



OPPORTUNITIES AND BOTTLENECKS TO MAKE THE CATCHMENT AREA OF THE BOVENMARK CLIMATE ROBUST

Dylan Bonnes
Delta Management
HZ University of Applied Sciences
Waterschap Brabantse Delta
June 13th 2021

Research Bachelor (BSc) thesis

Colophon

Author

Name	Dylan Bonnes
Student number	00072684
E-mail	bonn0008@hz.nl / d.bonnes@brabantsedelta.nl
Bachelor program	Delta Management
Educational institute	HZ University of Applied Sciences
Product	Research – Bachelor (BSc) thesis

Company

Name	Waterschap Brabantse Delta
Place	Breda, the Netherlands

Mentoring team:

Name	Sarah de Bakker
	Lecturer Watermanagement
	HZ University of Applied Sciences
Name	Tommy Radkiewicz
	Area advisor
	Waterschap Brabantse Delta

Place of publication:

Place of publication	Schiedam, the Netherlands
Version	Final
Date	June 13 th 2021

Figure front cover:

Figure	(AA of Weerij, 2018)
--------	----------------------

Summary

The catchment area of the Bovenmark has a total area of almost 40,000 hectares. The catchment area consists of a number of subsystems (Bavelse Leij, Chaamse beek, Galderse beek, Strijbeekse beek and 't Merkske) that together form the catchment area of the Bovenmark.

In the 1990s, many development projects were carried out in the entire catchment area of the Bovenmark in which the water system was designed more naturally because the normalized character of the Bovenmark had many disadvantages in the catchment area. These development projects help to make the catchment area climate-robust, but the Brabantse Delta still faces many challenges in the field of water quality and the ecological functioning of the water system. Autonomous developments, such as climate change, also present new challenges in the field of water management, such as desiccation.

The aim of the study is to analyse the various opportunities and bottlenecks in the Bovenmark catchment area in order to make the system more climate-adaptive and robust. Therefore, the main question for this research is: *What are the opportunities and bottlenecks to make the catchment area of the Bovenmark climate-proof and robust?*

To give an answer to this research question different methods were used to come to a conclusion. Those methods were desk research, semi-structured interviews and a GIS data analysis. The desk research was necessary to provide and gain knowledge on the different topics for this thesis. The interviews were useful because different experts could share their thoughts and knowledge on the catchment area of the Bovenmark. The questions from the semi-structured interview were setup to gain, among other things, more information on the different tasks, policy fields and the current situation. The GIS data analysis was used to visualise the different tasks in the catchment area of the Bovenmark and to see what some of the opportunities and bottlenecks in the catchment area of the Bovenmark are to create a more climate-proof and robust system. From this research can be concluded that the catchment area of the Bovenmark has different opportunities and bottlenecks to create a more climate-proof and robust system for the future. Those opportunities and bottlenecks can be divided in short term opportunities and bottlenecks, medium-long term opportunities and bottlenecks and long term opportunities and bottlenecks. On the short term there are taking small-scale measures that can be taken on the trajectories that have already been restored in a more naturally way. Those small-scale measures are mainly extensification of maintenance, introducing brookwood and planting stream accompanying plants. From this research it can also be concluded that soil improvement is a good short term opportunity with a positive effect for both the agricultural sector and water managers. For the medium-long term the biggest opportunity is executing the measures that contribute to the water- and DPRA-tasks. Those measures are stream restoration and restoration of wet natural pearls. These restoration measures both contribute to the water- and DPRA-tasks in the catchment area of the Bovenmark. For the long term the biggest bottlenecks in the catchment area of the Bovenmark is on the long term. For the long term land use and the ownership position of land is the biggest uncertainty. To create a more climate-robust system on the long term it is important that certain functions in the catchment area of the Bovenmark may change.

On those answers and methods it is recommended that Brabantse Delta should make optimal use of the opportunities in the catchment area of the Bovenmark, both on the regular and the small-scale measures. For the long term it is recommended to keep an eye on spatial developments and respond on those developments when possible. Also a border-denying cooperation with Flanders is recommended in this research and for the source area of the Bovenmark it is recommended to come up with a model study so that measures can be taken in the future.

Table of contents

Colophon	1
Summary	2
1. Introduction.....	5
1.1 Introduction on the catchment area of the Bovenmark	5
1.2 Reason for the research	7
1.3 Main question.....	7
1.4 Sub-questions	7
1.5 Reading guide	7
2. Theoretical framework.....	8
2.1 Water Framework Directive	8
2.2 Climate adaptation	8
2.2.1 Climate-robust stream valley	8
2.2.2 Spatial adaptation	10
2.3 Nature restoration.....	12
2.3.1 EVZ (Ecological corridor).....	12
2.3.2 Wet natural pearls.....	12
3. Research methodology.....	13
3.1 Research design.....	13
3.2 Methodology	13
3.2.1 Desk research	13
3.2.2 Semi-structured interviews	13
3.2.3 GIS data analysis.....	14
3.2.4 Field observation	14
3.2.5 Methods linked to research questions.....	15
3.3 The scope of the research	15
3.3.1 Inclusion and exclusion criteria	15
3.3.2 Validity and reliability.....	15
4. Results	16
4.1 Characteristics of the catchment area of the Bovenmark	16
4.1.1 Bovenmark.....	16
4.1.2 Bavelse Leij	17
4.1.3 Chaamse beken	18
4.1.4 Galdersche beek	20
4.1.5 Strijbeekse beek	21
4.1.6 Merkske	22

4.2	Water tasks.....	24
4.2.1	Water management program	24
4.2.1.1	Healthy water	24
4.2.1.2	Sufficient water	25
4.2.1.3	Ecological key factors	26
4.2.1.4	Measures for healthy water and sufficient water	28
4.3	Delta Plan Spatial Adaptation (DPRA)	31
4.3.1	Identifying vulnerabilities	31
4.3.2	Measures for DPRA-tasks	32
4.4	Stakeholders	34
4.4.1	Relevant stakeholders in the catchment area of the Bovenmark.....	34
4.5	Analysis.....	36
4.5.1	Policy fields	36
4.5.2	Tasks	36
4.6.3	GIS analysis	37
5	Discussion	39
5.2	The research	39
5.3	The results	39
5.4	Limitation and suggestions.....	39
6	Conclusion and recommendations.....	40
6.2	Conclusions.....	40
6.3	Recommendations.....	41
	References.....	42
	Appendix.....	44
	Appendix I – Interview questions.....	45
	Appendix II – Interview 1.....	46
	Appendix III – Interview 2.....	52
	Appendix IV – Interview 3	56
	Appendix V – Interview 4	63
	Appendix VI – Interview 5	71
	Appendix VII – Ecological key factors	79
	Appendix VIII – SWOT analysis	83

1. Introduction

This chapter describes the underlying information for this research. In this chapter the reasons for the research and the research questions are provided. Afterwards the structure of the report is mentioned.

1.1 Introduction on the catchment area of the Bovenmark

The Bovenmark is a stream that has its source in Koekhoven, a Belgian Hamlet near Merksplas. The water wells up there in a meadow. From there it is slowly becoming a real brook. The Bovenmark enters the Netherlands south of Breda, via Hoogstraten and Minderhout. To the North of Breda, the Bovenmark is evolved into a river which flows with a sharp bend to the West.

The Bovenmark was originally a strongly meandering brook, which was about eight meters wide and about one and a half meters deep. In the 1960s and 1970s the stream was channelized to allow faster water drainage. With a width of around twenty meters and depths of around three meters, the Mark became stronger. After the channelization several weirs were installed to prevent the Mark from drying out in the summer (Beers et al., 2017).

The canalization of the Bovenmark was very beneficial for the agricultural sector. However, it was less favourable for nature. Many plants and animal species that both lived on land or in the water disappeared due to the drought. Fish were also no longer able to swim upstream because of the weirs that were placed. Because of the canalization the risk of flooding in Breda also increased due to the faster drainage of water. That is why, since the 21st century, efforts have been made to restore the area in the Dutch part of the Bovenmark, so it can regain a more natural course again.

The Bovenmark has its source in Flanders, in an area called the Turnhoutse Vennen, from there it flows to the Netherlands. The Dutch part of the water body has a length of around fourteen kilometres, of those fourteen kilometres three kilometres form the border with Flanders. That boundary-forming part and a part upstream of that can still be characterized as a naturally meandering stream with a current. This is because the three-kilometre long section has never been canalised because it is a boundary-forming section (Beers et al., 2017).

The Water Framework Directive (KRW) was drawn up to improve water quality in Europe. This directive has been in force since the year 2000. The directive contains agreements that ensure that the water in all European countries is sufficiently clean and healthy by 2027 at the latest (Boezeman et al., 2019).

In addition to the Water Framework Directive, spatial adaptation also plays an important role in the catchment area of the Bovenmark. The Delta Program Spatial Adaptation (DPRA) has been drawn up to accelerate and intensify the approach of waterlogging, heat stress, drought and the consequences of flooding. The ambition of the DPRA is to ensure that the Netherlands has a climate-robust layout by the year 2050.

The Bovenmark is fed by several tributaries that are assigned as KRW water bodies. These flow into the stream valley from higher areas. On the East side these are the Merkske, which is near Castelné, the Chaamse beken complex, which is near Ulvenhout, and the Bavelse Leij, which is near the Bieberg. On the West side there are smaller tributaries such as the Kerzelse Beek and the Galderse Beek, near Galder. Figure 1 on the next page shows the Catchment area of the Bovenmark including the important tributaries which are included in the research.

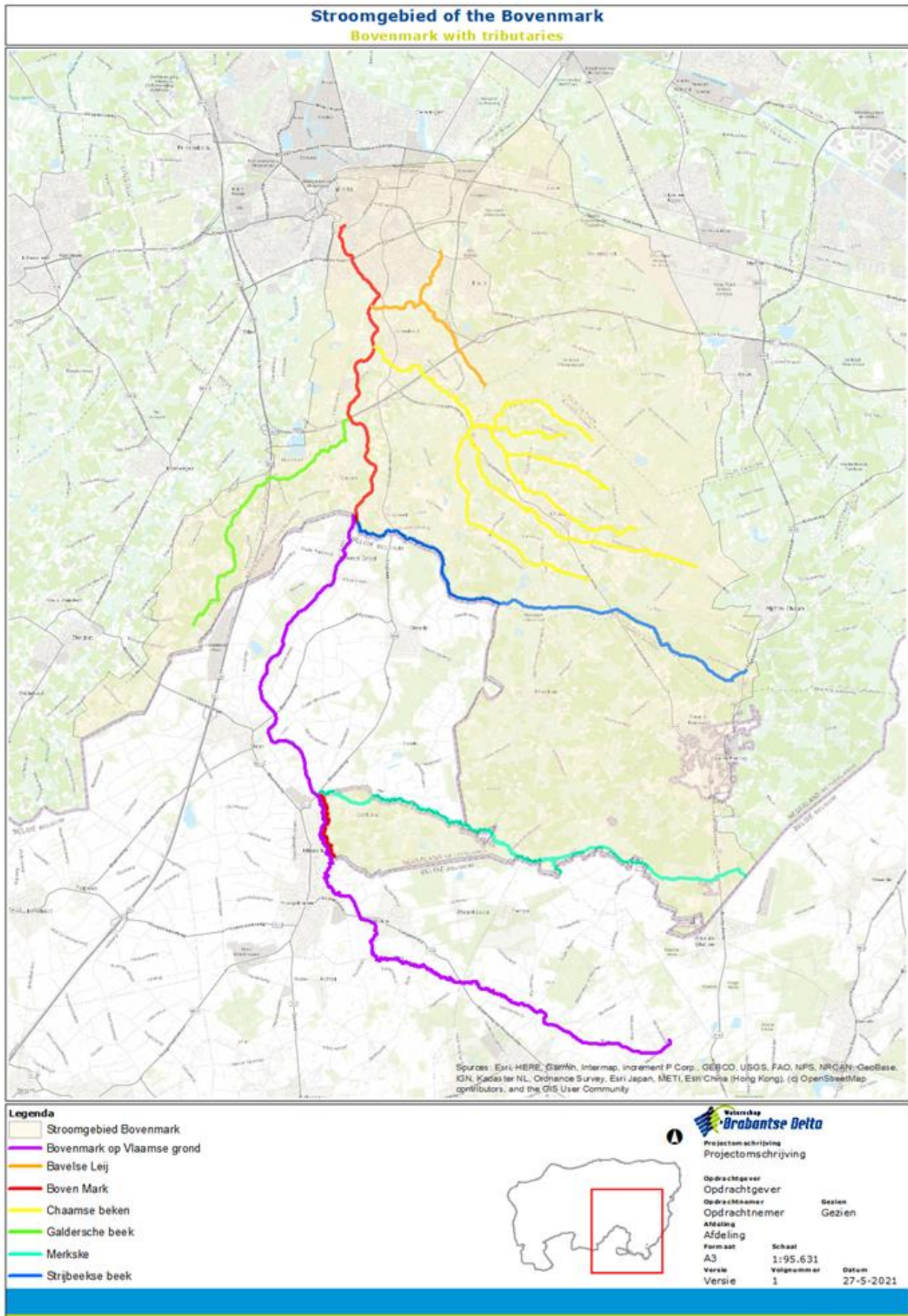


Figure 1 - Catchment area of the Bovenmark (Created by researcher).

1.2 Reason for the research

Climate adaptation is the challenge of the future. Weather patterns are expected to change in the future, with the result that longer periods without rainfall will occur in summer, alternating with short, heavy downpours. The water system of the Bovenmark is designed to discharge excess rainwater, with the result that there is a lack of current in the summer. This lack of current became especially clear during the dry summers of 2018 and 2019.

Waterschap Brabantse Delta is a modern waterboard in the province of Brabant. The working area of Waterschap Brabantse Delta is diverse with high sandy soils, low-lying polders, clay soils, nature areas, agriculture, big (international) companies and industry, logistics, shipping and villages. It is often described as the Netherlands in a small scale. The Brabantse Delta Water Board is the water partner for residents, companies, nature and the environment in Central and West Brabant. They ensure that there is sufficient surface water of good quality and safety against flooding.

