veehouders vorig jaar zeiden dat ze deze droogte nog wel konden overleven, want we hebben nog voervoorraad uit vorige jaren, maar als zoiets volgend jaar weer gebeurd dan gaat het fout. In 1976 is er een droog jaar geweest waarin vee naar het slachthuis is gegaan omdat er geen eten was. Vorig jaar is dat niet gebeurd, maar als er nu weer iets optreedt dan gaan er volgend jaar weer koeien naar het slachthuis.

Justin: Het is te hopen van niet.

Wim: Voor de boeren niet nee.

Justin: Welke rol speelt CLM in het managen en beperken van aan droogte gerelateerde problemen?

Wim: Wij zijn vooral bezig met boeren hoe we de bodemkwaliteit, de structuur en organische stof kunt verbeteren. Hoe kun je de zaak anders inrichten zodat je beter bestand bent tegen dit soort grillen in het weer, dat je langer water in je profiel kunt vasthouden.

Justin: Dus vooral ondersteunend in onderzoek en bewustwording?

Wim: Ja het is vooral bewustwording, want de kennis is er wel. Nieuwe kennis hoeft daar niet over gegenereerd te worden, maar het ene gebied is weer heel erg anders dan het andere. Vaal gaat het ook meer om het verbinden van formele kennis die er is bij allerlei kennisinstituten met de kennis in het veld. Het veld is op elke vierkante meter weer anders.

Justin: Ja en je moet het ook als een systeem zien, want die ene vierkante meter heeft weer invloed op die daarnaast enzovoort.

Wim: Ja precies, dus het is vooral de kennis bij de ondernemers bij de kop pakken en de theorie kennis eens bij de kop pakken en dat met elkaar verbinden, zodat voor elke situatie gekeken kan worden wat nou een slimme strategie is.

Justin: Wie hoort naar uw mening de leiding te nemen aan het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

Wim: Kijk wat we in de afgelopen hebben gehad en dat heeft ook goed gefunctioneerd, is dat we onder leiding van Rijkswaterstaat die coördinatie gesprekken hebben gehad over droogte. Hoe gaan we nu het water verdelen. Ik heb nog geen mensen gehoord die hebben gezegd dat dit echt verkeerd is gegaan, en heb van meerdere begrepen dat dit goed is verlopen. Het gaat ook om de verdeling van de schaarste die je hebt. Ik zal als eerste blijven benadrukken dat de ondernemer zelf verantwoordelijkheid dient te nemen. Ik heb ook wel gemerkt dat mensen zich daar van bewust zijn, maar het kan geen kwaad om nog eens te benadrukken dat de wereld in alle opzichten maakbaar is. In Nederland hebben we daar nog wel eens last van; "God made the world and the Dutch made the Netherlands", dat kan allemaal wel zijn, maar zo werkt het toch niet helemaal. In Zeeland zijn mensen zich daar ook wel bewust van, want die hebben al jaren met dat water geleefd.

Justin: In de laatste decennia zien we ook wel dat mensen daar steeds meer van terug komen. En dus ook met de natuur proberen samen te werken inplaats van dat het maar gevormd wordt.

Wim: Er zijn ook zat mensen die nu kijken naar zilte teelt. Of we nu van een veredeling van aardappelen naar wat zouttolerantere gewassen terug moeten. Wat je in Zeeland zie je dat er vanuit de Biesbosch zoetwater wordt aangevuld voor de fruit teelt en dat is een mooi voorbeeld van een voorziening die op termijn simpelweg niet houdbaar is om zo iets te doen op grote schaal. Fruitteelt is natuurlijk een heel erg kapitaal intensieve teelt, dat begrijp ik.

Justin: Adaptatiemaatregelen moeten zich dan vooral gaan richten op het opslaan van water in de bodem dan?

Wim: Daar zijn ook allerlei experimenten naar gedaan om in de winter het zoetwater in de grond te pompen om het zoutwater weg te drukken. Er is een tijd geweest waarin we het idee hebben gehad dat het water zo snel mogelijk het land uit moest, maar dat verlaat men nu enigszins en beseft zich dat het geen kwaad kan om het meer vast houden. Als je het langer vasthoudt kan dit consequenties hebben voor de activiteiten die op het land plaats vinden en kan men zeggen dat ze wat later moeten

beginnen. Er is wel een soort hectiek die men heeft, want het is voorjaar en het moet erin, dat snap ik ook wel, maar misschien moeten we daar ook concessies in gaan maken.

Justin: Hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek tot de gevolgen hiervan en eventuele adaptatiemaatregelen?

Wim: Het kennisniveau bij?

Justin: Bij uw organisatie, dus CLM.

Wim: Wij moeten hierin kijken naar de kennis die in formele circuits ontwikkeld worden en zorgen ervoor dat we die snel in de vingers krijgen. Daar ben je altijd wel mee bezig.

Justin: Maar het toegepaste is juist wel interessanter.

Wim: Ja en hoe werkt dit door naar de verschillende gebieden. Wij leren niet alleen vanuit de formele kennis, maar ook heel veel van de boeren zelf.

Justin: Oké, maar dat doen jullie dan wel dus zou je kunnen leggen dat het kennisniveau wel hoog ligt.

Wim: Ja absoluut.

Justin: Welke adaptatiemaatregelen zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken?

Wim: Voorkomen vooral, ja dat zit toch vooral in het conserveren van het water in het profiel. In het voorjaar moest het water heel snel naar beneden om het land op te kunnen, maar misschien moet het iets minder snel naar beneden of moet je met water het land op. Daar begint het mee, maar dat geldt ook voor die drainage technieken, waar je probeert het zoetwater wat meer vast te houden. In Zeeland kan dat ook door de onderkant het zoute water weg te pompen en het zoete water meer op te slaan. Technisch is dat al wel mogelijk of dat economisch uitkomt weet ik niet. Bodemstructuur en kwaliteit is daarin natuurlijk ook een belangrijk mechanisme, waar je je landbouw mee aan gaat passen.

Justin: Ja als men ineens de technieken volledig aan moet gaan passen vergt dat bijna een soort cultuurverandering.

Wim: Ja zeker.

Justin: Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar jouw mening extra aandacht verdienen?

Wim: Nee.

Justin: Dat is mooi, bedankt.

Interview 8

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark
(Agriculture)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Desirée Uitdewilligen

Interviewee position and organisation: hydrologist & policy maker at Waterschap Scheldestromen

Location: Middelburg

Date: 9-4-2019

Duration: 00:45:40

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Vind je het goed als ik het gesprek opneem?

Desirée: Ja natuurlijk, dan hoef je zelf niet zo veel op te schrijven.

Justin: Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Nederland (specifiek het geopark) kwetsbaar is voor extreme droogte?

Desirée: Ik denk het wel want ze worden steeds extremer, de droogte worden steeds langer en geconcentreerder. Normaal hebben we ook wel met droogte te maken alleen dan niet zo lang en ik ben ook heel erg benieuwd naar 2019. Er is tot op de dag van vandaag nog heel erg weinig water gevallen, dus het hersteld ook wat moeizaam. Ik kan niet in een glazenbol kijken, maar ze zeggen dat het steeds lastiger gaat worden. Als je twee van dit soort jaren achter elkaar gaat krijgen dan heb je echt een probleem.

Justin: En dan heel Zeeland of misschien nog specifieker?

Desirée: Ja dan ligt het er ook een beetje aan wat je verstaat als een probleem van droogte. Er zijn gebieden die blijven wel nat, maar misschien niet nat genoeg. Snap je? Het ligt er een beetje aan hoe je dat dan definieert. Wat voor Zeeland natuurlijk erg speelt is dat we maar een hele dunne zoetwaterlens hebben, die op een gegeven moment min of meer verdamppt is. Als deze dan niet goed aangevuld wordt krijg je droogte problemen alleen dan in de vorm van verzilting. Ook zullen de wortels dan minder diep gaan wortelen vanwege dat zout.

Justin: Als je grond eenmaal verzilt is kost het ook weer heel veel zoetwater om dit uit te spoelen.

Desirée: Je hebt niet zo veel zoetwater en omdat dan weer te herstellen dat duurt wel even en hoelang dat duurt is afhankelijk van hoeveel neerslag er valt. Gisteren vroeg iemand me dat en dat weet ik eigenlijk niet, maar ik ben ook wel nieuwsgierig hoeveel neerslag we nu van de winter hebben gehad te opzichte van andere jaren, want volgens mij hebben we nu ook best een droge winter gehad. Normaal heb je in Nederland altijd wel hele natte winters, waar veel dingen toch hersteld worden zoals de grondwaterstanden maar dat is afgelopen jaar dus niet zo geweest. Ik kan het nog wel eens opzoeken voor je. Je kan het zelf overigens ook doen door bij het KNMI te kijken en daar de neerslag van de verdamping af te halen en dat dan in de tijd dan uitzetten.

Justin: Tot en met eind februari heb ik dat inderdaad ook al gedaan, maar nu hebben we in maart ook wel het één en ander gehad aan neerslag. Maart roert z'n staart zegt men wel eens, maar ja dat is inderdaad wel een goed idee om daar nog even naar te kijken.

Desirée: Ja ik denk ook wel dat het interessant is om te zien hoe dat tijdens andere winters gegaan is. We hebben natuurlijk wel op veel plekken een poldersysteem, waar het oppervlaktepeil heel erg gereguleerd wordt en we hebben heel de winter in de meeste gebieden op zomerpeil gefunctioneerd. Iets wat voordien nooit deden, om te proberen het grondwaterpeil toch enigszins te herstellen en het water dat we hebben toch vast te houden. Maar er zijn ook gebieden, de duingebieden, waar dat zomerpeil niet eens gehaald werd en ik moet eind van de week nog een kaartje maken waar ik dus ga kijken of dat al wel is gelukt.

Justin: Dus dat is nu nog steeds erg zichtbaar en terug te zien in die grondwaterstanden?

Desirée: Ja. Normaal gezien kan je meestal toch wel op zomerpeil starten, maar nu starten we daar al onder en dat is daarvoor niet echt vaak het geval geweest.

Justin: Oké, en op een schaal van 1 tot 10, welke prioriteit verdiend het droogtevraagstuk?

Desirée: Vind ik een lastige. Als je het relateert aan extreme overlast, dan komt droogte op een lagere plek, maar als je het nu aan 2018 zet dan gaat het in één keer omhoog.

Justin: Dus dat ligt heel erg aan de situatie dan?

Desirée: Ja, maar wordt het nu een heel nat voorjaar dan gaat de aandacht er weer een beetje af. Als je een heel nat jaar hebt gehad krijgt die natuurlijk veel meer aandacht en hetzelfde geldt voor droogte. Maar ik denk dat ze uiteindelijk even zwaar zouden moeten wegen. Het is uiteindelijk de uitdaging om een balans te vinden tussen die twee in één systeem.

Justin: Dus dat je met je adaptatiemaatregelen gaat kijken hoe je tijdens extreme natte periodes zo veel mogelijk kan afvoeren, maar ook ervoor kan zorgen dat je genoeg water vasthoudt voor drogere periodes. De variabiliteit in het klimaat wordt gewoon een stuk groter, droge periodes zullen worden afgewisseld door extreme regenbuien.

Desirée: Ja en je moet het ook kunnen opvangen.

Justin: Ja precies, je moet het op kunnen vangen, maar ook op tijd af kunnen voeren als dat nodig is.

Desirée: Je moet inderdaad naar allebei kunnen handelen, maar dat is het lastige eraan.

Justin: Denk u dat de bevolking zich hier bewust van is (schaal 1-10)?

Desirée: Ik denk nu na 2018, waarin er veel media aandacht voor was, maar ik denk niet dat de gehele bevolking zich hier nou echt mee bezig hield.

Justin: Ja en dat ebt ook weer heel erg makkelijk weg.

Desirée: Ik denk dat als je het hebt over de bevolking dan zullen de agrariërs en de mensen die direct van het weer en het land afhankelijk zijn, die zullen zich daar wel bewust van zijn. Bij andere burgers mogen ze hun auto niet meer wassen of het zwembad niet meer vullen en ja dat vinden ze lastig, alleen ik denk niet dat ze zich daar echt zorgen om zullen maken. Tenzij je natuurlijk van die Kaapstad achtige taferelen krijgt waar er geen water meer uit de kraan komt, maar zo zal het hier niet lopen.

Justin: Hoe beïnvloed droogte de bodemgezondheid?

Desirée: Wat versta je dan precies onder bodemgezondheid verstaat, ik weet daar niet heel veel vanaf.

Justin: Ja als een droge periode tot z'n einde komt vanwege een hevige regenbui dan kan de bodemorganische stof die in de bovenste lagen zit soms afspoelen bijvoorbeeld.

Desirée: Ja maar of je dat precies verstaat onder bodemgezondheid, want ik kan me ze ook voorstellen dat er allerlei beestjes in de bodem leven die dan ook vocht nodig hebben.

Maar heel eerlijk gezegd is dat niet mijn vakgebied dus dat weet ik niet.

Justin: Oke, dan hoop ik wel dat je op de volgende vraag een antwoord hebt: Hoe verschillen de gevolgen van droogte per grondsoort, bijvoorbeeld zand ten opzicht van klei?

Desirée: Er zijn zeker wel verschillen; klei heeft natuurlijk veel meer die krimpscheuren, als je daarna een hele felle bui eroverheen krijgt dan zie je dat de grond heel erg verslemt. Dit voorjaar zagen we dat ook heel veel dat er veel water op het land staat, maar dat het daaronder nog heel erg droog is. Dat soort verschijnselen heb je veel minder met de zandgronden, dat infiltreert veel makkelijker en stroomt ook weer makkelijker weg en veen dat oxideert dan weer zodra er geen water in staat wat een onomkeerbaar proces is, wat ook voor zetting zorgt. Grofweg zijn dat een beetje de verschillende bodemsoorten. Voor kleigrond kan droogte in principe een beetje dezelfde effecten hebben als vorst, dat de structuur soms verbeterd, tenzij je dus inderdaad in één keer heel veel regen krijgt dan gaat dat ook niet meer echt op. Daar zou je echt een bodem expert voor moeten spreken. Laatst las ik wel een artikel dat droogte ook wel goed kon zijn voor de bodem, misschien dat ik het nog ergens heb.

Justin: Ik sprak laatst iemand van CLM en die zei ook dat het heel goed kon zijn voor de bodem.

Desirée: Ja voor de structuur wel, maar niet in combinatie met nog zo'n heftige bui dat het allemaal dichtslibt en dat ligt dan weer heel erg aan de samenstelling van klei, zand en silt.

Justin: Ja en dan ligt het er dus ook aan hoeveel neerslag er valt, dus dat verschilt per regio heel erg.

Desirée: Ja en het ligt er ook maar net aan hoe ze kun land hebben bewerkt, of er beregend is en dat soort dingen.

Justin: Hoelang duurt het voordat de bodem weer hersteld is of is de schade vaak blijvend?

Desirée: Veen is onomkeerbaar, vanwege het inklinken dat verdwijnt.

Justin: Ja wat ik van klei en zand weet is dat de processen wel tot stilstand komen als het heel lang droog is, maar dat als er weer regen valt het allemaal weer opgang komt. Bij klei duurt het soms net even wat langer voordat alles weer opgang komt, wat weer te maken heeft met hoe makkelijk water in de bodem infiltreert.

Desirée: Maar bodemstructuur dat heeft zo ontzettend veel verschillende facetten, en dat is heel erg afhankelijk van hoe het land bewerkt is. Wij zijn ook met schade bezig door bijvoorbeeld kwel, en dan ga je wel eens met die schatters een keer het veld in en dan denk ik van waar ligt dit nu aan, is dit nu die zoute kwel, of komt dat door hoe die boer het land bewerkt heeft, of is dat die groep ganzen die daar even in het voorjaar gestrand is. Ik noem maar even wat hoor maar dat is enorm complex om daar oorzaak verband gevolg relaties in vast te stellen.

Justin: Dus je kunt eigenlijk alleen goed de gevolgen vastleggen, in plaats van dat je zegt waar dan precies de oorzaak ligt.

Desirée: Ja dan moet je echt kunnen zien of dit jaar nu echt heel anders is dan andere jaren en kun je dat dan ook wijten aan droogte, dat is dus wel heel lastig.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de landbouw?

Desirée: De oogsten waren een stuk minder, maar dat is ook weer afhankelijk van waar je zit en afhankelijk van de gewassen. Dus gewassen die afhankelijk zijn van water en niet heel erg goed tegen zout water kunnen.

Justin: Dus enerzijds heb je dus het microklimaat, de zoetwatervoorziening en anderzijds het soort gewas dat de boer dan teelt.

Desirée: Ja zij (wijst zak van zuid Beveland aan) kunnen best wel goed beregenen, en die hebben daar best een hoop voordeel aan gehad. Het ene gewas is inderdaad ook veel gevoeliger dan het andere, de tarwe deed het bijvoorbeeld best wel goed, maar dat kun je via het CBS ook wel opzoeken. Ik ben zelf geen landbouwer, alhoewel ik daar wel qua achtergrond wel vandaan komt. Het is ook maar net de vraag waar valt die bui, sommige hadden namelijk nog wel een onweersbui dan heb je net geluk.

Justin: Ik heb zelfs gehoord dat er boeren zijn geweest die met het telen van aardappelen juist meer omzet hebben gedraaid, omdat ze toevallig wel beregeningsinstallaties in het bezit hadden, dat ze daardoor wel betere prijzen wel omhoog gingen.

Desirée: Ja dat ga je later ook krijgen omdat je natuurlijk meer een “scheve verdeling” krijgt van water, dan krijg je dat de prijzen wel omhoog gaan. Als er dus een aantal agrariërs wel meer water hebben dan maken ze natuurlijk wel meer winst dan de agrariërs die in mindere maten van zoetwater voorzien zijn. Maar de productie is over het algemeen wel minder, in relatie daartoe hebben we een aantal boeren die wel kunnen beregen of doormiddel van water conserveringsstuwen meer water vast kunnen houden. Ik heb nog niet bij die boeren nagevraagd of zij nu uiteindelijk beter af waren dan hun burens, dat zou ik eigenlijk nog eens moeten nakijken. Als ze dat dan tenminste willen vertellen. Bepaalde teelten mag je ook niet met oppervlakte water beregenen, dus daar zit..

Justin: Ja boeren mogen ook pas onttrekken als die zoetzout grens op 15m diep zit toch?

Desirée: Ja klopt, maar je hebt niet overal zoetwater in Zeeland, online staat dat ook allemaal. Aan de rand (tegen Noord-Brabant aan) heb je wat zoetere gronden, maar voor de rest is dat heel erg beperkt. Zeeuws Vlaanderen en de kreekruigen hebben wel wat zoetwater overigens, maar dat staat ook allemaal online en ook de onttrekkingslocaties.

Justin: Hebben die onttrekkingsverboden lang geduurd?

Desirée: Onttrekkingsverboden voor grondwater zijn er niet geweest, maar wel voor uit het oppervlaktewater. Zodra het water onder het zomerpeil komt mag men niet meer uit het oppervlaktewater onttrekken.

Justin: Dat punt zal deze zomer dan wel snel bereikt worden dan?

Desirée: Ja en de kwaliteit is natuurlijk ook beperkt, het water is vaak vrij brak dus dat is vaak heel erg beperkt om daar mee te gaan beregenen. Op een aantal plekken aan de rand (kust), Zeeuws Vlaanderen en ook bij de Brabantse wal is er wel genoeg zoetwater aanwezig. Ook rond het Volkerak-Zoommeer, en het schelde rijnkanaal wordt er veel zoetwater ingelaten. Het water hiervandaan is nog van voldoende kwaliteit, andere zouden dit misschien nog te zout vinden, maar voor Zeeland is dat nog prima. Hier in Zeeland is men niet anders gewend.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Desirée: Het is een beetje hoe je het bekijkt, negatief ten opzichte van de productie zeker, maar ik weet uiteindelijk niet wat hun prijzen waren, dat zou je even in de statistieken na moeten kijken.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de natuur?

Desirée: Nou er zijn wel echt natte natuurgebieden die heel erg droog waren de afgelopen tijd.

Justin: Is dat dan voornamelijk zoete natte natuur of zout?

Desirée: Nee zilt voornamelijk, maar van alles ook wel natuurlijk. Je had hier die veenweide gebieden waarvan ik denk dat dit ook helemaal droog stond. Je zou ook de beheerders eens benaderen zoals Staatsbosbeheer. Ik vind dat soms wel een beetje lastig want dit is toch de natuur.

Justin: Ja en de natuur heeft ook een heel erg groot herstellend vermogen.

Desirée: Ja en uiteindelijk veranderd het natuurlijk ook gewoon.

Justin: Ja het is dus niet iets statisch.

Desirée: Maar ik denk dat er echt wel plekken zijn geweest waar het heel erg droog was waar juist wel water nodig was. Daar doe je dan wel vrij weinig aan.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Dat durf ik niet zo te zeggen.

Justin: Zijn de gevolgen van de droogte in 2018 nu nog steeds zichtbaar?

Desirée: Ja wat ik dus al zei, ik zou nu nog eens moeten kijken, maar ik heb een maand geleden nog wel gezien dat het peil lager stond dan het zomerpeil omdat er gewoon niet genoeg water is, dus ja dat is zeker nog zichtbaar. Je ziet ook soms poelen en plassen waar je ziet dat het water normaal veel hoger staat. En ja die plassen die we van het voorjaar hadden op het land, vanwege die harde bovenste laag, waardoor het water heel slecht infiltreert. Dat zijn zichtbare effecten die mij heel erg zijn opgevallen, maar er zullen ook aspecten zijn die je door bepaalde vegetatie groei kunt zien, ook al ben ik zelf niet echt een plantkundige.

Justin: Waar liggen voor Zeeland kwetsbare locaties liggen voor droogte?

Desirée: Dat ligt er dus een beetje aan wat je verstaat onder kwetsbaar. Gebieden die droogte gevoelig zijn, zijn natuurlijk de zandgebieden daar verdampt het water wat sneller en hersteld misschien ook wel weer makkelijker omdat het water kan infiltreren, maar dat zijn dus wel droogte gevoelige gronden. En de veengronden zijn weer op een andere manier kwetsbaar die processen zijn onomkeerbaar. We hebben wel bijvoorbeeld wel op Walcheren waar we effluent water hadden hebben we van de zomer effluent van de rioolwater zuivering daarin gepompt. Dat was dan vooral voor het peil, qua kwaliteit zijn we nu wel aan het kijken wat voor gevolgen dat heeft gehad en is moeilijk te zeggen. Het was een moeilijke keuze en we hebben het ene effect tegenover het andere effect afgewogen en de risico's ook afgewogen. Uiteindelijk hebben we toch dus beslist om dit toch te doen, vooral vanwege zettingsgevaar voor huizen. Overigens een heel ander soort problematiek, maar toch iets waar je dan toch iets mee moet. Je zag dat watergangen gewoon droog stonden waar normaal gewoon water instond.

Justin: En bij de duingebieden waar je nog die zoetwaterkwel ziet en zich daar zoete natte natuur bevindt. Heeft verzilting daar voor problemen gezorgd?

Desirée: Nou echt verzilt nog niet echt, want er zit een redelijk voorraad aan zoetwater onder, maar je hebt natuurlijk wel de gebieden waar je een hele dunne laag aan zoetwater hebt waar verzilting wel heel plaatsgevonden.

Justin: Weet je dan waar die gebieden liggen?

Desirée: Ja de meeste laaggelegen gebieden daar is heb je altijd veel zoute kwel druk en die kaart staat ook op de Provincie site. Dat zijn echt gebieden die last krijgen van zoute kwel, dus ja wat zijn dan de kwetsbare locaties wat versta je dan onder kwetsbaar?

Justin: Ja dat ligt dus aan het gevolg van droogte.

Desirée: En je hebt natuurlijk neveneffecten.

Justin: Ja direct en indirect.

Desirée: Ja en verzilting is een neveneffect van droogte, wat dan weer zijn eigen effecten heeft en dat is dan echt zo'n optel sommetje van effecten.

Justin: Ja en verzilting wordt natuurlijk ook op de langere termijn veroorzaakt door zeespiegelstijging, dus dat zit allemaal met elkaar verweven.

Desirée: Klopt inderdaad.

Justin: Welke rol speelt het waterschap m.b.t. zoetwatervoorziening en het managen en beperken van aan droogte gerelateerde problemen?

Desirée: Een aantal heb ik natuurlijk al verteld, we hebben hier natuurlijk die zoetwatervoorziening en dat heeft ook recent in de krant gestaan; er is een regeling getroffen dat boeren daar zelf voor betalen. Wij kunnen dat niet voor het hele beheer gebied regelen, dus voor die extra inspanningen moeten zij dan iets extra betalen. Wij faciliteren de aanvragen van waterconserveringsstuwen. Ik heb nog een kwartier zie ik. Het watersysteem is ook opgedeeld in primaire, secundaire en tertiaire sloten, ik weet niet of je daar al iets van hebt bekeken?

Justin: Ja die verschillende waterlopen.

Desirée: Ja en er bestaat dus op een aantal locaties de mogelijkheid voor een boer om in secundaire en tertiaire systemen op z'n eigen perceel een stuwteje te plaatsen voor zo lang die water heeft. Je ziet nu dus wel dat na de afgelopen jaren boeren toch vaker zo'n soort stuwteje aanvragen. Er zijn ook projecten, zoals waterhouderij, om water vast te houden in het oppervlaktewater en het terug te laten infiltreren in de bodem. En zo zijn er dus veel meer initiatieven die wij ondersteunen en faciliteren, waarvan we nog niet altijd even duidelijk weten wat daar precies de effecten van zijn, waardoor we ook soms wel een beetje terughoudend zijn daarin. Het is natuurlijk als je oppervlakte water in de bodem gaat stoppen, we weten niet wat er precies in dat water zit. Er kan natuurlijk vervuiling in zitten, maar daar wordt nu veel mee geëxperimenteerd. Er loopt een programma zoetwaterbeschikbaarheid wat samen met de Provincie wordt opgepakt, dus dat is eigenlijk wat we min of meer aan het doen zijn en wordt er gekeken naar wat we met droogte kunnen. Voor dat veen is dus dat effluent ingelaten, maar dat zijn dus echt een afweging die je moet maken tussen verschillende risico's. Effluent is natuurlijk niet echt schoon water. Het is het één of het ander. Dat project zoetwaterbeschikbaarheid is eigenlijk ook een bewustwordingstraject, waar er gekeken wordt wat de boeren dan zelf kunnen doen. Ik mis vast het één en ander, maar het is meer faciliterend. Onze primaire taak is om het peil zoveel mogelijk op peil te houden, en als ze van te voren weten dat er een droge periode aan komt, dan gaan we ook wat hoger zitten. Dat staat dus ook allemaal vastgelegd in peilbesluiten en beheer marges staan daar ook in gedefinieerd.

Justin: Een soort flexibel peilbeheer dan zeg maar?

Desirée: Ja flexibel op die manier dat je wel rond een bepaald streefpeil blijft zitten.

Justin: En is het dan blijkbaar nu ook een optie dat dan bijvoorbeeld in de toekomst de standaard kunnen worden dat het zomerpeil dus wat langer aangehouden wordt als er dus een droog jaar is geweest?

Desirée: Ja.

Justin: Zeker als je dan ook verwacht dat er veel regen gaat vallen, dat het peil dan weer teruggebracht wordt.

Desirée: Ja zo zijn we er nu eigenlijk afgelopen winter mee omgegaan. Peilbeheer is vooral wat we doen en het handhaven van illegale onttrekkingen. Maar ik weet niet of jij in het weekend afgelopen zomer in Zeeland hebt rond gefietst, maar dan zag je ook wel dingen die niet helemaal conform de regels waren. Daar moeten we ook wel wat mee. Ze weten dat we in het weekend niet komen kijken, dus gaan ze dan iets doen dat niet helemaal conform de vergunning is.

Justin: Wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- | | | |
|---|----------------|-----------|
| A | Rijksoverheid | |
| B | Het Waterschap | |
| C | De | gemeentes |
| D | De Provincie | |
| E | Ondernemers | |
| F | De burger | |

Desirée: Je hebt verschillende schalen natuurlijk.

Justin: Ja en het is natuurlijk altijd in een samenwerkingsverband.

Desirée: Nou iedereen heeft natuurlijk zijn taakveld, zoiets als het peilbeheer dat doen wij gewoon en daar bestaat vrij weinig discussie over. We zijn wel altijd in overleg met bijvoorbeeld de Provincie om te evalueren. Leiding ja kijk er zijn nu initiatieven vanuit de Provincie om agrariërs te stimuleren om bepaalde investeringen te doen via subsidies voor droogte of water in de brede zin. Als je het over droogte hebt, kun je dat nooit alleen bekijken, je moet dat altijd in samenhang bekijken. Een aantal jaar geleden was wateroverlast helemaal hot en kwam men daar ineens met allemaal maatregelen en werd er niet over droogte nagedacht. Dat zeg ik dan wel een beetje zwart wit, maar het kreeg wel minder aandacht en dus ook wel dingen hebben gedaan waarvan we dat nu wel anders hadden gedaan. Je moet voor je oplossingen dus die risico's zoveel mogelijk verdelen, want voorkomen kun je natuurlijk nooit.

Justin: Hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

Desirée: Ik denk dat we daar nog wel meer systeemkennis over kunnen bouwen. Zoals jij dat nu zeg van; "goh hoe staat het er nu mee"? ja ik denk dat we nu niet heel goed kunnen zeggen wat de effecten zullen zijn als we weer zo'n droog jaar krijgen en wat we dan moeten verwachten. Wanneer moeten we nu een grondwateronttrekkingsverbod afgeven, dat soort dingen geef ik toe dat hebben we nog niet in de vingers. We zitten natuurlijk wel in een poldersysteem waar je dingen wel droog moet blijven malen als er veel water valt in ieder geval en anders houd je natuurlijk altijd wel die (zoute)kweldruk. Sommige mensen vragen zich ook af hoe die gemalen nu dan nog kunnen aanstaan, maar het water komt van meer plekken dan uit de lucht. Wat weer heel anders is dan in Noord-Brabant, waar het meeste water uit de lucht en rivieren komt, dus als het zakt onder een bepaald grondwaterpeil dan

zegt men dat er niet meer water uit de bodem onttrokken mag worden. Hier is er een groter risico dat ze zout water gaan trekken, maar dat soort kennis ontbreekt dus nog wel een beetje.

Justin: Oké duidelijk, en dus ook echt die lange termijn effecten?

Desirée: Ja en hoe hersteld zich dat dan weer. Korte termijn en andere effecten van maatregelen zoals dat effluent inlaten, daar weten ook niet echt de lange termijn effecten van. Dus in die zin is er nog best een hoop onduidelijkheid en doe je dat toch wel op gevoel en met de ervaring die je hebt. Want zettingsschade dat is heel heftig en gevaarlijk en dat wil je niet, dus neem je dan dat risico op vervuiling en de neveneffecten op de ecologie.

Justin: Welke adaptatiemaatregelen, zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken?

Desirée: Ik vraag me wel wat je precies verstaat onder adaptatiemaatregelen. Hoger peil opzetten zou je ook kunnen zien als een adaptatiemaatregel. De inlaten bij het Volkerak, het opslaan van zoetwater in de kreekruigen, en dat is ook vaak in samenspraak met de Provincie, dus veel dingen weet je waarschijnlijk wel. We zijn ook echt aan het kijken hoe we nu dus dat effluent in kunnen zetten, of dat wel handig is en het kost ook veel geld.

Justin: Ja daar had ik ook nog niet eerder iets over gehoord moet ik zeggen.

Desirée: De locaties van het RWZI zitten niet voor niks direct bij de Westerschelde, dus dat is echt een afvoer putje want je wilt het zo snel mogelijk weg hebben. Om het effluent water juist in het systeem te krijgen dan ga je dus tegen de richting in, waar het systeem dus ook niet echt voor is bedoeld. Hier (bij de kreekruigen) is het nog wel gemakkelijk om het water het gebied in te krijgen, maar er zijn ook locaties waar het helemaal geen zin heeft en waar je weinig oppervlak bereikt.

Justin: Dat is voor mij duidelijk dan. Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

Desirée: Ik vind dat neveneffect van verzilting, ik denk persoonlijk dat dit in Zeeland erg wordt onderschat.

Justin: Dat hoor ik overigens bij meer mensen dat dit lang werd onderschat of nu nog steeds wordt onderschat. Bij de Provincie werd dit ook langere tijd door een aantal waterspecialisten gedacht.

Desirée: Ik denk dat de mate waarin het systeem nu verzilt is dat we daar nog niet zo een goed beeld van hebben. Wat ik overigens wel lastig vindt zijn dat de investeringen die je moet doen om verzilting tegen te gaan heel erg hoog zijn en is het dan doelmatig en duurzaam.

Justin: Of kun je dan beter overgaan op andere gewassen.

Desirée: Dat is ook iets waar wij ook als overheid heel erg over na moeten denken en ons af moeten gaan vragen of het duurzaam is op de langere termijn. Als je het dan hebt over droogte en waterbeschikbaarheid, dan krijg je ook vragen als van wie het water nu precies is en wie mag het nu allemaal vasthouden. Snap je wat ik bedoel?

Justin: Ja dat begrijp ik zeker.