The aim of this study is to analyse the catchment area of the Bovenmark, including the tributaries, and to look at the water- and DPRA (Delta Plan Spatial Adaptation) tasks. And from there to make an analysis and map the opportunities and bottlenecks, connected to those tasks. So that the opportunities and bottlenecks are clear and visualised.

1.3 Main question

- What are the opportunities and bottlenecks to make the catchment area of the Bovenmark climate-proof and robust?

1.4 Sub-questions

1. How is the catchment area of the Bovenmark characterized?
2. What are the relevant water tasks in the catchment area of the Bovenmark?
3. What are the relevant DPRA-tasks located in the catchment area of the Bovenmark?
4. Who are the relevant stakeholders in the catchment area of the Bovenmark?
5. How can other policy fields such as water, nature, spatial planning and agriculture be linked to the various tasks in the catchment area to make the system more climate robust?

1.5 Reading guide

In chapter 2 the theoretical framework is described, this chapter contains the relevant literature to understand the thesis study. In chapter 3 the methods that are used during this thesis study are described. In chapter 4 the results of the thesis study are discussed, in this chapter the answers on the research questions are explained. In chapter 5 the results are discussed and chapter 6 contains the conclusion for this thesis study.

2. Theoretical framework

The theoretical framework gives more insight in the important subjects that are addressed in the main- and sub-questions. The theoretical framework gives information about climate adaptation and the measures that can be taken to achieve this, that are important to create a better understanding of the different subjects in the results chapter of this thesis research.

2.1 Water Framework Directive

The Water Framework Directive (KRW) was drawn up to improve water quality in Europe. The directive has been in force since 2000. The directive contains agreements that must ensure that water in all European countries is sufficiently clean and healthy by 2027 at the latest.

The waters in international river basins are central to the approach of the KRW. A catchment area includes all the water in a particular region. In addition to rivers, this also includes branches, lakes and groundwater (Boezeman et al., 2019).

The KRW stipulates that the countries concerned draw up a river basin management plan for each river basin. This contains environmental objectives for ground and surface water. In addition to the river basin management plans, programs of measures have also been drawn up. This contains measures to achieve these objectives. Examples of measures are the removal of sediments, improving the purification capacity of sewage treatment plants and reducing the use of pesticides. The management plans and measure programs are revised every six years. The current plans have been in effect since December 22, 2015 (BIJ12, 2020).

The KRW is not without obligations. Achieving environmental goals is an obligation that is subject to economic sanctions. That is why the KRW requires reports on the status of the surface water, groundwater and protected areas. A monitoring program has been drawn up for this. Based on this it is also determined which measures must be taken (Boezeman et al., 2019).

2.2 Climate adaptation

In the following paragraphs different methods to contribute to climate adaption are described. The following paragraphs are focused on climate-robust stream valleys and spatial adaptation.

2.2.1 Climate-robust stream valley

Climate buffers

The magnitude of the expected climate change is so great uncertain that technical solutions for water management alone will no longer be sufficient. Because of this other measures have to be devised. Nationally, but also internationally, it is realized that that original landscape-forming processes that ensured water conservation, resilience and ecological functions in the area have been sustainable for thousands of years. By reactivating or revitalizing these processes, a sustainable contribution will be made to make areas more climate robust (Stowa, 2014). Examples include reducing natural erosion and sedimentation processes, enabling natural inundations in the stream valley and restoring the soil's collection capacity for (rain) water. These landscape-forming processes increase the resilience and robustness of the landscape, so that it can better cope with the effects of climate change. In addition, space is also offered for agricultural-inclusive nature and other functions such as living, working and recreation. These spatial solutions are also referred to as natural climate buffers (Waterschap Limburg & Provincie Limburg, 2018).

Wide stream valley as a climate buffer

The wide stream valley is a natural climate buffer for stream valley landscapes. By making more space for landscape-forming processes in the stream and the stream valley, the resistance, resilience and climate resilience of the area will be increased. This is mainly caused by a displacement of the water discharge from “deep and narrow” to “shallow and wide” and a higher storage capacity. By default, the lower part of the area has a somewhat higher water level, because more water is stored in the soil. In dry periods, this ensures an increase in the basic discharge (Waterschap Limburg & Provincie Limburg, 2018).

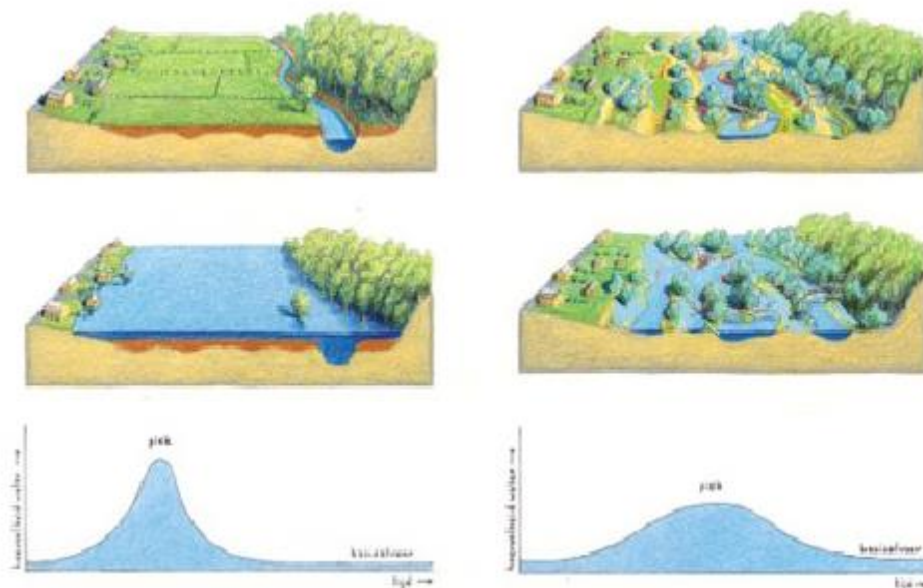


Figure 2 - On the left a stream valley with a cultural-technical responsible stream valley, and on the right a stream valley which is shallow and wide (Waterschap Limburg & Provincie Limburg, 2018).

During periods with extreme rainfall, less rapid and less intense peak discharges occur, because the water storage area is wider and therefore less likely to fill up completely. Also there is more room for inundation. Another landscape-forming process is the introduction of organic matter into the soil through the forest and grove zone. Organic matter absorbs water like a sponge and provides a soil structure in which water can infiltrate well. At the same time, the wider area offers better and more varied living conditions for plants and animal species. This variation also ensures that in the event of disturbance great resistance and resilience are present (Waterschap Limburg & Provincie Limburg, 2018)

Stream valley development

Ecologically healthy and climate-robust stream valleys are stream valleys that function naturally as a climate buffer and are designed according to the stream valley-wide approach. This is called stream valley development. The stream valley-wide approach consists of the 5B concept which is developed by Alterra. The 5B concept divides the stream valley into five zones, each with its own function and purpose (Didderen & Verdonchot, 2009).

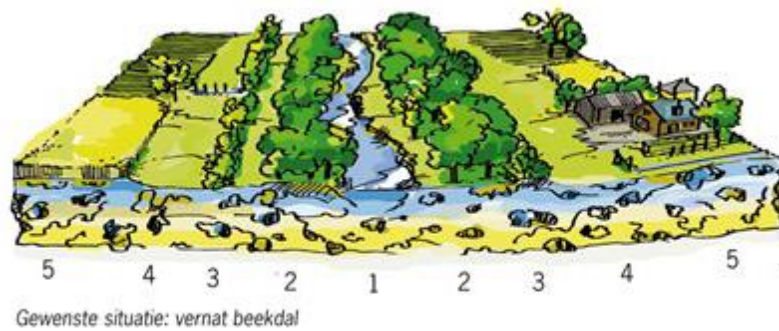


Figure 3 - Stream valley-wide approach with the 5B concept zones (Didderen & Verdonschot, 2009).

1. **Stream:** Sunken branches, fallen trees and blown-in leaves create variation in flow patterns, provide habitat for fish and other small aquatic animals and increases the water retention capacity of the stream.
2. **Forest area:** The trees provide shade, keeping the stream water cool. This results in little algae growth, high oxygen concentrations and low temperature fluctuations. The tree roots fix the banks of the stream, varies the flow pattern and the zone increases the water storage capacity.
3. **Grove area:** The soil has a purifying effect due to chemical processes. The zone improves the soil structure by introducing more organic matter into the soil and thus increases the water storage capacity.
4. **Buffer zone:** The grassland stores sediment, nutrients and other chemicals. The roots provide a porous soil, so that the water running off the flank easily infiltrates and the groundwater is replenished.
5. **Stream valley flank:** Land use consists buildings, life and agriculture.

2.2.2 Spatial adaptation

Delta Plan Spatial Adaptation (DPRA)

The Delta Plan on Spatial Adaptation, which has the abbreviation DPRA because of the Dutch name, is a joint plan by municipalities, water boards, provinces and the national government to make the Netherlands climate-proof and water-resilient. The Delta Plan is accelerating and intensifying the approach to flooding, heat stress, drought and the limitation of consequences in the event of flooding through spatial planning measures. The Delta Plan is made up of seven ambitions. Every year, the Delta Program shows the progress of the ambitions. This progress is partly based on the actions carried out by the Spatial Adaptation program team and partly on the results of monitoring (Rijksoverheid, 2020). The seven ambitions are discussed on the next page.

1. Vulnerabilities in the picture

How vulnerable are cities, towns and rural areas to extreme rainfall, heat, drought and flooding? Insight into this is the basis of spatial adaptation. To identify these vulnerabilities all governments had to carry out a stress test for the four climate themes by 2019.

2. Draw up risk dialogues and strategy

Are all the stress test results available? Municipalities, water boards, provinces and Rijkswaterstaat will then start a risk dialogue per region with all relevant area partners. This dialogue has two goals: with the dialogue you increase awareness about how vulnerable your area is to climate extremes. And in the dialogue you discuss how you can reduce this vulnerability with concrete measures.

3. Draw up implementation agendas

After governments have drawn up the adaptation strategy, they draw up an implementation and investment agenda for their region. This includes agreements about who will do what. The number of resources available for this ambitions has been limited so far.

4. Utilizing opportunities that link together

It is often inefficient and ineffective to “break open the street” for spatial adaptation alone. This is especially true for busy urban areas. Other major spatial challenges will also play a role in the coming decades, such as new construction, major maintenance of buildings, the energy transition and the transition to a circular economy. The aim of the Delta Plan is to use the opportunities for a climate-proof design in all spatial developments.

5. Stimulate and facilitate

Spatial adaptation must become a natural part of the city, village and rural areas. One of the ambitions is that all those involved share their knowledge, instruments and experiences with each other as much as possible. This way, not everyone has to reinvent the wheel and the spatial adaptation process can be accelerated.

6. Regulate and safeguard

According to the Delta Plan on Spatial Adaptation, the whole of the Netherlands must be water-robust and climate-proof by 2050. To achieve this, spatial adaptation must be assured in the management, maintenance and design of the living environment. The government and private parties do this through laws, visions, plans and standards.

7. Acting in case of calamities

A water-robust and climate-proof design can limit the damage and nuisance caused by extreme weather situations, but never completely prevent it. Governments want to better prepare for calamities caused by flooding, heat, drought and flooding. Emergency provisions and rapid recovery of vital and vulnerable infrastructure are given special attention (Rijksoverheid, 2020).

2.3 Nature restoration

In the following paragraphs different methods to contribute to nature restoration are described. The following paragraphs are focused on ecological corridors and wet natural pearls.

2.3.1 EVZ (Ecological corridor)

More than a century ago, Brabant was almost entirely made up of large nature reserves and small-scale agricultural landscapes with an extensive network of small landscape elements such as hedgerows, pools and pollard trees. This has changed in a short period of time. In the early part of the 20th century big changes have occurred in the entire province of Brabant. “Wild” lands were cleared and changed to farmland. These “wild” lands were an obstacle for the development of agriculture. As a result of this economic development the urbanization increased. Cities and villages and – linked to them – the infrastructure expanded and more and more roads and rails crossed the green areas (Waterschap Brabantse Delta, 2021).

These developments have had a major impact on nature. The traditionally varied landscape has come to stand under severe pressure. The result is fragmentation: the habitats of all kind of animal and plant species became too small and too isolated. This reduces the survival chances of specific species, they can even disappear completely from the Brabantse nature in the long run (van den Akker, 2016).

The creation of ecological corridors has to counteract this fragmentation. Existing and yet to be developed nature areas are thus linked to each other and therefore larger in size. The connection zones function as migration routes and as (temporary) habitats and breeding areas (van den Akker, 2016).

2.3.2 Wet natural pearls

Wet natural pearls are important wet nature areas with special ecological values that depend on water. Most of these areas have been dried up and the water quality and the layout of the brooks and creeks also leave something to be desired. As a result, there are too few animal and plant species and the vulnerable species have often completely disappeared (Bobbink et al., 2007). That is why the water boards in Brabant and the province of Brabant want to tackle these problems. These wet natural pearls are restored with measures to raise the groundwater level, restore seepage and improve the water quality. In this way, these important wet nature areas can once again develop into real pearls (Spruijt, 2010).

The revitalization of the rural areas is an important motor for restoring wet natural pearls. The reconstruction and area plans state that they are going to restore wet natural pearls by taking measures until the edge of it nature reserve (Spruijt, 2010).

To restore the wet natural pearls, every pearl is looked at separately to see what measures need to be taken. Hereby it is not about using a standard package, but about customization: every natural pearl has its own unique combination of interventions. The measures can be technical or legal. A technical measure could be decontamination and filling of ditches, installation of weirs or obstruction of drainage. An example of a legal measure could be the adjustment of a water level decision or the decision to construct or improve a water management structure (Waterschap Aa en Maas et al., 2015).

3. Research methodology

In this chapter the methodology is mentioned. The research methodology is essential for later analyses and to provide valid conclusions and recommendations. The research methodology also ensures the validity of the research.