Desirée: Dat zijn vragen die lastig vindt, als waterschap zijn we ingezet om dingen eerlijk te verdelen. Er zijn dus nu al discussies gaande tussen watervragers en met vingers wijzen dat er water wordt vastgehouden. Deze hoor je overigens alleen als het droog is, als het nat is laten ze dat water natuurlijk gewoon weer gaan. Die balans tussen is echt een lastige vraag.

Justin: Ja dit is een vraag die natuurlijk ook op een landelijk schaal speelt, we zitten hier aan het einde van de delta wie is er nou verantwoordelijk voor wat.

Desirée: Nou en als je nog vragen hebt kun je die nog altijd over de mail sturen dan komt het wel goed. Ik moet om half vier in Breskens zijn dus ik loop gewoon met jou hier naar beneden toe.

Justin: Doen we, bedankt.

Interview 9

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (All sectors)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Walter Jonkers

Interviewee position and organisation: Senior Policymaker Sustainable Soil Use and Management

Location: Middelburg

Date: 17-4-2019

Duration: 00:47:58

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Vind je het goed als ik het gesprek opneem?

Walter: Ja dat mag.

Justin: Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Nederland (specifiek het geopark) kwetsbaar is voor extreme droogte?

Walter: Ja.

Justin: En hoezo dan?

Walter: Ik wou zeggen dat is een gesloten vraag. Dat is heel verschillend, je enerzijds de zandgronden die vrij gevoelig zijn voor droogte omdat die het water slecht vast houden, vaak hoger liggen en dus vermoedelijk ook diepere grondwaterstanden hebben. Ze zijn dus heel erg gevoelig voor uitdroging op het moment dat er een hoop verdamping is in combinatie met lage grondwaterstanden en een laag watervasthoudend vermogen van de bodemdeeltjes maakt dat het hele gevoelige gronden zijn.

Het voordeel is dat je vaak in die gebieden wel iets meer aanvoer van zoetwater hebt dat elders vandaan komt of dat er mogelijkheden zijn om vanuit diepere lagen water op te pompen voor beregening. Afgelopen zomer bleek dat in die gebieden ook de zoetwatervoorziening problematisch was.

In Zeeland heb je een ander verhaal, waar natuurlijk het verziltingprobleem speelt en daar speelt verdroging een grote rol in. In de akkerbouw gebieden zie je dat de bovenste kleilaag vrij snel uitdroogt, dan zit het water wat dieper, maar als er dan te veel verdampt dan komt van onderaf het zoute water naar boven, waardoor net de wortels van planten in het zout zouden kunnen komen te staan in theorie. Maar op dit moment is het meest nog dat het van boven uitdroogt en eigenlijk hebben we geen zoetwatervoorraden om dat te compenseren. Je kunt niet zomaar gaan bevoeien of beregenen of wat dan ook. Sommige boeren mogen pompen als er op wat grotere diepte zoetwater zit, maar daar moeten ze ook voorzichtig mee omgaan, want als je te veel onttrekt kan je zoetwaterbel dusdanig klein worden dat je vrij snel je voorraad om zeep helpt. Dat moet allemaal heel erg gedoseerd worden.

We zitten (in Zeeland) te midden van zout water en we hebben geen toevoer van zoetwater, met uitzondering van Tholen die kan dit wel. De fruitteelt die kan vanuit de waterleiding vanaf de brabantse wal, via dus de fruitwaterleiding welke tot onder Goes loopt aan zoetwater komen. De fruitteelt die in die omgeving zit kunnen zich daarop aansluiten, maar dat is relatief duur water wat voor een normale akkerbouwer niet te doen is, voor een fruitteeler is het net te doen. Maar goed daar zit voornamelijk het probleem.

Justin: Ja en dat probleem ligt dan voornamelijk in de landbouw.

Walter: Ja de natuur is natuurlijk ook kwetsbaar, maar ik heb op de natuur wat minder zicht. De signalen die ik heb gehoord zijn wel dat het er droog bij zat. Het voordeel van de Zeeuwse natuur is dat het meest brak water natuur is, dus daar kun je net wat meer mee. Maar als je sloten droog staan in zo'n gebied dan gebeurt er ook van alles. Alleen van één seizoen kun je niet zien hoe de veerkracht is van de natuur, na een zomer kun je dat niet aflezen. Kijk nu begint het alweer redelijk groen te worden, maar als zoiets drie zomers achter elkaar gebeurt, wat doet dit dan met de natuur? Dat zou ik niet weten.

Justin: Van Staatsbosbeheer hoorde ik dat ze vooral inzetten op die zilte natuur, en dat droogte binnen hun natuurgebieden eigenlijk helemaal niet zo veel gespeeld heeft.

Justin: Op een schaal van 1 tot 10, welke prioriteit verdient het droogtevraagstuk ten opzichte van de overige klimaatthema's?

Walter: Ik denk dat als je het vergelijkt met de vier thema's hitte, droogte, wateroverlast en waterveiligheid. Waterveiligheid is natuurlijk een belangrijk thema, alleen op dit moment is de kans dat er hier iets gebeurt vrij klein is, over enkele decennia zal dat wel veranderen. Hitte wordt vaak onderschat maar er gaan aantoonbaar veel mensen aan dood, dus dat zou dan topprioriteit moeten zijn, aan droogte gaan mensen over het algemeen niet dood en hitte wel. Wateroverlast treedt vaak lokaal op en daar heeft één plaats last van of wat meer plaatsen, maar dat is tijdelijk van aard. Het geeft materiele schade als het water bij je naar binnen loopt, maar de impact ervan is tamelijk beperkt. Wat we bij droogte zien is dat dit op grotere schaal optreedt, regionaal en zelfs nationaal. En dat is voornamelijk economische schade, dus een lagere arbeidsproductiviteit, nee dat zit meer bij hitte. Vooral de landbouw heeft daar veel last van.

Justin: Ja hitte en droogte gaat altijd wel samen en ik ben van mening dat je het heel moeilijk los van elkaar kunt zien. Droogte kan je eigenlijk niet los zien van hitte, andersom misschien wel.

Walter: Nou ja ik zit toch tussen een 7 en een 8 te twijfelen.

Justin: Oké duidelijk.

Jij bent natuurlijk een bodemexpert. Hoe beïnvloed droogte de bodemgezondheid?

Walter: Ja dat ligt eraan hoelang een droogte duurt. Een te lange droogte is niet goed voor het organische stofgehalte, want de bodem droogt uit en die organische stof kan dan gaan oxideren.

Justin: Dat zijn dan vooral veenbodems?

Walter: Dat zijn veenbodems maar ook dat beetje organische stof dat in de Zeeuwse bodem zit, dus dat is niet gunstig. Ik denk ook wel dat die bodemdiversiteit een tik krijgt als het te warm wordt, daar gaan organismen weer anders op reageren en daar zijn de Zeeuwse bodem niet echt op ingesteld zijn. Ze zijn wel ingesteld op droge periodes, maar geen langdurige droge periodes. Je ziet nu dat veel bodems nog niet zijn hersteld wat betreft de vochthuishouding als gevolg van de droogte vorige jaar, denk ik dat dit ook z'n weerslag gaat hebben op die bodembiodiversiteit. En ja een gezonde bodem houdt ook in dat deze fysisch in order is, dus dat de structuur goed is.

Justin: Ja die klei die droogt natuurlijk op.

Walter: Klopt, maar aan de andere kant zodra die nat wordt. Overigens is zo nu en dan een droogte voor een kleibodem is heel erg goed, omdat de bodem dan openbreekt en er kan lucht bij, verdichte lagen kunnen zelfs opgeheven worden in de ondergrond. In dat opzicht is zo nu en dan een droge

periode niet verkeerd, maar ik denk dat als dit te vaak gebeurt dat het bodem fysische, het organisch stofgehalte, maar ook je bodemleven onderdruk komen te staan.

Justin: En zeker als je dat dan combineert met een hevige regenbui die een droge periode dan opheft, waardoor je afspoeling krijgt.

Walter: Dan krijg je afspoeling ja, dus een uitgedroogde (klei)bodem kan heel slecht water opnemen. Die stoot als het ware water af, hij is capillair niet gevuld en dan krijg je hetzelfde effect als een druppelwater op een glad oppervlak, dat wordt gewoon een bolletje door de oppervlakte spanning. Eigenlijk doet dat dan niks, terwijl een druppel op een natte bodem spreid gelijk uit en hetzelfde heb je in de bodem ook een beetje. Het water kan niet intrekken, het gaat afspoelen, de bodem kan ook nog dichtslaan. Normaal zit zand en klei in heel veel bodems door elkaar heen gemengd, maar op het moment dat de bodem dichtslaat door een keiharde regenbui dan slippen alle fijne deeltjes dicht waardoor de bodem dichtslaat en het water er niet meer in kan trekken, slemping heet dat en dan gaat het oppervlakkig afspoelen en neemt het allemaal organische stof en nutrient mee. Dit heeft weer tot gevolg dat het oppervlaktewater verrijkt wordt en ook gewasbeschermingsmiddelen meeneemt en krijg je dus een afwenteling op het watersysteem.

Justin: Ja ik dacht dat die verdichting juist optreedt als je met je trekker over het land rijdt.

Walter: Ja dat is bodemverdichting dat op een wat grotere diepe zit, dus onder de bouwvoor op dertig a veertig centimeter waar dus een verdichte bodemlaag ontstaat. Die ontstaat vooral al je gaat ploegen of het land gaat berijden onder te natte omstandigheden, dan zie onder de ploegzool de grond wordt aangerukt en dus verdicht raakt. Op het moment dat het dan droog is en het gaat weer regnen kan het water daar dus niet in de bodem infiltreren, maar die krimpscheuren bij droogte kunnen overigens ook weer helpen om daar dwars doorheen te komen. Dat wat jij benoemd is ondergrond verdichting en bovengrond verdichting is dus het resultaat van verslemping veroorzaakt door een hoosbui.

Het grappige is dat droogte en hitte een versterkende werking kunnen hebben, als je een akker hebt die net is geoogst en het graan is eraf gehaald en de grond ligt even braak. Als het dan warm wordt dan wordt het eigenlijk net als de stad, een urban heat effect, wat je dus ook op die akker krijgt. Omdat die akker zo droog en kaal is verzameld die zoveel warmte, dat die ook warmte uit gaat stralen en eigenlijk een hitte eiland in de omgeving gaat vormen waardoor het verdrogende effect ook weer groter wordt, omdat die daardoor ook weer meer gaat verdampen. Verdamping zorgt natuurlijk voor verkoeling, maar op een gegeven moment is dat water op en wordt het nog warmer.

Justin: Een positieve feedbackloop.

Walter: Ja dat hebben we afgelopen jaren bij de gemeente Goes gezien, die waren zo slim om daar beelden van te maken.

Justin: Thermische beelden?

Walter: Ja precies en daar kun je dat precies op zien.

Justin: En als je het dan vergelijkt met een stedelijk hitte eiland effect, praat je dan over twee a drie graden verschil of?

Walter: Dat weet ik eigenlijk niet, volgens mij is het te vergelijken.

Justin: Hoe verschillen de gevolgen van droogte per grondsoort, bijvoorbeeld zand ten opzicht van klei?

Walter: Klei heeft een groter herstel vermogen en heeft ook een groter water absorberend vermogen.

Justin: Dus die bodem is eigenlijk veerkrachtiger?

Walter: Ja klei heeft hele kleine poriën waar het water dat daar capillair wordt vastgehouden. De zuigspanning van die kleigronden is enorm hoog, daar moet je enorm veel energie in stoppen wil je dat water kwijt kunnen. Het nadeel is dat dit water wat dus ontzettend vast zit in die poriën ook door wortels heel slecht vrijgemaakt kan worden, dus er kan best nog een hoop water in die bodem zitten, maar eigenlijk kan niemand daar bij.

Justin: En is dat omdat die wortels dan niet de zuigspanning kunnen evenaren?

Walter: Nee die hebben niet voldoende zuigspanning om die capillaire werking in die poriën op te heffen, dus dat water zit zo vast dat het er niet uitgehaald kan worden. Je ziet dat klei van boven vrij snel uitdroogt maar je hoeft er maar een schop in te steken en je merkt al vrij snel dat het weer vochtig wordt. Klei heeft dus op zich best een goed watervasthoudend vermogen. Wat je wel ziet is dat kleine gewassen die jong zijn ingezaaid, die leven van die bovenste centimeters welke juist wel weer heel snel uitdrogen. In het voorjaar krijgt het gewas dus een enorme tik. Eigenlijk moet het gewas de kans krijgen om z'n wortels naar een zo groot mogelijke diepte toe te krijgen. Wat je nog wel eens ziet is dat die gewassen dan niet aanslaan, waardoor die boer gaat beregenen maar dan maak je de plant lui en gaan z'n wortels dus oppervlakkig groeien. Planten zijn dan uitermate gevoelig voor verdroging. Eigenlijk moet je de planten een beetje onder stress laten leven zodat die wortels uiteindelijk naar grotere diepte gaan en dan krijg je weerbare planten.

Zand is een heel ander verhaal, die heeft een grove korrel, een grove stapeling, grote poriën en vaak lagere grondwaterstanden en zijn dus droogte gevoeliger. Vaak hebben die zandgronden weinig organische stof die dus ook nog eens het vocht vast kunnen houden, die arme zandgronden die kennen dat ook weinig. Die gronden zijn al helemaal gevoelig voor droogte en moet je al vrij snel over gaan op beregening of doorspoelen, maar dan komt je dus wel sneller op het kritische punt van of er nog wel zoetwater beschikbaar is. Zodra de rivieren droog liggen komt er via de kanalen etc. ook weinig meer naar binnen.

Justin: Hoelang duurt het voordat de bodem weer hersteld is of is de schade vaak blijvend?

Walter: Een bodem kan vrij snel herstellen, mits er dus water beschikbaar is. Een kleibodem herstelt zich vrij snel, maar als er vrij weinig neerslag valt dan wordt het peil in de sloten niet hoog genoeg. We hebben onze landbouw gebieden vooral ingericht op het afvoeren van water, dus we hebben overal drainages liggen en die zorgen ervoor dat het grondwater op een bepaald niveau blijft staan en niet hoger kan komen. Er worden nu ook discussies gevoerd om te kijken of we niet over moeten naar andere drainage technieken en in de winter het waterniveau omhoog kunnen zetten, zodat we natter in het voorjaar kunnen beginnen. Maar goed wat was de vraag ook alweer?

Hoe groot het herstelvermogen is. Nou een kleigrond in Zeeland daar zal het herstelvermogen best groot zijn, maar dan is wel de voorwaarde dat er voldoende zoetwater moet zijn. Wat je nu ziet is dat de akkers met vochthuishouding de klap van de afgelopen zomer nog niet te boven zijn. Er is deze winter gewoon te weinig neerslag gevallen.

Justin: Ja in Maart is het één en ander gevallen.

Walter: Ja maar je hebt echt een paar maanden neerslag nodig om dat tekort op te heffen. De zandgronden zitten momenteel ook nog in de problemen, daar zijn de grondwaterstanden nog te laag en nog niet hersteld zijn. In Zeeland hebben we te weinig neerslag en in de zandgronden krijgt men het water vooral via het rivieren systeem en kanalen die het dan ook weer van onderaf aanvullen. Je hebt echt wel een seizoen nodig om het te herstellen, dus na een extreem droge zomer heb je eigenlijk

een normale natte winter nodig. Wat we nu hebben gezien is dat we een extreem droge zomer hebben gehad, waar in het voorjaar nog wel veel neerslag viel, maar daarna kwam er een winter die eigenlijk te droog is geweest. Dan ga je een nieuw groeiseizoen in terwijl de boel nog niet helemaal hersteld is.

Justin: In hoeverre is de Nederlandse bodem en voornamelijk de bodem in het Geopark kwetsbaar voor droogte?’

Walter: In het Geopark hebben we eigenlijk alles wat er is. We hebben zandgronden, kleigronden en veen. Ja dat droogte probleem speelt daar net zo en is dus niet anders dan de rest van Nederland.

Justin: Behalve dan dat Zeeland geen echte zoetwater toevoer heeft.

Walter: Nee dat is sterk afwijkend inderdaad. Goeree-Overflakkee bijvoorbeeld, wat dus niet in het geopark ligt en bij het mondingssysteem hoort van de Rijn en de Maas, die krijgt wel zoetwater. Het Haringvliet en het Volkerak-Zoommeer zijn nu zoet en alle sloten worden daar dus door gespoeld met zoetwater. Van nature zit daar ook wel zout of brakke kwel en dat komt ook in de sloten terecht, maar omdat dit wordt doorgespoeld met zoetwater hebben boeren in deze regio meer beschikking tot zoetwater. De Geopark grens is dus ook een grens tussen waar geen zoetwater beschikbaar is en daar waar het wel beschikbaar is, met uitzondering van Tholen, omdat die ook vanuit het Volkerak-Zoommeer water toegevoerd krijgt.

Justin: Ja inderdaad en ook Steenbergen.

Walter: Klopt.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de landbouw?

Walter: Economische schade. Te kleine gewassen. Dan zie je het wrange wel. Heel veel boeren die zeggen dat ze best een goed product hebben kunnen leveren, alhoewel de opbrengst per hectare echt wel minder was. Wat van het land kwam was in veel gevallen ondermaats en voldoet niet aan de norm om het in de keten te krijgen. Uien die net een centimeter te klein zijn in diameter en dan mogen ze niet meer verkocht worden. En dat is natuurlijk wel wrang, dat we een systeem hebben opgelegd met zulk soort kwaliteitseisen over vorm, grootte en kleur die er eigenlijk voor zorgen dat goede producten niet in de winkel mogen komen, en zelf niet verkocht of verwerkt mogen worden.

Justin: Dat is wel bizar ja.

Iets waar zeker verandering in dient te komen als een droogte zoals die van 2018 vaker voor gaat komen.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Walter: Dus het is met name economische schade, dus dat er te kleine of te weinig producten waren. De prijs oogst is heel slecht gegaan.

Justin: Het is dus niet zo dat omdat er weinig aanbod was de prijzen omhoog gingen.

Walter: Nou ja dat compenseert soms nog wel. Bij aardappels zie je dat nog wel eens, maar dan zie je dat het wel in heel Europa mis gegaan moet zijn, want er is zo’n grote afzetmarkt. Komt het niet goedkoop uit Nederland, dan komt het wel duur uit andere landen. Overigens het is een heel raar marktsysteem, een boer zit contractueel aan een Jumbo of Albert Heijn vast en daarin tekent hij dat hij een bepaald tonnage aan aardappels levert, doet hij dit niet dan krijgt hij een boete. Terwijl Nederlandse boeren niet genoeg konden leveren aan de ketens en kregen een boete opgelegd, terwijl

die ketens met hetzelfde gemak hun aanvoer vanuit andere landen in Europa kregen. Die ketens konden dus wel gewoon dezelfde prijs leveren, maar ondertussen ook nog eens geld vingen van alle boeren die niet aan hun contract konden voldoen. Dan vraag je je wel af waar we hier eigenlijk mee bezig zijn.

Justin: Ja dan heb je dus wel een hele sterke marktpartij.

Walter: Precies, en wie profiteert hier nou van en wie is hier nu de dupe van en dan merk je dit probleem erg speelde.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Walter: Ik zou hem inderdaad op -2 zetten.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de natuur?

Walter: Bij de natuur zit daar niet die economische factor achter en dan zie meteen dat het veel minder gemonitord wordt en het komt niet in het nieuws. We hebben wel een rondje gemaakt langs de natuurbeheerders en ze gevraagd of er schade was of iets dergelijks en daar kwam nou niet echt een beeld uit wat heel verontrustend was. Wel dat het droog heeft gestaan en misschien wel niet bevorderlijk was, maar we hebben nou niet het idee dat het een enorme impact heeft gehad. Dat hersteld wel dat is veelal de gedachte, of dat echt zo is moet nog blijken. Zeker als we een aantal jaren achter elkaar met droog weer krijgen.

Justin: Ik hoorde van André dat bij private terreinbeheerders er wel schade gezien werd, maar dat dit niet echt blijvend was.

Walter: Nee we hebben ook niet echt bosbranden gehad, zeker de duingebieden zijn daar wel gevoelig voor. Recentelijk is daar volgens mij al weer een waarschuwing uitgegaan dat daar bosbranden dreigen, dus dat mensen daar niet mogen roken en geen openbaar vuur mogen stoken etc. Daar zit zeker wel een risico zeker voor die duinnatuur, in die laaggelegen gebieden zal niet zo snel brand uitbreken, maar wel in een bosgebied langs de duinen. In zo'n geval zit er ook economische schade aangekoppeld omdat die toeristen het niet fijn vinden om in een zwartgeblakerde duinzone te bivakkeren.

Justin: Ik weet niet of campingbeheerders last hebben gehad van die droogte?

Walter: Ja bij de recreatieve sector heb je een combinatie van droogte en hitte effecten. Kijk op zo'n camping wordt het natuurlijk gortdroog, maar veel mensen vinden dat niet heel erg. Wat voor mensen wel vervelend is, wat meer met hitte te maken heeft, is dat het 's nachts slecht afkoelt. Mensen slapen slecht en het is warm wat weer kan leiden tot confrontaties, zeker in combinatie met alcohol gebruik, denk ook aan vernielingen overlast van burens, irritaties en ruzie, omdat de lontjes allemaal wat korter worden. Maar ik heb verder geen signalen gehoord dat de droogte puur en alleen voor problemen heeft gezorgd. Behalve dan een geel grasveld, maar die graszode die hersteld zich wel weer heel snel.

Justin: Daar stond ik van de zomer ook van te kijken. Afgelopen zomer heb ik bij de Gemeente Steenbergse gewerkt, waar ik elke dag naartoe reed met de bus. Je kon toen echt zien hoe door alles erbij lag, maar toen de regen eenmaal weer viel toen keerde het groen ook snel weer terug.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Walter: Ik zou het op neutraal zetten, positief zal het nooit zijn dat kan ik me niet voorstellen.

Justin: Waar liggen dan voor Zeeland kwetsbare gebieden, bijvoorbeeld dus die duingebieden?

Walter: Voor de natuur?

Justin: Voor de natuur, de landbouw en de recreatie?

Walter: Zwemwater kwaliteit dan moet je Michiel Bil hebben, die zit ook op de vijfde, die gaat over zwemwater kwaliteit. In sommige plasgebieden pompen ze in de zomer allemaal water op, maar daar zitten allerlei en beesten in, maar ook blauwalg ontwikkeling. Er zijn wat poeltjes ook in park gebieden waar ze absoluut niet het water in mogen omdat er blauwalg voorkomt, dus dat zou je met hem eens moeten bespreken.

De kwetsbare locaties.

Justin: De Kalmthoutse-Heide kwam al eerder naar voren.

Walter: Ja dus die duingebieden, vanwege die zandgronden. En dan de lagergelegen poelgebieden in Zeeland, want dat zijn vaak landbouwgebieden waar de zoetwaterlens vrij dun is en het zoute dus vrij dicht onder het oppervlak zit. Bij droogte zal je daar het snelste die verziltingsproblemen gaan krijgen. Alleen dat zijn dan vaak al niet de hoogst productieve akkerbouw gebieden, omdat het maar net gaat vaak. De meer zavelrijke gronden zijn de meest vruchtbare akkerbouw gronden, maar die zijn ook wel weer gevoelig voor verslemping en bodemverdichting en hebben dus die fysische beperkingen. De economische schade daar is dan ook minstens even groot, dus eigenlijk kan ik moeilijk zeggen dit zijn kwetsbare gebieden voor droogte. Ik heb wel de Universiteit van Wageningen gevraagd om een projectvoorstel te schrijven om tot een droogte gevoeligheidskaart te komen. Ik ben eigenlijk wel benieuwd of daar toch door het plussen en minnen van die fysische en biologische factoren om te kijken of daar nog een verschil tussen zit, of dat er uitkomt dat het allemaal even erg is. Wat ik van de zomer heb gehoord vanuit heel Zeeland is dat men toch last had van de droogte en dan voornamelijk de boeren, ik heb geen gebieden gehoord die er eigenlijk geen last van hadden.

Justin: Ja en die veengebieden?

Walter: Ja dat zijn natuurlijk gewoon natuurgebieden en die zijn kwetsbaar van veenoxidatie. En dat speelt voornamelijk bij de Yerseke Moer, tussen Yerseke en Kapelle. Dat zijn natuurgebieden die droog hebben gestaan deze zomer, die veenbodem die zullen wel een tik hebben gehad. Veen weg is veen weg, dat herstelt niet.

Justin: Welke rol speelt het waterschap m.b.t. zoetwatervoorziening en het managen en beperken van aan droogte gerelateerde problemen?

Walter: Ja we hebben daar samen met het waterschap daar eigenlijk wel de regierol in. Het project proeftuin zoetwater waarin wordt gekeken naar het garanderen van zoetwaterlevering door ondergrondse buffering en anderzijds te werken aan technieken die minder water vragen, zoals druppelirrigatie zouttolerante gewassen etc. Overal in de Provincie initiëren we pilots en halen we kennis naar binnen en ook die zoutzout kartering die we hebben laten uitvoeren. Daarmee hopen we toch met antwoorden te komen voor dit soort vraagstukken, zeker met het oog op de toekomst als die extremen alleen maar groter worden. We hebben het nu vooral over het hier en nu, maar in de toekomst zullen die droogte extremen toenemen. Vandaar dat we nu ook pilots aan het uitvoeren zijn om te kijken hoe zo veel mogelijk overtollig zoetwater in de winter in de bodem op kunnen slaan zodat er in de zomer een grotere buffer is.

Justin: Je hebt aan de ene kant natuurlijk het wateroverlast probleem en dat die piekafvoer steeds groter wordt.

Walter: Maar tegelijkertijd heb je dat water ook nodig.

Justin: En moet je dat dus op kunnen slaan.

Walter: Precies, en soms zijn die buien ook zo erg groot dat de bodem niet een kans heeft om dat te laten infiltreren. Wat nu gebeurt is dat het meteen naar de Oosterschelde en Westerschelde word gepompt, maar eigenlijk zou je het gebied vast moeten houden, dus retentie en of dat nou in de natuur is of een bepaald gebied aanwijzen en het vandaaruit weer terug te laten gaan in de bodem. Maar goed dat soort dingen stimuleren we wel samen met het Waterschap en daar worden ook subsidies voor uitgegeven, om onderzoek te doen en kaartmateriaal te ontwikkelen. Dat is onze rol.

Justin: Wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- A Rijksoverheid
- B Het Waterschap
- C De gemeentes
- D De Provincie
- E Ondernemers
- F De burger

Walter: Ik denk dat het de Provincie moet zijn, dat zeg ik niet omdat ik er werk overigens. Het Rijk constateert het, maar die zal daar nooit de leiding in gaan geven. Ze zullen uiteraard wel met fondsen en dergelijke komen, maar verder zullen ze tegen provincies zeggen; "doe je ding". Het waterschap is vooral een uitvoerende organisatie.

Justin: Ja dus veel taken worden ook bepaald door de Provincie.

Walter: Ja precies, en de gemeentes zullen dat stimuleren maar gaan vooral kijken naar wat droogte betekend voor de stedelijke kernen en is er een relatie met het landelijke gebied er omheen. Bijvoorbeeld het water dat tijdens piekbuien valt in de kernen dat deze zo snel mogelijk naar het poldergebied daarbuiten kunnen leiden zodat ze dan misschien wel de landbouw van dienst kunnen zijn. Zij zullen echter niet op grotere schaal daar het initiatief in kunnen nemen. Boeren en ondernemers kijken vooral naar hun eigen percelen en terreinen, ze zullen het prachtig vinden als er allerlei pilots plaatsvinden, maar die gaat daar niet de leiding in nemen. De burger die staat daar nog wat verder vanaf, omdat die het minste direct last heeft van droogte, behalve dan dat z'n tuin er wat droog bij staat, maar zolang die nog gewoon kan sproeien maakt dat niet veel uit. De burger merkt vooral hitte en wateroverlast en waterveiligheid natuurlijk, maar dat zijn uitzonderlijke situaties en de burger is daar ook niet verantwoordelijk voor. Ik kom toch bij de provincies uit en de waterschappen dan meer uitvoerend.

Justin: Hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

Walter: Dat is wel hoog, maar je merkt wel dat er ook heel veel vragen zijn ontstaan en dat merk je ook landelijk. Tuurlijk weten we wat droogte is en hoe het ontstaat en functioneert, maar eigenlijk hebben we nog geen mechanisme om hier goed mee om te gaan en weten we niet zo goed wat we er mee moeten doen. Wat is nu precies het effect op de organische stof en wat is het effect van minder te gaan ploegen, dat levert heel veel kennisvragen op. Het kennisniveau is dus heel erg wisselend per organisatie en ook met wie je spreekt.

Justin: Klopt al vindt ik dat het kennisniveau bij de Provincie toch wel redelijk hoog ligt. Het is misschien ook wel interessant om te gaan kijken naar hoe andere landen hier nu precies mee omgaan, omdat zij hier soms al wat langer mee te maken hebben.

Walter: Ja ik heb recentelijk opdracht gegeven aan adviesbureau CLM een landbouwkundig adviesbureau om te kijken naar hoe zij nou omgaan met droogte, want daar zitten boeren die goed kunnen produceren en ook aan droogte gewend zijn. Kunnen we daar als Provincie Zeeland nou iets van leren of is de situatie daar nu echt anders.

Justin: Heeft de Provincie waterbeheersplannen opgesteld die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden?

Walter: Dat weet ik niet André van de straat die weet dat wel, maar die waterbeheerplannen ben ik eigenlijk helemaal niet bij betrokken geweest. Ik mag hopen droogte daar wel een onderdeel van is, maar dat is wel een nieuwe taak. Dat zie je ook wel dat het waterschap ook wel in een vrije korte tijd een omslag heeft gemaakt, waarin ze voorheen als waterbeheerder echt primair gericht waren op wateroverlast, maar nu zie je dat ze plotseling ook die tekorten moet zien aan te vullen. De mindset is veranderd en moeten we ook gaan over waterleveringsgarantie voor het landelijk gebied en hoe je dat moet doen?

Justin: Ik hoorde dat er binnen de Provincie ook mensen waren die verzilting tot voorkort niet zagen als een probleem, maar dat die omslag nu inmiddels ook wel weer gemaakt is.

Justin: Welke adaptatiemaatregelen, zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken?

Walter: Ik weet niet of je dat filmpje hebt gezien van de ZLTO, die bij de omroep Zeeland zaten te verkondigen dat de Zeeuwse boeren minder moeten gaan ploegen, maar als de ZLTO dat begint te roepen. Ik vond het wel goed dat ze dat zeiden, dus het gebruik van ander ploegtechnieken, minder kerende grondbewerking, zodat die verdichting voorkomen wordt waardoor die waterbuffercapaciteit van de bodem toeneemt. Werken aan organische stofgehalte, het opslaan van overtollig water opslaan in diepere zandlagen eigenlijk moet je braakligging zo veel mogelijk voorkomen. Natuurlijk gezien is braakligging een volkomen onnatuurlijk verschijnsel, je creëert in feite een woestijn klimaat, waar het op microniveau gigantisch af kan koelen en als de zon er op schijnt wordt het weer heel erg warm, dat is funest voor het bodemleven. Men moet direct na de oogst gaan werken met groenbemesters om die braakliggende periodes zo veel mogelijk te beperken, zodat ook de uitdroging weer minder wordt. We weten dat die dingen werken maar dat zit niet in de traditie, opa deed het niet zo, mijn vader ook niet.

Justin: Ja dus dat is ook echt wel iets cultureels.

Walter: Ja, vanuit de cultuur wil men geen nieuwe dingen aanpakken, omdat dit niet in de gene zit. Zo werken we in Zeeland niet, maar misschien is dat wel juist de bedoeling.

Justin: Het lastige is dat om zo'n cultuurverandering door te maken heb je dus eigenlijk minstens één zo'n droogte als deze nodig.

Walter: Precies, je hebt een aantal van zulke soort situaties nodig. En afgelopen jaar kwamen deze wel op precies het goeie moment. Vervelend om te zeggen, maar die kwam wel op het moment waarop we zieden ja er moet iets gaan gebeuren. Toen kwam eerst die natheid en daarna die droogte en toen hadden heel veel mensen zoiets van ja als dit vaker gebeurd. Hoe beroerd dat dan ook is, kan het wel helpen.

Justin: Ik vraag me dan wel af hoe erg zoiets dan blijft hangen, vooral als we nu een wat nattere zomer krijgen.

Walter: Als je nu twee natte zomers achter elkaar krijgt dan ebt het meteen weg. In die zin zou nog een droge zomer goed zijn voor het bewustzijn. Krijgen we nu een hartstikke natte blubber zomer dan is het leed van vorig jaar vergeten en zegt de boer ook; "economisch één slechte zomer met droogte kan ik wel hebben". Beleidsmatig kun je in ieder geval zeggen dat je er mee aan de slag gaat en betekend dat ook dat je er geld aan mag uitgeven en er met verschillende partijen mee aan de slag kunt. Je moet het zo veel mogelijk noemen en ervoor zorgen dat het bestuur erachter staat, dan kun je aan de slag.

Justin: Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

Walter: Nee volgens mij niet.

Justin: Mooi, nou hartstikke bedankt Walter.

Interview 10

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark
(Nature conservation & Agriculture sectors)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Peter Ramakers

Interviewee position and organisation: Senior Policy Advisor Water Availability & Water Quality

Location: Oud-Beijerland

Date: 18-4-2019

Duration: 00:36:57

Transcription style: Clean verbatim

Peter: Provincie Noord-Brabant Peter Ramakers.

Justin: Goedemiddag je spreekt met Justin 't Hart, we hadden vanmiddag een interview gepland om 13:00 uur.

Peter: Ja klopt sta je beneden?

Justin: Nee vanwege de afstand en tijd leek het me toch een beter idee om even op deze manier het interview af te nemen.

Peter: Oké dat is goed, dan ga ik even een rustig plekje opzoeken, ja hier.

Justin: Top.

Ik ben dus Justin 't Hart en momenteel ben ik bezig met mijn afstudeerstage bij de Provincie Zeeland en ben sinds februari bezig met een onderzoek naar de gevolgen van extreme droogte in het Geopark voor de sectoren landbouw, de natuur en recreatie. Het interview zal gaan over de gevolgen van droogte voor Noord-Brabant in het Geopark.

Peter: Ik ben de projectleider voor waterbeschikbaarheid. Vanuit de Provincie coördineer ik een plan van aanpak waarin we met elkaar kijken hoe de waterschikbaarheid is op agrarisch percelen nu en in de toekomst. Daar hebben we een projectgroep voor en daarmee overleggen we ook regelmatig. Daarnaast ben ik vanuit de Provincie Noord-Brabant namens IPO vertegenwoordiger geweest in het overleg watertekort en waterverdeling, wat afgelopen jaar heeft gelopen in het kader van de droogte. Ik probeer nu een handboek te schrijven waarvan wij gezien hebben wat belangrijk is waar accenten op gelegd moeten worden en hoe we daar als Provincie samen met de Waterschappen vorm aan moeten geven. Dat is een beetje de globale strekking van een gedeelte van mijn functie.

Justin: Oké dan bent u afgelopen jaar zeker druk geweest met de droogte?

Peter: Ja absoluut, is het mogelijk voor jou om iets duidelijker te praten, want ik hoor je heel slecht.

Justin: Ja klopt is dit beter? Mijn geluid doet het blijkbaar alleen goed als ik u op luidspreker zet, heel apart.

Peter: Oké.

Justin: Ik zit hier ook in een afgesloten ruimte dus dat komt helemaal goed. Vind je het goed als ik het gesprek opneem?

Peter: Ja geen enkel probleem.

Justin: Interessant wel waar u allemaal mee bezig bent.

Peter: Ja het is ook allemaal heel leuk om te doen!

Justin: Ja ik moet zeggen dat ik het zelf ook een heel interessant onderwerp vind. In Nederland zijn we best wel veel bezig geweest met wateroverlast en waterveiligheid, maar niet zo zeer met watertekorten dat is wat nieuws. Terwijl wanneer we naar de verwachtingen kijken zien we dat die variabiliteit steeds groter wordt, en dus vaker extreme neerslag krijg maar dat ook de kans op droogte toeneemt.

Peter: Als je nou gaat kijken we hebben in Brabant nu al weer een beregeningsverbod een groot deel van Brabant.

Justin: Dat is al snel.

Peter: Ja dat bepalen we per 1 April en waterschappen hebben dat geregeld in de keur van hun, en er is dus al één gebied waar sprake is van droogte en een beregeningsverbod geldt. De tendens van de afgelopen maanden is ook dat er heel weinig regen is gevallen de verdamping neemt tijdens de paasdagen absoluut toe en dat betekent dat het alleen maar erger wordt. Als de trend zoals deze nu is ingezet nog een maand lang duurt kan ik je verzekeren dan komt er weer een droogte, zeker als het dan in Juni niet regent dan hebben we een heel groot probleem.

Justin: In Brabant liggen al die zandgronden daar verdampt het water natuurlijk heel makkelijk uit.

Peter: Ja absoluut. Door de intensieve veenwinning hebben we een laag organisch stofgehalte, waardoor de grond niet of namelijk water vasthoudt en dat is het grootste probleem. Voor Zeeland is dat natuurlijk anders, het ligt een stuk lager houdt het zoetwater vanwege de kleibodem beter vast. Maar jullie hebben wel een zoetzout probleem waar wij weer geen last van hebben.

Justin: Met klimaatverandering in het achterhoofd ben je ervan overtuigd dat Nederland en dan specifiek het Geopark kwetsbaar zijn voor extreme droogte en waarom?

Peter: Ja omdat wat we net al even uitgewisseld hebben, de zoetzoutgrens zal oprukken als gevolg van klimaatverandering, het zeeniveau dat stijgt en dat betekent een grotere druk op het watersysteem in Nederland. Het zout zal ongetwijfeld een horizontale component hebben richting het Brabantse en zal in Zeeland een verticale component hebben. Het ecosysteem van het Geopark dat komt heel erg onder druk te staan. Daarnaast heb je ook nog het fenomeen van de Brabantse wal, dat gebied is al heel droog en wat betekent het dan voor het hooggelegen gebied en de bossen en akkerbouw die erop geteeld wordt. Daar komt een grotere vraag naar zoetwater.

Justin: Dus die belangen die gaan dan met elkaar concurreren.

Peter: Absoluut.

Justin: In het grenspark de Zoom-Kalmthoutse Heide heeft natuurmonumenten daar ook problemen mee. Ze hebben daar ontzettend mooie vennen waar normaal een halve meter water in staat, maar nu droog ligt.

Peter: Moet je kijken nou al niet meer.

Justin: Ja normaal gesproken heb je die situatie pas tegen het eind van de zomer.

Peter: Dus je begint al met een achterstand.

Justin: Welke prioriteit verdient het droogtevraagstuk dan op een schaal van 1-10

Peter: Nou ik geef nooit een tien, maar een negen zeker wel. En dat betekent eigenlijk klimaatverandering, als je ziet wat voor consequenties dit heeft en hoe mensen daar mee omgaan, want het is echt een bewustzijnsvraagstuk, wat het voor eigen handelen betekent enzovoort, dan zou ik zeggen laat dit eens op hele andere beleidsterreinen vallen en ga hier mee aan de gang, want het is echt een mega groot probleem.

Justin: Denk je dat bevolking zich bewust is? Je noemde het net ook al het is een bewustwordingsprobleem?

Peter: Nee, de bevolking is zich hier niet bewust van. Wij geven samen met een paar andere wel les op middelbare scholen waar waterkwantiteit en waterkwaliteitsvraagstukken ook in naar voren komen en daar is men zich echt niet bewust van het probleem dat hier speelt. Gelukkig beginnen tv programma's die met tuinrichting bezig zijn wel steeds meer groen toe te passen, zodat de tuin meer water doorlaat. Maar we staan met z'n alle nog vrolijk vijftien, twintig of dertig minuten onder de douche, daar moeten we ook wat aan gaan doen. Dat is dan wel het dieper gelegen grondwater waar wij op de hoge zandgronden water uit pompen, maar ook die voorraad is eindig en dat realiseren we ons eigenlijk te weinig. Op een aantal fronten moet dus veel gedaan worden aan de bewustwording.

Justin: Die watervoerende pakketten die worden ook aangevuld vanuit de rivieren en stel dat er minder rivierwater aangevoerd wordt, dan worden die watervoerende pakketten ook niet voldoende aangevuld.

Peter: Ja dat klopt, dat is één, maar die diepere geologisch lagen die worden aangevuld met water wat op het Plateau de Langres valt en in de Ardennen, dat infiltreert en komt in duizenden jaren langzaam maar zeker hier naar toe. Het is dus niet alleen infiltratie vanuit rivieren en van regenwater, maar ook het geologische systeem maakt dat alles deze kant uit komt.

Justin: Oké duidelijk, en welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de landbouw?

Peter: Gelukkig in Brabant niet zo heel veel, omdat de boeren hier in ieder geval het voordeel van de twijfel hebben gekregen en gewassen normaal hebben kunnen beregenen. Daarbij moet er wel gezegd worden dat er een beregeningsverbod voor grasland was wat ervoor gezorgd heeft dat er in bepaalde gebieden boeren extra hebben moeten investeren om gras aan te kopen.

Justin: Dat gras dat wordt weer gebruikt voor het voeden van vee toch?

Peter: Ja klopt.

Justin: Ik sprak iemand van ZLTO en die zei dat als zoiets nog eens gebeurt dat we taferelen zoals in 1976 kunnen gaan krijgen waarin dieren naar het slachthuis moesten omdat er niet genoeg voer was.

Peter: Ik denk zelf dat zoiets niet zo makkelijk zal gebeuren, omdat het vee ook een hoge economische waarde heeft en dat raakt de veehouder recht in z'n portemonnee, dus dat zal niet zo snel gebeuren.

Wat wel is dat er meer geïnvesteerd moet worden, omdat z'n gewassen het minder goed doen. De opbrengst zal aan anderen kanten verminderen.

Justin: Dus producten die voldoen niet meer aan de eisen die gesteld worden.

Peter: Ja absoluut.

Justin: Hoe beïnvloedt droogte de bodemgezondheid?

Peter: Dat is een wat moeilijkere vraag. Het is heel erg afhankelijk van wat je onder bodemgezondheid verstaat, als je daarmee het hele ecologische en biologische systeem bedoeld dat in de bodem zit, dan zal het ook behoorlijk beïnvloed worden, want het vochtpercentage neemt gewoon af.

Justin: Dus veel bodemprocessen die komen dan tot stilstand?

Peter: Ja en het is dan altijd de vraag in hoeverre dit dan terug komt. De bodem heeft natuurlijk een heel groot regeneratie vermogen, maar de effecten van meerdere jaren droogte dat weten we gewoon niet.

Justin: En hoe verschillen de gevolgen van droogte dan per grondsoort?

Peter: Ja er zit absoluut een groot verschil tussen de verschillende grondsoorten, zand houdt veel minder goed water vast, zeker als er weinig organische stof in zit. Eenmaal droog is het droog en hebben we er niks aan, het duurt wat langer voordat een kleiige ondergrond z'n vocht kwijt is. Die is daar over het algemeen beter bestand tegen, dat is overigens ook iets wat je landelijk ziet. De afgelopen jaren hebben we dat heel erg op de kaart proberen te zetten wat nu het probleem is met die hoge zandgronden. Drenthe, Overijssel, Brabant en een stukje van Limburg, daar speelt een totaal andere problematiek als in Friesland Groningen, Holland en Zeeland. Die lage Provincies hebben dus meer problemen met het zoute water wat daar oprukt en in "hoog" Nederland is het meer het watertekort wat een probleem gaat spelen.

Justin: En dat zorgt dan weer voor veranderingen in vegetatie soorten.

Peter: Absoluut ja.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad op de natuur?

Peter: Naar aanleiding van de droogte is ook een landelijke beleidstafel droogte vormgegeven en ik weet niet of Vincent Klap dat gezegd heeft, maar in die beleidstafel droogte zijn 31 onderwerpen genoemd die nader onderzocht moeten worden. Twee van die onderwerpen die wij als provincies geadapteerd hebben is één het herstel van grondwaterstanden en twee het vormgeven van een kaart waarop alle onomkeerbare gevolgen voor de natuur zouden worden weergegeven. Voornamelijk zijn dat hoogveengebieden en wellicht dat je dat weet dat als hoogveen droog komt te liggen dat het dan gaat oxideren.

Justin: Ja dan ben je het kwijt.

Peter: Ja en dan wordt het zand en komt het nooit meer terug. Die gevolgen komen op kaart te staan, waarna we kunnen kijken of we er genoeg water naar toe brengen. Er zal gekeken worden of we bestand zijn tegen droogte onder extreme omstandigheden? Is dat ja, dan is dit prima. Is het antwoord nee, dan gaan we kijken wat we hier tegen kunnen doen. Dit zijn vragen die heel erg spelen en ook dus met name voor de natuur. Wat we in Brabant extra gedaan hebben is dat we in Brabant tussen de landbouw en het waterschap een samenwerkingsverband hebben en bij gevoelige/kwetsbare beken wat extra grondwater daar opgezet hebben om de natuur te beschermen.

Justin: Oké dat is mooi, er wordt dus al wel heel veel aan gedaan.

Peter: Oh absoluut, afgelopen halfjaar is het zo geweest dat de beken in Brabant door allerlei maatregelen zo hoog mogelijk zijn gezet om maar genoeg water te laten infiltreren.

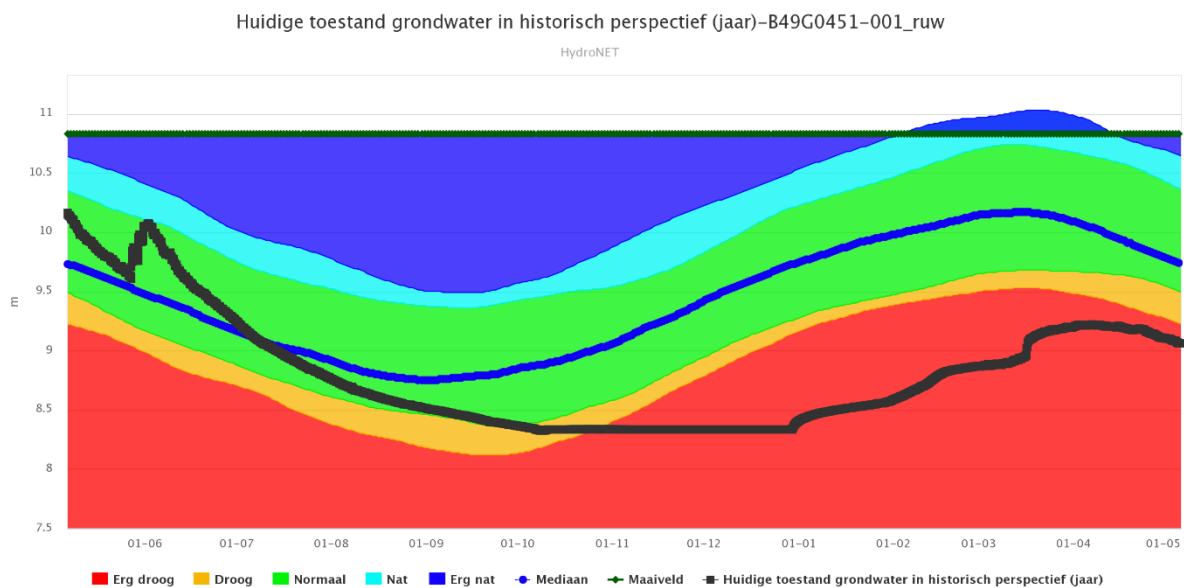
Justin: Oké ja hier in Zeeland heeft het waterschap er ook voor gekozen om het zomerpeil aan te houden.

Wel interessant om zo die verschillende partijen te horen, want ik sprak iemand van staatsbosbeheer en zij zei eigenlijk dat ze heel erg inzetten op die zilte natuur waardoor droogte minder een probleem vormt.

Peter: Ja in West-Brabant zal je misschien ook weer zilte natuur krijgen en die heeft daar dan weer minder last van.

Justin: Zijn die gevolgen van de droogte in 2018 nu nog steeds zichtbaar?

Peter: Ja als je gaat kijken naar het grondwaterpeil, dat is nog niet helemaal hersteld geweest. En we hebben natuurlijk de tweede week van maart nauwelijks regen gehad, waardoor je nu al ziet dat heel veel peilbuizen en dus de grondwaterstand flink onderuit gaat. Ik kan je een kaartje toesturen, maar dat kan je zelf ook opzoeken, dan kun je de huidige grondwaterstanden in peilbuizen op dit moment en zie je op die zandgronden dat ze al flink rood beginnen te kleuren.



(Woensdrecht grondwaterpeil) <https://embed.hydro.net.com/embed.aspx?id=6045&h=4610815681>

Justin: Waar liggen voor Noord-Brabant binnen het Geopark kwetsbare locaties voor droogte?

Peter: Dat is een beetje moeilijk om dat aan te geven, het waterschap heeft dat allemaal heel goed in beeld, maar wij als Provincie staan daar iets verder vanaf, omdat dit primair iets is waar waterschappen iets aan moeten doen. We hebben wel een beleidstraject verdrogingsbestrijding wat we wel gezamenlijk vormgeven. Maar ik weet zo even niet waar West-Brabant ter hoogte van het geopark gevoelige locaties liggen. Wat we wel doen is dat we in het kader van klimaatverandering zelf ook stresstesten gaan uitvoeren, wat Waterschappen Gemeenten ook moeten doen, en daarin worden dan ook die locaties bepaald en waar we dan ook prioriteit op gaan zetten. Die droogte heeft ons ook wel wakker gemaakt, om daar extra prioriteit op te gaan zetten.

Justin: En die stresstest wordt dan gemaakt voor heel de Provincie Noord-Brabant?

Peter: Ja.

Justin: Welke rol speelt de Provincie Noord-Brabant met betrekking tot de zoetwatervoorziening en het managen van aan droogte gerelateerde problemen?

Peter: Ja dat zijn twee vragen eigenlijk. Het managen van aan droogte gerelateerde zaken is iets wat bij ons een beetje onderbelicht was. We hadden nog wel een restlijstje ergens liggen van wat er allemaal nog gedaan moest worden, maar dat zijn we opnieuw aan het agenderen. We willen ook in samenwerking met het Waterschap ook dus dat handboek droogte opstellen. Wat betreft de zoetwatervoorziening hebben we natuurlijk het deltaprogramma hoge zandgronden voor, waar maatregelen in genomen worden en gekeken wordt naar de beleidsmatige processen die dit kunnen ondersteunen in de komende periode. Het derde wat ik erover kan zeggen is dat bestuurders als gevolg van droogte weer wat wakkerder geworden zijn, die waren al fanatiek om de droogte te communiceren naar de buitenwacht. Bestuurders hebben bij ons al gevraagd om het berekeningsoverleg te verbreden naar breed bestuurlijk grondwateroverleg, waar alle partners aan zitten.

Justin: Een soort watertafel.

Peter: Ja.

Justin: Wie hoort de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

Peter: Ja we zijn hier heel erg geneigd om te zeggen wie dan de leiding hoort te nemen en wie dan de regie voert. Ik denk dat met de huidige verhouding die er liggen er niet komen met regie gaan voeren, want dat betekent dat er iemand de baas wil zijn, terwijl we alle krachten bij elkaar moeten bundelen om een droogte te lijf te gaan en dus vooral ook moeten samenwerken.

Soms moet een Waterschap daar de leiding in nemen en faciliteren alle andere partijen, maar soms moet de Provincie daar de leiding in nemen zodat andere partijen kunnen faciliteren. Een andere keer is dat Staatsbosbeheer en een andere keer weer iemand van ZLTO. Ik wil eigenlijk af van het sturingsmodel, maar dat is een hele persoonlijke mening.

Justin: En hoe hoog of laag schat je het kennisniveau in omtrent droogte in Noord-Brabant?

Peter: Dat is heel erg persoonsafhankelijk ik denk dat het hier over het gros gezien best wel hoog is, omdat we als Provincie op best veel plaatsen bezig zijn met het thema water. Als ik kijk naar de Provincie Limburg dan hebben die veel minder formatieplaatsen om aan water te werken. Ik heb zeker vier, vijf of zes collega's die met zoetwater bezig zijn.

Justin: In Zeeland is dat ook een beetje het geval inderdaad.

Peter: Bij ons het zo dat we op algemeen strategisch niveau veel kennis hebben en dat bij het waterschap het meer op de modelering en het doorrekenen zit. Waterschappen hebben veel meer ervaring met de inrichting van het landelijk gebied dan dat wij hebben. Op beleidsmatig en algemeen niveau hebben wij weer meer kennis, maar juist daarom moet je die twee samen laten komen.

Justin: Heeft de Provincie Noord-Brabant waterbeheersplannen die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden.

Peter: Nee nog niet daarom zijn we nu dat handboek aan het maken.

Justin: Welke adaptatiemaatregelen zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen extreme droogte zo veel mogelijk te beperken?

Peter: Dat is een moeilijke vraag, wij waren natuurlijk al bezig met het deltaprogramma hoge zandgronden bezig om daar vorm aan te geven, omdat we dit probleem in de zandprovincies altijd gehad hebben. Daar zijn behoorlijk wat miljoenen ingegaan om dit allemaal vorm te geven.

Je ziet ook dat het bewustzijn bij mensen steeds meer begint te komen en dat de balans in het watersysteem weer terug dient te komen. We hebben de afgelopen tweehonderd jaar het watersysteem zo vorm gegeven dat het flink ontwaterd is geraakt ook met de herinrichting. We zien nu eigenlijk dat we het wel heel snel kwijt zijn en dat de balans tussen te veel en te weinig teruggevonden moet worden.

Justin: Nou dat waren al mijn vragen. Zijn er nog dingen waarvan jij denkt dat ik die ben vergeten?

Peter: Ja wat wordt nou het toekomstige beeld van de zoetzoutgrens daar zou ik ook nog eens goed naar kijken. Die verzilting zal ongetwijfeld voor het geopark wat gevolgen hebben. Niet alleen verzilting, maar ook klimaat in z'n algemeenheid zal heel veel gevolgen hebben. Jullie zullen ook te maken krijgen met hoosbuien enzovoorts. Ik denk dat daar voor het Geopark een uitdaging ligt om dit vorm te geven. Het tweede is het Volkerak Zoommeer, dat is ook nog wel iets wat behoorlijk van invloed kan zijn op het Geopark. Maar verder heb je alles al wel gevraagd.

Interview 11

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (Agriculture and Nature conservation sectors)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Didier Soens

Interviewee position and organisation: Water Policy Director at Provincie Antwerpen

Location: Oud-Beijerland

Date: 19-4-2019

Duration: 0:17:20

Transcription style: Clean verbatim

Didier: Goedemiddag, Didier Soens.

Justin: Goedemiddag. U spreekt met Justin 't Hart, mijn excuses voor het ongemak. Vind je het goed als ik de vragen nog een keer met je doorloop, zodat ik het in ieder geval op opname heb, want dat is wel nodig en net was ik helemaal vergeten dat te doen.

Didier: Ja oké dan gaan we dat gewoon nog eens doen.

Justin: Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat België en specifiek het geopark kwetsbaar is voor extreme droogte?

Didier: Ja **absoluut ja**. Dat heeft afgelopen echt wel laten zien en die droogteproblematiek is hier echt wel naar boven gekomen, dus we zijn daar zeer vatbaar voor.

Justin: En op een schaal van 1 tot 10 welke prioriteit verdient het droogtevraagstuk dan?

Didier: Ik denk dat we dat heel hoog moeten inschatten zo rond de 9 of 10. Het is een problematiek die naar mijn idee nog voor meer zorgen gaat baren en problemen gaat bezorgen dan de wateroverlast. Zowel in Nederland als in Vlaanderen kunnen we wel mee om, daar hebben we al heel veel ervaring mee. Iets dat je te veel hebt kun je dat makkelijk kwijt, je kan het overpompen, je kan ruimte voor water creëren, je kan je valleien robuuster maken, je kan je huizen erop aanpassen en dergelijke.

Droogte is iets heel anders, een tekort dus iets wat je niet hebt dat kun je niet toveren, dus dat vraagt.. *telefoon verbinding verbroken*

Justin: Het zit allemaal niet mee..

Didier: Hallo ja ik was u kwijt.

Justin: Ja hij viel even weg, ik denk dat dit te maken heeft met het feit dat ik naar Vlaams nummer belt, maar nu bel ik even met m'n werktelefoon.

Didier: Het is een interview met hindernissen he.

Justin: Ja zeker inderdaad, blij dat deze hindernis nu toch overkomen is, maar u was gebleven bij; "iets water niet is kun je niet toveren"

Didier: Ja die droogteproblematiek vergt echt een doordachte aanpak, waar je proactief mee tracht om te gaan en gedragswijziging met zich mee zal brengen.

Justin: Dus ook van degene die het land gebruiken? Ook bijvoorbeeld de landbouw?

Didier: Ja klopt.

Justin: En denkt u dat de bevolking zich bewust is van deze droogteproblematiek?

Didier: Ik denk dat relatief vorig jaar in het heetst van de strijd, als ik dat zo mag zeggen, de bevolking zich daar wel wat bewust van zou zijn geweest, maar dat went heel snel. Je merkt ook dat heel veel mensen zeggen; "leuk lekker weertje perfect". Het is pas als mensen hun waterfactuur krijgen en merken dat er heel wat planten in de tuin beginnen af te streven dat het pas doordringt dat dit niet normaal is en er dus wel een probleem zit, maar ik denk nog niet dat het voldoende is door gedrongen bij de gemiddelde Vlaming dat dit echt een issue is die ook de volgende jaren nog een probleem gaat zijn.

Justin: Oké dus dat heeft meer tijd nodig?

Didier: Ja.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte gehad voor de landbouw?

Didier: Nou exacte cijfers ken ik nu niet geven, maar ik heb wel tabellen gezien waaruit heel duidelijk blijkt dat de opbrengsten behoorlijk onder het gemiddelde waren. Bijvoorbeeld mais maar er zijn ook echt een hoop andere gewassen geweest die een veel lagere opbrengst hebben gehad dan de gemiddelde voorbije jaren. Ook waren de kosten bij de landbouwers vaak hoger, en moesten ze water moeten aandragen en dergelijke. Het heeft dus zeker wel een negatieve impact gehad op de landbouw dat is ontegensprekelijk.

Justin: En heeft dit dan ook te maken met de eisen die de consument dan stelt? Alles moet natuurlijk aan grootheidseisen en kleureisen en dergelijke voldoen?

Didier: Ja dat zal er zeker ook wel mee te maken hebben. Ik denk dat de maisteelt die heel belangrijk is en dat is voeder voor de dieren en dat maakt dan niet uit hoe dat eruit ziet. Maar het is wel zo dat dit veel minder voedingsstoffen bevat, en sommige mais was amper groot genoeg om te oogsten en is gewoon weer ondergeploegd. Dat zijn dure verliesposten voor de landbouw.

Justin: En welke gevolgen heeft de droogte gehad voor natuurgebieden? Je zou kunnen zeggen dat de natuur relatief goed hersteld.

Didier: Ja die zou er natuurlijk zeker zijn, alleen denk ik niet dat dit nog zo goed is gekwantificeerd en in kaart is gebracht. De aquatische flora en fauna heeft ongetwijfeld geleden, maar wat vissen betreft gaan we er vanuit dat de meeste vissen wat meer stroom afwaarts zijn gegaan en daar hun weg wel hebben gevonden. Helaas kunnen we dit nog niet hardmaken in cijfers. Ook qua insecten en libelle's, maar dat is allemaal moeilijk vast te stellen.

Anderzijds zien we ook nieuwe soorten, die naar hier komen omdat we een ander klimaat hebben. Dan zie je andere soorten die normaal hier niet voorkwamen, die plots hier wel gedijen. Gemiddeld genomen denk ik dat het erg negatief is toch voor de natuur.

Justin: En als je er dan een cijfer aan mag geven -2 is er negatief 0 is neutraal en 2 is positief?

Didier: Voor de natuur zou ik zeggen -1.

Justin: En voor de landbouw?

Didier: voor de landbouw -1 maar die moeten erop letten dat ze niet naar -2 gaan.

Justin: Zeker als we nu nog een droge zomer krijgen.

Didier: Ja we merken nu nog de gevolgen van de droogte periode van vorige jaar.

Justin: En hoe zijn die gevolgen van de droogte in 2018 nu nog steeds zichtbaar?

Didier: Wel wat de waterlopen betreft was er een vrij grondig herstel, maar dat heeft zich al volledig te niet gedaan en wij weten dat het grondwaterniveau absoluut niet hersteld is. We hebben eigenlijk een flinke regenperiode nodig om die grondwaterlagen terug aan te rijken. En als we nu momenteel de weersomstandigheden bekijken die zich nu aan het ontwikkelen zijn waarin het warm en droog lijkt te worden, dan zien we dat het waterniveau in de waterlopen weer zal gaan zakken. De gevolgen zijn dus nog altijd merkbaar.

Justin: Waar liggen voor Antwerpen kwetsbare locaties voor zulke droge periodes?

Didier: Ja wij hebben heel veel zandgronden en gebieden die ten eerste heel weinig water ophouden en het water heel makkelijk infiltreert, maar ten tweede waar je ook al hogere temperaturen hebt in vergelijking tot de rest van België, hier worden toch vaak de hoogste temperaturen gemeten. Bovendien hebben we als Provincie ook een heleboel heide gebieden, bijvoorbeeld de Kalmthoutse Heide, die zeer kwetsbaar. Gister is voor de Kalmthoutse-Heide ook code rood afgegeven en nog een paar andere natuurgebieden in onze provincie, omdat er nu al vrees is dat er branden kunnen ontstaan omdat het zo ontzettend droog is.

Justin: Die regio ziet er natuurlijk ook heel anders uit dan bijvoorbeeld Zeeland.

Didier: We hebben iets meer reliëf dan Zeeland, in vergelijking met Frankrijk is dat nog altijd heel beperkt, maar Zeeland is heel vlak en zullen de sloten langer water vasthouden dan bij ons. Hier hebt je natuurlijke graviteren afwatering, wat er voor gezorgd heeft dat vorig jaar meer dan negentig procent van onze waterlopen droog stonden, ook sommige grote waterlopen die liepen gewoon droog.

Justin: En welke rol speelt de Provincie Antwerpen met betrekking tot zoetwatervoorziening en het managen van aan droogte gerelateerde problemen?

Didier: Wat het drinkwater issue betreft, dat is in Vlaanderen geregeld via Intercominles (Water Companies), daar hebben wij als Provincie eigenlijk geen impact op. Die Intercominales die hebben zich heel erg goed georganiseerd, dus het bewijs is ook dat er vorig jaar op geen enkel moment een acuut probleem was. Men heeft daar voldoende voorraden aangelegd en een netwerk gecreëerd tussen de verschillende werkingsgebieden, waardoor vanuit het ene gebied naar het andere gebied redelijk makkelijk drinkwater getransporteerd kan worden. Dat probleem heeft dus minder gespeeld, waar we als Provincie ook weinig impact op hebben.

Wat de watervoorziening betreft aan de landbouw zien ende natuur en vanuit onze waterlopen, daar hadden we geen antwoord op. Dat geldt niet alleen voor de Provincie Antwerpen, maar voor heel Vlaanderen het is maar met de droogte van 2018 dat dit eigenlijk voor het eerst op de agenda is gekomen. Nu is iedereen al een aantal maanden toch wel bezig om te kijken hoe we dat aan moeten pakken en welke maatregelen moeten we daar tegen gaan treffen. Hoe moeten we ons gaan organiseren en daar speelt de Provincie ook wel een rol in. We proberen daarin met maatregelen een constructieve rol in te spelen en zeker ook naar onze waterlopen toe zijn we nu wel met de eerste

actieplannen bezig. Sommige stroomgebieden gaan we een captatieverbod moeten afstellen en verwijderen dat ons watersysteem daar hinder en schade door zou kunnen oplopen.

Justin: En wie hoort daarin dan de leiding te nemen of een coördinerende rol te spelen?

Didier: Sowieso is dat een Vlaamse issue en zou het eigenlijk vanuit Vlaanderen gecoördineerd moeten worden. En dat wordt nu ook vanuit Vlaanderen gecoördineerd.

Justin: Oké en hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

Didier: We zien allemaal wat er gebeurd en we zien ook wel wat de gevolgen zijn, maar ik denk dat daar toch nog bijkomend onderzoek voor nodig is en dat is ook lopende. Voor onze Provincie speelt dat niet zo, maar verzilting is een groot probleem zeker met die droogte van vorig jaar in West Vlaanderen en dat zal in Zeeland ook wel zo zijn. Ook dat zijn dingen die onderzocht moeten worden, ook de effecten op de natuur moeten goed gekwantificeerd worden om die kenbaar te maken. Die gevolgen zijn er vast maar wat dat beeld is nog te vaag om daar echt iets over te zeggen. Ook de landbouw sector is daar nu mondjesmaat mee bezig om te kijken of we ons niet anders moeten gaan organiseren, moeten we niet overstappen op andere teelten en af van teelten die heel kwetsbaar zijn voor droogte.

Justin: En welke rol speelt de Provincie daar dan in? Verzameld die dan vooral informatie en maakt die dat bekend aan de burger en de boeren?

Didier: Wel wij zijn in eerste instantie als waterloopbeheerders actief dus wij proberen voor ons watersysteem een aantal zaken op orde te houden. Verder maken wij deel uit van alle verschillende werkgroepen en commissies die op Vlaams niveau rapporten aan het voorbereiden zijn en organisatiestructuren aan het uitschrijven zijn en dergelijke.

Justin: Heeft de Provincie Antwerpen waterbeheersplannen opgesteld die bijvoorbeeld richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden?

Didier: Wel wij zijn daar mee bezig om daar een eerste aanzet in te gaan maken, maar dat is eigenlijk ten gevolgen van de droogte uit 2018. In het najaar hebben we de koppen bijeen gestoken en hopen we daar nog wel een tandje bij te steken. Maar dat hangt een beetje af van het budget en mensen, daar heb je wel de nodige resources voor nodig.

Justin: Nou goed om te horen dat er in iedergeval actief naar wordt gekeken.

Welke adaptatiemaatregel zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen extreme droogte zoveel mogelijk te beperken?