3.1 Research design

This research has a qualitative design, this chosen approach is the most appropriate approach because:

- The goal of the research is to find the different opportunities and bottlenecks in the area that is researched;
- For practical reasons, because there is limited time available to conduct the research;
- The research is about a complex problem, which makes it difficult to use quantified methods.

3.2 Methodology

For the data collection process multiple data collection methods are used. By using different methods both the validity of the data and the view on the subjects are increased. The different data collection methods that are used in this research are:

- Desk research;
- Semi-structured interviews;
- GIS data analysis.

3.2.1 Desk research

The desk research is the main part for gathering information for this research. For the desk research various reports are collected that described how the catchment area of the Bovenmark is characterized, and various reports that describe the different terms that are used in this research paper. The desk research was conducted by using:

- Documents and reports received from Waterschap Brabantse Delta;
- Documents and reports from Province of Noord-Brabant;
- Scientific articles and reports from different databases;
- Documents and reports received from interviewed colleagues.

The documents and reports that are used in this thesis research are mainly reports that have been drawn up after doing research in the catchment area. Also the management program from Brabantse Delta is very important. In the management program the goals that are set by Brabantse Delta are included and the plans to achieve those goals are explained.

3.2.2 Semi-structured interviews

This study also includes a number of interviews with internal experts from Brabantse Delta with different expertise's. By conducting those interviews more insight will be given on the current situation of the catchment of the Bovenmark from different points of view.

The interviews

For the interviews a qualitative semi-structured interview is used. For the interviews a general interview schedule with questions were drawn up with generally formulated questions. This type of interview is chosen so that during the interview something can be deviated when the interviewee says something that needs more explanation, or if the interviewee wants to add something to the

interview. By choosing this method, more detailed information is gathered, which is important for the qualitative research design.

The interviewees are asked whether the interview may be recorded, so that the interview can be transcribed afterwards. A list of the interviewees can be seen in the following table:

Interviewee	Expertise	Organisation
Patrick de Rooij	Senior policy officer	Waterschap Brabantse Delta
Mirella Zuidgeest	Community manager climate transition	Waterschap Brabantse Delta
Marco Beers	Specialist water management	Waterschap Brabantse Delta
Kees Vink & Kees Peerdeman	Hydrology	Waterschap Brabantse Delta
Tommy Radkiewicz	Area advisor	Waterschap Brabantse Delta

For the interviews there is chosen to talk with internal experts from Brabantse Delta to delineate the thesis research. Within Brabantse Delta there are sufficient colleagues which have the right information to make this research successful.

Transcribing & coding

To use the interviews in the research they were transcribed. The transcribing strategy is used to elaborate the interviews, which is important for subsequent coding.

For the coding there is chosen to use the open coding strategy. By using this coding method labels are assigned to labels of text to indicate what it is about. By using the open coding method the interviews can be analysed by theme or keyword. The transcripts of the interviews can be found in appendix 2-6.

3.2.3 GIS data analysis

By collecting GIS data that is provided by Waterschap Brabantse Delta the catchment area can be visualised to see where the different opportunities and bottlenecks in the area are. For the GIS data analysis different GIS layers will be used to see the current state of the catchment area and how this current state can provide opportunities for taking different measures, or how it can create bottlenecks to take certain measures.

3.2.4 Field observation

During the thesis research also one field observation took place with a water level manager from Brabantse Delta. During this field observation the catchment area of the Bovenmark and all the tributaries that are researched in this thesis were visited. This field observation was used to better understand the catchment area of the Bovenmark and to create an image of what the area actually looks like.

3.2.5 Methods linked to research questions

In the table below the different used methods can be found for the different research questions.

Question	Used methods
Main question	Desk research, Interviews, GIS data analysis
Sub-question 1	Desk research, interviews, GIS data analysis
Sub-question 2	Desk research, Interviews
Sub-question 3	Desk research, Interviews
Sub-question 4	Desk research, interviews
Sub-question 5	Desk research, interviews, GIS data analysis

3.3 The scope of the research

3.3.1 Inclusion and exclusion criteria

For the literature review, only documents that are relevant from 2007 onwards are used. Also, with the exception of the Delta Program, only sources intended for the province of Noord-Brabant are used.

For the interviews, colleagues within Brabant Delta with different expertise are used, so that the catchment area can be viewed from different angles.

3.3.2 Validity and reliability

The most recent literature is used for the research for the various assignments of the research. The literature used can be seen as reliable because it comes from organizations such as Waterschap Brabantse Delta and the Province of Noord-Brabant.

For the interviews, I spoke with colleagues who are working on projects in the area or who have been involved in projects in the past. For the interviews I chose to speak with colleagues from different fields. This has been chosen so that information does not come from just one expertise, but that a total picture emerges from different disciplines that can be linked together.

For the GIS analysis part I only used data that were available from Waterschap Brabantse Delta. Because this data is up-to-date and easily accessible for me. Also by using these layers I could always ask for support from the internal GIS experts who manage the data.

4. Results

This chapter contains the description of the results of the methods that are used in this research. The chapter starts with describing the characteristics of the catchment area of the Bovenmark with its different tributaries. After that the different water tasks and the measures that can be taken to contribute to those tasks are described. After describing the water tasks the DPRA-tasks and the measures that can be taken to contribute to those tasks are described. After that the stakeholders in the catchment area and their role are explained. Finally the different policy fields are described and the different tasks are analysed on how they create opportunities and bottlenecks in the catchment area of the Bovenmark.

4.1 Characteristics of the catchment area of the Bovenmark

This sub paragraph will go into depth about the catchment area of the Bovenmark, it gives answers to how the catchment area of the Bovenmark is characterized, which is sub-question 1.

4.1.1 Bovenmark

General

The Bovenmark has its source in Flanders in the Turnhoutse Vennen area and flows towards the Netherlands. At Castelné, the brook lies on the border and then flows back into Flanders. The Bovenmark then passes the Dutch border at Galder and continues to flow to the north and eventually flows into the canals of Breda (Macke et al., 2007). Several upper courses flow into the Bovenmark, of which the larger upper courses have been designated as KRW water bodies. From south to north these are Merkske, Strijbeekse Beek, Galderse Beek, Chaamse Beken and Bavelse Leij. The Dutch part of the water body, as designated for the KRW, has a total length of 14 kilometres. Of these, 3 kilometres form a border at Castelné and 11 kilometres are located between the border at Galder and the mouth in the canals of Breda. The northern Flemish part between Castelné and Galder covers 10 kilometres and the southern part is 18 kilometres long. The Bovenmark is a typical rainwater fed lowland stream, whereby the discharge shows clear peaks and decreases sharply in the summer. In the Netherlands, most of the water body is located in the Nature Network Brabant with the function Wet Nature Pearl. Downstream of the wet natural pearl (NNP), the Bovenmark has the designation ecological corridor (EVZ). The province of Noord-Brabant has assigned the function interwoven to the part of the Bovenmark that lies entirely in the Netherlands and the boundary-forming part has the function of water nature (Beers et al., 2017).

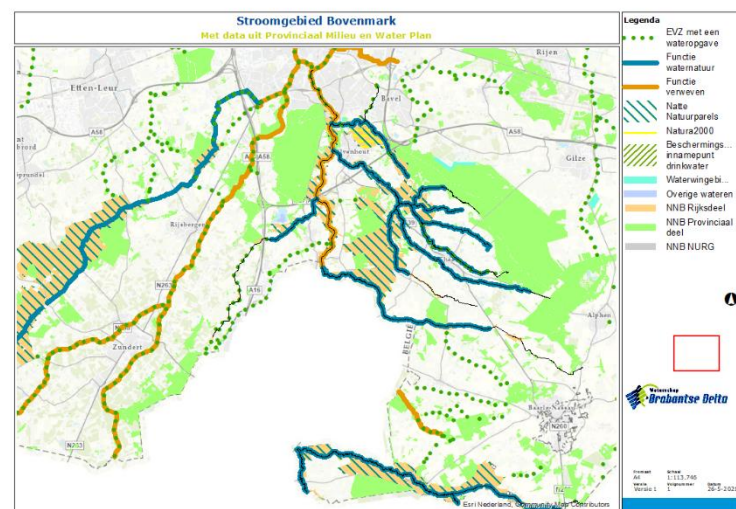


Figure 4 - Catchment area of the Bovenmark with functions given by the province of Noord-Brabant. (Created by researcher)

Hydrological characteristics

The hydrology is characterized by a very wispy discharge pattern as a result of strong drainage for agriculture and limited storage. The unnatural discharge pattern and the blockage, together with the widened and deepened character in the canalized Dutch part, lead to very low flow velocities in dry periods. The two weirs that are still standing in the Bovenmark are weir Bieberg and weir Galder. On the boundary-forming part, in certain meanders and in Bieberg fish passage, the flow remains higher through the smaller cross sections during these periods. In addition to the greatly widened and deepened character, the lack of natural vegetation accompanying the stream is an important bottleneck in the design (Beers et al., 2017).

Land-use

The current land use of the Bovenmark catchment area consists of 26% agricultural land, the main functions of which are grassland, arable farming and high-quality agriculture. Furthermore, most of the land use is for nature, namely 71%. Urban land use has the smallest share, namely only 2%.

4.1.2 Bavelse Leij

General

The Bavelse Leij is located between Bavel, Ulvenhout and Breda. The (northern) Bavelse Leij and the (southern) Broekloop are two upper courses. They come together near Landgoed Wolfslaar and the stream continues as Bavelse Leij to eventually flow into the Bovenmark. The Bavelse Leij has a total length of approximately 7.2 kilometres. The total area of the catchment area is approximately 1,300 hectares. The area slopes from approximately NAP +8 meters in the southeast to approximately NAP +2 near the mouth of the Bovenmark in the northwest. With the exception of a few more steep parts, the average slope in the streams is about 0.5 meters per kilometre. On the Wolfslaar estate, the Bavelse Leij consists of a meandering channel and a parallel watercourse through which discharge peaks flow. Both the Broekloop and the Bavelse Leij are not stowed and therefore have a free discharge. In several side watercourses and in the former main channel near Landgoed Wolfslaar there are (shot beam) weirs (Besselink, 2020).

The northern part of the Bavelse Leij flows through an urban core, namely between the Ypelaar and Nieuw Wolfslaar districts. The Ulvenhoutse Bos can also be found in the basin of the Bavelse Leij. The Ulvenhoutse Bos has been designated a Natura 2000 area and a Natte natural pearl. It is one of the oldest forests in the Netherlands and is characterized by wet swamp forests and oak-hornbeam forests (Besselink, 2020). Both the Broekloop and the part after the two upper courses meet up to the mouth in the Bovenmark have the function of water nature. EVZs with a water tasking are located on

Land-use Bovenmark

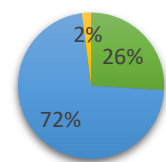


Figure 5 - Land-use in the catchment area of the Bovenmark (Created by researcher).

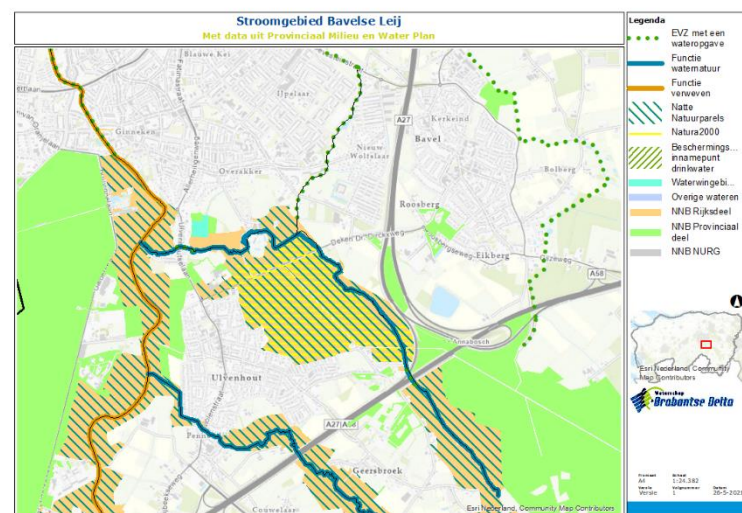


Figure 6 - Catchment area of the Bavelse Leij with functions given by the province of Noord-Brabant (Created by researcher).

the northern upper reaches of the Bavelse. Furthermore, north of the Bavelse Leij is the water extraction area Ginneken (Besselink, 2020).

Hydrological characteristics

The Bavelse Leij has a total length of approximately 7.2 kilometres. The total area of the catchment area is approximately 1,300 ha. The area slopes from approximately NAP +8 m in the southeast to approximately NAP +2 m near the mouth of the Bovenmark in the northwest. The brooks have a total gradient of approximately 1 km/m, including the steep upper course of the Broekloop and the mouth in the Bovenmark. Without these two extremes, which are not representative for the majority of the catchment area, the average gradient is approximately 0.5 m/km. The stream valleys are cut into the landscape. Because of the deep location, the streams have a draining effect. Rainwater infiltrates on the high grounds and reappears as seepage in the lower-lying stream valleys (Besselink, 2020).

Land-use

North of the Bavelse Leij, towards Breda, there are mainly buildings. Directly next to the Bavelse Leij itself is mainly grassland, agricultural land (mainly maize), and forest. In general, the land use around the stream is quite diverse. With various agricultural crops, built-up areas, deciduous and coniferous forests, grassland and orchards (Besselink, 2020).

Land-use Bavelse Leij

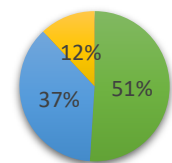


Figure 7 - Land-use in the catchment area of the Bavelse Leij (Created by researcher).

4.1.3 Chaamse beken

General

The Chaamse beken are located southeast of Breda and consist of a lower course and several middle and upper courses. The catchment area is approximately 5,000 ha. The catchment area of the Chaamse beken has various functions, such as nature (Staatsbosbeheer and Natuurmonumenten own land along the Chaamse Beken), agriculture (the Chaamse Beken provide drainage) and drinking water (Brabant Water extracts groundwater from the catchment area) (van der Kamp, 2018).