Didier: Ja die zijn er nog veel te weinig. Gedurende de jaren moet je dat voorbereiden in de steden en in de gemeentes leeft er nog wel hier en daar wat, maar op grotere schaal moeten we dat in Vlaanderen nog gaan organiseren. Hetzelfde geldt eigenlijk voor de Provincie. Er zijn geen extra buffercapaciteiten van landbouw en er zijn bijvoorbeeld geen initiatieven genomen, maar die zijn we wel aan het uitzoeken. Op Vlaams niveau zijn we ook een soort verdringingsreeks aan het opmaken om te kijken wat we moeten doen bij een tekort aan water en welke sectoren en doeleinden voorgaan op anderen. In die werkgroepen liggen zulk soort vragen nog altijd op tafel en hopelijk kunnen we binnen een aantal maanden knopen doorhakken en hebben we daar een heel duidelijk plan van aanpak voor.

Justin: Oké bedankt, nou dat waren mijn vragen weer Didier. Ik weet niet of er dingen zijn die ik ben vergeten.

Didier: Ja het was iets korter, maar de essentie is echt wel weer terug aanbod gekomen.

Justin: In ieder geval hartstikke bedankt dat ik nog een keertje kon bellen.

Didier: Ja ik hoop dat het nu goed opgenomen is.

Justin: Ja ik zit er boven op.

Didier: Oke nou een goed weekend dan.

Justin: Bedankt en van hetzelfde.

Interview 12

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (Agricultural and nature conservation sectors)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Maurits Schipper

Interviewee position and organisation: Advisor Watermanagement & Environment at Waterschap
Scheldestromen

Location: Middelburg

Date: 18-4-2019

Duration: 01:02:09

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Vind je het goed als ik het gesprek opneem?

Maurits: Ja geen probleem.

Justin: Ik ben momenteel bezig met mijn afstuderen bij de Provincie Zeeland en kijk voor het Geopark wat de gevolgen zijn van extreme droogte voor de sectoren landbouw, natuur en de recreatie. Het is best een groot gebied en per bodemsoort verschilt de problematiek ook wel heel erg.

Maurits: Leuk. Ik ben adviseur bij het Waterschap in de brede zin, alle aspecten van het waterschap neem ik mee in mijn adviezen naar andere partijen. Ik was ook trekker van klimaatadaptatie, dus ik weet heel veel van het klimaatgebeuren af. Jouw onderzoek richt zich voornamelijk op de droogte?

Justin: Ja voornamelijk droogte. Ik vond het een beetje te veel om naar alle klimaatthema's te gaan kijken, zeker als je ziet hoe groot het gebied is.

Maurits: Ja klopt, het is ook heel breed en erg integraal. Het is niet zo dat je dat zo maar even gedaan hebt.

Justin: Klopt inderdaad. Droogte en hitte kun je eigenlijk al bijna niet los van elkaar zien. Maar als je dan ook over adaptatiemaatregelen gaat nadenken dan kom je er eigenlijk ook achter dat je wateroverlast er eigenlijk ook in moet gaan betrekken. Aan de ene kant wil je dat je het water zo snel mogelijk af kan voeren, maar dat wil je ook combineren door juist in droge periodes zo veel mogelijk water vast te kunnen houden.

Justin: Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Nederland (specifiek het geopark) kwetsbaar is voor extreme droogte?

Maurits: Ja ik denk zeker dat het wel kwetsbaar is. Kijk Nederland zit een beetje op een kantelpunt, het kan twee kanten op. Laatst was ik bij het KNMI en die zeiden ook dat het of droger of natter kon worden, dat is dus heel erg afhankelijk van welk scenario's zich in het echt gaan ontwikkelen en op dit moment weten we dat nog niet. Het kan dus echt veel natter worden, maar afgelopen jaren hebben we toch weldegelijk een te kort aan neerslag gehad. Deels is dit te danken aan de activiteiten die doen in gebied, zoals landbouw ontwikkelen, welke gebaseerd zijn op een situatie die we al jaren lang kennen. We kennen al jaren een bepaalde hoeveelheid neerslag die er valt, waarop we onze technieken hebben aangepast, maar ook onze manier van wonen werken en produceren. Als dit dan veranderd dan ontstaat er ineens paniek en de vraag is dan of wij ons systeem niet zo afhankelijk

hebben gemaakt van die situatie. Het kan best zijn dat het de komende vijf jaar qua neerlag een stuk droger is, maar het kan ook zijn dat het daarna weer de andere kant op slaat. We hebben met de technieken die we hebben ons systeem zo geavanceerd gemaakt, dat wanneer een situatie niet is zoals we die als mensen hadden verwacht dan schiet het meteen in de schades.

Justin: Dus we zouden eigenlijk rekening moeten houden aan een grotere variabiliteit aan weersomstandigheden?

Maurits: Ja kijk, we hebben technieken, en het is makkelijk om naar de landbouw te wijzen, maar er zijn meerdere activiteiten die we als mensen in Nederland doen die invloed hebben op het systeem. Maar als we het nu heel specifiek hebben over de landbouw hebben, dan deden we dat in het verleden met paard en wagen en weer daarvoor met de os, waardoor de bodem een hele andere samenstelling en structuur had, daardoor kon die grond ook veel beter water vasthouden. Het was anders geregeld waardoor die pieken en dalen in de neerslag makkelijk opgevangen konden worden en kon je meer hebben als boer maar had je wel minder opbrengst. Nu zitten we zo op de mm, bijwijken van spreken, als het dan een keer mis gaat dan loop het ook goed mis, terwijl dat vroeger misschien wel anders was. Wij zijn momenteel zo afhankelijk geworden van wat we zelf als mensen verwachten, terwijl de natuur gewoon zijn eigen weg gaat. Het kan nu best zijn dat klimaatadaptatie daadwerkelijk de kant opslaat van droogte of juist de andere kant op. Misschien moeten we terug naar iets robuustere activiteiten en dat betekent dan dat de opbrengst op de korte termijn misschien minder is, maar daarmee ben je wel meer bestendig tegenover de omstandigheden die er zijn.

Justin: Oké, ja duidelijk.

Maurits: Het is een beetje conceptueel denken, maar ik denk dat daar uiteindelijk wel het probleem zit.

Justin: Dat is dan bijna iets cultureels geworden zou je zeggen?

Maurits: Nou de technische vooruitgangen,

Justin: Of een meer een de mindset die mensen hebben gekregen dankzij die technologische vooruitgangen.

Maurits: Ja je ziet het bijvoorbeeld met autorijden. We weten allemaal dat autorijden niet bijdraagt aan de positieve kant van klimaatverandering, ofwel het draagt negatief bij. Dit weten we nu al vijf jaar of zelfs langer en de oplossingen zit 'm in elektrisch rijden of niet fossiel rijden, toch rijdt iedereen nog steeds fossiel. Ik snap het wel we zijn in de techniek niet zo snel om dat allemaal in één keer op te lossen, maar feitelijk moet je gaan kijken naar is het dan nog wel nodig. We zijn ook verder gaan wonen van ons werk, iedereen gaat met de auto naar z'n werk en dat zijn dingen welke ik wel begrijp. Alleen als je dit probleem wil gaan oplossen dan moet je misschien wel dichterbij je werk gaan wonen en je activiteiten aan gaan aanpassen, maar daar zijn we nog niet toe bereid. Althans voorlopig nog even niet en dat maakt het wel oplosbaar, alleen willen we dat ook echt. Hiermee ontken ik klimaatverandering niet, maar als we dat echt op willen lossen moeten we dus zulk soort keuzes gaan maken en er dus voor kiezen om dichterbij mijn werk te gaan wonen, of andersom.

We hebben ons niveau van welvaart te danken aan technologische vooruitgang, maar de keerzijde daarvan is dan wel dus klimaatverandering.

Justin: Denk u dat de bevolking zich hier bewust van is (schaal 1-10)?

Maurits: In de zomer wel, maar in de winter niet.

Justin: Dus voorlopig is dat weer even klaar.

Maurits: Ik denk ook dat het heel moeilijk is in die zin. In de zomer zal men zeggen; “oh een geel grasveld wat vervelend, wat doe ik hieraan?”. Je ziet het bijvoorbeeld ook in de plantkeuzes van mensen in de afgelopen decennia, waarbij je je afvraagt of het een plant is die hier hoort, misschien zijn dat wel planten die heel veel water nodig hebben. Wat je ziet is dat heel veel mensen van die druppelsystemen aanleggen in hun tuin. Dit staat misschien heel ver van je onderzoek af hoor, maar die druppelsystemen zijn een hele mooie technische oplossingen, maar eigenlijk zou het niet nodig moeten zijn. Je zou planten moeten hebben die dus die droogte aan kunnen en dan gaat er wel eens eentje dood, maar aan de andere kant als je adaptief bent moet je niet gaan sproeien. Terwijl als je in de tuincentra gaat kijken zie je ontzettend veel planten die heel erg afhankelijk zijn van water.

Justin: Je ziet het ook in de landbouw dat men 's zomers gaat beregenen, maar aan de andere kant zijn er ook wel weer technieken beschikbaar, zoals druppelirrigatie die daar soelaas in kunnen bieden. Alleen omdat het een bedrijfscultuur is geworden en het zo nooit gedaan is en zo zullen we het ook niet doen en dat ze om die reden ook niet veranderen. Ik snap het ook wel overigens want dan moeten ze alle investeringen die ze hebben gedaan in het huidige systeem vervangen door andere technieken.

Maurits: In Zeeland zie je dat als het verdroogd je meer verzilting zou kunnen krijgen binnen het bedijkte gebied. Het is goed mogelijk dat die zoetwaterlens verkleind door de droogte en dat daardoor het zoute kwelwater omhoog komt. Moeten we dan gaan investeren in zoete teelten, of gaan we over naar zilte teelt. Wat is adaptief of niet?

Justin: Ik weet niet in hoeverre jij hier kennis van hebt, maar hoe beïnvloed droogte de bodemgezondheid?

Maurits: Dat ligt er aan hoe extreem het is, maar het heeft zeker wel invloed op elkaar. Je hebt veengebieden, waar de grond inklinkt. Walcheren is daar wel een voorbeeld van, gelukkig hebben we niet heel veel veengebieden in Zeeland. Wat het bijzondere is aan Zeeland is dat het eigenlijk allemaal eilanden zijn waar je het moet hebben van het water dat valt, bij Tholen is natuurlijk wel een link gelegd met Brabant en Reimerswaal zie je dat ook wel en in Zeeuws Vlaanderen komt ook zoetkwel vanuit Vlaanderen. Maar van al deze gebieden rondom Zeeland die zeggen wel dat ze in de toekomst niet zo veel water meer kunnen leveren. Wat dus betekent dat ook deze gebieden dat die minder zoetwater krijgen en dus waarschijnlijk op termijn die effecten daarvan gaan merken.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de landbouw?

Maurits: Ja, ik weet niet of zij hebben gemerkt dat het water voor deel uit België komt.

Justin: Ik was laatst op de Kalmthoutse-Heide en dat beheer ligt voor een deel bij Natuurmonumenten en daar liggen allemaal dekzand vennen, maar er zit ook een heleboel landbouw om die natuurgebieden die ook allemaal water vasthouden in hun peilvakken. Evides zit daar ook en die onttrekt water uit diepe waterhoudende pakketten en ja die willen allemaal water. Evides heeft ook wel toegezegd om zijn onttrekking te gaan verminderen, deels dus vanwege dat natuurgebied.

Maurits: Ja dat zijn allemaal dingen die meespelen. Aan de zuidkant hebben we ook een drinkwatergebied, Sint Jansteen en Evides zit daar ook te kijken of ze in noodgevallen ook water uit België kunnen krijgen. Als de nood aan de man is moet men daar natuurlijk ook kunnen blijven tappen en ze hebben daar ook betonnen slootkanten gemaakt zodat het water niet infiltreert in de grond maar bij hun terecht komt.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Maurits: Het ligt natuurlijk aan. Ik denk wel dat we nu moeten gaan nadenken waar we op in gaan zetten. Zetten we ons in op die zoete landbouw en het vasthouden van zoetwater, waar op korte termijn ook echt wel winst in valt te behalen, of kijken we ook naar de lange termijn waarin we zien dat zoetwater vasthouden is steeds moeilijker en de vraag ernaar neemt wel sterk toe. Misschien moeten wij als Zeeland, waarin we ten opzichte van de rest van de wereld een kleine speler zijn, met de landbouw in discussie gaan over hoe jullie jezelf zien. Zien jullie jezelf als productie landbouw of moeten we meer gaan inzetten op de kennis. Als we hier iets kunnen verzinnen wat ook in een andere delta van toepassing kan zijn dan kunnen we dat product ook mooi exporteren wat misschien wel een interessanter dan een aardappel. Dat is een discussie die echt gevoerd moet worden als we heel eerlijk zijn.

Justin: Ja er liggen dus ook echt wel kansen voor de landbouw om door te groeien.

Maurits: Ja er liggen heel veel kansen, alleen wat nu het probleem is met die zout tolerante teelt is dat het voor aardappels lukt maar dat men geen wisselteelt heeft. Dit soort initiatieven moeten eigenlijk door ontwikkeld worden zodat er uiteindelijk een nieuw product ontstaat en kom je een stap verder en wordt je minder afhankelijk van het zoete water. Eigenlijk denk ik dat je daar op de langere termijn meer aan hebt dan aan die zoetwater initiatieven, maar dan zet je je geld wel ergens anders op in. Zijn we daar toe bereid?

Justin: Willen we dat inderdaad.

Maurits: Nou kijk er zijn heel veel kennisinstellingen rondom Zeeland, in Rotterdam, Gent, Brugge, die kunnen we best een beetje laten prikkelen. Er zit heel veel kennis in Zeeland verbindt dat nou eens met de wetenschap. Nu lijken we een soort groene oase waar zomers alle toeristen naartoe trekken en dat zal ook wel zo blijven, maar misschien dat we ook wel het lab kunnen worden voor de wereld. Het betekent wel dat we een andere mindset nodig hebben van veel partijen. De landbouw sector zelf is natuurlijk best een conservatieve sector.

Justin: Ja ik merk ook dat bij de natuurbeheerders dat zij die verzilting ook niet als een probleem beschouwen, integendeel het verhoogd juist de biodiversiteit.

Maurits: En misschien heb je voor zouttolerante teelt ook minder gewassen bestrijding nodig.

Justin: Ja maar daar moet dus veel meer onderzoek naar gedaan worden.

Maurits: Ja en eerst het gesprek aangaan, zodat die problematiek in een heel ander daglicht kan komen te staan.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de natuur?

Maurits: Kijk volgens mij is de natuur het beste instaat om zich te adapteren en tuurlijk gaat er een boom dood, maar aan de andere kant ontstaat er ook weer nieuw leven op een ander vlak. Deze vraag zou je ook aan de natuurbeheerder zelf moeten stellen. Ik denk dat klimaatadaptatie niet voor niks klimaatadaptatie heet. Kijk gaan we investeren om een situatie zo veel mogelijk te behouden of laten we het gebeuren en dus bepaalde dingen verliezen, maar wel weer nieuwe dingen kunnen ontwikkelen. Adaptatie is naar mijn idee niet echt dat je moet investeren om het tegen te houden of om het te voorkomen.

Justin: Je hebt dus eigenlijk een systeem dat in een equilibrium verkeerd waar plots een disruptieve situatie zich opdoemt en die het equilibrium verstoort. Wat doe je dan? Kies je ervoor om het oude

systeem te herbouwen tegen hoge kosten, of kies je ervoor om een nieuw systeem te bedenken dat beter bestand is tegen dergelijke disruptieve situaties.

Maurits: Ja je weet hoe je er mee om moet gaan en het is niet zo zeer dat je dan bijvoorbeeld alleen maar super hoge dijken bouwt en jezelf veilig acht. Voor de zeespiegel stijging zullen we uiteraard de kust gaan verdedigen, maar ik noem even een voorbeeldje. Als we dat niet hadden gedaan in het verleden hadden we hele andere eilanden gehad, zoals Saefthinghe, en hadden we minder problemen gehad met wateroverlast. Doordat we alles zijn gaan indijken is alles zo laag komen te liggen, dat is geen adaptatie. Het klimaat dat veranderd al jaren alleen wij dachten dat dijken het op konden lossen.

Zo zie je wel hoe het daglicht heel erg veranderd met de tijd.

Justin: Wat je nu wel steeds meer ziet is dat mensen wel steeds meer gaan letten op hoeveel verharding men in de tuin aanlegt. Mijn ouders zouden daar voorheen niet zo over nagedacht hebben, maar hebben dat toen ze zijn verhuisd wel gedaan. Dat is wel leuk om te zien dat die bewustwording er voor wateroverlast in ieder geval al wel wat meer is.

Maurits: Vitens plaatste laatst ook een bericht waarin ze meer waterverbruik verwachten in de toekomst, maar dat ligt ook een beetje aan hoe we dat dan verkopen.

Justin: Ja ik las dat het watergebruik van burgers toe zou nemen met dertig a veertig procent, dat is wel aanzienlijk.

Maurits: Mijn burens besproeien de tuin en ik doe dat niet want dat is naar mijn idee water naar de sloot brengen.

Justin: Waar liggen voor Zeeland kwetsbare locaties?

Maurits: Dat zijn vooral de kreekruggen en de zandgronden, maar als je de zandgronden ziet op de hoogtekkaart dat is waar voornamelijk die droogte verschijnselen opkomen. Je hebt natuurlijk de mantelring, de Kop van Schouwen, en dat zijn gebieden die heel kwetsbaar zijn en dat men alert is op bosbranden. Je ziet dat de zoetwaterbellen in zak van Zuid-Beveland bij Borsele dat die dan ook heel kwetsbaar zijn. Men wil daar eigenlijk de status quo behouden en die zoetwaterbel vasthouden, dat is ook in Provinciaal beleid vastgelegd. Je ziet dat de boeren die daarop zitten, vaak fruitteilers, die willen wel hun gewas blijven besproeien, waardoor die bel uiteindelijk wel gaat krimpen.

Op zulk soort momenten wordt het heel spannend, we zagen ook heel erg dat de afgelopen jaren het aantal onttrekkingen fors is toegenomen.

Justin: Ik heb ook gehoord dat boeren op bepaalde plekken zich helemaal niet bewust zijn van het feit dat ze daar niet mogen onttrekken.

Maurits: Ja en de burger kan ook met een pompje en een slang z'n gazonnetje beregenen. En ja dat het dan officieel niet mag, ja daar hebben mensen soms weinig boodschap aan. En als je als boer dan een put hebt en je kan, ja ik snap het wel.

Justin: Dat is echt een stukje bewustwording dan?

Maurits: Ja als je kijkt naar ZLTO en andere belangenorganisaties, als zij gaan zeggen dat het roer echt om moet en dat komt terug in die vakbladen, op de site, in de jaarvergadering etc., dan weet een boer dat op een gegeven moment ook wel. Zolang de focus blijft op het vasthouden van zoetwater ten koste van al het andere, ja dan gaat zo'n boer ook niet naar andere gewassen over. Ik denk dat het verstandig zou zijn als we daar maatschappelijk daar eens een keer een debat over kunnen voeren. We

constateren dat het klimaat veranderd, we moeten hier met z'n alle wat mee en dan kun je dingen gaan veranderen.

Het moet meer geagendeerd worden ook provinciaal, alleen de commissie die er nu zit focussen zich nu nog vooral op het zoetwater verdelen, terwijl de een tweede taak zou kunnen zijn hoe ze die vraag kunnen beïnvloeden. Als er minder vraag is hoeft je ook minder te verdelen.

Je ziet het ook in de manier waarop we onze bodem bewerken, we rijden met onze machines het land plat wat voor verdichting zorgt. Terwijl als we andere manieren van bodembewerking gaan gebruiken en de natuur wat meer haar gang zouden laten gaan, dan krijg je meer poriën en kan het water er weer door.

Justin: Ja tenzij je een hoosbui krijgt dan slaat het ook dicht.

Maurits: Kijk piekbuien blijven altijd lastig inderdaad.

Justin: Welke rol speelt het Waterschap m.b.t. zoetwatervoorziening en het managen en beperken van aan droogte gerelateerde problemen?

Maurits: Ja we proberen er zo veel mogelijk aan te doen, maar er zijn natuurlijk diverse belangen in het gebied. Je kan dus niet zomaar voor een maatregel kiezen die je overal toepast. We zijn wel bezig om te kijken met de agrariërs die ideeën hebben om te kijken hoe we die dan kunnen uitvoeren. Een voorbeeld hiervan is de waterhouderij bij Vrouwenpolder, het stuwtjes project bij landbouwgebied paal en je kent de project van de Provincie natuurlijk ook, daar denken we in mee en proberen we ook in te faciliteren. Wat we nu ook steeds meer doen is om te kijken naar wat de effecten zijn van bepaalde maatregelen. We hebben ook een beoordelingskader opgesteld waar we ook kijken naar beheer en onderhoud en wat de effecten zijn van maatregelen benedenstrooms. Als je het stroomopwaarts vasthoudt betekent dit dat je benedenstrooms nog minder water krijgt en hoe ga ik daar dan mee om. Kijk als het dezelfde eigenaar is kun je die vraag aan één iemand stellen, maar stel er zit een andere partij en er treedt daar verzilting op dan is het niet evenredig nadelig. Daar moeten we als maatschappij ook meer oog voor hebben en moeten we rekening houden met elkaar. Dat speelveld moeten we ook als Waterschap nog heel erg in groeien, maar er is niet één oplossing.

Bij Tholen proberen we het zoutwater wat in die sloten zit door te spoelen met zoetwater uit Brabant en uit het Volkerak-Zoommeer. We zien dit als een extra taak en voor de taken van het waterschap is het niet echt nodig.

Justin: Zou dit dan wel een taak van het waterschap moeten zijn?

Maurits: Ja ik vind dat een beetje een dubbele. Kijk het waterschap is niet opgericht om de boer te serveren, maar om er voor te zorgen dat de activiteiten die op het land plaatsvinden naar alle veiligheid met elkaar gedaan kunnen worden. Of het waterschap verantwoordelijk is om ander water dan het hemelwater door het systeem te jagen dat weet ik niet. We hebben de infrastructuur, zoals in Tholen kun je dus zo'n service bieden, maar er was dus ook één boer tegen de betaling en dan zit je wel meteen in de problemen. Je gaat wel langs zijn gebied. Ik snap wel dat iemand er tegen is en je kunt iemand ook niet dwingen om een extra dienst van de overheid aan te nemen. Maar voor de andere vijfhonderd is dat wel lastig, want die vinden het wel fijn, dus dat is een lastige. Moeten die andere vijfhonderd boeren dat dan allemaal opfochten voor die ene boer?

Justin: Ja dat is heel lastig als er ééntje tegen is in zo'n situatie dan kun je zeggen dat je het bijna niet kan doen, want dat zou oneerlijk zijn.

Maurits: Ja ik heb destijds geadviseerd om dit ook niet te doen, want als overheid kun je zo iets niet maken. Je kan niet bij iemand in de bedrijfsvoering ingrijpen en zeggen wat die persoon dan moet doen. Aan de andere kant is het dus heel zuur voor het overgrote deel die dat wel wil.

Justin: Wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- | | | |
|---|----------------|-----------|
| A | Rijksoverheid | |
| B | Het Waterschap | |
| C | De | gemeentes |
| D | De Provincie | |
| E | Ondernemers | |
| F | De burger | |

Maurits: Goeie vraag, ik denk zelf dat het een maatschappelijk debat en het is dus handig als iemand daar de regie in heeft. De markt, als we het dan hebben over de landbouw, wordt geconfronteerd met een probleem als droogte. Dan is het de vraag of je daar als overheid dan tussen moet gaan zitten, als hoeders van de omgeving, zodat die markt kan leveren. Ik vraag me dus ook af in hoeverre een overheid zich daar dan in moet mengen. Ik kan me voorstellen dat je wel in gesprek gaat en kijkt wat je met elkaar allemaal kunt denken. Maar ik denk niet dat de overheid moet zeggen wat de boer in zo'n situatie moet doen, dan ga je dus je rol voorbij. Stel je zegt als overheid; "we gaan voor u de kraan opendraaien", maar die boer erachter zegt; "ho even ik hoef die kraan niet", dan kom je dus in hele lastige posities terecht. Uiteindelijk hebben wij de wind ook niet onder controle bijwijzen van.

Het is al heel wat dat wij die waterverdeling doen als commissie en bepalen hoe die Rijn precies loopt. We kunnen dat als mens, maar de natuur had het heel anders gedaan. In Nederland vertrouwen graag op de techniek en die kan ook heel veel brengen. En dat is een bestuurlijke afweging die je moet maken, bedenk goed wat je verantwoording is als overheid.

Voor al het maatschappelijke debat dat er achter zit, en er zit meer dan alleen de landbouw achter dat wil ook goed benadrukken. Er zitten echt hele grote belangen achter van grote bedrijven.

Justin: Hoe hoog of laag schat u het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

Maurits: Ik denk dat er best een hoog kennisniveau is alleen kunnen we het niet heel erg goed toepassen, we denken er te fragmentarisch over na. Wat we net schetste het is het ene effect op het andere effect en dat is bij droogte ook het geval. We hebben de kennis en de toepassingsmogelijkheden ook wel, alleen pas je dat doe wat je kan gebruiken op de lange termijn. Misschien moeten we dingen meer gaan zien in het adaptieve en niet zozeer in het technische.

Justin: Meer systeemdenken.

Maurits: En je aanpassen en willen aanpassen.

Justin: Dat betekend ook dat partijen dus veel meer samen moeten gaan werken en om de tafel moeten gaan zitten.

Maurits: Die bepalen uiteindelijk wat de taak is en de burger nog in minimale zin, toch vooral de ondernemer, maar die hebben er precies geen besef van. Het rijtje zoals dat hier staat is precies zoals het is. De normale burger op de markt heeft glad geen idee waar jij het overhebt met droogte, lekker

zonnetje toch? Die ondernemer gaat lekker ijsjes verkopen en die zitten daar dus niet zo op. Gemeentes en Provincies hebben echt wel de kennis en het besef, gemeentes misschien iets minder want die zitten toch vaak meer op het stedelijke gebied. De Provincie en het Waterschap zien die effecten van droogte veel meer en we zien ook de trends en ontwikkeling die de wetenschap naar ons toe komen. Het Rijk ziet vooral die verdeel vragen, en ziet dat de ene Provincie heel veel krijgt en de andere veel minder of niks. Die gaat dan dus taken verdelen tussen Provincies en geven aan waar er samengewerkt dient te worden, dus die zien vooral die verdeeltaak. Terwijl die onderste twee dat uiteindelijk moeten gaan ervaren.

Justin: Heeft het Waterschap waterbeheersplannen opgesteld die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden?

Maurits: Ja er zijn wel beleidsplannen opgesteld inmiddels ja, maar in het waterbeheerplan is droogte nog wel een vrij onderbelicht item. Zeker na afgelopen jaar beseffen we toch dat we er meer aan moeten gaan doen.

Justin: Ja dus het is echt wel meer op de agenda komen te staan.

Maurits: Ja en ook bij bestuurders.

Justin: De Provincie bepaald ook de taken van het waterschap toch?

Maurits: Ja de waterschappen zijn ingesteld door de Provincie en middels contracten en verordeningen verwachten wij als Provincie dit en dat van het Waterschap. Wat je wel merkt is dat een goeie wisselwerking mooi zal zijn, dus dat je als kaderstellende overheid en uitvoerende overheid toch steeds meer vindt.

Justin: Is dat niet het geval dan?

Maurits: Ik merk bij collega's dat het beter zou kunnen. De Provincie ziet iets aankomen en zegt tegen het Waterschap; "hey doet dit of dat", en dat wij als Waterschap zeggen; "ja dat kunnen wij maar als we dat doen zijn dit de gevolgen", en die achterdeur kan naar mijn idee beter. Als je meer voor elkaar openstaat kun je zeker verder komen. Af en toe zie je dat we elkaar eigenlijk bestrijden, in plaats van dat we elkaar omarmen om het samen te doen, maar dat is misschien iets overheidseigen want dit probleem hoor ik ook bij andere overheden. (QUOTE) Het eiland denken dat is wel van hier en dat begrijp ik niet zo goed. Het heeft misschien ook wel te maken met het bestuur en dat dit uiteindelijk is wat dan die polen maakt. We willen allebei wat met het probleem en willen er allemaal goed uit komen, maar goed daar kun je een hele ander studie over schrijven.

Justin: Ja inderdaad, bestuurlijke vraagstukken en communicatiewetenschap is dat meer. Wel heel belangrijk overigens zeker ook binnen watermanagement.

Justin: Welke adaptatiemaatregelen, zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken?

Maurits: Nou technisch is er van alles mogelijk. De vraag is of je dat wil? Ik denk dat wij toch een beetje zijn afgestapt van het technische als waterschap. We zijn niet van alle technische maatregelen afgestapt, maar de meeste technische maatregelen die moet je ook onderhouden op de lange termijn. Wat we zien op termijn is dat de bevolking afneemt in Zeeland en hoe gaan we dan geld naar binnen halen om onze beheertaken te kunnen blijven financieren. Vroeger was de "sky the limit", maar in 2025 lijkt er een kanteling te komen in de bewoners aantallen wat betekend dat de belastinginkomsten omlaag te gaan. Voor een groot deel bepaald dat ook hoe goed we ons beheer kunnen onderhouden

en als je dat beseft dan moeten we het beleid daar misschien toch een beetje op aanpassen. Wat dus betekend dat we vaker het gesprek aan zullen moeten gaan met boeren over die pomp die daar altijd heeft gestaan dat als die kapot gaat dat het tijd is om die zelf te onderhouden.

In de toekomst gaat dat beeld zeker wel veranderen, in de toekomst lijkt Zeeland vooral aantrekkelijk te worden voor toeristen, maar zal het aantal inwoners af gaan nemen volgens het Planbureau Zeeland. Daarvan uitgaande moeten we toch een beetje pas op de plaats gaan maken qua kosten materiaal en techniek.

Justin: Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

Maurits: Ik heb het nu relatief algemeen gehouden maar je zou nog eens per activiteit kunnen benadrukken, maar dat vraagt meer uitwerking. Ik denk dat voor nu het een goed beeld geeft en de algemene boodschap wel duidelijk is. *Building with nature klinkt wel logischer dan zelfs technisch alles oplossen, alleen die omslag moeten we wel met z'n allen kunnen maken.* We zijn allebei nog relatief jong en we hebben een idee van hoe dat eruit kan zien. Een ouder iemand zou zeggen dat die is opgeroeid in de maakbare samenleving, wij gaan het technisch oplossen en dat is wel een beetje het generatieverschil. Onze generatie gaat daar misschien wat makkelijker mee om, dat wil niet zeggen dat we beter zijn, maar het invullen van adaptatie kun je dus op twee verschillende manieren doen. Binnen het Rijk merk je ook dat mensen heel erg stoeien van ja adaptatie kost dat nu geld of niet. Toen het in 2012 werd geïntroduceerd werd er gezegd; “nee we gaan adaptatie bij de herstructurering invoegen”, ik weet dat toen uit de zaal gelijk de vraag kwam welk budget er voor beschikbaar was, terwijl het punt dan een beetje gemist wordt. Transformatie betekend het toepassen van de middelen die je al hebt, er is een range van middelen die je al hebt qua maatregelen.

Het is alleen dus vraag of je die actief moet toepassen en er dus geld voor vrijmaakt of zegt dat als je toch het dak gaat verbouwen doe dan maar groen. Hetzelfde geld voor de CV, dan is er geen andere keuze dan de groene keuze en nu is er dus te veel keuze. Als de gasvariant goedkoper is gaat men daarvoor natuurlijk, dat is begrijpelijk. Zo werkt het met auto's ook.

Justin: Ja helaas werkt het wel een beetje zo.

Maurits: Ja je hebt toch een bepaald budget en bepaalde inkomsten en deels ligt de verantwoording natuurlijk ook bij het bedrijfsleven, als zij niet innoveren dan gebeurt er ook niks. Uiteraard zal er ook een vraag moeten zijn, echter is de vraag of je alle ontwikkelkosten meteen terug moet verdienen of kun je dat meer op de lange termijn terug verdienen.

Ik denk ook dat het heel belangrijk is om te kijken wat je als Provincie kan doen in die hele context. Het is als het ware een grote paraplu waaraan alles hangt, maar ook als Provincie ben je maar een kleine schakel in het verhaal. Welke rol neem je ook in.

Justin: Ik denk dat Provincie vooral een grote taak heeft in het creëren van bewustwording en genereren van kennis en dat dan vervolgens weer beschikbaar maken voor ondernemers en burgers.

Maurits: Het agenderen überhaupt al inderdaad.

Droogte is net als hitte een relatief nieuw onderwerp en nu gaan we nadenken over wat we dan moeten doen in zulke situaties. Vijf jaar geleden dacht we daar nauwelijks over na en tien jaar geleden ging het alleen maar over milieu. Toen ik studeerde was dat heel erg belangrijk, milieu lozing, geluidsoverlast, hoezo klimaatverandering?

Justin: Ja interessant om te zien hoe die aandacht dan steeds verschuift.

Maurits: In de jaren negentig was het water, want toen stroomde de rivieren bijna over. Het klimaat is nu een hot thema, maar misschien is het over vijfjaar wel ouderdom, ik noem maar wat. Ik chargeer nu, maar het perspectief veranderd heel erg met de tijd.

Justin: Ja waar de aandacht op komt te liggen ligt natuurlijk ook aan je bevolkingsopbouw.

Maurits: Ik denk dat adaptatie en de veerkracht, dat dit vooral de essentie is in mijn beleving, waarbij kosten vooral gaan zitten in het aanpassen van de activiteiten. In plaats van dat men gaat kijken hoeveel geld we daar als overheid in moeten gaan investeren, en dus vooral gaat kijken naar herstructureren en als overheid daarin faciliteert.

Ik ben ook heel benieuwd hoe het landschap gaat veranderen, want dat gaat er ook heel erg anders uitzien.

Justin: Ja ik ook, zeker met de energietransitie wat er dus ook grote gevolgen gaat hebben voor het landschap.

Maurits: En de percelen zijn nu ook groots lang en breed, maar misschien dat we over een aantal jaar zeggen; “knip ze lekker op”. Kleinschaligere landbouw, biologisch andere teelten erdoor en dat veranderd het landschap dus ook heel erg.

Omdat we nu op zo’n grote schaal produceren zijn we ook veel kwetsbaarder, dat zie je bijvoorbeeld ook bij die varkens als er iets mis gaat dan is heel die streek meteen van slag.

Justin: Een resultaat van de verkaveling.

Maurits: Nou ja destijds was dat mooi, maar de vraag is of het met de huidige inzichten wel slim was. Misschien wel niet en moeten we daar eens goed over na gaan denken.

Justin: Zeker belangrijk inderdaad om kritisch na te blijven denken.

Maurits: Zo denk ik bijvoorbeeld over wonen en werken. Straks zeggen we misschien wel je moet gewoon hier komen werken, in plaats van dat je hier elke dag naar toe komt. Dan hoef je dus ook geen auto aan te schaffen en die enkele keer dat je dan toch moet reizen dan pak je de trein, maar dat is een hele andere filosofie. De vraag is of we bereid zijn om daar naar toe te bewegen.

Justin: Nou hartstikke bedankt voor dit gesprek, was erg nuttig.

Interview 13

Impacts of extreme drought on Border Park Kalmthoutse Heide
(Nature Conservation)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee 1: Eefje Nuijten

Interviewee 2: Martin Mos

Interviewee 1 position and organisation: Communication & Experience Forester at
Natuurmonumenten

Interviewee 2 position and organisation: Ecological Forest Fanger at Natuurmonumenten

Location: Ossendrecht

Date: 11-4-2019

Duration: 01:01:37

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat het Geopark gebied kwetsbaar is voor extreme droogte?

Martin: Ja zeker, ik wil zo met jou naar buiten want dan kun je het ook gewoon zien.

Eefje: Ja daarom hebben we hier afgesproken, hoe lang heb jij?

Justin: In principe heb ik de hele middag.

Martin: Nou ik ook dus dat komt helemaal goed.

Eefje: Dan hebben we in ieder geval meer dan een uur de tijd.

Martin: Ik ga in het kort even uitleggen hoe het systeem precies werkt, maar dan wordt het wel lastig omdat je dit natuurlijk niet echt goed kan opnemen.

Nou je hebt hier de Brabantse Wal.

Eefje: Mag je erop tekenen?

Justin: Ja tuurlijk.

Martin: Vroeger liep de Schelde ongeveer zo, richting die kant en daardoor is langs deze kant een enorme steilrand ontstaan met een hoogteverschil van ongeveer vijftientig meter. Hier ligt ergens de Noordpolder van Ossendrecht, die is ook bij ons in het eigendom en hier komen drie kwelstromingen naar boven, een internationale, regionale en een lokale. De lokale kwelstroming die komt van de Brabantse Wal af waar regen valt, vervolgens weer inzuigt en hier weer boven komt. Regionaal is iets wat in midden Brabant valt dat komt hier weer boven en internationaal dat komt echt vanuit de Ardennen, wat een hele oude kwelstroom is.

Justin: Die verschillen ook qua diepe dan?

Martin: Ja dat is het watervoerend pakket waar de drinkwaterwinning ook z'n water uit put. Dus dat heb je in de Noordpolder van Ossendrecht en dit is eigenlijk de overgang tussen het zandlandschap en het kleilandschap van Zeeland. Vroeger kende dit gebied ook een heleboel zee invloeden, waardoor je hier ook nog schelpjes kan vinden en dat soort dingen.

Wat heel weinig mensen weten is dat er hier in deze regio tijdens de watersnood ramp ook nog heel veel slachtoffers zijn geweest in West-Brabant. Dan pak ik deze er even bij dat is makkelijker.

Justin: Juist die zandgronden zijn ook nog wel kwetsbaarder, dan die kleigronden voor droogte.

Martin: Zeker.

Justin: Want het water verdampt veel sneller, je hebt meer afstroming vanwege het hoogteverschil.

Martin: Klei die heeft een vrij kleine korrel maar daar blijft het vocht heel erg goed in de bodem zitten. Zand daarin tegen heeft een wat grovere korrel en daar zit eigenlijk heel weinig samenhang in. Wat je hier wel hebt, en dat kun je je bijna niet voorstellen, maar dat heeft er in de bodem ook voor gezorgd dat er leem afzettingen zijn geweest. Dat heb je op heel veel verschillende plekken in West-Brabant. Er zit een verschilletje in tussen vennen die grondwater gevoed zijn en gevoed worden door regenwater. Vennen die alleen met regenwater gevoed worden zijn de zure vennen en als je het niet snapt moet je het zeggen.

Justin: Ja ik ken het wel deze stof heb ik tijdens m'n minor gehad.

Martin: Oké en je hebt ook de grondwater gevoede vennen en dat weet je, maar wat je dus ook hebt is een ven waar allemaal kleine leemlaag afzettingen in zitten, wat de infiltratie van regenwater en toestroom water uit de grond vertraagd. Het is dus niet per se een dichte materie die eronder zit, dus het is heel normaal dat het in de winter helemaal volstroomt en in de zomer houdt je een klein gedeelte over. Juist die oeverzone is heel erg belangrijk, dit zijn vaak de zwak gebufferde vennen. Dus er je hebt regenwater invloed, afstroomwater en het wordt vooral gevoed door lokaal grondwater wat voor een kleine kalkfractie zorgt, maar het is geen zwaar basisch ven. Het is dus zwak gebufferd dus het heeft een lagere pH.

Justin: Ja ik moet even weer een beetje graven, maar het zit er nog wel in. Maar als je veel afstomend wat hebt of een riviertje dan komen er toch vaak vrij veel mineralen naar binnen?

Martin: Dat ligt heel erg aan je omgeving, meestal zorgt het lokale grondwater voor mineralen en buffering.

Justin: Tenzij je dus een stuk veen hebt dat helemaal afgesloten zit.

Martin: Ja bijvoorbeeld maar dat zijn ook vaak die zure vennen die dan een gelijk waterpeil kennen waar dan ook veenmossen kunnen ontwikkelen. Veen is altijd zuur.

Justin: Vennen zijn soms een voorstadium van een veen gebied, is dat hier ook zo?

Martin: Nou in dit gebied zal je bijna geen veen vorming hebben, hooguit in het gedeelte waar altijd water in blijft staan en veenmos heeft altijd water nodig, dus als je ven helemaal droogvalt dan droogte je veenmos uit en gaat het dood. In deze vennen is ook nooit grootschalig veen gewonnen. En dat zie je in andere vennen weer wel, welke echt op die kleilagen zijn ontstaan waar dus altijd water staat. Wat overigens voor een heel groot gedeelte in West-Brabant is gebeurd daar heeft iemand een boek overgeschreven. Dat boek heet verdwenen venen en daar staat vrij accuraat beschreven wat er in West-Brabant allemaal is gebeurd aan veenontginning. Dit was eigenlijk een hoogveen gebied, maar vanaf de middeleeuwen zijn vanuit Vlaanderen mensen veen gaan ontginnen.

Eefje: De turfvaart is ook een thema binnen het Geopark. Je hebt hier dat kaartje niet, maar dat kaartje heb je natuurlijk wel met de thematiek in het Geopark.

Justin: Ja klopt.

Eefje: En dat is meer ook de thematiek recreatief, dus hoe je het kunt communiceren en leefbaar kunt maken.

Martin: Oh dit zijn de Provincie grenzen. Even zoeken hoor.

Eefje: Ja die zitten er niet helemaal in, maar de turfvaart wel.

Martin: Dat verhaal wat ik net heb uitgelegd over de zwakgebufferde vennen is in dit gebied super belangrijk. Je hebt hier de kleine en grote meer liggen en dat zijn van oudsher zwakgebufferde vennen, en daar zit ook een vegetatie in die in Europa heel erg bijzonder is, zoals de oeverkruid en alles wat daar dan weer omheen groeit. Vaak wordt oeverkruid genoemd, maar ook de kleine biesvaren is eigenlijk het summum daarvan. In de Grote Meer hadden ze daar nog wel een plekje van, maar de afgelopen decennia is er heel veel gebeurd waardoor er minder of geen water staat in de Grote Meer.

Justin: Oké en dat zijn dan vooral menselijke invloeden?

Martin: Ja alles wat met verdroging te maken heeft is menselijk invloed. Ik ga het even schematisch weergeven, dan komt het helemaal goed.

Justin: Je hebt natuurlijk droge periodes, maar die kunnen ook weer versterkt worden door menselijke invloeden.

Martin: Het hangt allemaal aan elkaar vast. Ik ga uitleggen waarom, dit verhaal gaat ergens heen.

Justin: Ja het is wel handig om een encyclopedie erbij te hebben.

Martin: Als het te ver gaat geef een teken.

Justin: Nee hoor.

Martin: Ik noem dit even de Kleine Meer en dit het Grote Meer en het Voormeer en we hebben ook nog het Achtermeer en dit is de Steerdse Heide daar loopt de landsgrens.

Eefje: We zijn nu hier.

Martin: Het systeem zit zo in elkaar dat de Grote Meer en de Kleine Meer allebei gevoed worden door afstroomwater uit de omgeving, dat is een van de belangrijkste water toevoeren. Het komt vanuit de zijkant naar beneden en het ligt op een lager puntje. In het verleden is dit zand gedurende de ijsstijden allemaal uitgestoven en dit zijn de lagere punten waar ook wat leem in de bodem zit.

Eefje: Maar nog steeds wel op de wal.

Martin: Ja en er liggen dus vrij hoge ruggen omheen waar regenwater valt en afstroomt naar het laagste puntje. Op een gegeven moment zijn de omgeving in cultuur gaan brengen en één van de eerste dingen was Jagersrust, waar we zo ook nog wel even heen gaan lopen. Ze hebben toen bedacht dat als ze dit gebied wilde gaan ontginnen dan moeten we dat water kwijt dus pompen we dat naar de Kleine Meer, dan zijn we het kwijt. Zo konden ze boeren op dat stuk grond en ging het water naar een gebied dat je niet kon gebruiken. Toen hebben ze ook nog wat leemputten gevraagd, waar ze bakstenen en dakpannen van hebben gemaakt. Die putten zijn open gebleven en het watersysteem liep door die leem heen en ging het naar de Kleine Meer. In het groot hebben ze later ongeveer hetzelfde gedaan met de Steertse Heide, waar ze landbouw op zijn gaan bedrijven en ook allemaal sloten doorheen hebben getrokken voor de afwatering. Voorheen was dit nog niet zo'n groot probleem er werd wat bekalkt er werd wat mest opgedaan, maar tot aan de jaren zestig of zeventig was dit niet een heel erg groot probleem. Het heeft er waarschijnlijk wel voor gezorgd dat er in dit gebied wel iets meer kalk in is gekomen wat de vegetatie ook wel ten goede is gekomen. Als je foto's ziet van de jaren

zestig dan was dit allemaal vlak dekkend oeverkruid. Het regende vol en het dampte weer in en de waterkwaliteit was goed, dus geen algenbloei wat die plant vind dat fantastisch. Op een gegeven moment zijn ze hier kunstmest en herbiciden gaan gebruiken wat allemaal dit ven in stroomde. Afgelopen decennia hebben ze gezien dat er vermesting optrad.

Voorheen kwam hier zo veel water vanaf dat ze ook nog een slootje hebben gegraven wat richting de polder gaat, omdat er zo veel water uit dit gebied kwam. Op een gegeven moment hebben ze bedacht dat ze het water hier niet meer wilde hebben, dus hebben ze er een dam tussen gelegd. Dat betekend dus dat dit water alleen nog maar hier in kon komen en niet meer aan de voorkant. Tegelijkertijd hebben we in de omgeving ontzettend veel naaldbossen aangelegd welke het hele jaar door verdampt, dus die halen heel veel vocht uit die grond.

Een andere factor is dat Evides in deze omgeving water wint en dat zit in het tweede watervoerende pakket. Op een gegeven moment bedacht men zich dat die unieke soorten in het Natura 2000 beheerplan een "sense of urgency" hebben gekregen. Uiteindelijk heeft dat een reductie aan grondwateronttrekking opgeleverd en is men aan de Vlaamse kant gestopt met winnen en Evides heeft 2 miljoen m3 geminderd.

Justin: En hoeveel onttrekken ze in totaal?

Martin: Ongeveer 10 miljoen m3.

Eefje: twintig procent.

Martin: En dit drinkwater voor Zeeland, dus dat is in het kort een beetje hoe het systeem in elkaar steekt. Het verdroogd dus door verschillende factoren en dan hebben we het nog niet eens gehad over die polders die ook beregeningsinstallaties hebben staan en daar voeren we ook zo veel mogelijk water af, omdat er dus geboerd moet worden. Je kan je voorstellen dat als er een grondwaterbel zit dat die dan gaat afvlakken en het peil hier dus ook afvlakt. Hier speelt dus echt gigantisch veel.

Eefje: En dit is dan echt het gebied van ons en de Noordpolder ook, daar zoomen we dan ook een beetje op in om een beeld te schetsen, maar de Brabantse Wal en het grenspark bestaat uit heel veel eigenaren. Evides is een partij, maar ook andere partijen hebben allemaal hun eigenbelangen. Het water convenant dat is opgezet om dus met al die partijen vast te leggen wat er wel en niet mag. Hierin word gekeken naar de natuur en de economie, dus echt het totale plaatje.

Martin: In dat water convenant wat dus een voortvloei is uit het Natura 2000 Beheerplan, vanwege die sense of urgency hebben ze dus gekozen om niet af te wachten, maar dus eerder al een samenwerkingsovereenkomst aan te gaan met verschillende partijen.

Eefje: Ben je bekend met de Natura 2000?

Justin: Ja zeker weten.

Martin: Er zijn hier verschillende dingen gebeurd, die reductie van het grondwater was daar een onderdeel van. Vanuit Vlaanderen heeft men op een gegeven moment ook een pijpleiding aangelegd, naar het Voormeer om dat weer van water voorzien. Het water daarvan is afkomstig uit een ven wat normaal afwaterde via de molenbeek.

Justin: Oke dus ze hebben water wat van het ene ven afstromde verplaatst naar een ander ven.

Martin: Als hier dan bijvoorbeeld geen regen valt, en dat is precies mijn punt, heb je ook geen aanvoer water hierin. Het hele systeem is eigenlijk afhankelijk geworden van afstromend regenwater. Zowel in de Kleine Meer en de Grote Meer en ondanks de nieuwe maatregel waarbij ze een pijpleiding hebben

gelegd, als het aan de Vlaamse kant niet regent, dan krijgen we hier ook geen water. Dat effect hebben we dus heel erg gezien de afgelopen zomer. **Het gebied heeft weinig buffer, dus het water wat erin zit wordt al versneld afgevoerd en als het dan twee jaar achter elkaar dus vrij droog weer is.**

Justin: Ja precies stel het wordt weer zo droog.

Martin: Ja met een summum van vorige jaar, dan kan je je wel voorstellen dat dit hier een heel groot effect heeft. **Vennen hebben gewoon water nodig en zodra je hier geen water hebt, dan heb je geen ven zo kort door de bocht is het eigenlijk wel.**

Eefje: Jij wil vooral eigenlijk weten wat de effecten zijn van de droogte toch, dus op de natuur en op de beleving ervan zeg maar. Hoe het systeem in elkaar zit is denk ik wel relevant om te weten. We kunnen die vragen nu beantwoorden, maar we kunnen het ook ter plekken in het gebied bespreken en dan heb je wat meer de verbeelding erbij. Het leek ons sowieso een goed idee om hier naartoe te gaan.

Martin: Ja laten we eerst vanuit de jagersrust naar de Kleine Meer.

Eefje: En jij komt vanaf de rotonde, nou eigenlijk is dat één groot gebied en staat dit allemaal met elkaar in verbinding. Daar heb je ook nog de Meiduinen, daar zou ook een geosite komen, maar daar hoeven we niet per se naar toe, dat ligt dus ook aan de andere kant.

Justin: Nee leuk, dan loop ik graag met jullie mee.

Eefje: of zijn er nog specifiek vragen die jij wil doorlopen?

Martin: Ik wou zeggen de theorie kunnen we nu nog even behandelen dan gaan we het dadelijk in de praktijk ervaren.

Justin: Ja goed punt. Wat zijn dan de grootste gevolgen die jullie zien in dit natuurgebied?

Martin: Wat je ziet in de vennen bijvoorbeeld is dat je vergrassing en verbossing krijgt. Het eerste wat je ziet is dat voedingsstoffen kunnen vrijkomen. Normaal heb je dus water die ervoor zorgt dat je een zuurstofloze situatie hebt. En als je dat voor een langere periode droogte heb, dan krijg je een veraarding van je toplaag, dus alles wat aan plantaardig materiaal wat is opgeslagen in de afgelopen jaren gaat veraarden. Tegelijkertijd is het droog genoeg voor grassen en bomen om te kiemen, die normaal gesproken niet kunnen kiemen.

Justin: En verzuurd het dan ook?

Martin: Ja verzuring heeft er deels mee te maken, maar ook voor een heel groot gedeelte met stikstof en ammoniak depositie.

Eefje: Met name dan van de landbouw en vanuit het havengebied.

Martin: Dus dat is ook een belangrijke factor.

Eefje: Antwerpen zit ook in het Geopark verhaal he. In eerste instantie waren ze wel een beetje terughoudend omdat ze bang waren dat het effect zou hebben op hun bedrijvigheid.

Justin: Ja en nu zitten ze erin meer omdat ze er dan ook wat over te zeggen hebben.

Eefje: Ja je zit aan tafel dus in die zin is het geopark meer dan alleen een Michelin ster, maar dat ook de natuur en de economie bij elkaar om tafel zit. En dat gebeurt al wel, maar met Antwerpen veel te weinig, want als je hier de grens over gaat zijn de regels ook gelijk anders. **Het kan wel helpen om met elkaar aan tafel te gaan zitten en in de ogen te kijken en het zijn kleine stapjes, maar het is wel een**

begin. Met een heel groot haven gebied is dat natuurlijk heel erg moeilijk en een Natura 2000 gebied, maar dat is wel wat we willen. Beide partijen mogen niet weg om het zo maar te zeggen en kan je maar beter samenwerken toch?

Justin: Ja dat blijft wel lastig, want aan de ene kant wil je zo'n natuurgebied conserveren, maar de omgeving blijft continue veranderen. De vraag is dan in hoeverre zo'n systeem kan meebewegen, of niet.

Martin: Ja dat is het lastige vooral met plantgemeenschappen die zijn weinig mobiel. We zijn heel erg bezig geweest met die ecologisch hoofdstructuren en dan zie je vaak met grote zoogdieren, een wolf bijvoorbeeld, dat die daar heel erg van hebben geprofiteerd. Maar plantgemeenschappen zijn natuurlijk heel erg afhankelijk van de standplaats waar ze staan en vooral met dit soort soorten zie je goed hoe de omgeving veranderd. Want een plant geeft aan hoe de bodem in elkaar zit, hoe de waterhuishouding in elkaar zit en hoe de lucht in elkaar zit, al er dan een onballans is in één van die drie factoren dan heeft die plant dus een probleem. Die groeit onder bepaalde omstandigheden, op het moment dat voedingstoffen toe-of afnemen, of het verdroogd of vernat heel erg dan is het al niet meer geschikt voor die plant. Dat is dus het mooie van dat oeverkruid, die geeft heel erg goed aan hoe het er mee staat. Die heeft schoonwater, een schrale grond en een fluctuerend waterpeil nodig en als het die omstandigheden niet meer nodig heeft, dan krijgt die het heel erg moeilijk. Algemene grassen wilgen en dergelijke zullen op een gegeven moment de overhand nemen omdat die daar onder die omstandigheden veel beter groeien.

Justin: Oké dus die soorten verschuiven een beetje dan?

Martin: Ja en dat zie je met heel veel rodenlijstsoorten, dat zijn allemaal soorten die een specifieke groeiplaats nodig hebben.

Justin: En vanuit Natuurmonumenten wordt dat gezien als een negatief gevolg?

Martin: Nee dat is absoluut niet positief en in dit geval dus al helemaal niet want je weet dat hier bijzondere vergatietypes zitten, waar dan ook weer een heel voedsel web aan vasthangt, zoals bijen etc.

Justin: En verzilting dat speelt hier niet toch?

Martin: Nee daar zitten we hier te hoog voor.

Eefje: En jij zit dan vooral op watermanagement en daar is dit wel relevant voor. Als je kijkt naar het gebied naast Grote Meer, Ossendrechtse Duinen die leidt daar ook onder.

Martin: Het is afgelopen zomer zo droog geworden dat een groot deel van de heide helemaal rood en bruin ging kleuren, iemand heeft daar ook een dronevlucht van gemaakt. Pijpenstrootje daar hebben we best wel last van, omdat die het heel goed doet onder hoge ammoniak depositie. We hebben dus al te maken met vergrassing vanwege depositie, Pijpenstrootje wortelt dieper dan heide. Heide heeft een flinke knal gekregen en pijpenstrootje die vond het eigenlijk wel lekker want die kon nog net bij dat water, dus dat heeft allemaal niet zulke positieve effecten.

Eefje: Dat zie je ook wel veel bij droogte dat planten die je liever niet hebt juist meer de overhand krijgen.

Justin: En in hoeverre is zo iets te controleren?

Martin: Het enige wat je kunt doen onder zulke omstandigheden is kijken naar hoe planten dat vroeger deden, wat toen de omstandigheden waren en die zo veel mogelijk te herstellen.

Stikstof depositie is lastig want je kan niet alle boeren uit de omgeving uitkopen en wat er uit Antwerpen komt zit ook een heel lobbytraject aan vast. We hebben het wel eens over maatregelen die je in het gebied kan doen, net als programmatische aanpak stikstof, dan krijg je een zak geld van de overheid en kan je het één en andere te niet doen,

Eefje: PAS zeg dat je iets?

Justin: Nee sorry.

Martin: Nou houden zo, hou je er ver van. Aan de andere kant zeggen we nou willen daar wel aan meewerken, maar bron aanpak is ook heel belangrijk. Wat wordt er uitgestoten door de scheepvaart industrie enzo, dat moet allemaal flink verminderen, dat is veel meer een politieke issue. Maar als je gaat kijken naar natuurherstel dan ga je ervoor zorgen dat de waterhuishouding optimaal is, hoe ga ik ervoor zorgen dat voedingstoffen worden afgevoerd. Zeker als er landbouw is geweest ga je kijken hoe diep zit stikstof in de bodem, want dat is weinig mobiel. Hoe hoog zijn de nitraatconcentraties, kunnen we dat oplossen met het afschrappen van de toplaag? Meestal kan dat, en dan is het ook wel mogelijk om die oude omstandigheden te herstellen, waardoor de natuur op termijn ook wel weer terug komt

Justin: Oké dus je kijkt vooral naar hoe je het systeem zo goed mogelijk in stand kan houden.

Martin: Of weer kan optimaliseren. In het verleden hebben ze geprobeerd dit landbouwkundig in gebruikt te nemen. Er zijn zakputten gegraven waar het water snel weg kon er zijn ook sloten gegraven. Er is dus heel veel gerommeld in het gebied en het dus voor ons heel erg de uitdaging om te kijken hoe we dat dan weer kunnen herstellen en terugkrijgen.

Justin: Leuk, maar wel heel lastig, want je moet heel veel monitoren lijkt me?

Martin: Ja het is ook altijd heel erg spannend en je moet heel erg goed je gebied kennen.

Eefje: De Provincie Noord-Brabant heeft dat gedaan ja, die doet dat monitoren heel vaak en daar kan je ook informatie ophalen als je dat zou willen.

Martin: Ik kan je ook een naam geven.

Eefje: Sietske de Recht.

Martin: Fiona, die doet echt de monitoring in het veld en de weet precies hoe het allemaal in elkaar zit.

Martin: Maar je moet dus heel erg goed je gebied kennen en weten hoe alles in elkaar steekt, hoe werkt mijn bodem, waar komt mijn water vandaan en ook een goed beeld hebben van wat er in het verleden gebeurd is. In natuurherstel kun je eigenlijk alleen de juist omstandigheden scheppen en daarna moet de natuur zich zelf gaan ontwikkelen en dat is het spannendste.

Justin: Ja dan moet ook alles meezitten zoals bijvoorbeeld het weer.

Eefje: Ja en heel veel mensen denken dat de natuur vanzelf z'n werk wel doet en heeft het wel een beetje ondersteuning nodig, maar uiteindelijk bepalen wij niet wat de natuur doet.

Het gaat vast allemaal een beetje door elkaar heen die vragen nu zeker?

Justin: Ja maar dat maakt niet uit.

Hoe de gevolgen van droogte verschillen per grondsoort werd dus net al even benoemd, dus tussen zand en klei.

Eefje: Ja op zand heeft het een grotere invloed of in ieder geval sneller invloed dan op klei.

Justin: En zijn die gevolgen van de droogte in 2018 nu nog steeds zichtbaar? Dus dat het grondwaterpeil nog steeds laag staat.

Martin: Ja dat ga je straks wel zien inderdaad.

Justin: Welke rol speelt natuurmonumenten in het managen en beperken van aan droogte gerelateerde problemen?

Martin: Ja wij zijn dus grond eigenaar en wat we dus vertelde over dat waterconvenant, daar zijn we best een grote speler in en zitten we actief aan tafel om te kijken naar wat voor maatregelen er genomen kunnen worden om dit gebied weer beter te maken. Over de omliggende omgeving en ons eigen systeem mogen we nog het één en ander van vinden. Met ons eigen systeem zijn we ook heel erg druk bezig om te kijken hoe we dat weer beter kunnen maken en hoe zag het er vroeger uit. Monitoring doen we, ja van alles en nog wat, dus daar zijn we heel erg druk mee.

Justin: Oke, dat wist ik eigenlijk niet dat jullie daar zo druk mee bezig waren. Ik zit even te kijken hoor welke vraag ik ga stellen.

Wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- A Rijksoverheid
- B Het Waterschap
- C De gemeentes
- D De Provincie
- E De burger
- F De ondernemer
- G Natuurmonumenten

Er zitten natuurlijk verschillende lagen in, als het over praktische zaken gaat dan is het Natuurmonumenten, dus echt terreinbeheer. Beleid ligt echt bij de Provincie, Natura 2000 daar is de Provincie ook echt verantwoordelijk voor. Aan de andere kant dit gebied kent verschillende statussen, het is Natura 2000, maar het is ook een natte natuurparel en dat is een status die het waterschap hierop heeft gelegd en het is ook nog een ecologische hoofdstructuur. Zo is iedereen met z'n eigen status weer verantwoordelijk voor z'n eigen dingen.

Eefje: De Provincie Noord-Brabant coördineert wel een aantal dingen en zorgt dat iedereen aan tafel gaat. We proberen daar ook zoveel mogelijk mensen en partijen bij te betrekken, Natura 2000, het waterconvenant, dat trekt de Provincie wel.

Martin: Als de doelstellingen niet gehaald worden heeft de provincie als eerst een probleem met Europa.

Eefje: Wij willen natuurlijk ook dat het gehaald wordt.

Qua beleving wilde je ook nog het één en ander weten, straks kun je het zien en dan kun je het ook zelf beleven.

Justin: Vinden mensen die het park bezoeken droogte ook een belangrijk onderwerp? Er zijn natuurlijk mensen die zich daar bewust van zijn, maar andere ook weer niet.

Eefje: Nou veel mensen vinden het vaak toch lekker als het weer mooi weer is.

Als je kijkt naar dit gebied dan de Kleine Meer, daar hebben we vorig jaar ook een promotie filmpje gemaakt. Waarbij we laten zien welke werkzaamheden we hebben verricht, dus dat er meer water vastgehouden wordt en daar dus meer vogels op afkomen en het dus ook interessant is voor de beleving. De flora en fauna die je hier ziet is daar grotendeels aan te danken en het hangt allemaal aan elkaar samen, zonder het één heb je het ander niet. Mensen die naar de Kleine Meer gaan verwachten een ven met water, maar het is nu heel droog en er staat geen water in dus de beleving wordt daarmee ook aangetast. Zeker de natuurliefhebber die dan specifiek komt voor die bepaalde vogels.

Justin: En relatief gezien is dat dan een hele kleine groep aan recreanten?

Eefje: Ja de grootste groep recreanten komt voor een korte wandeling, maar wat zich leent voor de meer natuurliefhebber, wat niet de grote massa is maar zeker een belangrijke voor ons.

Martin was laatst ook nog op de Omroep Brabant en dat ging toen ook over die droogte.

Martin: Er zijn dus ook particulieren die zich daar heel erg druk over maken dat er geen water in staat en in de omgeving speelt dit ook echt wel. Ik zit ook even te zoeken wat je bedoeld met beleving.

Justin: Ja voor mij is het beleving in de breedste zin van het woord, dus juist voor die omwonende. Ik denk dat die mensen ook het vaakst in dat gebied komen.

Eefje: Activisten en milieuverenigingen die zitten er ook altijd bovenop als het gaat om die Natura2000 doelstellingen en de omwonende maken zich hier wel ernstig zorgen om. Dat wordt ook in pers gedeeld, dus dan gaat het ook steeds meer spelen. Zeker als jij hier in de omgeving woont dan wordt je wel bewust en dat wordt nu wel aangetast door de droogte.

Justin: Zijn er veel onderzoeksinstituten betrokken bij het monitoren en verbeteren van dit systeem?

Martin: Ja.

Eefje: Ja.

Justin: Oké dat is wel goed dat dit gebeurt.

Martin: Alterra is een biologisch bureau en KWR, in het verleden heeft TNO maar ook Royal Haskoning, dus er zijn ontzettend veel onderzoeken gedaan al. Het eerste onderzoek is uit de jaren zestig.

Justin: Dat is wel heel erg leuk dan is er dus wel heel erg veel bekend over dit gebied.

Martin: Ja er is echt heel veel bekend ik ben het nu allemaal een beetje aan het samenvoegen en kijken of ik daar een tijdlijn uit kan halen. In voorbereiding op convenant 3.0 hoop ik dat gedaan te hebben.

Eefje: Voor jouw is dat ook nog wel relevant voor je onderzoek.

Justin: Ja het onderzoek is meer kwalitatief.

Eefje: Het kan misschien wat helpen om wat cijfers te hebben, dat kan ook het beste via Sietske de Recht.

Justin: Ja ik ben inderdaad een beetje aan het kijken wat nou kwetsbare locaties zijn binnen dat geopark voor extreme droogte en tot nog toe heb ik niet veel mensen gesproken die echt zeiden, nou dat daar is echt ontzettend kwetsbaar, dat verbaast mij ook wel.

Martin: Heeft dat met belangen te maken? Ik weet niet welke groepen jij spreekt.

Justin: Dat durf ik niet te zeggen, ik heb staatsbosbeest gesproken ZLTO, CLM de provincies. Contact met de Vlaamse kant gaat wat moeilijker moet ik zeggen.

Eefje: Omdat ze geen afspraak willen maken?

Justin: Ja omdat ze vaak zeggen dat ze er geen kennis van hebben en dan sturen ze m'n mailtje door aan tien andere mensen.

Martin: als je dit kaartje bekijkt dan kan ik nu al een beetje voorspellen waar de meeste water problemen zitten afhankelijk van welke organisatie daar zit en het belang dus ook. De landbouw zal in eerste instantie niet zo veel last hebben van de droogte, zij krijgen droogteschade vergoedingen van het waterschap, slaan een putje. Maar als je naar de natuur kijkt en zeker naar verdroging dan zul je aan de voet van de Brabantse Wal veel problemen zien.

Justin: En voor zilte natuur?

Martin: Ja ik vermoed van niet dat dit heel erg is. Heb ik overigens weinig verstand van want ik zit op de hoge zand gronden, maar vermoed wel dat het niet heel erg speelt. Ik kan me wel voorstellen dat inlandse duinvalleien die wel regelmatig invloed van zee of juist die menging daarvan en het waterpeil zakt dat dit dan wel problemen geeft. Die omgeving bij de Brabantse Wal gaat last krijgen van versnelde afwatering, dus die zijn ook heel erg bezig met grondwater vasthouden en hier op de wal kijken we ook hoe we zo veel mogelijk water vast kunnen houden om onze vennen vol te houden.

Justin: Ja en het juist laten infiltreren van water toch?

Martin: Ja niet oppervlakkig afvoeren inderdaad, wat nu nog wel veel gebeurt.

Justin: En dan hier (wijst naar de haven van Antwerpen) speelt dan diezelfde problematiek?

Martin: Ja ik vermoedt van wel daar zit wel die hele haven en die heeft daar natuurlijk minder last van. De bebouwd kom kan wel heel veel last hebben van wateroverlast omdat wij hier heel veel water hebben wat inzuigt en daar weer boven komt.

Justin: Ja ik kijk echt alleen naar het buitengebied, dus het stedelijk gebied laat ik even voor wat het is.

Martin: Ik bedoel zo heeft ieder z'n eigen belangen en invalshoeken als het gaat om water.

Justin: Ja dat vindt ik heel interessant om te zien wel.