The Chaamse beken have changed considerably over time due to water management interventions. For example, upstream streams have been dug for drainage, the original stream has been locally straightened downstream and weirs have been installed that have been replaced by fish passages over the past fifteen years. Despite the changes, parts of the Chaamse beken are still very worthwhile from an ecological point of view and the water body within the management area of Brabant Delta is considered a pearl. The Chaamse beken are largely fed by rainwater from the catchment area. In addition, replenishment takes place from groundwater. Part of the upper reaches of the Chaamse beken dry up in the summer period, while the other brook sections have a low discharge during this period.

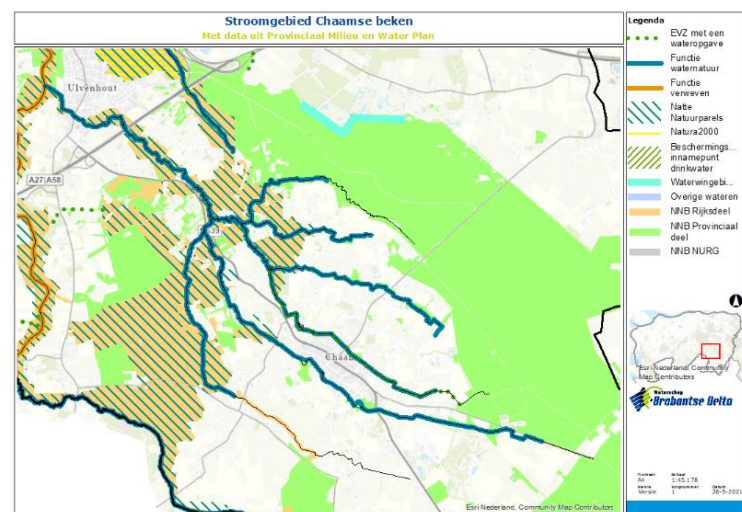


Figure 8 - Catchment area of the Chaamse beken with functions given by the province of Noord-Brabant (Created by researcher).

The landscape consists of large areas of forest in the east (Chaamse Bosschen), fields, meadows and some built-up centers (from Chaam, Bavel and Ulvenhout). Maize is the main crop in the fields. The area is intersected by the A58 and the N639. The A58 in particular forms a barrier for water, flora and fauna. Many geological and archaeological values are present in the river basin. These can be traced back to the specific characteristics of the area and its rich history. The most important geological values can be found along the streams. The archaeological values can mainly be found in the estate zones of Valkenberg, Luchtenburg and Hondsdonk (Eigenhuijsen & Luijendijk, 2008).

Hydrological characteristics

Three influences in the catchment area are important for hydrology. Part of the area is affected by groundwater extraction from Prinsenbosch, which is owned by Brabant Water. There are also licensed private groundwater abstractions. Finally, RWZI Chaam discharges effluent into the Chaamse Beken downstream of Chaam.

The discharge of the Chaamse beken differs greatly between summer and winter. In summer the discharge is very low. Some of the upper reaches dry up in summer. Despite the fact that the share of RWZI Chaam in the water balance, which was used in the water system analysis of the Chaamse beken, appears to be relatively small, model calculations show that this item can rise to 20 and 60% of the entire summer month and week respectively in the driest summer month and week. drain. This means that the discharge in the lower reaches in dry summer months consists for a considerable to large part of RWZI effluent.

As a result of improved drainage (including the construction of drainage works during the land consolidation in the 1970s) in the catchment area of the Chaamse beken, more water is now drained in the winter half year than in the past, so that less water is stored in the groundwater. In the winter half of the year, approximately one third of the precipitation surplus is stored in the groundwater. More than 50% of the precipitation surplus is discharged via the Chaamse beken. As a result, the groundwater supply for the summer half of the year is relatively small (Eigenhuijsen & Luijendijk, 2008).

Land-use

Land use has changed significantly over the decades from forest or 'desert lands' to fields, meadows and built-up areas. At present, the land use in the catchment area of the Chaamse Beken generally consists of nature (47%; 36% of which consists of forest), agriculture (42%) and buildings (11%). About 60% of the agricultural area is drained. This corresponds to 25% of the catchment area. The streams that lie deep in the landscape also have a draining effect.

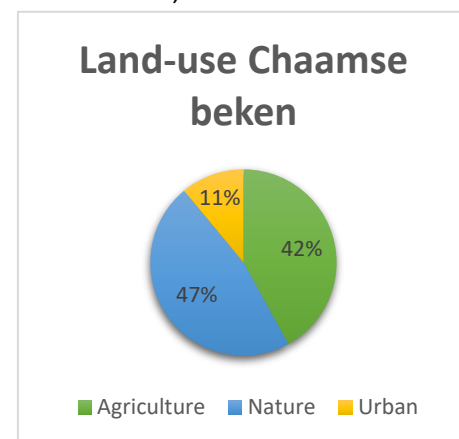


Figure 9 - Land-use in the catchment area of the Chaamse beken (Created by researcher).

4.1.4 Galdersche beek

General

The Galdersche Beek starts southwest of the Hazeldonk industrial estate at a nursery and then flows north. At Galder, the stream flows under the A16 motorway and the High-Speed Line, then continues in a north-westerly direction and flows south of the A58 motorway into the Bovenmark. The upper reaches of the Galdersche Beek, upstream of the A16 motorway, is also known as the Hazeldonksche Beek. With a length of approximately 9.5 km, the Galdersche Beek is one of the smaller upper reaches of the Bovenmark.

The Hazeldonksche Beek, the upstream part of the Galdersche Beek, is located in a fairly open and flat landscape and has a dug profile. The downstream part of the Galdersche Beek has mainly been straightened out, but still has a meandering character in the forest area near the Galder Lakes.

Downstream of the A16, the Galdersche Beek has the provincial function of water nature. The stream is largely located in the Brabant Nature Network (NNB) and a large part of these areas also have the provincial designation wet natural pearl. In the NNB area between the stream and the Galderse lakes, the Ganzenven has the function of water nature. All the way upstream, between the Schriekenloop and the Hazeldonksche Beek, there is also an NNB area of reasonable size (Beers, Coenen, & Keizer, 2018).

Hydrological characteristics

In the water body of the Galdersche brook there is only a weir just downstream of the Galderseweg. Before the construction of the fish passage in 2011, this weir had an opposite water level regime, with a low level in winter and a high level in summer. With the construction of the fish pass, the most upstream spillway of the secondary channel influences the upstream level and there is a year-round fixed weir level, with the winter level slightly higher than before 2011.

The annual peak discharge of the Galdersche Beek is approximately 5.5 times greater than the spring discharge. Due to the drainage of agricultural land and the reduced natural water storage capacity of the catchment area, the discharge is very low, especially in dry periods (Beers, Coenen, & Keizer, 2018).

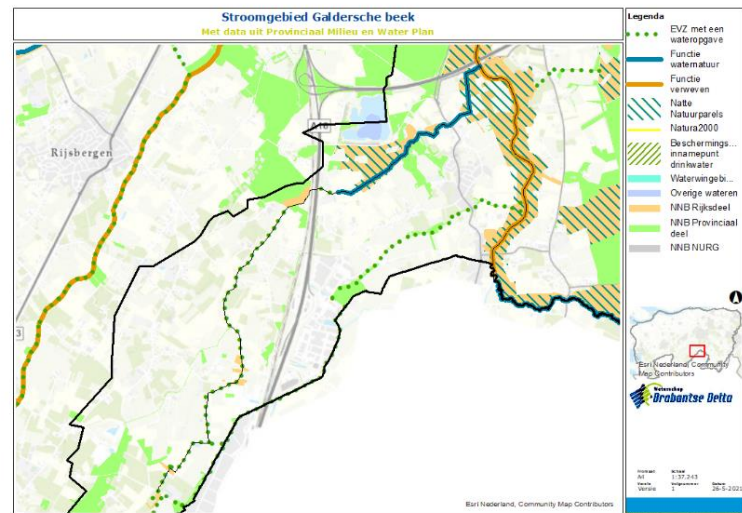


Figure 10 - Catchment area of the Galdersche beek with functions given by province Noord-Brabant (Created by researcher).

Land-use

The land use in the Galdersche Beek catchment area mainly consists of agriculture (86%) and 12% of it is nature and 2% is built-up areas and roads. About 40% of the more than 900 ha of agricultural area is used as grassland and corn is grown on about 25% of the land. On the other land, arboriculture mainly takes place, potatoes, beets and grains are grown to a limited extent and the use consists to a small extent of greenhouse horticulture. Compared to other catchment areas south of Breda, the share of agricultural land in the catchment area of the Galdersche Beek is above average. Moreover, the use consists to a large extent of intensive agriculture, such as tree cultivation. Pipe drainage is located on approximately 18% of the agricultural land (160 ha; 13% of the total catchment area), of which 7 ha is level-controlled.

4.1.5 Strijbeekse beek

General

The Strijbeekse beek is located south of Breda, roughly between the villages of Strijbeek and Baarle-Nassau. The stream is an upper course of the Bovenmark. The downstream part of the stream forms the border between the Netherlands and Belgium.

The water body has a total length of 15.3 km. The province of Noord-Brabant has assigned the Water Nature function to the downstream part over a length of 9.9 km. In the Water Management Plan 2010-2015, this part of the stream has the designation Necessity for fish migration and the majority of it (almost 8570 of the length) is located in NNB. Partly due to the small-scale landscape with forest areas and the allocated provincial functions, the potential for stream restoration for the downstream part is relatively good. The upper reaches of the Strijbeekse beek flows through agricultural areas and has been normalized. This route has no Water Nature function, but lies in the green-blue mantle. Due to the current situation and the allocation of functions, the potential for stream restoration for the upper reaches is smaller.

The Strijbeekse beek flows through forest, small-scale landscape, open grasslands and more intensive agricultural areas. Urban areas are absent, buildings are limited to hamlets and detached buildings in rural areas. The total area of the catchment area of the Strijbeekse beek is approximately 3,500 ha, of which 2,800 ha is in the Netherlands and 700 ha in Belgium. Strijbeekse beek is also partly border-forming (Coenen et al., 2017).

Hydrological characteristics

The basic discharge of the Strijbeekse beek is 10-20 l/s. In very dry summers, the discharge drops to approximately 5 l/s. The ratio between the spring discharge and the annual peak discharge is often taken as a measure of the extent to which the discharge dynamics are natural. In a natural stream,

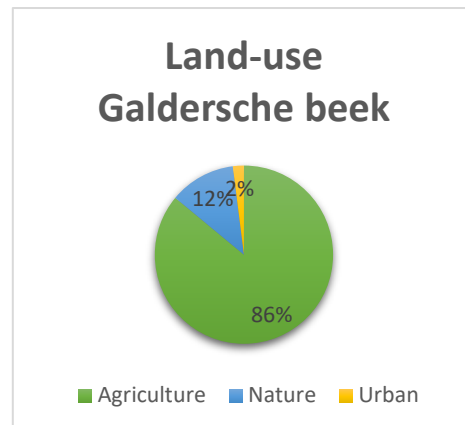


Figure 11 - Land-use in the catchment area of the Galdersche beek (Created by researcher).

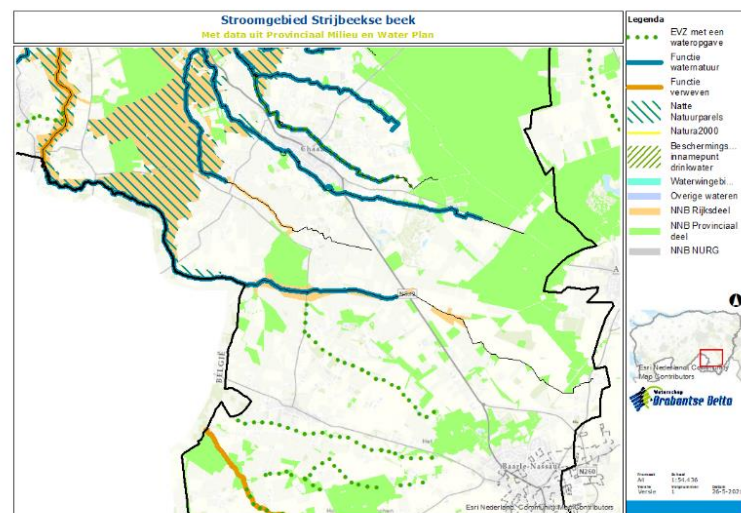


Figure 12 - Catchment area of the Strijbeekse beek with functions given by province Noord-Brabant (Created by researcher).

the peak discharge is approximately a factor of 4 higher than the spring discharge. For the Strijbeekse beek this is a factor of 7. The peak discharge of the Strijbeekse beek has therefore increased, logically due to the strong drainage of the catchment area (Coenen et al., 2017).

Land-use

In the Dutch part of the river basin, the land use mainly consists of agricultural land with local forest. To the east, north of the stream, is a larger area of forest called Alphense Bergen. It concerns coniferous forest, just like some of the local forests. In addition, the local groves consist of deciduous forest and small pieces of deciduous forest are also present in the Alphense Bergen. The agricultural land use in the Dutch part of the river basin mainly consists of maize and grass. Upstream of the Baarleseweg, potatoes and beets are also grown, especially on the north side of the stream.

4.1.6 Merkske

General

In the Netherlands, 't Merkske and the upper reaches Marksken and Noordermark together form the water body Merkske. The landscape and geomorphology of 't Merkske and its stream valley are relatively well preserved. Because 't Merkske formed the national border, his plans for canalization were never carried out (Melisie et al., 2008). Due to the relatively undisturbed situation, the water body for the WFD has been given natural status in both Flanders and the Netherlands. The body of water has a total length of 23.9 km and is characterized as a permanent slow-flowing headwaters on sand. In the Netherlands, the largest part of the water body lies in the EHS, nowadays also called the Nature Network. Only an upstream part of the Marksken lies in the green-blue mantle and the most upstream part of this upper course is in a rural area. The province of Noord-Brabant has mainly assigned the function of Water Nature to 't Merkske in the Netherlands. The most upstream part of the Marksken has been designated as an EVZ. Some (very) short sections of stream, both inside and outside the EHS, have no provincial function. Downstream, this mainly concerns parts that lie entirely in Flanders. The Brabantse Delta water board has given the part of 't Merkske with the Water Nature function the designation "necessity for fish migration". 't Merkske, downstream of the meeting of the Marksken and the Noordermark, still looks naturally meandering. The Noordermark has a more normalized character, especially the most upstream part, and the profile of the Marksken is strongly normalized (Beers, Coenen, Keizer, et al., 2018).