Martin: De één vindt iets wel een probleem, terwijl de andere dat wel als een probleem ziet. Ik werkte bij het waterschap en daar kon volgens de norm tien keer per jaar een riool overstort gedaan worden, dat was normaal. Ik vind dat best veel maar zei ervaren dat totaal niet zo, maar ik wel want het stroomt zo mijn natuurgebied in. Dat soort spanningsvelden spelen wel heel erg.

Nou laten we lekker naar buiten gaan.

Eefje: Zijn er nog dingen die je wilde vragen?

Justin: Nee ik heb het meeste gehad. Hartstikke bedankt.

Interview 14

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark (all sectors)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Nadine Smits

Interviewee position and organisation: Advisor Water & Climate adaptation at Provincie Zeeland

Location: Middelburg

Date: 5-4-2019

Duration: 00:25:25

Transcription style: Clean verbatim

Justin: Hallo Nadine wat leuk om je weer te zien. Vind je het goed als ik ons interview opneem?

Nadine: Ja insgelijks en dat is helemaal prima.

Justin: Oké aangezien je het druk hebt zal ik direct met de vragen en als je denkt dat ik iets mis, laat het me weten en als je geen antwoord hebt op een vraag dan is dat ook goed.

Nadine: Oké.

Justin: Met klimaatverandering in het achterhoofd, bent u ervan overtuigd dat Zeeland kwetsbaar is voor extreme droogte?

Nadine: Ja heel erg als je kijkt naar al het zoetwater (uit de kraan) wat we hier hebben is niet van Zeeuwse bodem. We importeren heel veel uit Noord-Brabant, en je hebt zoiets als "tails end problem". Even een voorbeeld je hebt een heleboel boeren aan één waterloop dan heeft de achterste boer het meeste last van als de boeren ervoor veel meer water gaan gebruiken. Dat is eigenlijk wat we hier in Zeeland ook heel erg hebben, we zijn afhankelijk van maar een paar leidingen die er liggen, dus als je het hebt over klimaatverandering en droogte is Zeeland daar zeker kwetsbaar voor en dan heb je het nog niet eens over de precieze locatie.

Justin: Hoe zou dat dan precies verschillen qua locatie, bijvoorbeeld aan zee ten opzichte van West-Brabant.

Nadine: We hebben natuurlijk zoutwater dat is natuurlijk ook niet fijn. Als er eenmaal zout in je grond bodem zit dan kristalliseert het en kun je dit heel moeilijk uitspoelen, dus heb dubbel zo veel water nodig om dat uit te gaan spoelen. Aan de andere kant hebben we rivierwater, soms te weinig soms te veel. Bovendien als het erg lang droog is geweest en er valt in één keer een hoop neerslag dan kan het water niet infiltreren en moet allemaal door onze provincie heen. Die extremen, in combinatie met zoet en zoutwater en de geografische ligging dan ligt hier een grote uitdaging.

Justin: Oke duidelijk.

Op een schaal van 1 tot 10, welke prioriteit verdient het droogtevraagstuk?

Ik denk wel heel erg hoog.

Justin: Net zo hoog als wateroverlast.

Nadine: Ja zeker, het is heel simpel als je niet genoeg zoetwater hebt voor de boeren dan heeft dit enorme gevolgen. Mensen trekken de Provincie uit als je niet genoeg water hebt om mensen hier in hun levensonderhoud te kunnen voorzien. Watervoorziening is een basis behoefte, als je geen zoetwater hebt dan heb je niets, dus om de functies te behouden zoals die nu zijn is dat is absoluut essentieel.

Justin: En als je daar dan een cijfer aan moet geven.

Nadine: Ik zou zeggen een negen, er zijn altijd nog ergere dingen.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de landbouw?

Nadine: Desastreus natuurlijk, toevallig hadden dat jaar een hoop uien geteeld, welke veel water nodig hebben. Dus er zijn boeren geweest die geen inkomen hadden, dat was nu voor één jaar, maar kun je nagaan als dat twee opeenvolgende jaren achtereenvolgens gebeurt. Een boer kan het maar zo lang volhouden met weinig inkomen, dus dat is wel een risico.

Justin: Ja dan kan het verstrekkende gevolgen hebben.

Nadine: En als je nagaat dat het toerisme toe zal gaan nemen in de toekomst.

Justin: Ja ik hoorde met 50% in 2030 ten opzichte van 2017.

Nadine: En stel je dan eens voor als het dan zo droog wordt hoe hoog de watervraag dan zal zijn. En wat lastig is voor mensen om te bevatten is dat er een alarm wordt gegeven dat er weinig water is, maar als ze de kraan opendraaien komt er nog steeds water uit. Dat betekent dat "jantje" nog steeds zijn auto kan gaan wassen ook al adviseert de overheid om dit niet te doen, dus de burger zal het niet zo heel snel merken. De boer aan de andere kant merk dit direct, die leeft van de natuur en daar zit dus ook nog een soort gedragssoort die je ook nog probeert aan te passen.

Justin: Een uitdaging dus om bewustwording te creëren bij de burger.

Nadine: Precies. Vaak vinden mensen het ook niet leuk als de overheid ze een advies geeft, terwijl juist de overheid heel erg bezig is om het volk te dienen en ervoor te zorgen dat iedereen zo goed mogelijk uit hachelijke situaties als bijvoorbeeld een droogte kan komen.

Justin: En dat is dus wel erg ondergewaardeerd werk dan.

Nadine: Natuurlijk is het vervelend als mensen in een keer dingen "moeten" van de overheid, maar het is wel altijd om een reden.

Justin: Zijn deze gevolgen overwegend positief of negatief (2 1 0 -1 -2)?

Nou wat dan wel weer een positieve kant is dat al die ondernemers en strandtenten nu veel meer toeristen langs krijgen, dus dat is dan wel erg positief.

Justin: Maar voor de landbouw?

Nadine: Nee dat is wel echt desastreus, dus echt wel -2.

Justin: Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de natuur?

Nadine: Nou er wordt vaak gezegd dat de natuur de meeste veerkracht heeft, omdat we in de natuurgebieden vaak al veel zoute kwel hebben, dus die natuur die past zich daar vaak wel op aan. Maar droogte heeft natuurlijk wel invloed op zo'n natuurgebied, maar in eerste instantie zou ik mij drukker maken om de landbouw.

Justin: Interessant ook, ik sprak iemand van Staatsbosbeheer welke mij vertelde dat die verzilting voor de natuurgebieden in Zeeland veel minder een probleem is omdat men juist inzet op Zeeuwse zilte natuur en dat dit zelfs de biodiversiteit verhoogd. Terwijl boeren en misschien ook wel de burger in mindere maten verzilting echt als een bedreiging zien.

Nadine: Ja het vaak een soort samenhang. Een voorbeeld is de doorlaat in de brouwersdam, dat zou heel goed zijn voor onze onderwater natuur. Maar we hebben ook mooie eilandjes en daar groeit ook de groenknolorchis op en de Noordse Woelmuis, nou dat zijn twee soorten die van nature helemaal niet in dat gebied voorkomen, maar omdat we het zo gemanipuleerd hebben doen ze het hier echt fantastisch. De natura tweeduizend wetgeving van Europa zegt nou fantastisch jullie hebben één van de grootste populaties groenknolorchissen volhouden, wat ook wetgeving is geworden. Dat betekend dat als het water daar stijgt dan komen die groenknolorchissen in de knel en wat doe je dan, dus daar zitten ook veel afwegingen in die je moet maken ook met de natuur.

Justin: Ja lastig wel.

Welke gevolgen heeft de droogte van 2018 gehad voor de recreatie?

Nadine: Ik denk als je naar droogte kijkt, en ik dat vindt ik altijd wel belangrijk om onderscheidt in te maken, vergeet ook niet dat je het in de winter ook droog kan zijn. Mensen denken bij droogte automatisch aan hitte en ik denk dat je die twee soms ook een beetje los moet zien. **Voor het toerisme denk ik dat droogte eigenlijk best wel fijn was. Alles is goed bereikbaar, geen modder als je op een camping staat, dus wat dat betreft denk ik dat het zeker wel positief is geweest.** Als je hitte er dan bij neemt, nou dan kunnen mensen lekker zwemmen.

Justin: Maar ontstaan er dan ook niet allerlei knelpunten, bijvoorbeeld als je zo'n hete dag hebt dan kan wil iedereen naar het strand toe en stroomt Zeeland in een keer helemaal vol. Als ouderen dan in de file vast komen te staan en de airco of iets dergelijks houdt er mee op.

Nadine: Nou denk ik dat dit nu nog wel redelijk meevalt, **maar als we in de toekomst dus 50% meer toeristen krijgen, denk dan even aan de A58, als je daar een paar uur staat met je auto, daar moet je wel voorzieningen voor gaan treffen.**

Justin: Zijn de gevolgen van de droogte in 2018 nu nog steeds zichtbaar?

Nadine: **Waar ze nu nog het beste zichtbaar zijn is de grondwaterstand, sommige grondwater ligt heel diep en wat je ziet is dat het grondwaterpeil deze winter onvoldoende is aangevuld. Dat duurde heel lang, in Zeeland is dat inmiddels al wel weer een beetje bijgetrokken. Maar nu wordt het al weer warmer.**

Justin: Vanmorgen sprak ik iemand die zei: ja maart heeft een heleboel goed gemaakt, maar nu zien we dat het al wel weer heel erg snel weer warmer wordt.

Nadine: Ja de vraag is natuurlijk of dit uiteindelijk genoeg is geweest om die buffer weer terug aan te vullen of gaat dat peil steeds weer een stukje zakken.

Justin: Dus dat het tekort niet meer opgeheven wordt.

Nadine: Precies dus dat het steeds weer een stukje erger wordt je weet het niet. **Aan de andere kant wil ik ook nog even benoemen dat we nu bezig zijn met proeftuinen voor boeren. En er zijn dus zoveel manieren om je waterverbruik en verspilling te minimaliseren en dan kan je veel meer met het water dat je hebt, voor de innovatie van de landbouw in Nederland is dat erg interessant.**

Justin: Dus daar liggen ook wel kansen in.

Welke rol speelt de Provincie m.b.t. zoetwatervoorziening & het managen en beperken van aan droogte gerelateerde problemen?

Nadine: Mijn collega Vincent Klap weet daar heel veel van en die heb ik ook even in de CC gezet, maar ik denk dat wij vooral faciliteren, proberen innovaties te faciliteren. Veel verantwoordelijkheden liggen natuurlijk ook bij de gemeentes en bij de waterschappen, maar we zijn wel heel erg druk bezig nu met het zoetwater probleem en je merkt dat het ook erg belangrijk wordt gevonden, dat merk je ook heel erg binnen het management. De Provincie voelt zich daar in ieder geval wel erg verantwoordelijk voor, maar hoe diep dat precies gaat daar zou je Vincent eigenlijk even voor moeten spreken.

Justin: Ja ik heb André daar ook al wel over gesproken en die wist daar ook al het een en ander over te vertellen.

Justin: En naar jouw mening wie hoort naar uw mening de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

- A Rijksoverheid (Rijkswaterstaat)
- B Het Waterschap Scheldestromen
- C De gemeentes
- D De Provincie Zeeland
- E De ondernemer
- F De burger

Nadine: Dat vindt ik een lastige.

Justin: Ja er is natuurlijk altijd wel een gedeelde verantwoording.

Nadine: Precies.

Je hebt ze allemaal nodig en als er een paar niet mee doen kun je wel van bovenaf als Provincie lopen drukken, maar weet je die samenwerking is zo belangrijk. Ik denk dat het waterschap hiervoor heel erg belangrijk is, want die beheren het water vanuit het land.

Justin: Ja het Waterschap gaat meer over het beheer waarin juist de Provincie de leiding neemt in het opstellen van richtlijnen.

Nadine: Ja maar dat is natuurlijk wel met input van het Waterschap. Als het waterschap ons een advies geeft en zegt als je dit doet is dat heel erg slecht, dan gaan we niet als Provincie zeggen lekker doen. Wij zijn wel degene die het altijd vaststellen, maar dat gaat altijd wel in overleg met het Waterschap. Als je het hebt over de coördinerende rol dan ligt deze zeker wel bij de Provincie. Je kan ons een beetje zien als je overkoepelende juffrouw of meester, die er voor zorgt dat we allemaal netjes samenspelen.

Justin: Hoe hoog of laag schat je het kennisniveau omtrent droogte in, specifiek met betrekking tot de gevolgen en eventuele adaptatiemaatregelen?

Nadine: Dat is een interessante, want wij als Provincie zijn natuurlijk erg gericht op water, zeker na de watersnood ramp. Heel veel m.b.t. water gaat dan ook om waterveiligheid en wateroverlast, daarover hebben we ontzettend veel kennis in huis, ook lokale gebiedskennis. **Hitte en droogte daarin tegen zijn een beetje de twee nieuwkomers, hierin zijn we wel bezig om veel nieuwe informatie over te verzamelen.** En als Provincie Zeeland zijn we hier ook meer mee bezig dan andere Provincies, maar dat komt omdat het bij ons ook al wel meer een probleem is dan bij andere. Ik zou zeggen dat we er zeker wel het één en ander over weten, **maar we moeten vooral ook nog veel te weten komen en om goede onderzoeksvragen te stellen moet je dus weten wat en waar precies de kwetsbaarheden zijn rondom**

droogte. Dat is dus de reden waarom we in dat hele klimaatstresstest verhaal zitten, met alle gemeentes en partners uit de private sectoren, om te kijken voor heel Zeeland wat zijn nu echt de kwetsbaarheden.

Justin: Dat is best wel uniek toch, want volgens mij heeft nog geen enkele andere provincie dat nog gedaan?

Nadine: Landelijk gezien is men wel verplicht dit te doen, de gemeentes, Rijkswaterstaat, de waterschappen, maar ook de provincies moeten dit doen, maar we zijn er wel heel snel in alle gemeentes hebben deze stresstest al wel gedaan. Een paar weken geleden kwam rijksoverheid met een handleiding voor klimaatstresstesten, waar wij dus in principe weinig aan hebben omdat we voorlopen. Het enige nadeel is dat we niet zo goed kunnen afkijken bij andere Provincies, hoe hebben jullie dat dan gedaan. We vinden het wel dus ook nog wel een beetje uit, maar dat is een deel van het proces en over zes jaar doen we dit weer opnieuw en hebben we hier weer van geleerd.

Justin: Oke, ja dus er wordt al wel veel gedaan.

Nadine: Ja ik denk het wel.

Justin: Welke adaptatiemaatregelen, zowel technisch als beleidsmatig zijn beschikbaar om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken?

Nadine: Ja ik denk dus dat we nog niet echt aan de maatregelen zijn toegekomen, dat komt pas later. Nu kijken we dus echt naar waar de kwetsbaarheden en prioriteiten liggen. Er moet dus aan elke kwetsbaarheid een waardeoordeel aan gegeven worden. Op het moment zijn we daar nog niet, dat proces moeten we nog een beetje door.

Justin: Nou dat was m'n laatste vraag alweer. Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen die naar uw mening extra aandacht verdienen?

Nadine: Niet echt maar wat misschien wel mooi is om te illustreren vorig jaar was er een boer, welke grasvelden teelt en hij heeft serieus met boten zoetwater naar zijn land heeft vervoerd, kun je nagaan hoe duur dat is. Nu is het er eentje maar als dit vaker gebeurt dan kun je je wel voorstellen wat voor gevolgen dit heeft.

Justin: Het scheen ook dat dit jaar boeren met een beregeningsinstallatie flink geld konden verdienen, omdat de prijzen van bijvoorbeeld aardappelen zo erg omhoog gingen en zij wel konden leveren.

Nadine: Ja als je dat als boer zo goed geregeld hebt dan is dat hartstikke mooi.

Justin: Dat moet ook maar net kunnen dat je een bron mag slaan, de grens van zoet en zoutwater moet geloof ik op 15 meter diep liggen, wil een boer grondwater onttrekken uit de bodem, dat is wel heel erg diep en ik ben heel erg benieuwd of die zoetwaterlens nu genoeg is aangevuld.

Nadine: Daar zijn ze mee aan het experimenteren.

Justin: Ja die zoetzoutkartering.

Nadine: Ja en Go-Fresh en the freshmaker zijn ook heel interessant. Aan de ene kant is de situatie natuurlijk best wel dramatisch, maar aan de andere kant is het ook super interessant en krijg je dus een super dynamisch werkveld.

Justin: Inderdaad, Hartstikke bedankt voor dit interview Nadine.

Interview 15

Impacts of extreme drought on the Scheldt Delta Geopark
(Tourism & Recreation)

Interviewer: Justin 't Hart

Interviewee: Elke Dens

Interviewee position and organisation: Director Visit Flanders

Location: Oud-Beijerland

Date: 10-5-2019

Duration: 00:14:40

Transcription style: Clean verbatim

Elke: Hey is dit Justin?

Justin: Hallo ja je spreekt met Justin.

Elke: Hallo. Het is gelukt.

Justin: Fijn dat u even de tijd heeft om te bellen.

Elke: Ja ik ga wel een trein nemen dus het zou kunnen dat ik in de loop van het gesprek nog eens een keer terug moet bellen.

Justin: Ja dat is goed hoor.

Ik ben bezig met een onderzoek naar de gevolgen van extreme droogte voor het Geopark, bent u hier bekend mee?

Elke: Ja ik heb de presentatie gezien van twee dames in Middelburg.

Justin: Oke mooi, ja het klimaat is eigenlijk een rode draad door het Geopark verhaal heen en vandaaruit ben ik dan aan het kijken wat de gevolgen zijn voor de landbouw, recreatie en toerisme en de natuur. U bent dan iemand die dan representatief kan zijn voor Vlaanderen.

Met klimaatverandering in het achterhoofd ben u ervan overtuigd dat Vlaanderen kwetsbaar is voor extreme droogte?

Elke: Geen idee eigenlijk als ik eerlijk ben, dus ik ben me wel bewust van de klimaatverandering maar de effecten daarvan op droogte nog niet.

Justin: Dat is iets wat binnen de recreatieve en toeristisch sector wel meer het geval is, want de sector is minder afhankelijk van water dan bijvoorbeeld een boer dat is. Maar een droogte kan wel inhouden dat er meer zonnige dagen zijn en de temperaturen wat hoger liggen, en dat men wat meer buitenactiviteiten gaat ondernemen.

Elke: Dus het kunnen ook positieve effecten zijn?

Justin: Ja zeker weten en ik weet niet of jullie dat gezien hebben afgelopen zomer.

Elke: Ja ik zat in de Verenigde Staten waar ik drie maanden heb gezeten, maar ik heb wel veel van familie gehoord.

Justin: In Zeeland was het door het droge mooie weer juist een heel erg goed seizoen.

Denk je dat Vlaanderen zich bewust is van de droogte problematiek?

Elke: Nou ik denk minder als dan bij jullie in Nederland omdat jullie hier toch wat meer bewust mee omgaan, ook als ik kijk naar het gebruik van plastic en transport. Er zijn natuurlijk altijd wel mensen die zich hier bewust van zijn en uiteindelijk volgt de massa dan uiteindelijk op.

Justin: Oké dus dat is een proces waar Vlaanderen dan nog in zit?

Elke: Ja.

Justin: En ben je op de hoogte van recreatieve locaties in Vlaanderen die kwetsbaar zijn voor droogte, zoals open zwemwater waar blauwalg zich kan vormen?

Elke: Ik denk dan persoonlijk aan het zwin zo'n soort plaats.

Justin: Of de Kalmthoutse-Heide.

Elke: Ja want daar is nu al weer een Brand gevaar inderdaad.

Justin: Er zijn studies die aangeven dat toerismestromen naar Noord-Europa toe zullen nemen vanwege het warmere klimaat.

Elke: En hoezo neemt dit toe, omdat het in andere landen ondraaglijk wordt?

Justin: Enerzijds heb je de welvaart toenamen waardoor mensen vaker een weekendje weggaan en anderzijds gaan mensen minder naar de Middellandse Zee omdat het daar dus te warm wordt.

Elke: Wel inderdaad wereldwijd zal dat natuurlijk verschillen. In Europa zitten we al op 6% per jaar en andere wel 10%. Dus die groeicijfers stijgen de pan uit.

Justin: Is dat problematisch dan?

Elke: Op dit moment is dat in Vlaanderen nog niet problematisch als je nu niet doet dan wordt het wel een probleem. Dus we zullen echt anders om moeten gaan met groei over heel de lijn, is groei altijd beter? Alleen als je me vraagt naar toerisme dan is er een verschuiving naar meer Noord-Europa? Ja, dat zou kunnen maar misschien komt dat omdat mensen gewoon meer thuis blijven en daar spelen meer dingen factoren in mee. Als het hier goed weer is dan blijft men ook vaker in eigen land wat ook weer goed is voor het milieu en dat is evolutie waarvan ik toch wel merk bij NGO's is dat men domestic travel wil stimuleren. In het verleden werden veel internationale bestemmingen bekend gemaakt, maar ik zie toch veel landen terug grijpen naar domestic tourism omdat men daar ook vieren bewoners van krijgen die vier zijn op hun eigen land en niet naar het buitenland hoeven.

Justin: Ik weet niet of u hier informatie over heeft maar zijn er in 2018 meldingen gemaakt van droogte schade?

Elke: Nee die informatie heb ik niet maar er is wel een periode geweest dat mensen niet in de Kalmthoutse-Heide mochten komen.

Justin: En wie hoort de leiding te nemen in het beperken van aan droogte gerelateerde problemen en waarom?

Elke: Wel daar denk ik dat er op nationaal niveau een beleid moet zijn, wat dan weer naar een regionaal niveau gedefinieerd word. Vervolgens moet iedereen die dat kan wat bijdragen aan het

beleid dat daar gevormd wordt, zo krijg je horizontale beleid waar elk op z'n eigenniveau aan meewerkt.

Justin: Oké echt een intensieve samenwerking tussen alle betrokken partijen.

Hoe hoog of laag schat je het kennisniveau in over de eventueel gevolgen van extreme droogte en de mogelijke adaptatie maatregelen?

Elke: Ja laag.

Justin: Duidelijk, zijn er regionale waterbeheersplannen die richtlijnen geven tijdens droge omstandigheden vanuit de sector recreatie en toerisme?

Elke: Oei nee dat denk ik niet.

Justin: Oké, dan ben ik aangekomen bij mijn laatste inhoudelijk vraag. Welke adaptatiemaatregelen zijn beschikbaar, zowel technisch als beleidsmatig, om de gevolgen van extreme droogte zo veel mogelijk te beperken.

Elke: Dat zou ik ook niet echt weten sorry.

Justin: Nou bedankt, dat waren mijn vragen Elke.

Zijn er nog dingen die ik ben vergeten te noemen?

Elke: Nee ik leer er wel uit dat we vanuit toerisme hier wat meer mee bezig moeten gaan.

Justin: nou hartelijk bedankt voor het interview en nog een prettige voortzetting van je reis toegewenst!

APPENDIX C Colour coding system

This table illustrates the coding system that was used to analyse the interviews and structure the answers given by respondents. These categorisations make the results of this research reproducible.

Dark blue:	Relates to the driving forces for change (basic sectoral trends & CC).
Purple:	Human activities directly affecting the environment (pressures).
Orange:	Intrinsic vulnerabilities of the system (which eventually influence the resilience of the system).
Blue:	Relates to the (intrinsic) resilience of the natural and human system
Red:	Impacts of extreme drought (hydrological effect , Physical effect (relates to the state), economic/environmental gains or losses (relates to the impact).
Green:	Adaptation measures intended to minimize impacts and build resilience (relates to responses).
Yellow:	Process related (awareness, cultural mind-sets and generating knowledge), getting from an impacts state towards a response.

APPENDIX D

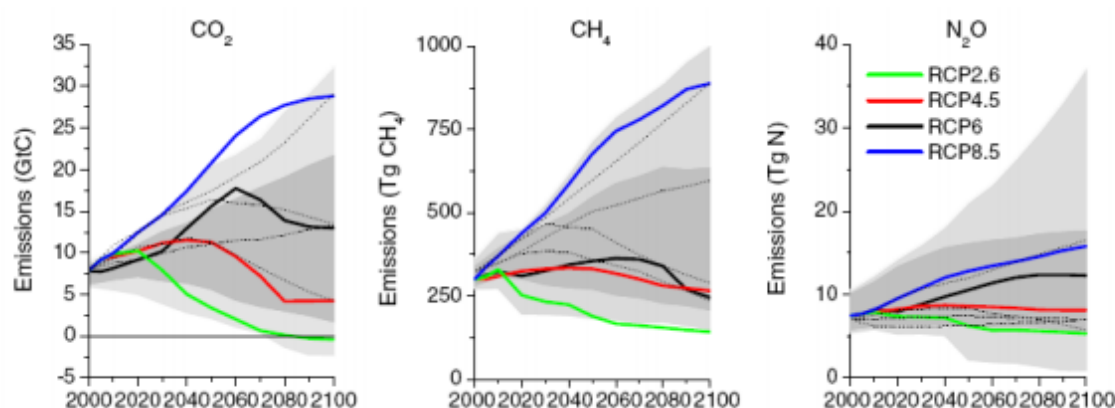
Expected changes in climate for the four Provinces of the ASDG

Data sets acquired from Service for Water Indicators in Climate Change Adaptation (SWICCA, 2019).
Edited by author in excel.

Temperature, precipitation and especially soil moisture are considered to be very important meteorological parameters for monitoring extreme drought. Soil moisture content is considered to be a good drought parameter in which both temperature (which affects evaporation) and precipitation come together. For this reason an analysis on these parameters under the influence of climate change scenario's is presented below for each case study.

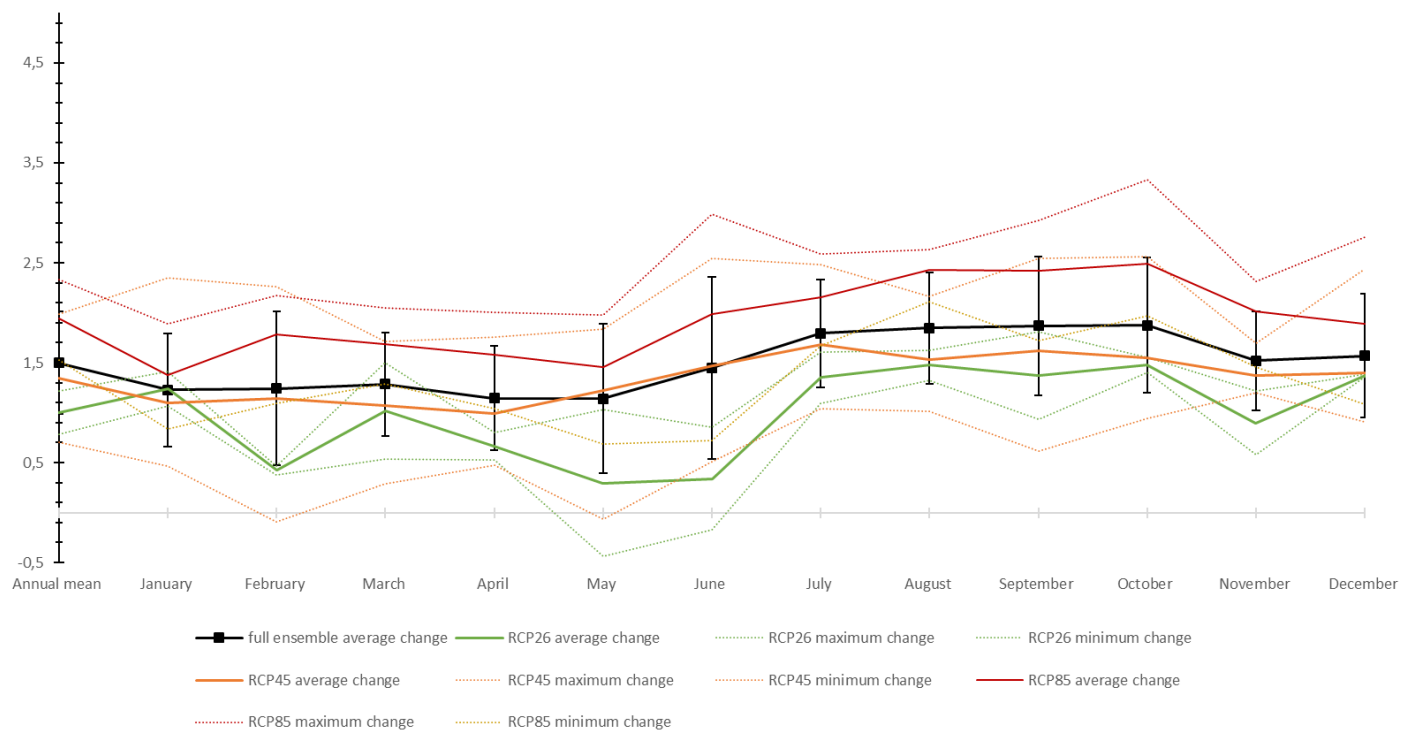
Explanation RCP scenario's

Each RCP scenario represents a greenhouse gas concentration trajectories up until 2100 depended on the level of mitigation adopted by the global population. RCP2.6 assumes that Green House Gas emissions will peak around 2010 and 2020, with emissions declining afterwards due to global mitigation efforts. RCP4.5 assumes emissions will peak around 2040 whereas RCP6.0 assumes this will occur around 2080. Finally, RCP8.5 represents the business as usual scenario, in which no mitigation efforts are adopted and climate change will have catastrophic consequences (Vuuren, et al., 2011).

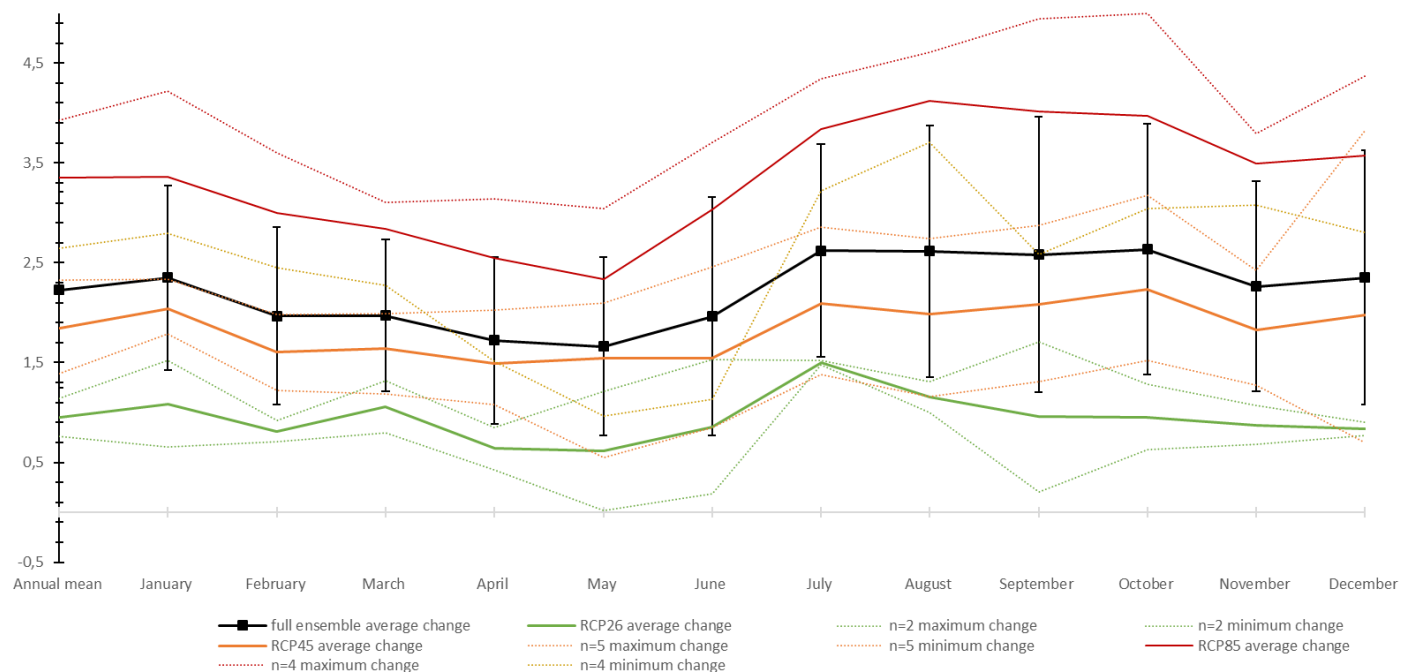


(Wayne, 2013).