Hydrological characteristics

There is a drainage measuring point at Castelré in 't Merkske. From 1987 to 2002 the discharge was measured using a measuring weir. From 2003, the measuring weir has been replaced by a fish passage and the discharge is measured using an acoustic measuring point. 't Merkske has an annual

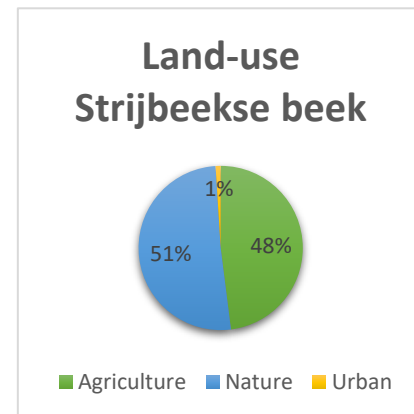


Figure 13 - Land-use in the catchment area of the Strijbeekse beek (Created by researcher).

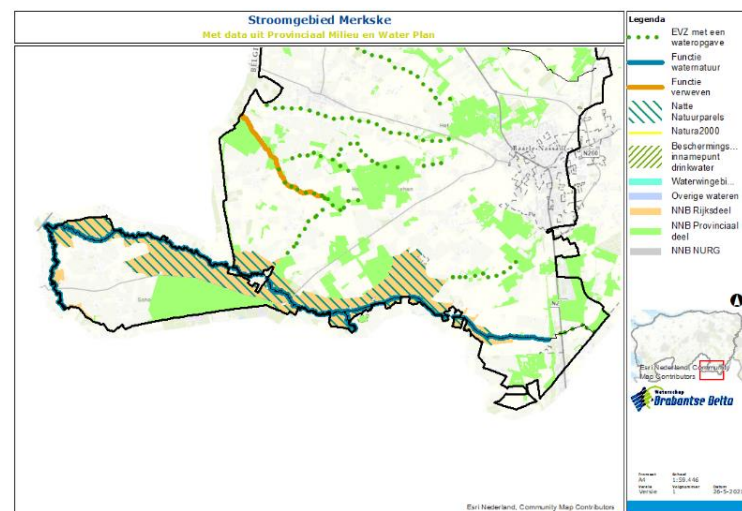


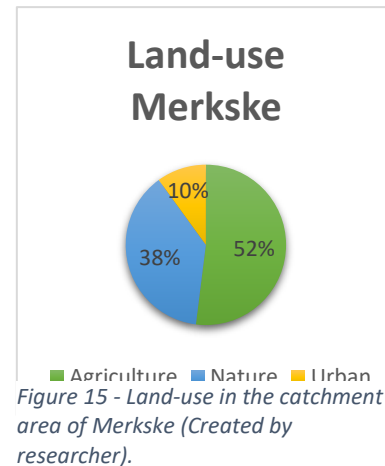
Figure 14 - Catchment area of Merkske with functions given by province Noord-Brabant (Created by researcher).

peak discharge of approximately 4 m³ / s and a spring discharge of 0.9 m³ / s. In a natural stream, the peak discharge is approximately a factor of 4 higher than the spring discharge. At 't Merkske this is a factor of 4.5, which indicates a reasonable natural discharge pattern.

The level can therefore be 1.3 m higher at peak discharges than at low discharges. Downstream of the fish passage, no flooding occurs due to the deep location of 't Merkske. Upstream of the fish passage, floods do occur in the stream valley of 't Merkske and Marksken during peak discharges. Floods generally only last a few days (Beers, Coenen, Keizer, et al., 2018).

Land-use

The land use in the 't Merkske catchment area consists of agriculture (52%), nature (38%) and buildings and roads (10%). These numbers are based on information from a large number of combined maps and represent an order of magnitude of land use. Corn, grass and potato are the most common crops in agriculture. Other crops, such as grains, beets, vegetables and fruit only make up a small part of the land use. Although the parcels around the stream are largely laid out as nature reserves, most of the catchment area (the 'source' of the stream) is used as intensive agricultural area.



4.2 Water tasks

In this chapter the water tasks in the catchment area of the Bovenmark and the measures that contribute to those tasks are described. This is the answer to sub-question 2.

4.2.1 Water management program

Water is important for people and nature. We use water for all kinds of purposes, we cannot do without water for humans, animals and nature. For the coming years it is important to look ahead to limit flood risks and to ensure sufficient and clean water. That is why the Brabantse Delta Water Board has drawn up the Water Management Program 2022-2027. During the development of the Water Management Program 2022-2027, an intensive participation process was followed, involving discussions with citizens, companies, social organizations and governments (Waterschap Brabantse Delta, 2021). The topics of healthy water and sufficient water are discussed in the Water Management Program. These themes will also play an important role in the catchment area of the Bovenmark in the coming years, because in these themes there are many water challenges in the catchment area. These themes are therefore discussed in this chapter.

4.2.1.1 Healthy water

With healthy water, the water board is working to further improve the quality of surface water, groundwater and sediments. Climate change creates extra urgency because water quality and biodiversity are negatively affected by the consequences of climate change, such as drought, extreme rainfall and increasing water temperature (Waterschap Brabantse Delta, 2021).

Natural water

Ecologically healthy and natural water provides a safe shelter for various plants and animals. That is why water is important for the preservation and enhancement of biodiversity. That is why sufficient, healthy water is important for its sustainable use.

Clean water

Clean ground and surface water and clean sediment are important for an attractive and natural water system and healthy people, plants and animals. It is therefore important to reduce and/or prevent pollutants in the water. Common problem substances in the water are nutrients, crop protection products, heavy metals and medicine residues.

Attractive water

Water is increasingly being used for recreational purposes, which is why it is important that water is clean and safe. An attractive environment around clean and natural water increases the experience value.

4.2.1.2 Sufficient water

Sufficient water means the balance between not too much and not too little fresh ground and surface water (Waterschap Brabantse Delta, 2021). Sufficient water is not easy to divide into separate themes, the Brabant Delta has divided it into the following themes:

GGOR and desiccation control

GGOR stands for desired Ground and Surface Water Regime. The GGOR describes the most ideal level management for an area, looking at the functions that that area has. For the GGOR it is important that the current situation is mapped out and what the theoretical ideal situation is to achieve those goals. Ultimately, the goal is to find the most desirable situation to achieve as many goals as possible. In addition, some goals have a priority from higher policy or regulations, Natura 2000 for example.

Tackling flooding

Every 6 years, the water board must assess the state of flooding. This is done using the most recent national precipitation statistics with climate scenarios. By doing this, there will be more insight into where flooding can occur and how urgent this is.

Delta program high sandy soils

Delta Program High Sandy Soils (DHZ) is an existing program in which more and more links are being made between the original goal of long-term improvement of the freshwater supply on high sandy soils and the track of spatial adaptation on the other.

Groundwater

The operational groundwater management of the water board mainly concerns quantity management. In doing so, safeguarding groundwater quality must also be taken into account, but the primary responsibility for this lies with the province. With groundwater policy, the emphasis has always been on abstractions for agricultural irrigation from shallow layers. But the Water Management Program 2022-2027 also emphasizes water extraction from deeper layers for human consumption (Waterschap Brabantse Delta, 2021).

Delta program on spatial adaptation

Climate change and responding to it through climate adaptation touches the core of the tasks of the water board. An important reference point for this is the Delta Program for Spatial Adaptation (DPRA) and the accompanying agreements made nationally in the Administrative Agreement on Climate Adaptation (November 2018).

4.2.1.3 Ecological key factors

The ecological key factors provide insight into the ecological state of a water system. They indicate where important "control buttons" are for achieving the ecological goals of a water system. The ecological key factors are assessed for each water system and it is examined whether or not the water body complies with the various factors (Waterschap Brabantse Delta, 2020). A description on all the different ecological key factors can be found in appendix 7.

The table below shows the current status of the ecological key factors for the catchment area of the Bovenmark and the different tributaries.

	ESF 1 Discharge dynamics	ESF 2 Ground- water	ESF 3 Connectivity	ESF 4 Loads	ESF 5 Toxicity	ESF 6 Wet section	ESF 7 Buffer zone	ESF 8 Aquatic plants	ESF 9 Stagnation
Bovenmark									
Bavelse Leij									
Chaamse beken									
Galdersche beek									
Strijbeekse beek									
Merkske									

Does not suffice	Partially suffice	Sufficient	Unknown

A SWOT analysis has been drawn up to investigate the various strengths, weaknesses, opportunities and threats in the streams. The SWOT analysis is divided into the Bovenmark itself and the tributaries around it. This has been chosen so that there is a clear picture per route where the opportunities are bottlenecks. In this chapter, the weaknesses are summarized. Those weaknesses are a reason why measures need to be taken to achieve healthy and sufficient water in the catchment area of the Bovenmark

Bovenmark:

The Bovenmark is under the influence of an unnatural water level regime over its greatest length through weir Bieberg, Blauwe Kamer and Mark weir Galder. This limits natural flows with processes such as erosion and sedimentation. The maintenance also creates a direct effect on bank and submerged vegetation, and an indirect effect on the macrofauna and fish. Furthermore, there are few trees along the stream and the agriculture around the stream also influences the water quality. The Bovenmark is also threatened by heavy dewatering and the high degree of canalisation and backwashing, which means that during dry periods there is a very low flow velocity, and high flow velocities occur during peak discharges. Furthermore, the Bovenmark is also threatened by colonization by exotic species and the increased concentrations of heavy metals (Beers et al., 2017).

Bavelse Leij:

A major bottleneck of the Bavelse Leij is the balance between the discharge dynamics and the groundwater. Another bottleneck is the wet cross-section, this is the cross-section through which the water normally flows (i.e. the cross-section during peak discharges). The wet section looks at the natural course and layout. For a number of stretches the wet cross-section is good or something can be improved, but at stretch 4, which is part of the middle course, many improvements are possible because this stretch has been normalized. At the Bavelse Leij, maintenance also creates a direct effect on the bank and submerged vegetation and an indirect effect on the macrofauna and fish (Besselink, 2020).

Chaamse beken:

The low discharge during dry periods is a major bottleneck for the Chaamse beken. Unshaded stretches also pose problems because aquatic plants become dominant there. Also the organic load is a problem in parts of the area, there the oxygen saturation is below 70% (van der Kamp, 2018).

Galdersche beek:

The low discharge during dry periods is a major bottleneck for the Chaamse beken. Unshaded stretches also pose problems because aquatic plants become dominant there. Also in parts of the Galdersche beek the organic load is a problem, because of that the oxygen saturation is below 70% there (Beers, Coenen, & Keizer, 2018).

Strijbeekse beek:

Strijbeekse beek is charged with strong drainage and water level management for and extraction by agriculture. As a result, there is little discharge and a low flow rate in the summer. The maintenance also has a direct negative effect on the water flora and an indirect negative effect on macrofauna and fish. Land use around the stream is also a bottleneck, there is a one-sided substrate, a lack of shade and a higher water temperature. Agriculture also has an effect on the area due to the high concentrations of nutrients that are used. The normalization of the stream is also a bottleneck because the one-sided substrate has a direct and indirect negative effect on macrofauna and fish. The blockage of the Bovenmark is also a bottleneck for the Strijbeekse beek because it impedes fish migration and influences the flow speed of a section of the Strijbeekse beek (Coenen et al., 2017).

Merkske:

At the Merkske, dewatering and water level management for and extraction by agriculture is also a bottleneck, because it ensures little discharge and low flow rates in the summer. Maintenance at the Merkske also has negative effects on the other water flora and macrofauna and fish. Land use is also a bottleneck, there is one-sided substrate and few trees along the stream. Agriculture also has a negative effect on water quality due to the high concentrations of nutrients and metals. The effect of the RWZI on water quality also creates a bottleneck due to the high concentrations of nutrients, chemicals and heavy metals. The blockage of the Bovenmark is also a bottleneck for the Merkske because it impedes fish migration (Beers, Coenen, Keizer, et al., 2018).

4.2.1.4 Measures for healthy water and sufficient water

Stream recovery

During the restoration of the Bovenmark and the side streams and rips, the dynamics of the system are recognized. Constant changes are part of this, and there are also many feedback mechanisms that have a smoothing effect. There is a search for an internal balance. For example, flow rates, together with the transport and precipitation of sediments, influence the dimension of the bed. In case of increased discharge, it is adjusted again by the same processes. These processes do not cease to function after a refurbishment. It is therefore especially important to create space during the layout to allow these processes to perform their work within acceptable margins.

It is good to realize that unregulated streams also function. Where this takes place on an undesirable scale, customization can be used to arrive at an acceptable whole. There is a strong preference for this approach in the Markdal. When restoring the stream and the brooks, the need for customization is at the start of the process. For this customisation, it is important to determine what space natural processes require to function. The hydrology must be able to function properly as a first condition (Witteveen + Bos et al., 2020). In addition, communities that find their habitat here have their own conditions of existence. Where specific knowledge for this is lacking or incomplete, space must nevertheless be planned for the development of such processes (Poelman et al., 2008). An important aspect of the customization is the control of the water quantity. This translates best by damping the peak discharge, by collecting it. The associated consequence is that the basic discharge must be increased in order to be able to spread the discharge quantity over time (Pesman et al., 2016).

The ecology asks for:

- Variation in flow velocities, which can be offered by customization by playing with the dimension of the bed
- Improving the quality of soil, water and air
- Variation in banks and bank vegetation, sunny and shaded
- Apply and use variation in the relief
- Zoning recreational and rest areas
- Promoting Species Migration by Conducting Device
- Floodplains to realize periodic inundation, including as a breeding environment for fish and amphibians.

In addition, the stream restoration must also meet the functions required by agriculture and the functions of the inhabited surface. Where agriculture has a periodic need to remove or supply excess water during dry periods, the built environment mainly asks for the presence of excess water to be avoided (Didderen & Verdonschot, 2009).

Figure 16 shows the current state of the brook and creek recovery of the Bovenmark. The map shows that the restoration has already been carried out or is in progress on many routes. But there are also sections where the recovery is not yet planned, especially at the border-forming sections and large stretches of Chaamse beken and Merkske, which is almost completely border-forming.

On a number of stretches where stream restoration has already taken place, the stream still does not score sufficiently according to the ecological key factors. Additional measures are therefore required at these locations to make the stream restoration successful. According to the research by Verdonschot et al. (2017), small-scale measures can lead to significant ecological gains.

Extensification of maintenance

By knowing what grows where, mow when this has an effect, more current and shade lead to less growth and therefore less maintenance and creating a balance between maintenance and ecological goals (Verdonschot et al., 2017).

Brookwood

The input of wood and coarse organic material leads to ecological recovery. Dead wood can be brought in or fallen dead wood could be left in the water instead of removing it (Verdonschot et al., 2017).

Stream accompanying plants

Stream accompanying plants, like trees, create shade for the stream, which contributes to lowering the water temperature and the light in the stream. This ensures a better ecological quality of the stream because it leads to less maintenance. Plants accompanying the stream also contribute to reducing heat stress (Verdonschot et al., 2017).

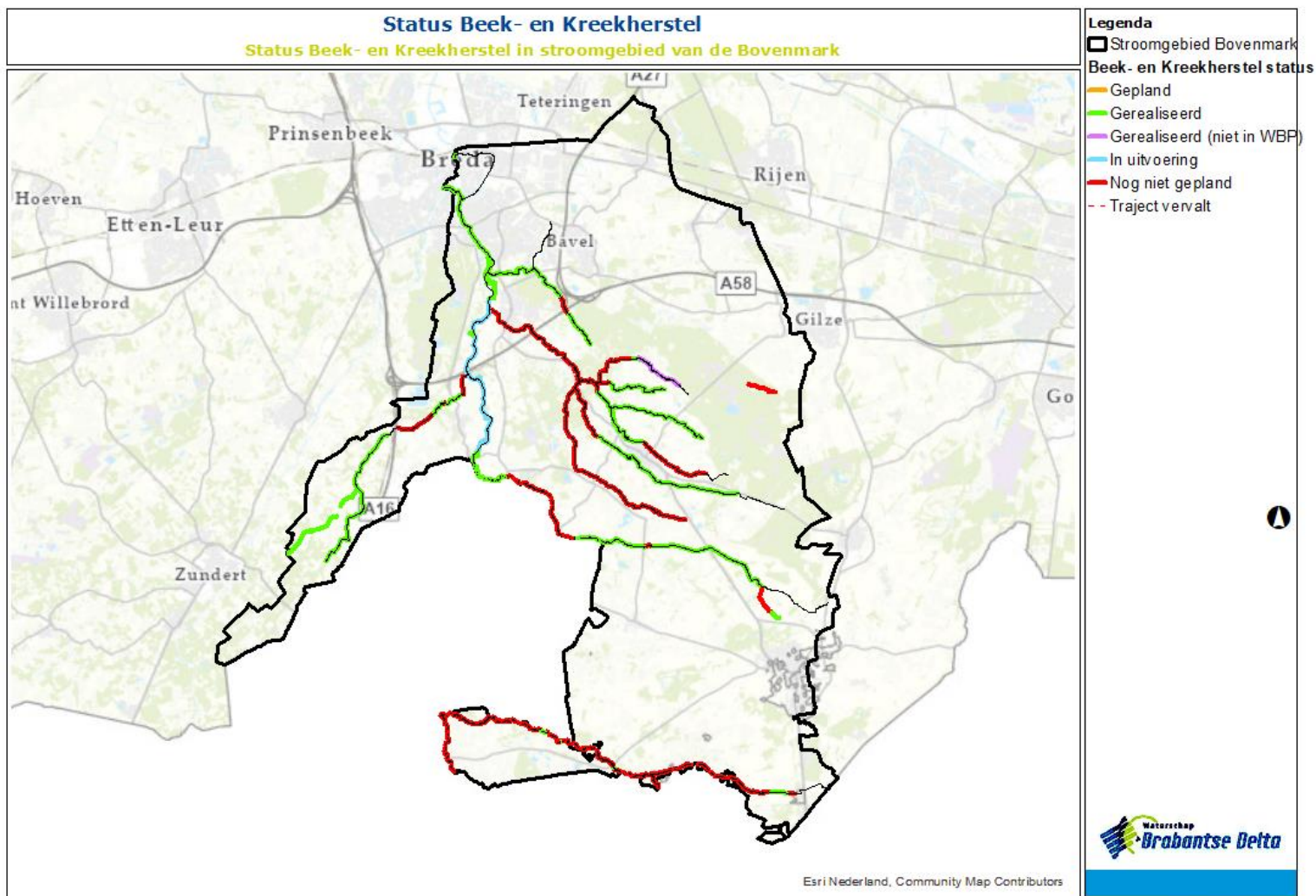


Figure 16 - State of stream recovery in the catchment area of the Bovenmark (Created by researcher).

Restoration of wet natural pearls

Wet natural pearls as included in the KRW package of measures are part of the overall primary tasking. For Natura 2000 areas as well as for the other wet natural pearls, regardless of the formal obligations and the interrelation with KRW goals, hydrological restoration of these areas makes them more resistant to the impact of nitrogen deposition. Carrying out hydrological restoration also contributes to making the nitrogen problem manageable, an urgent social theme.

For the other desiccated nature areas, this applies to provincial policy, with no result or effort obligation for the water board. Nevertheless, the water board is showing commitment here as well. Other dried-up nature reserves are regularly associated with wet natural pearls or Natura 2000 areas. Recovery then contributes to achieving goals that do have a result obligation. Sometimes it also applies that tackling the other desiccated nature areas is necessary for the realization of other integral goals regarding climate-robust water systems and biodiversity (Waterschap Brabantse Delta, 2021).

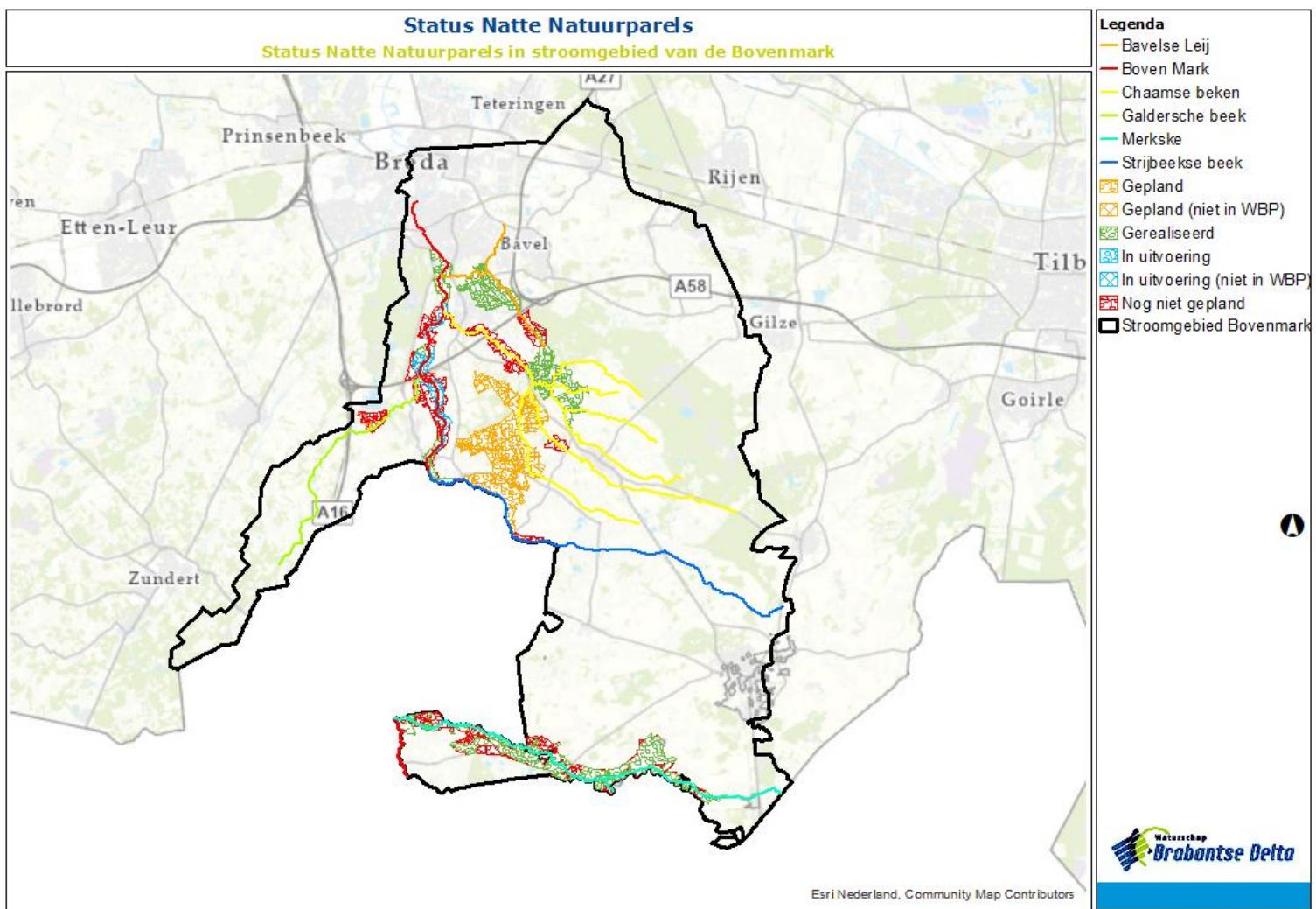


Figure 17 - State of wet natural pearls recovery in the catchment area of the Bovenmark (Created by researcher).

4.3 Delta Plan Spatial Adaptation (DPRA)

This chapter explains what the DPRA-tasks and challenges are in the catchment area of the Bovenmark, which is sub-question 3.

4.3.1 Identifying vulnerabilities

Brabantse Delta uses a climate underlay for the entire work area in their work. The climate pad (figure 18) is a fact card with relevant information about the soil, the water system and air flows. The climate underlay provides insight into the opportunities and risks and thus forms a starting point for the thinking process and the dialogue about sustainable developments in the work area. One of the steps of the DPRA is to identify vulnerabilities. The climate pad is a tool that maps out the vulnerabilities in the catchment area of the Bovenmark.

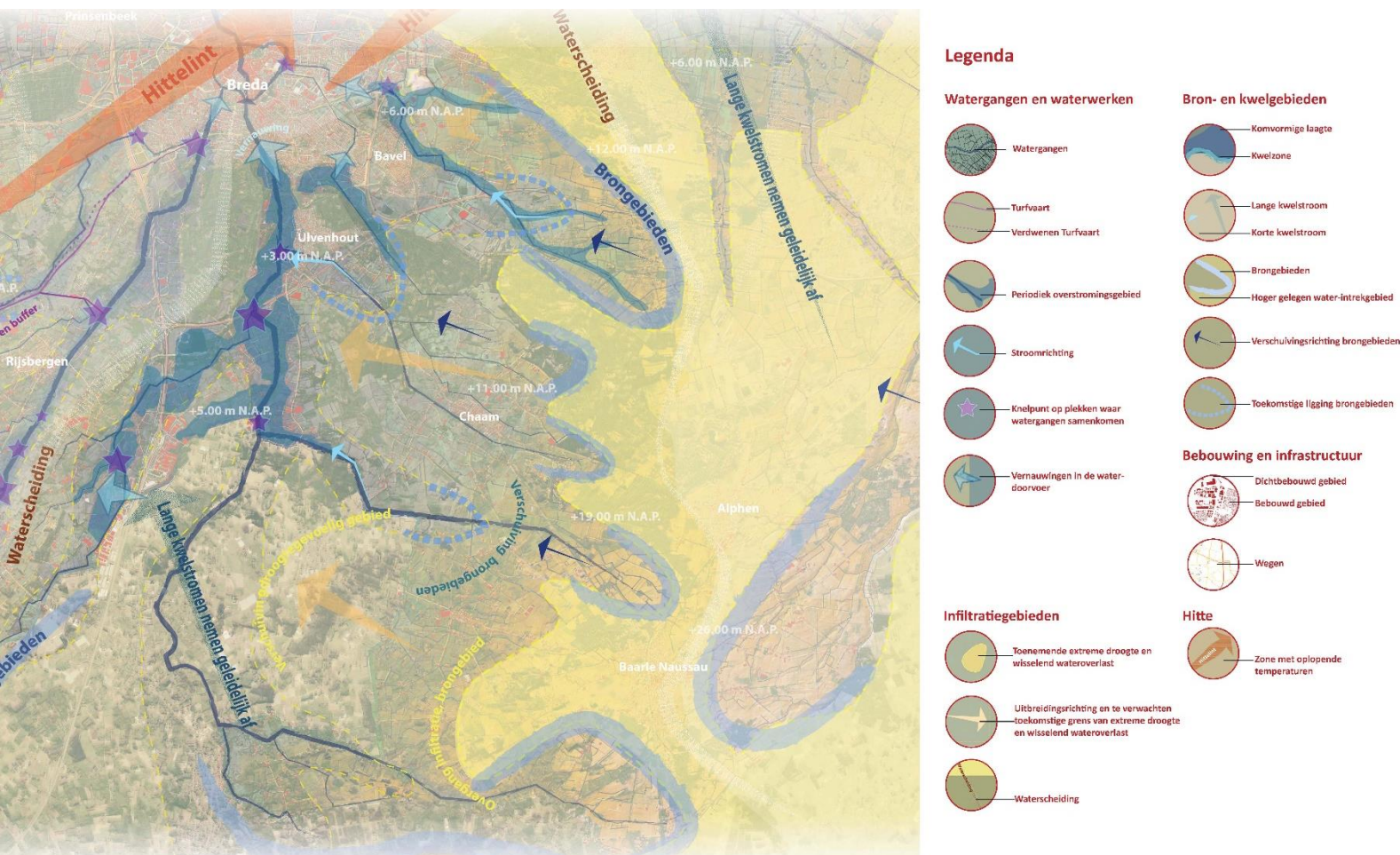


Figure 18 - Climate pad, created by the province of Noord-Brabant (Waterschap Brabantse Delta, 2021).