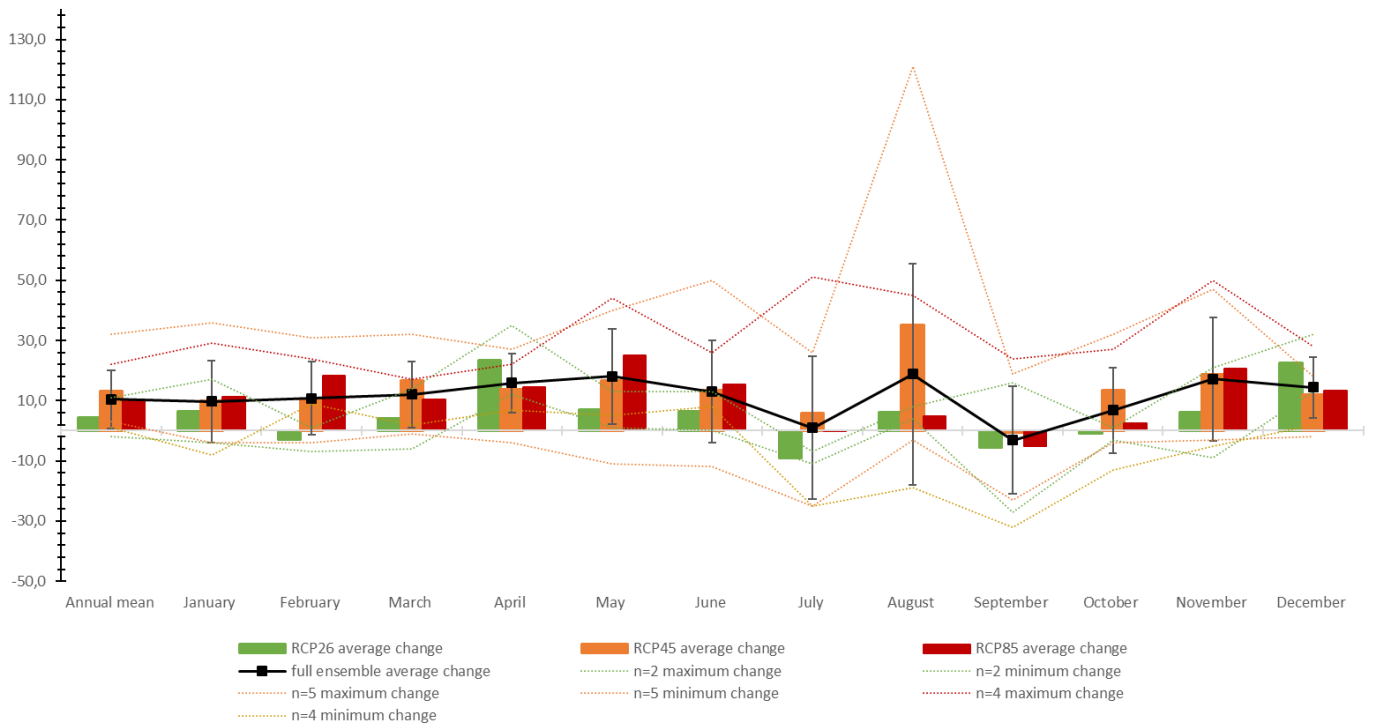
Temperature change Zeeland 2050



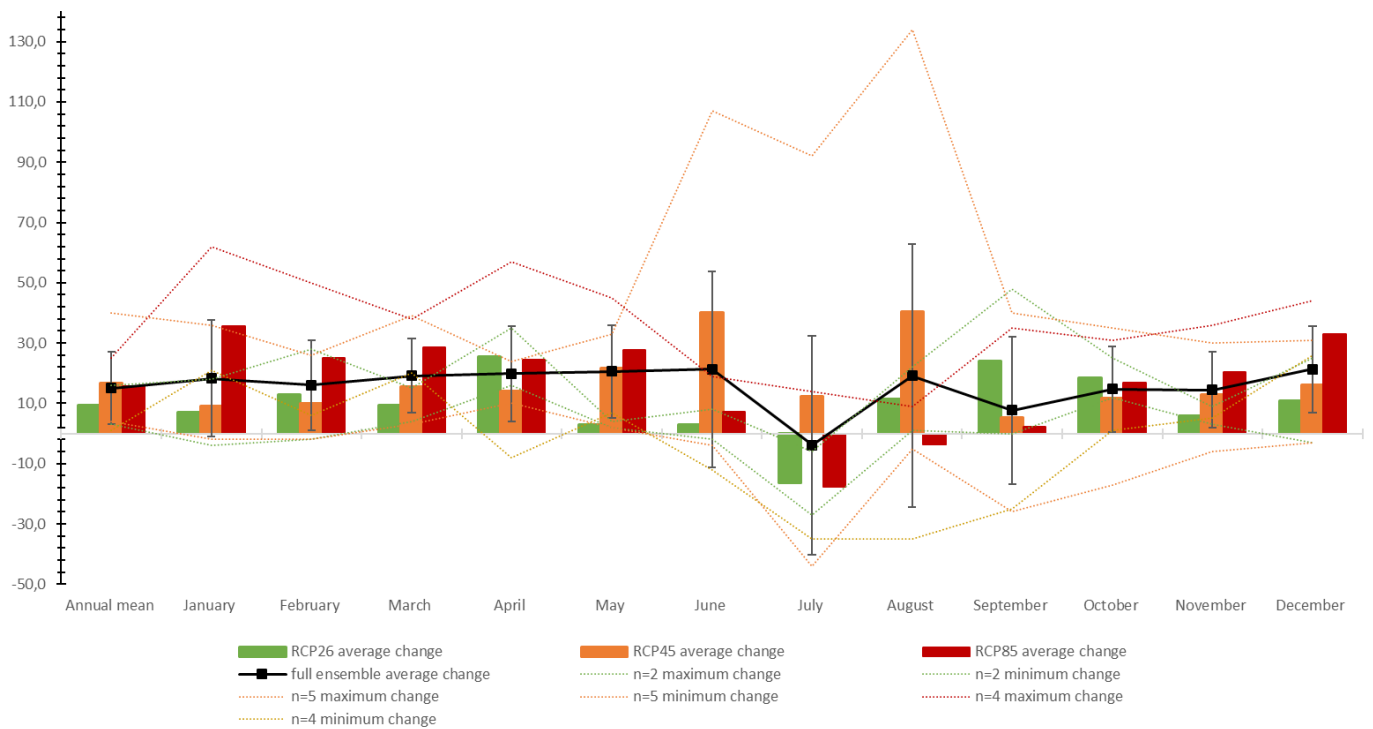
Temperature change Zeeland 2080



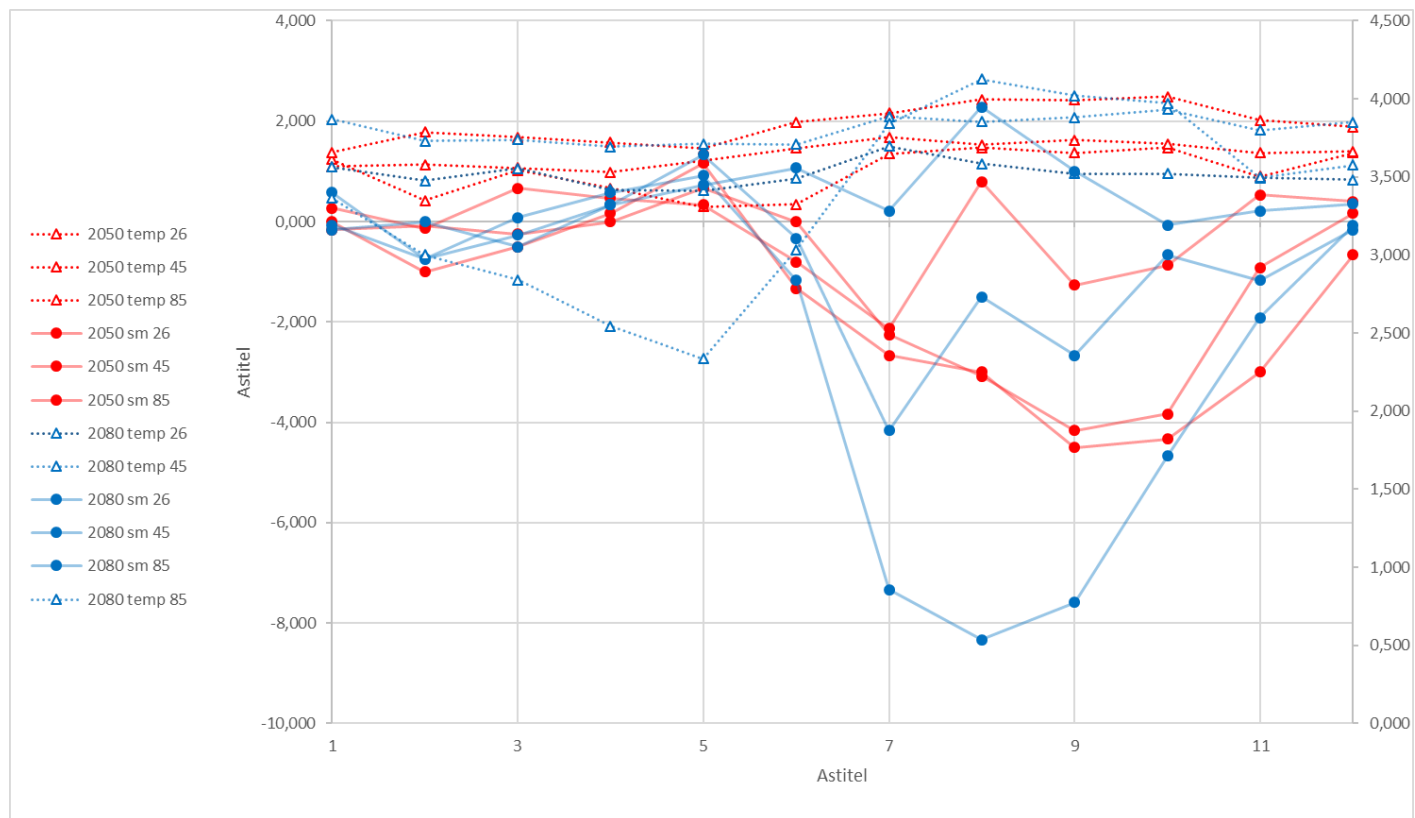
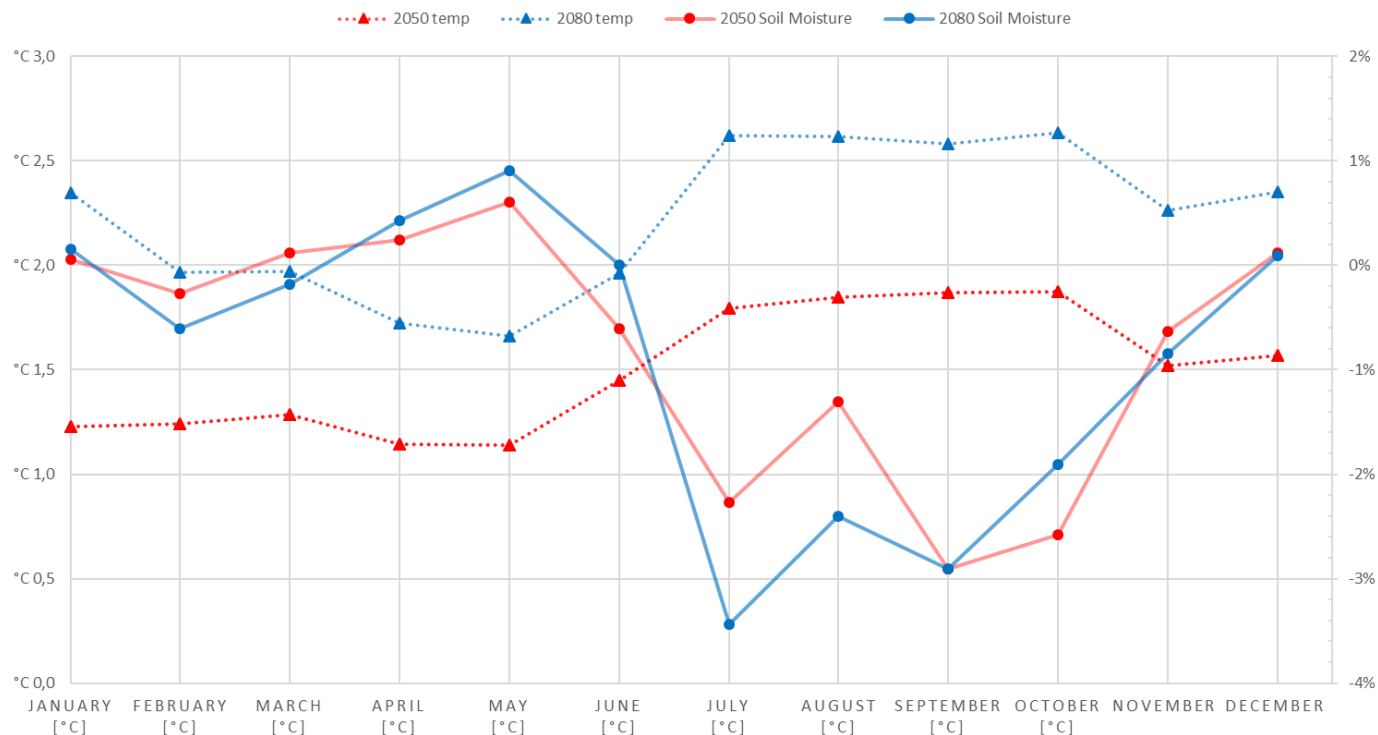
Precipitation change Zeeland 2050



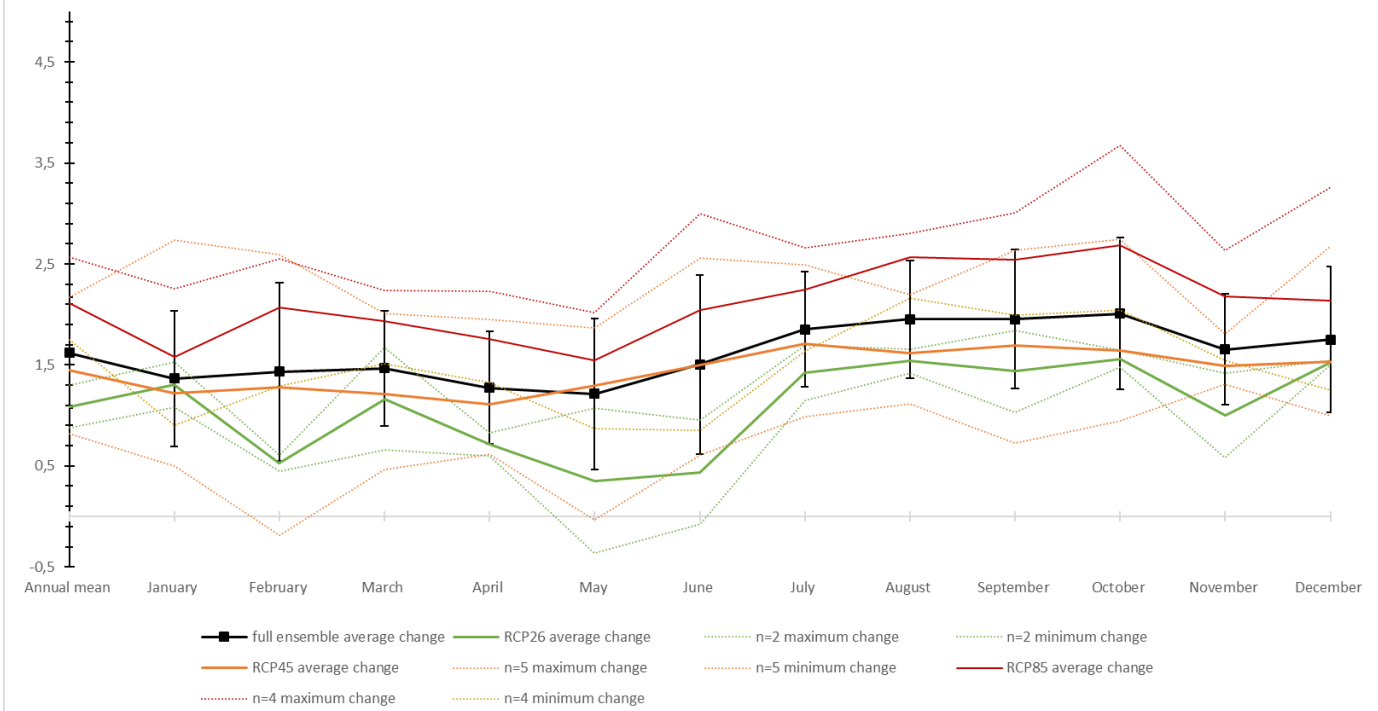
Precipitation change Zeeland 2080



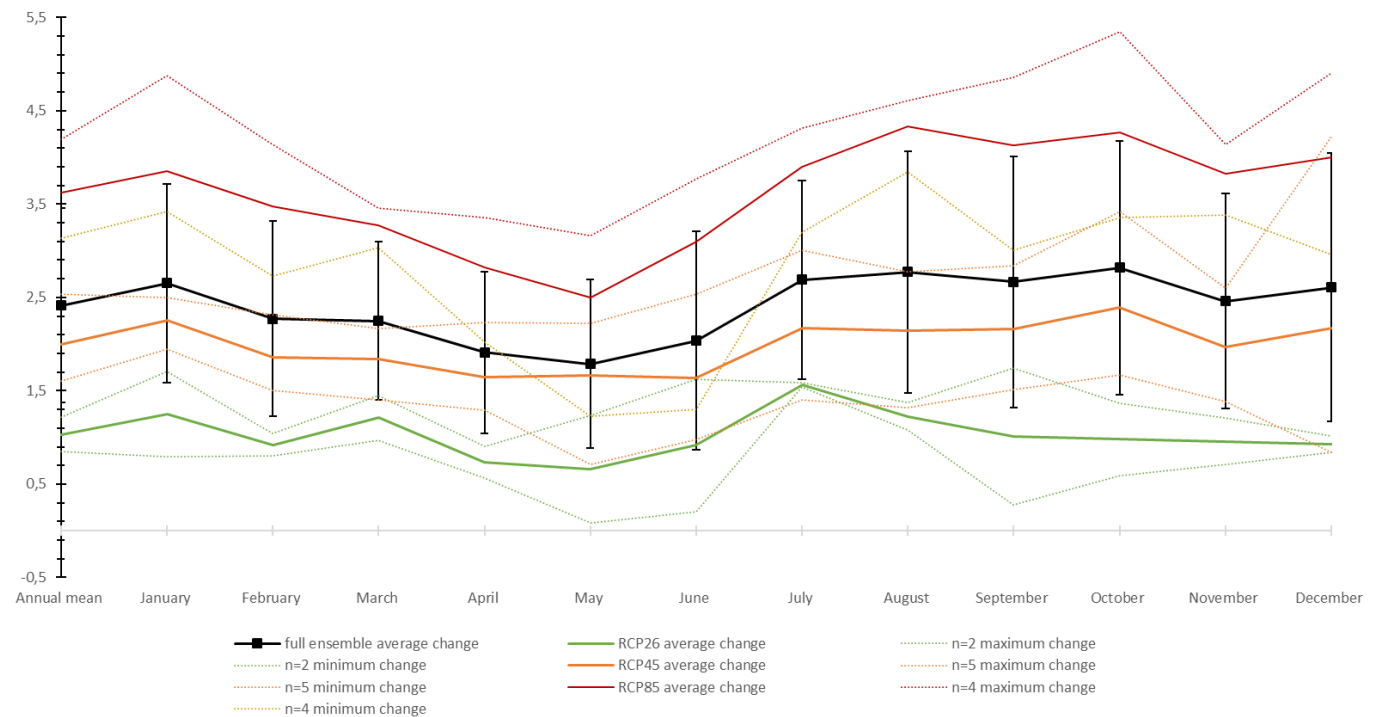
NEGATIVE CORRELATION: TEMPERATURE CHANGE VS SOIL MOISTURE CHANGE (ZEELAND)

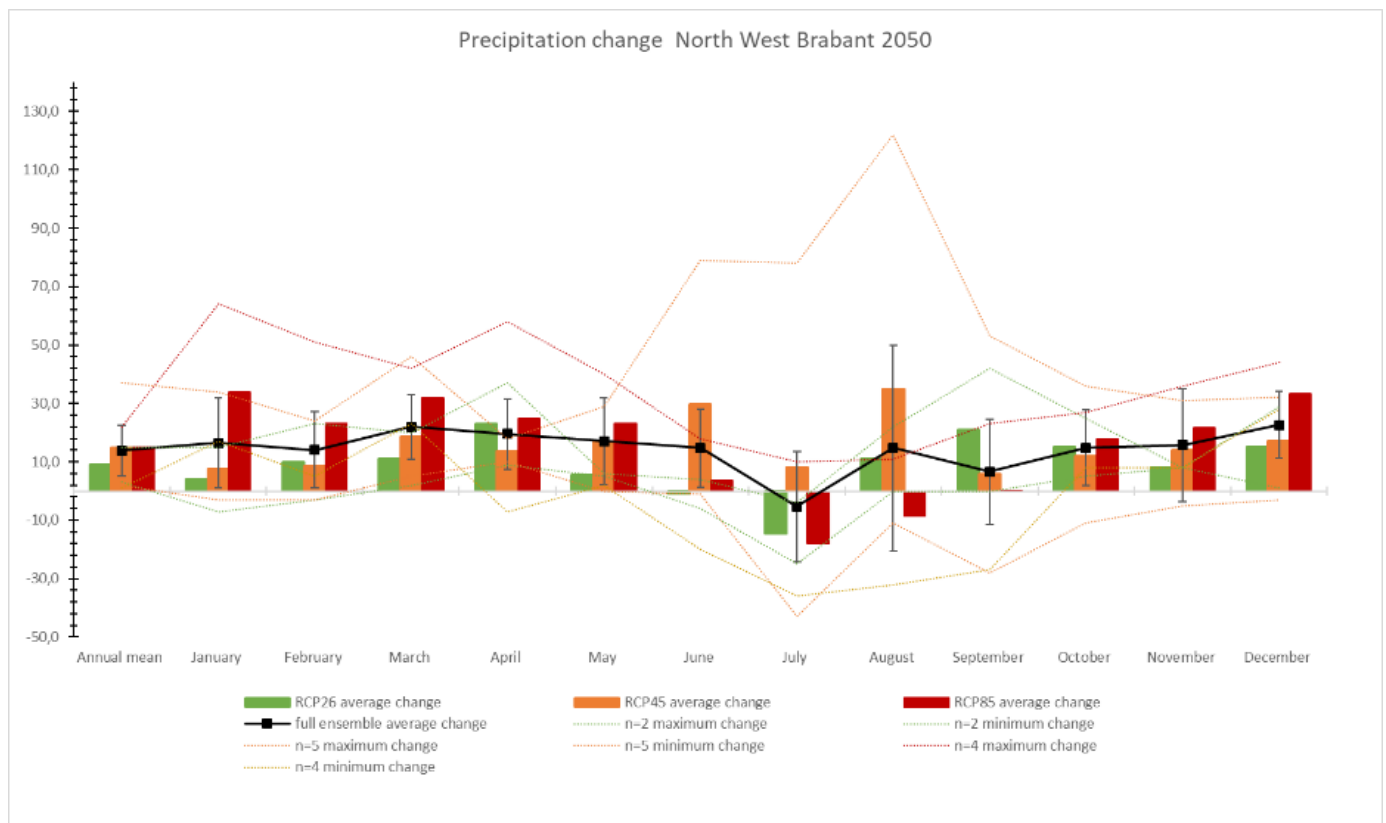
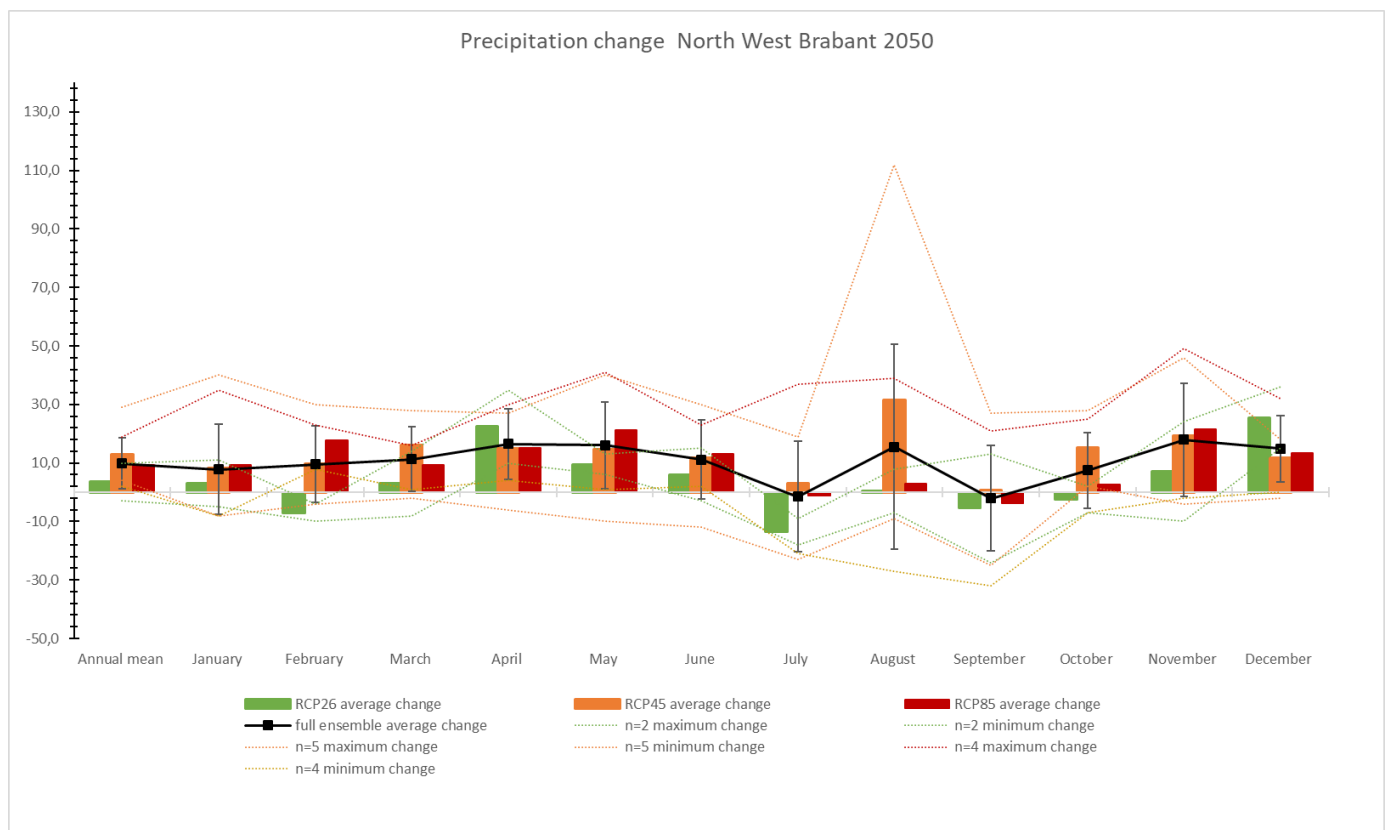