Challenges from the climate pad:

Due to increasingly frequent extreme showers and prolonged drought, the amount of water that is drained varies greatly. When a heavy shower falls, it quickly flows down the slopes and accumulates in the catchment area of the Bovenmark. This causes flooding there. In times of drought, empty slope brooks and dehydration phenomena arise in the greenery and on the ground level. The great decay and accelerated drainage will cause increasing erosion of streams and fertile farmlands. The condition of, for example, the Chaamse bossen is deteriorating further and further. In short, it is an area-wide, vicious circle in which the soil scales, groundwater decreases and both drought and flooding effects will increase.

Another cause of flooding are the estuaries where watercourses meet and cause water to accumulate. Construction in the stream valley also narrows the stream. As a result, not all the water has more room to flow.

Upstream, more extreme weather will cause water to run off more quickly and will have less of a chance to penetrate into the bottom. This leads to increasing drought and, in the well-drained parts, even to emaciated and dust-sensitive soils. Due to a sandy, loamy subsoil, which is largely permeable to a limited extent, rainwater flows away over the ground level and is difficult to sink into the soil. As a result, the water table is steadily falling. As a result, the current places where the groundwater comes to the surface (source areas) gradually dry up and shift to the lower-lying parts of the system (Waterschap Brabantse Delta, 2021).

Due to a falling water table in combination with prolonged periods of drought, source areas are increasingly drying up. Desiccation not only leads to soil impoverishment and a reduction in nature. It also speeds up the breakdown of organic matter.

As a result, there is a decrease in the sponge effect of the soil. This reduces the absorption capacity of the higher sandy soils. In combination with extreme weather, the water drains more quickly towards the stream valley. The groundwater is thus replenished less and less, causing the groundwater table to become increasingly deep. As a result, the source areas can be replenished less. Due to the increasing drought, heat sensitivity also increases. This is further enhanced in stony spaces and paved surfaces such as squares, streets and densely built-up areas. Desiccation will reduce the health of trees and shrubs. The gradual disappearance of trees and shrubs increases the risk of heat stress with all its consequences. This mainly applies to the higher areas (where rainwater sinks into the ground), stony village centres and industrial estates. The petrification also ensures that rainwater cannot infiltrate, which more often leads to flooded streets, crawl spaces and other lower-lying areas .

In summary, the Bovenmark catchment area faces the following challenges for climate change:

- Flooding at watercourse crossings and other constrictions (lack of space for peak discharges)
- Dehydration due to accelerated water drainage and height difference
- Desertification
- Heat stress in stony and desiccated environments

4.3.2 Measures for DPRA-tasks

Water distribution

By properly understanding the system, matching opportunities become more visible and solutions can be worked more effectively on.

For the catchment area of the Bovenmark it is important that the water distribution is balanced. Measures can be taken for this, but what is important is that the various streams have a natural status again.

Delayed Drain

When you explore the Markdal catchment area, you see many promising initiatives that can be tapped into and that can be enriched. The area development in the food area of the Merkske and Markdal are excellent examples of a movement in the right direction. The meandering of the Mark ensures a delayed discharge and therefore a more robust stream valley system. The Merkske takes

care of the retention of water, so that it can feed the groundwater. In a nutshell, this is how climate adaptation is ideally integrated with spatial development. Parties are working together in both area developments to achieve a more climate-adaptive area.

Increase sponge effect

In addition, greening with deep-rooting, summer-cooling species will restore the sponge effect and bring cooling down in the increasing heat stress. Agricultural areas become more climate-robust when they increasingly work with fibre-rich green manures such as sorghum, black radish and winter cereals. In addition, it is important to soften paved and built-up areas where possible and make them greener. Where this fails, innovative green can offer a solution. Examples are green water-storing roofs, facades, fences, vertically storing elements such as diked wadis, water fences, rain barrels and pipes, streets and gardens.

Realizing a delayed discharge and increasing the sponge effect can be linked to the restoration of wet natural pearls and the implementation of soil improvement. By restoring wet natural pearls, a delayed discharge can be achieved. By carrying out soil improvement, the sponge effect of the catchment area can be increased. Soil improvement was one of the opportunities that emerged from the interviews, in interview 5 that can be found in appendix 6 this was specifically mentioned.

4.4 Stakeholders

This chapter goes into who the relevant stakeholders are in the catchment area of the Bovenmark, which is sub-question 4.

4.4.1 Relevant stakeholders in the catchment area of the Bovenmark

Flanders (government, land management organisations and land users)

The Bovenmark arises in Flanders, which means the Bovenmark is partly located in the Netherlands and partly in Flanders. Also a small part of the Bovenmark is part of the border between the Netherlands and Flanders. The cross-border and border-forming character of the stream means that cooperation with Flanders is necessary to achieve goals and to fully utilize the effectiveness of the measures.

Also during the interviews Flanders has been discussed multiple times, this is because 90% of the water in the Bovenmark comes from Flanders. In Flanders, just like in the Netherlands, the agricultural sector and site managers play an important role. Also the drinking water extraction in Flanders has an influence on the Bovenmark because the stream is very dependent on currents.

National Government

Brabantse Delta does not have the authority to say what will and will not happen on the adjacent land, this authority lies from the national government with the municipality or province. Therefore the national government is an important stakeholder in the catchment area of the Bovenmark because spatial developments will determine the future of the catchment area. This was also mentioned during one of the interviews.

Province and municipalities

The catchment area of the Bovenmark lays in the province of Noord-Brabant. The province of Noord-Brabant is responsible for translating national water policy into regional measures.

The municipalities of Baarle-Nassau, Alphen Chaam, Gilze en Rijen and Breda lay in the catchment area of the Bovenmark.

Connections with other programs and external stakeholders such as municipalities and the province are important, for example when it comes to:

- Outline of a approach, strategy and direction of measures
- Specific measures and activities

RWZI Chaam and Baarle-Nassau

In the catchment area of the Bovenmark there are two sewage treatment plants (RWZI) that have an effect on the water quality. the Chaam and Baarle-Nassau sewage treatment plants discharge, among other things, Phosphorus and Nitrogen into the water, which affects the water quality and can cause additional algae blooms (Beers et al., 2017).

Vereniging Markdal

Vereniging Markdal consists of residents of the Markdal and stakeholders in the area. At Vereniging Markdal residents and authorities are even. This means that the residents of the area themselves decide what the area will look like and how they will realize, finance, use and manage it. In this process participation is self-evident, because it comes from the residents (Vereniging Markdal, 2017).

Land management organizations

Land management organizations make an important contribution to realizing the nature network on land. In the catchment area there are two organisations that are a land management organization, those are:

Staatsbosbeheer

Staatsbosbeheer is an important stakeholder in the catchment area. Staatsbosbeheer manages the green heritage in the Netherlands and therefore also of the catchment area of the Bovenmark. Staatsbosbeheer is involved in, among other things, buying up land that is being sold, usually by farmers. This land can be used to realise tasks in the catchment area (Staatsbosbeheer, 2018).

Natuurmonumenten:

Thanks to the efforts of Natuurmonumenten, part of the Bovenmark has regained its original meandering course. Together with other nature organizations, Natuurmonumenten wants to give nature in the Markdal all the space it needs. That is why natural banks have been dug along the stream. The force of the flowing water has carved steep banks in places where kingfishers and sand martins nest (Vereniging Markdal, 2017).

Land users

Farmers

Farmers are a very important stakeholder for the catchment area of the Bovenmark. A large part of the land in the catchment area is owned by farmers. These farmers extract water from the streams and use nutrients that eventually end up in the water. It also appears from various interviews that the grounds around the various streams will be important in the future in order to realize a more climate-robust system. Cooperation with farmers is therefore of great importance in the coming years.

Brabant Water

Brabant Water is a drinking water company that supplies drinking water to 2.5 million residents and companies in North-Brabant. The extraction of water effects the groundwater level in the catchment area. In order to ensure that the area and system are in balance, it is important to make good agreements about groundwater extraction. During the interview with two hydrologists, they expressed their concerns about the future in terms of climate change, which will cause increasing drought, and the continued extraction of groundwater, which will increase the drought (Verdonschot et al., 2017).

4.5 Analysis

In this chapter the different policy fields that are mentioned during the interviews are described. Also the different tasks and measures are analysed and the policy fields are connected on how they can contribute to those different tasks. This gives answer to sub-question 5.

4.5.1 Policy fields

Agricultural sector

During the different interviews that took place two policy fields were mentioned by almost all the interviewees. One of those policy field was the agricultural sector. Farmers are the relevant stakeholder in the agricultural sector. The agricultural sector influences the catchment area of the Bovenmark. The agricultural sector is partly responsible for desiccation, this is because the agricultural sector often pumps up groundwater for watering crops. The agricultural sector also has an influence on the water quality in the streams, because leaching of manure and crop protection products has a negative effect on this.

Natural sector

The other policy field that also was mentioned in almost all the interviews by the interviewees is the natural sector. The natural sector plays a very important role in making the catchment area of the Bovenmark more climate-robust. An important stakeholder in the Natural sector is the province of Noord-Brabant, they created the Nature Network Brabant (NNB) which is an network with existing and new nature areas that are connected with ecological corridors. The natural sector is essential for carrying out stream restoration and restoration of wet natural pearls.

Spatial planning

During the interview with the two hydrologist they mentioned that spatial planning is an important policy field that needs to be linked to the various tasks in the area. They mentioned that different parties have been talking that water should be an important aspect in spatial planning, but so far that is not the case. However Brabantse Delta generally does not own the land in the catchment area of the Bovenmark and they also do not have the authority to say what will and what will not happen on the adjacent land, this power lies from the national government with the municipalities or province.

4.5.2 Tasks

For this study, the water and DPRA tasks in the catchment area of the Bovenmark were examined. In order to tackle these challenges, it is important that measures are taken to contribute to the challenges in the area. These measures have already been mentioned in the previous chapters.

Water tasks

The water tasks examined in this study are healthy and sufficient water. Healthy- and sufficient water is an important ambition for the Brabantse Delta water board for the planning period 2022-2027. The implementation of stream restoration and the restoration of wet natural pearls in the catchment area of the Bovenmark contribute to the realization of the ambition. As described earlier in the theoretical framework, the restoration of wet natural pearls leads, among other things, to an improved groundwater level and an improved water quality, which therefore contributes to the challenges of healthy- and sufficient water. All the policy fields that are described above can contribute to the water task in the catchment area of the Bovenmark.

DPRA-tasks

Because the vulnerabilities have been mapped out by the climate pad of the Bovenmark catchment area, tasks and challenges can also be derived from this. The biggest challenges for the catchment area of the Bovenmark were:

- Flooding at watercourse crossings and other constrictions (lack of space for peak discharges)
- Desiccation due to accelerated water drainage and height difference
- Desertification
- Heat stress in stony and desiccated environments

Measures that can be taken for this are improving the water distribution, creating a delayed discharge and increasing the sponge effect, as is described in paragraph 4.4.2.

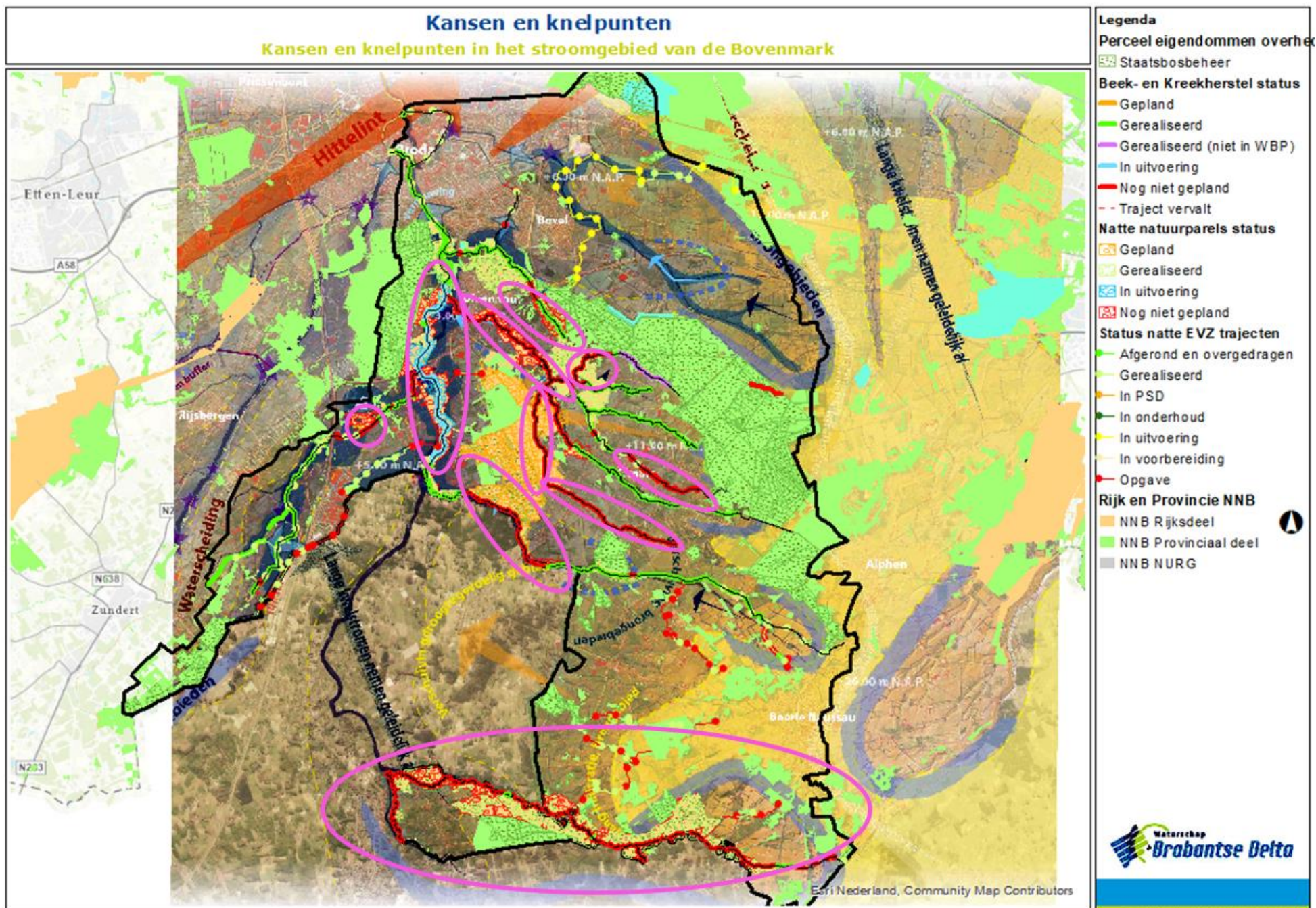
Realizing a delayed discharge and increasing the sponge effect can be linked to the restoration of wet natural pearls, stream restoration and the implementation of soil improvement. By restoring wet natural pearls, a delayed discharge can be achieved. By carrying out soil improvement, the sponge effect of the catchment area can be increased.