Temperature change North-Brabant Wall 2050

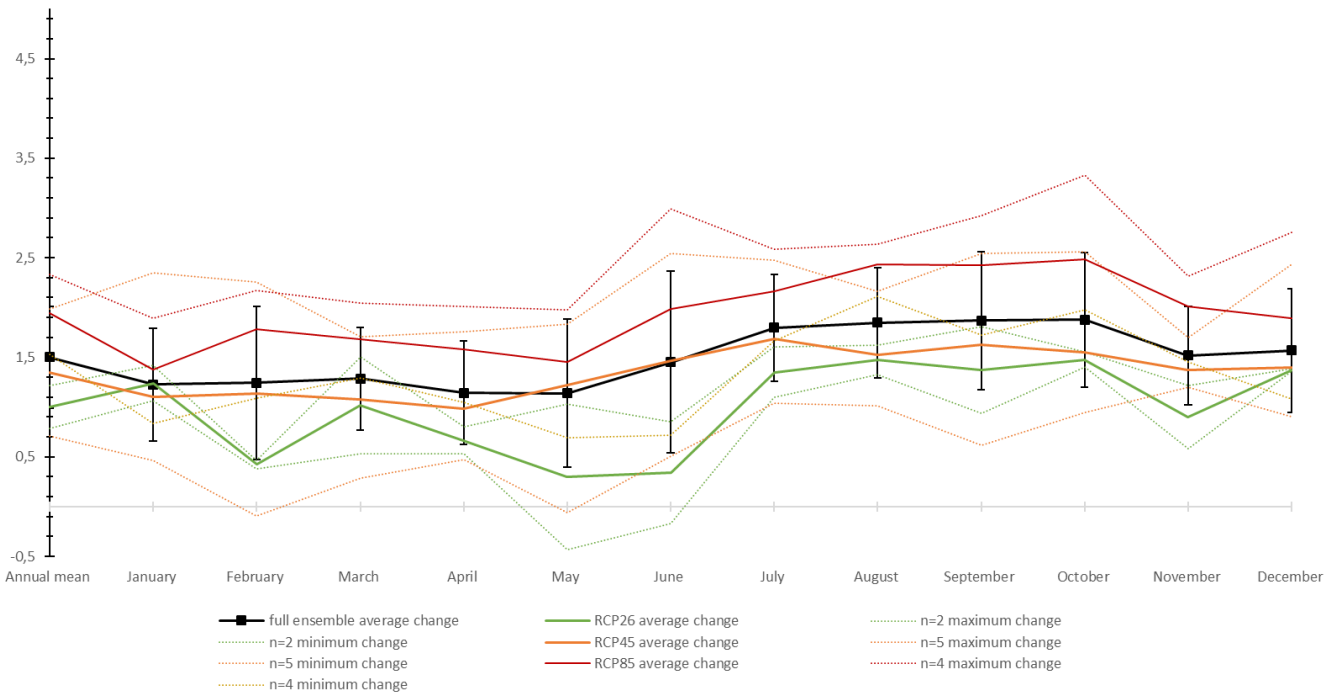


Temperature change North-Brabant 2080

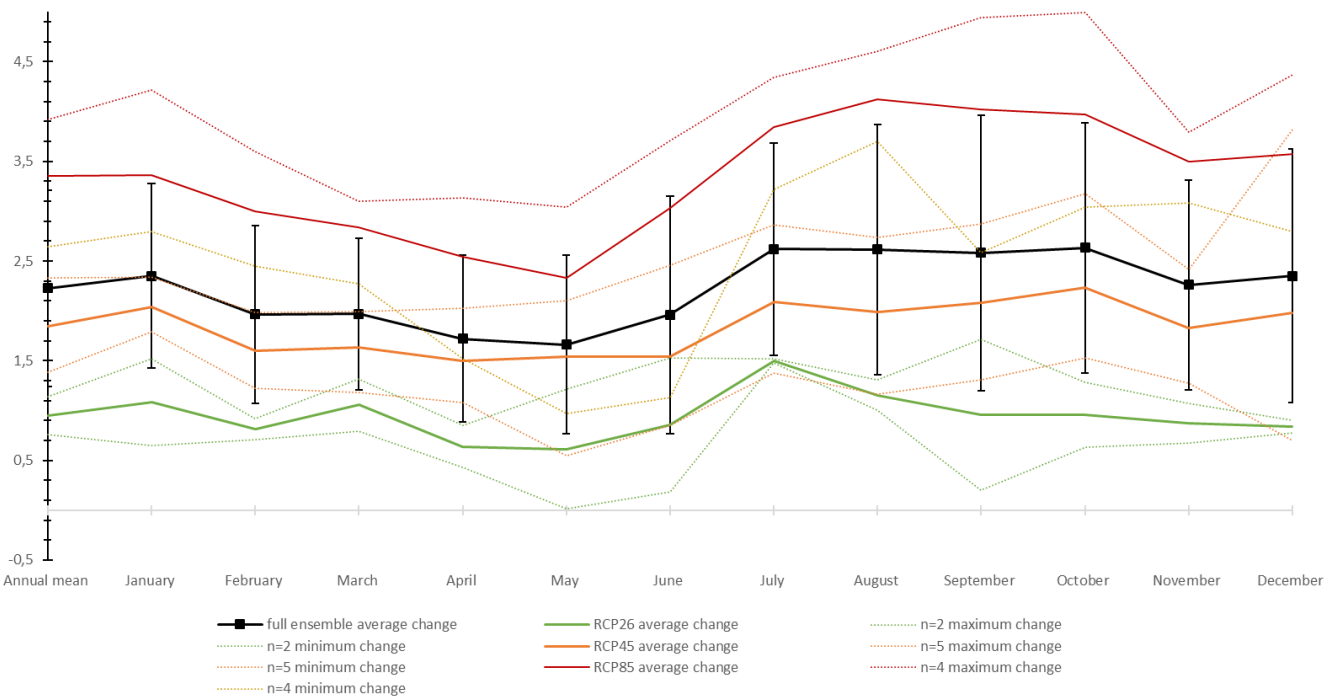


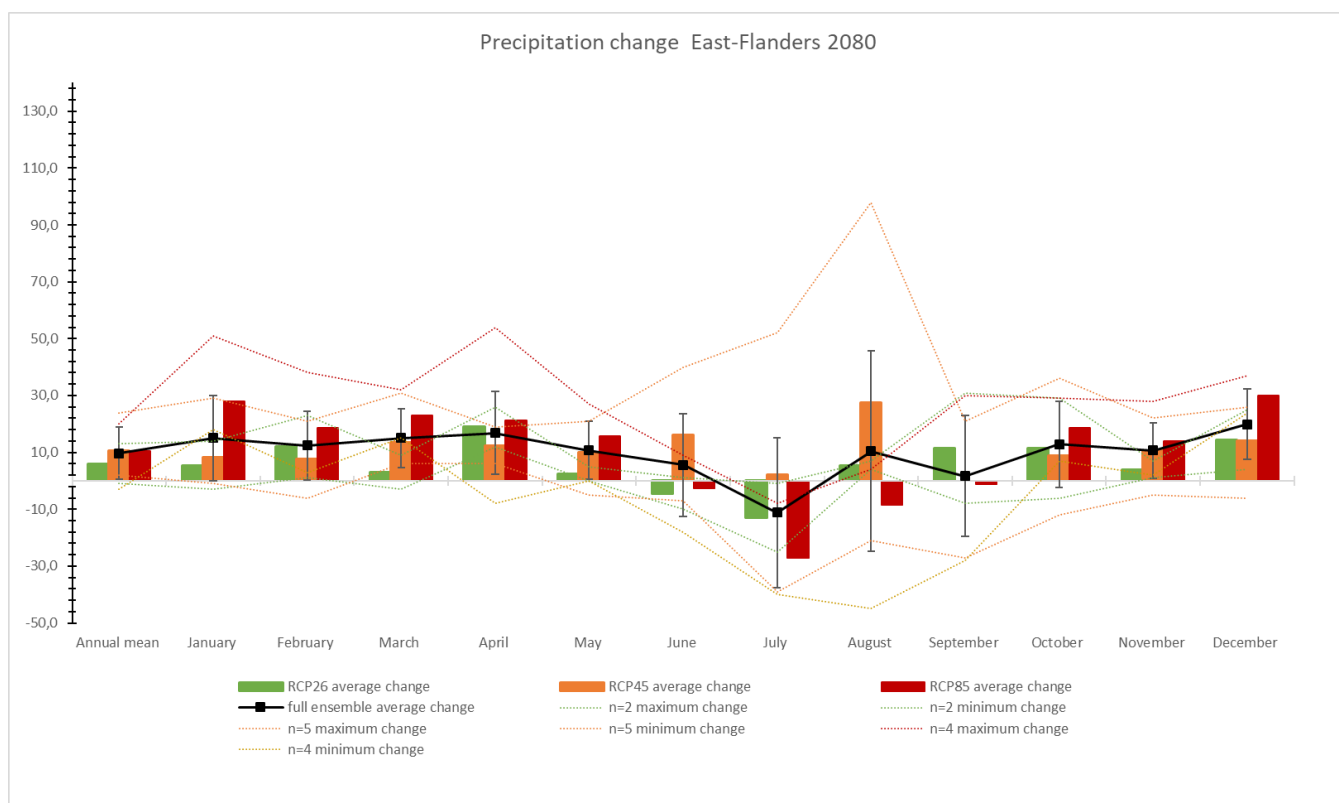
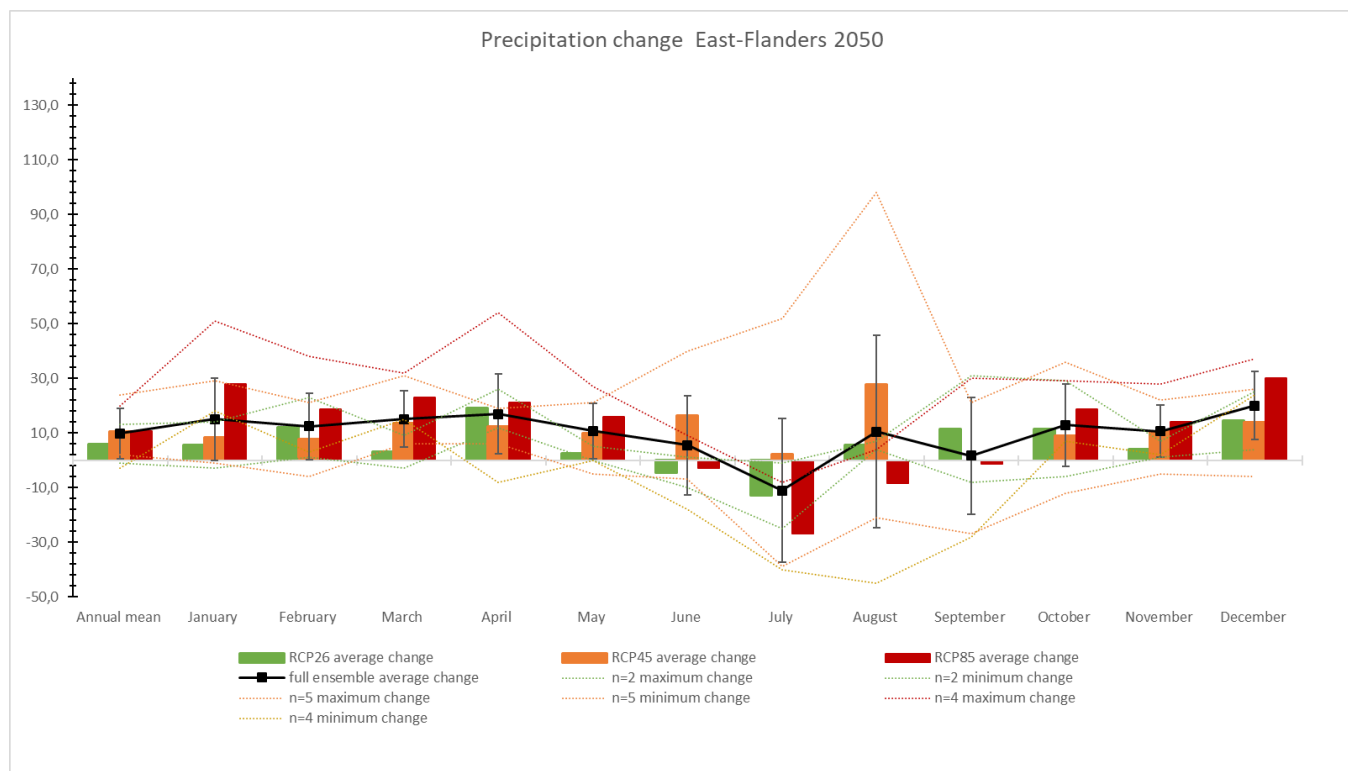


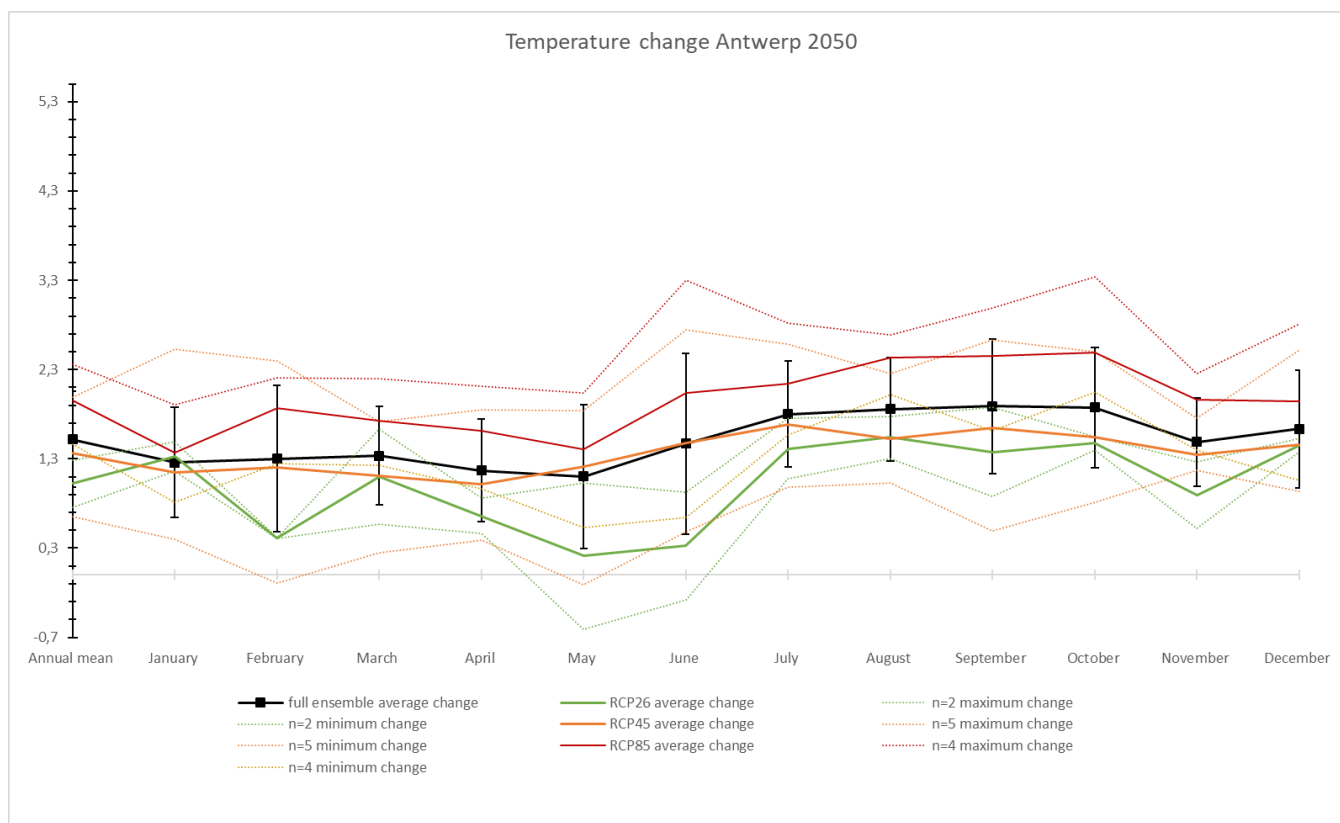
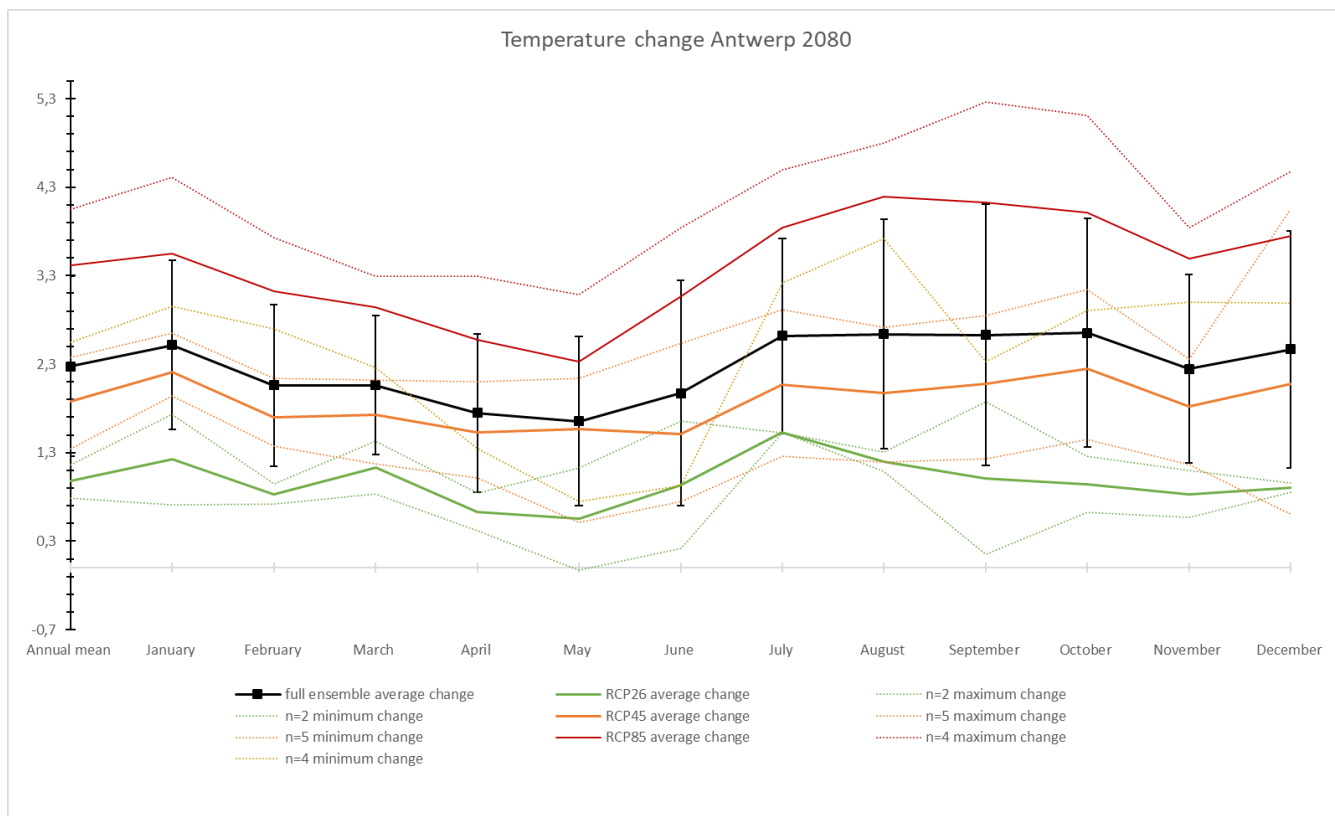
Temperature change East Flanders 2050



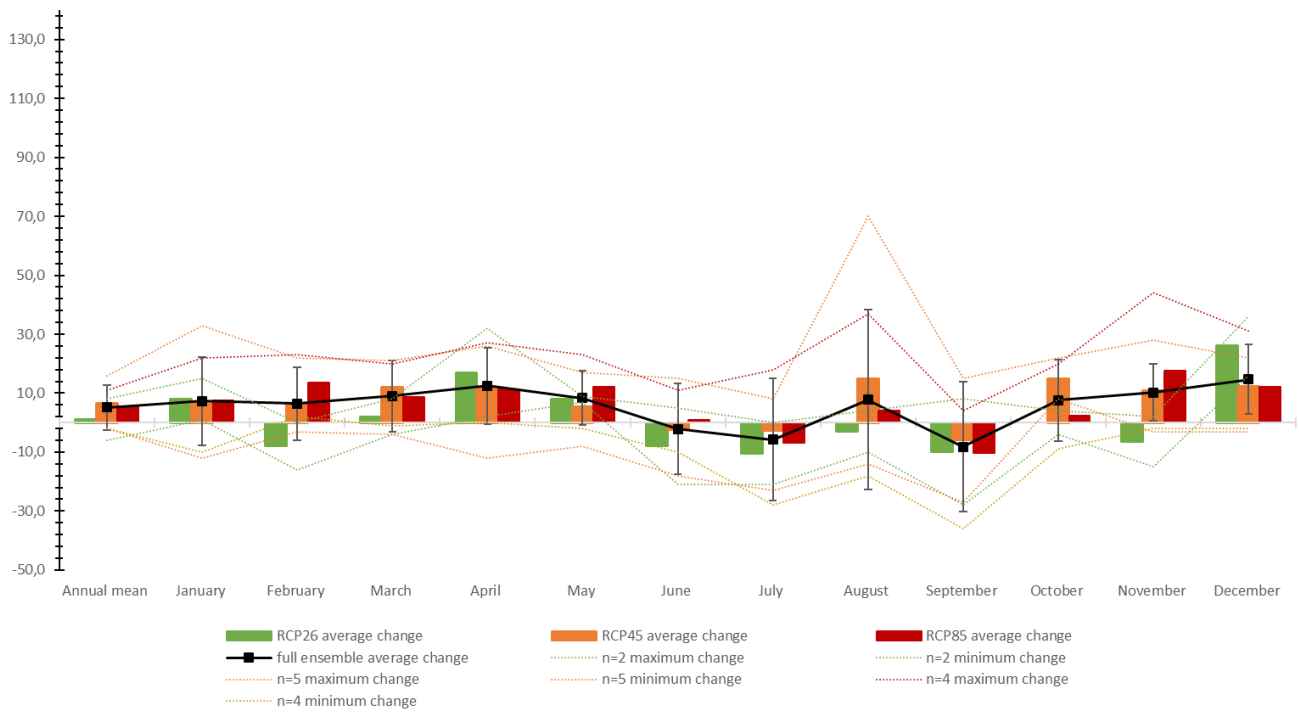
Temperature change East Flanders 2080



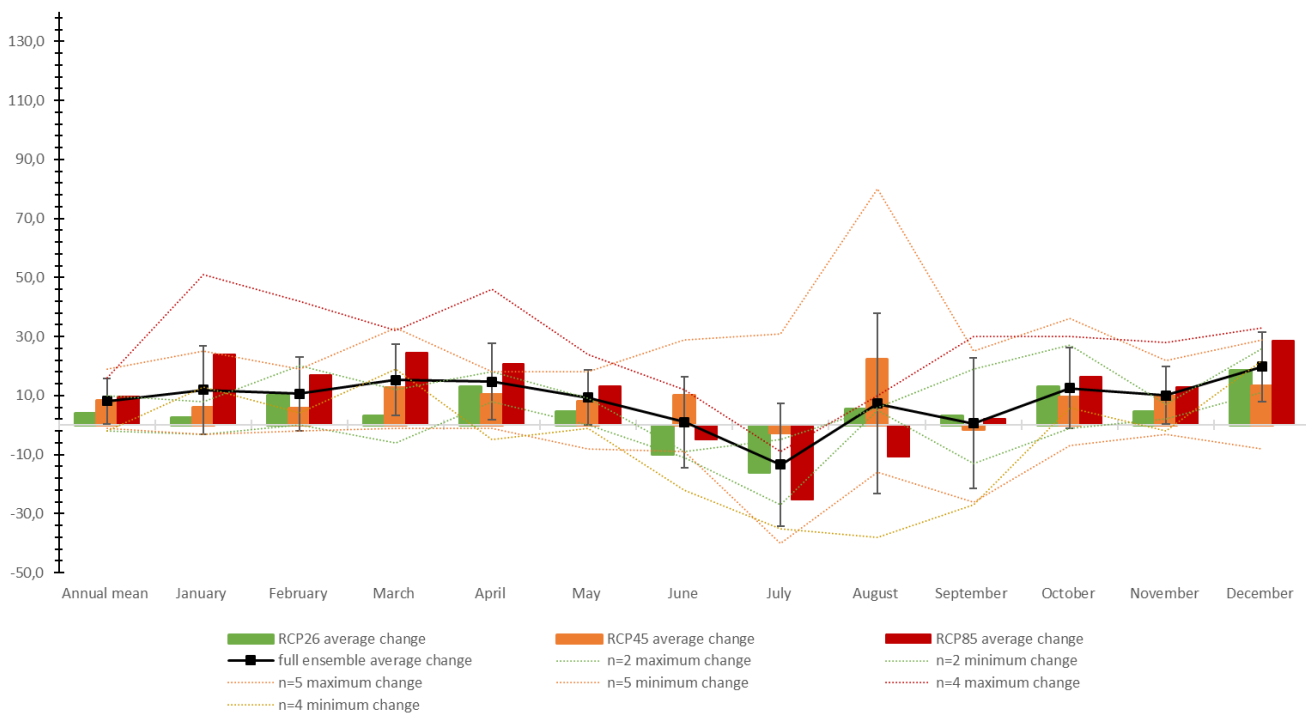




Precipitation change Antwerp 2050



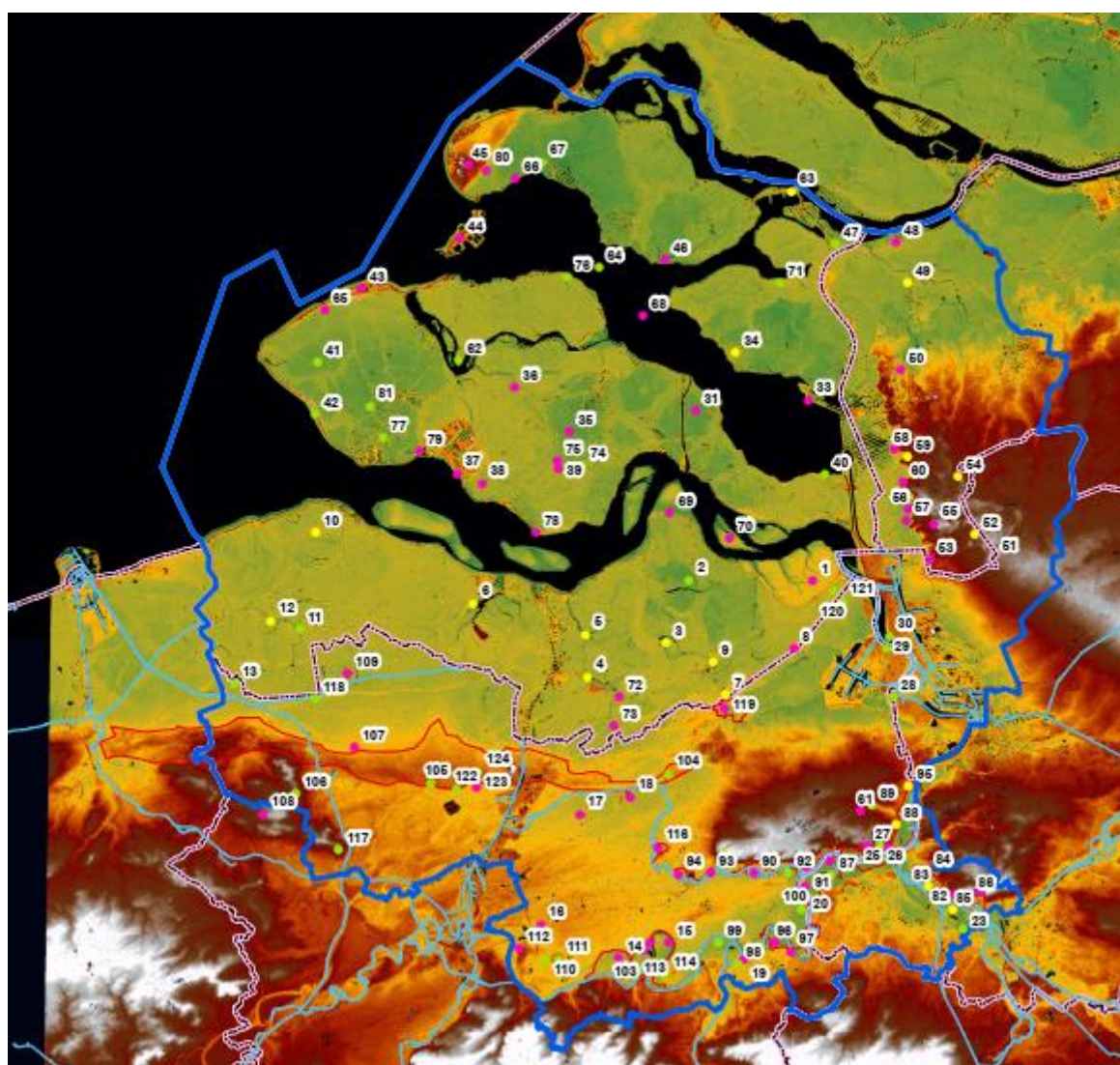
Precipitation change Antwerp 2080



APPENDIX F LIST & MAP OF GEOSITES IN ASDG

Id	Site	Provincie	Land	Prio
1	Verdronken Land van Saefthinghe	Zeeland	NL	1
2	Natuurreservaat De Putting	Zeeland	NL	2
3	Ortheense Kreek (Groot Eiland)	Zeeland	NL	3
4	Ortheense Kreek (Axelse Kreek)	Zeeland	NL	3
5	Ortheense Kreek (Zaamslagpolder)	Zeeland	NL	3
6	Braakmankreek	Zeeland	NL	3
7	Dekzandrug Sint Jansteen / Kapellebrug	Zeeland	NL	3
8	Groeve Nieuw-Namen	Zeeland	NL	1
9	Vestingstad Hulst	Zeeland	NL	3
10	Strandwal Zeeuws-Vlaanderen	Zeeland	NL	3
11	Passageule (afgesneden kreek)	Zeeland	NL	2
12	Kreekrestant 't Zwin	Zeeland	NL	3
13	Historische kern Middelburg (B)	Oost-Vlaanderen	B	2
14	Kalkense Meersen	Oost-Vlaanderen	B	1
15	Kronkelwaardgeulen Berlare	Oost-Vlaanderen	B	1
16	Destelbergen (dank)	Oost-Vlaanderen	B	1
17	Puyenbroeck	Oost-Vlaanderen	B	1
18	Moervaartdepressie	Oost-Vlaanderen	B	1
19	Historische kern Dendermonde (inclusief Unesco Werelderfgoed - Begijnhof en Belfort)	Oost-Vlaanderen	B	1
20	Broekbossen Weert	Antwerpen	B	1
21	Historisch sluizencomplex en oude Schelde-meander bij Bornem	Antwerpen	B	1
22	Groeve Rumst	Antwerpen	B	1
23	Het Broek - Arkenbos	Antwerpen	B	2
24	Overstromingsgebied Polders van Kruibeke - Barbierbeek	Oost-Vlaanderen	B	1
25	Rupelmonde (getijdemolen / waterburcht Graventoren / historische kern)	Oost-Vlaanderen	B	1
26	Kleinwinputten Steendorp	Oost-Vlaanderen	B	2
27	Kleinwinputten Fort Steendorp (incl fort)	Oost-Vlaanderen	B	1
28	Fort Kallo	Oost-Vlaanderen	B	2
29	Fort Liefkenshoek	Oost-Vlaanderen	B	2
30	Fort Lillo	Antwerpen	B	2
31	Yerseke en Kapelse Moer	Zeeland	NL	1
33	Verdronken dorp Reimerswaal	Zeeland	NL	1
34	Pluimpot (voormalige getijderekreek)	Zeeland	NL	3
35	De Poel (inversie kreekkruggen, oeverwallen en poelgronden)	Zeeland	NL	1
36	Schenge (krekenselsel)	Zeeland	NL	1
37	Strand Kaloot (nabij Borsele)	Zeeland	NL	1
38	Motte / Vliedberg van Borssele	Zeeland	NL	1
39	Verschillende welen (dijkdoorbraken) in Zuid-Beveland - nabij Nisse	Zeeland	NL	1
40	Rattekaai	Zeeland	NL	2
41	Kreekkruggen en Poelgronden op Walcheren	Zeeland	NL	2
42	Duingebied Zuidwest-Walcheren	Zeeland	NL	2
43	Duingebied Noordwest-Walcheren	Zeeland	NL	1
44	Oosterscheldekering / Neeltje Jans	Zeeland	NL	1
45	Kop van Schouwen (paraboolduinen / (oude) duinen op strandwallen)	Zeeland	NL	1
46	Watersnoodmuseum	Zeeland	NL	1
47	Slikken van de Heen	Zeeland	NL	2
48	Dintelse Gorzen	Noord-Brabant	NL	1
49	Fort Henricus	Noord-Brabant	NL	3
50	Fort De Roovere (Pompejostoren / Mozesbrug) incl. linie	Noord-Brabant	NL	1
51	Kalmthoutse Heide (incl. stuifduinen)	Antwerpen	B	1
52	Kriekelareduinen	Noord-Brabant	NL	3
53	Stoppelbergen (rivierduinen)	Noord-Brabant	NL	1
54	Kamduinen (bij Huijbergen)	Noord-Brabant	NL	3
55	Groeve Boudewijn	Noord-Brabant	NL	1
56	Groeve De Bunt	Noord-Brabant	NL	1
57	Noordpolder - incl. Agger (oude Scheldeloop)	Noord-Brabant	NL	1
58	Verdronken dorp Hildernisse / Kraaijbergen / Markiezaat / De Duintjes / De Blaffert	Noord-Brabant	NL	1
59	Mattenburgh	Noord-Brabant	NL	3
60	Steinrand Woensdrecht (rijzende weg)	Noord-Brabant	NL	1

61	Bolle akkers (nabij Kruikeke)	Oost-Vlaanderen	B	1
62	Veerse Meer incl. platen / schorren / slikken	Zeeland	NL	2
63	Philipsdam / Grevelingendam (deltawerken)	Zeeland	NL	3
64	Zeelandbrug (deltawerken)	Zeeland	NL	2
65	Terra Maris / Kasteel Westerhoven	Zeeland	NL	1
66	Plompeloren (Koudekerke)	Zeeland	NL	1
67	Schelphoek	Zeeland	NL	2
68	Oosterschelde	Zeeland	NL	1
69	Radartoren Ossensisse	Zeeland	NL	1
70	Westerschelde	Zeeland	NL	1
71	Krabbekreek, Schorren van Sint-Annaland, Rammegors	Zeeland	NL	2
72	Staats Spaanse Linies (meerdere forten en linies)	Zeeland	NL	1
73	Moerspuise watergang (kreekrastanten door dekzandrug)	Zeeland	NL	1
74	Zwaakse Weel	Zeeland	NL	2
76	Nehalenniatempel Colijnsplaat	Zeeland	NL	2
75	Heggelandschap rond Nisse	Zeeland	NL	1
77	Ringwalburcht Oost-Souburg	Zeeland	NL	2
78	Fort Ellewoutsdijk	Zeeland	NL	1
79	Fort Rammekes	Zeeland	NL	1
80	Ringwalburcht Burgh-Haamstede	Zeeland	NL	1
81	Landgoed Ter Hooge	Zeeland	NL	2
82	Provinciaal Domein De Schorre	Antwerpen	B	1
83	Steenbakkerijmuseum Noeveren	Antwerpen	B	3
84	Walenhoek (natuurgebied / voormalige kleiputten)	Antwerpen	B	1
85	Provinciaal Domein Broek De Naeyer / Biezenweiden	Antwerpen	B	3
86	Kleiputten Terhagen	Antwerpen	B	1
87	Kasteel Marnix van Sint Allegonde	Antwerpen	B	2
88	Kasteel Wissekerke (Bazel)	Oost-Vlaanderen	B	3
89	(Voormalige) Plismolen - Barbierbeek (vallei)	Oost-Vlaanderen	B	2
90	Afgesneden meanders Durme - Oude Durme (nabij Hamme)	Oost-Vlaanderen	B	1
91	Tielrodebroek	Oost-Vlaanderen	B	1
92	Natuurgebied Bunt (Hamme)	Oost-Vlaanderen	B	2
93	Durmemeersen	Oost-Vlaanderen	B	1
94	Molsbroek (Lokeren)	Oost-Vlaanderen	B	1
95	Kasteel Altena (Kruikeke)	Oost-Vlaanderen	B	3
96	Vlassenbroek (Baasrode)	Oost-Vlaanderen	B	1
97	Baasrode (maritieme poort / scheepvaartmuseum)...	Oost-Vlaanderen	B	1
98	Bastion VIII Dendermonde	Oost-Vlaanderen	B	2
99	Hofter Brent (Dendermonde)	Oost-Vlaanderen	B	2
100	Natuurgebied Akkershoofd (Moerzeke)	Oost-Vlaanderen	B	2
101	Broekbos bij Kastel	Oost-Vlaanderen	B	1
102	Overmere-Donk	Oost-Vlaanderen	B	1
103	Provinciaal Domein Nieuwdonk	Oost-Vlaanderen	B	1
104	Dekzandrug Maldegem-Stekene (bij Klein Sinaai)	Oost-Vlaanderen	B	2
105	Dekzandrug Maldegem-Stekene (bij Eeklo)	Oost-Vlaanderen	B	2
106	Cuestafront Oedelem-Zomergem	Oost-Vlaanderen	B	2
107	Provinciaal Domein Huysmanhoeve (Eeklo)	Oost-Vlaanderen	B	1
108	Drongengoedhoeve	Oost-Vlaanderen	B	1
109	Boerekreek	Oost-Vlaanderen	B	1
110	Kasteel Laarne	Oost-Vlaanderen	B	2
111	"Outcrop Vlaamse Vallei" - Laarne	Oost-Vlaanderen	B	2
112	Rivierduinen Destelbergen	Oost-Vlaanderen	B	1
113	Rivierduinen Uitbergen	Oost-Vlaanderen	B	2
114	Rivierduinen Berlare	Oost-Vlaanderen	B	2
115	Cuestafront Wase Cuesta	Oost-Vlaanderen	B	2
116	Uiterwaarden Daknam	Oost-Vlaanderen	B	1
117	Cuestafront Oedelem-Zomergem (bij Zomergem)	Oost-Vlaanderen	B	2
118	Godshuis (Sint-Laureins)	Oost-Vlaanderen	B	2
119	Stropersbos (Kemzeke)	Oost-Vlaanderen	B	1
120	Hedwigepolder	Zeeland	B	2
121	Prosperpolder	Oost-Vlaanderen	B	2
122	Dekzandrug Maldegem-Stekene	Oost-Vlaanderen	B	2
123	Mottekasteel (Hoge Wal - Ertvelde)	Oost-Vlaanderen	B	1
124	Hollandstelling - Ertvelde	Oost-Vlaanderen	B	2



APPENDIX F PLANNING bachelor thesis

	Phase 1: Writing Research proposal (by week)																		
Activity	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Develop a topic	X																		
Develop research objective & question	X	X																	
Decide on methodology		X	X	X															
Writing theoretical framework; literature review; useful concepts; identify geological significant areas; relation to CC; observed impacts; current state of affairs		X	X	X	X														
Meeting with HZ Supervisor	X			X															
Arrange expert interviews						X	X												
Finalize proposal						X	X												
	Phase 2: Conducting Research (by week)																		
Primary data collection						X	X	X											
Conducting expert interviews							X	X	X	X	X	X							
Current state of affairs with regards to adaptation; different regions								X	X	X	X	X							
DPSIR Framework; analyzing drivers, DPSIR to extreme droughts									X	X	X	X							
Meeting with HZ Supervisor							X			X			X						
	Phase 3: Writing and defending final thesis																		
Analyzing all the data from the research													X	X	X				
Writing conclusions and recommendations														X	X				
Polish writing															X				
Submit draft																X			
Incorporate feedback																X	X	X	
Submit final thesis dissertation																		X	X
Final Presentation																			X
Meeting with HZ Supervisor																X			X