Soil improvement was also one of the opportunities that emerged from the interviews. Because these measures contribute to both the water tasking and the DPRA tasking, there is a direct link here between the various tasking in the catchment area of the Bovenmark. The agricultural sector and the spatial planning sector are important policy fields that can contribute to this measure. Especially on agricultural land, there is often the opportunity for soil improvement, which is a positive measure for both water managers and farmers.

4.6.3 GIS analysis

To analyse the opportunities and bottlenecks in the catchment area of the Bovenmark, the choice was made for the climate pad and the various statuses of the restoration measures: stream and creek restoration, wet natural pearls status and wet ecological corridors the Nature Network Brabant and lands owned by Staatsbosbeheer. By using these layers for the GIS analysis, the water and DPRA tasks are linked and a clear picture is created of where the opportunities lie in the catchment area, these are shown in figure 19. The map shows that there are opportunities at all tributaries to carry out remedial measures. A bottleneck is only the ownership position of the land. There are a number of grounds in the possession of Staatsbosbeheer, which offers an opportunity to implement the measures. But the vast majority are not in the possession of Staatsbosbeheer or another nature organization. By implementing the recovery measures, the bottlenecks with flooding that arise at various side streams can be remedied.

Figure 19 - Climate pad with the different measures for hydrological recovery (Created by researcher).



5 Discussion

In this chapter the results are interpreted and the limitations of the research are described. In this chapter the research is evaluated and

5.2 The research

Various methods were used for this research, as explained earlier in the chapter on methods. The results obtained by these different research methods confirm that various measures contribute to making the Bovenmark catchment area climate resilient, which was also expected. The interviews also provided various useful information about the Bovenmark catchment area and the various policy fields, tasks and measures that can be taken in the catchment area.

5.3 The results

The research is an addition to a lot of information and insights that Brabantse Delta has collected in recent years. The existing literature of Brabantse Delta shows that the catchment area of the Bovenmark has been strongly normalized in the past, which is now causing problems with new insights such as climate change. The Brabantse Delta Water Board already has the various themes such as clean- and sufficient water as important themes for the upcoming planning period, but the link with the DPRA tasks was still missing in this vision. The measures such as stream restoration and restoration of wet natural pearls that the Brabantse Delta wants to take to contribute to the taskings in the Bovenmark catchment area appear to be useful measures to make the catchment area more climate-resistant. The results of this research can contribute to the measures that Brabantse Delta want to make in the coming planning period of 2022-2027. This research shows that certain measures contribute to the water- and DPRA-tasks in the catchment area of the Bovenmark. And that both opportunities and bottlenecks arise when tackling the water- and DPRA-tasks in the catchment area of the Bovenmark.

5.4 Limitation and suggestions

What is important to bear in mind for this study is that the entire catchment area of the Bovenmark, which is a large and complex system, was examined and that literature from the Brabantse Delta Water Board itself was mainly used in this study, including during the interviews were only spoken with experts within the Brabantse Delta Water Board itself. For a more extensive follow-up study, requesting and using literature from other key stakeholders in the river basin and also interviewing these stakeholders to explore their vision and ambition could lead to other important conclusions.

This study is nevertheless useful for the Brabantse Delta and other stakeholders in the Bovenmark catchment area because it creates a good picture of the tasks in the catchment area, and what measures can be taken for this. This study also clearly shows the link between the various tasks, which shows that a measure can make a positive contribution to various tasks.

6 Conclusion and recommendations

This chapter gives answer to the main question of the research and concludes the other results.

6.2 Conclusions

The catchment area of the Bovenmark has a total area of almost 40,000 hectares. The system consists of a number of subsystems that together form the catchment area of the Bovenmark. In the past, large parts of the Bovenmark have been normalised, this normalization now causes problems in the field of drought and flooding. Because the system is designed to drain the water as quickly as possible, higher areas can dry up, while flooding can occur in the lower areas.

This analysis shows that the various measures that can be taken to tackle the water- and DPRA-tasks in the catchment area contribute to the climate adaptation of the Bovenmark catchment area. These measures are the implementation of the hydrological restoration measures like stream restoration and restoration of wet natural pearls.

The climate pad that is used to analyse the DPRA tasks in the catchment area also shows that there are a number of challenges. The four main tasks here are:

- Flooding at watercourse crossings and other constrictions.

This challenge can be tackled by taking measures to tackle the water challenges in the area. By retaining water upstream, the pressure of the watercourse crossings can be taken, thus addressing this challenge

- Desiccation due to accelerated water drainage.

This challenge, like the previous mentioned challenge, can also be tackled by the retention and delayed discharge of water from the side streams.

- Desertification.

This challenge is perhaps one of the biggest challenges in the river basin of the Bovenmark for the future. Due to the drying up of the source area, desertification will be a very big challenge in the future.

- Heat stress in a stony and desiccated environment.

Heat stress is also a challenge in the catchment area of the Bovenmark. This challenge can be tackled by planting around the urban cores where possible, so that the shade created by this planting will provide a cooling effect during warm periods.

This area analysis shows that the measures for tackling the water tasks in the catchment area of the Bovenmark fall outside the source area (figure 19), which is visualised in the climate pad. In the short term, therefore, no measures will be taken to tackle the desiccation of the source area.

The area analysis does show, however, that the measures taken to tackle the water challenges contribute to making the catchment area of the Bovenmark climate-adaptive.

Furthermore, it appears from previously shown maps of the catchment area of the Bovenmark that parts have already been restored to a more natural form, so restoration measures have already been taken here. These locations offer the opportunity to carry out further small-scale measures that can further contribute to making the catchment area climate-adaptive. In particular, soil improvement and small-scale measures for stream restoration, such as extensification of maintenance, introducing brookwood and stream accompanying plants, could contribute something here.

The fact that the various tasks for restoring the catchment area of the Bovenmark fall outside the source area does raise doubts for the future. In the long term, measures will have to be taken to prevent desiccation of the source area. As in the tributaries included in this area analysis, more water

should therefore be retained in the source area. A major bottleneck in the catchment area is therefore also the sponge effect in the source area, both for the short and the long term.

Accelerators (Short term)

The accelerators in the catchment area are measures that can be taken in the short term. Many restoration measures have been taken in recent years to give the catchment area of the Bovenmark a more natural status. It is important to dot the i's on the routes where this has happened. This is something that also came up during the interviews for this area analysis. As discussed earlier, parts of the catchment area have also been landscaped naturally in recent years and the land already belongs to a nature organization such as Staatsbosbeheer, so small-scale measures can be carried out here, such as stream accompanying plants

During this research it became also clear that in the short term soil improvement is a good measure that will make a positive contribution to making the catchment area of the Bovenmark more climate-robust.

Linking Opportunities (Medium-Long Term)

The biggest opportunity for the medium-long term in the catchment area of the Bovenmark is the execution of measures that contribute to the different tasks. That is the execution of the other stream restoration trajectories and the restoration of the wet natural pearls. These recovery measures contribute to tackling the water- and DPRA-tasks in the catchment area of the Bovenmark. As mentioned earlier, and so they contribute to making the catchment area of the Bovenmark more climate-robust, a bottleneck is that these measures fall outside the source area, which is a major challenge for now and in the future.

Delayers (Long Term)

The biggest bottleneck for the long term is land use and ownership position, which came up during many of the interviews for this area analysis. In the long term it is important that the functions of the catchment area of the Bovenmark change. This research shows that land use is a major bottleneck that needs to be addressed in the future.

6.3 Recommendations

It is important for Brabantse Delta to make optimal use of the opportunities in the area. Which means that small-scale measures must be taken in the short term, because much recovery has already taken place in the catchment area, there is also room for this on many routes.

In the long term, it is important to keep an eye on spatial developments and to respond to them where possible. Many of the measures require space, and this space must be used optimally, together with the stakeholders in the area, in order to achieve a climate-robust system.

In addition, it is important for the future to work on border-denying cooperation with Flanders. Flanders also has an influence on the Dutch part of the river basin of the Bovenmark. It was also mentioned in the Water Management Program 2022-2027 that a border-denying river basin approach has been worked out for one of the priority areas for 2027, so this could be done for the catchment area of the Bovenmark.

The last recommendation is to come up with model studies and measures for the future to tackle the desiccation of the source area. This desiccation of the source area will not be tackled with the measures discussed in this area analysis, yet this challenge will have to be tackled.

References

- AA of Weerij. (2018). [Foto]. <https://www.routeyou.com/nl-nl/location/view/49340777/aa-of-weerij>
- Beers, M., Coenen, D., & Keizer, H. (2018, December). *Watersysteemanalyse Galdersche Beek*. https://www.brabantsedelta.nl/_flysystem/media/watersysteemanalyse-galdersche-beek.pdf
- Beers, M., Coenen, D., Keizer, H., & Lambregts-Van de Clundert, F. (2017, November). *Watersysteemanalyse Boven Mark*. <https://brabantsedelta.overheidsbestanden.nl/Watersysteemanalyse%20Boven%20Mark.pdf>
- Beers, M., Coenen, D., Keizer, H., & Lambregts-Van de Clundert, F. (2018, February). *Nederlandse watersysteemanalyse Merkske*. <https://brabantsedelta.overheidsbestanden.nl/Watersysteemanalyse%20Merkske.pdf>
- Besselink, D. (2020, February). *Watersysteemanalyse Bavelse Leij - Broekloop*. <https://brabantsedelta.overheidsbestanden.nl/Watersysteemanalyse%20Bavelse%20Leij%20-%20Broekloop.pdf>
- BIJ12. (2020). *Kaderrichtlijn Water*. <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/natuurwetten-en-regelgeving/europese-richtlijnen-en-verdragen/kaderrichtlijn-water/#:~:text=De%20Kaderrichtlijn%20Water%20is%20opgesteld,voldoende%20schoon%20en%20gezond%20is.>
- Bobbink, R., Hart, M., van Kempen, M., Smolders, F., & Roelofs, J. (2007, July). *Grondwaterkwaliteitsaspecten bij vernatting van verdroogde natte natuurplek in Noord-Brabant*. <https://edepot.wur.nl/1948>
- Boezeman, D., Lieferink, D., & Wiering, M. (2019, April). *Nieuwe richtingen voor de implementatie van de Kaderrichtlijn Water*. https://www.researchgate.net/profile/Daan-Boezeman/publication/341616285_Nieuwe_richtingen_voor_de_implementatie_van_de_Kaderrichtlijn_Water_Regionale_governance_verschillen_en_sturingsvarianten_voor_de_toekomst/links/5ecb726792851c11a887fd3c/Nieuwe-richtingen-voor-de-implementatie-van-de-Kaderrichtlijn-Water-Regionale-governance-verschillen-en-sturingsvarianten-voor-de-toekomst.pdf
- Coenen, D., Oosthoek, J., & Beers, M. (2017, May). *Watersysteemanalyse Strijbeekse beek*. <https://brabantsedelta.overheidsbestanden.nl/Watersysteemanalyse%20Strijbeekse%20beek.pdf>
- Didderen, K., & Verdonchot, P. F. M. (2009). De actuele toestand van beekherstel in Nederland. *H2O : Tijdschrift Voor Waterzooziening En Afvalwaterbehandeling*, 4–6. <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/5151>
- Eigenhuijsen, E., & Luijendijk, J. (2008, June). *Integrale Gebiedsanalyse Chaamse Beken, Strijbeekse Beek en Bavelse Leij*. Waterschap Brabantse Delta.
- Macke, F., van Dijk, B., & Jansen, H. (2007, July). *Integrale Gebiedsanalyse Bovenmark*. Waterschap Brabantse Delta.
- Melisie, E. J., Wendt, T. A., van Schijndel, R., & de la Haye, M. A. A. (2008, May). *Integrale gebiedsanalyse Het Merkske*. Waterschap Brabantse Delta.

- Pesman, M., Evers, N., & Kits, M. (2016). Succesfactoren en leerervaringen van beekherstel uit de praktijk. *H2O*. Published. https://www.h2owaternetwerk.nl/images/12artikelimages/H2O-Online_1609-01_Succes_Beekherstel_-_Pesman.pdf
- Poelman, A., Willems, F., van Bakel, J., & Spier, J. (2008). Herstel hydrologisch systeem bovenlopen Brabantse beken. *H2O : Tijdschrift Voor Watervoorziening En Afvalwaterbehandeling*, 50–54. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/342225>
- Rijksoverheid. (2020). *Nationaal Deltaprogramma 2021*.
- Spruijt, G. (2010). *Haalbaarheidsstudie natte natuurparel Chaamse beken 2010 : hydrologisch kwantitatief onderzoek naar doelrealisatie van de natte natuurparel Chaamse beken*. <https://library.wur.nl/WebQuery/hydrotheek/1943093>
- Staatsbosbeheer. (2018). *Over*. <https://www.staatsbosbeheer.nl/over-staatsbosbeheer>
- Stowa. (2014, December). *Handboek Geomorfologisch Beekherstel*. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/346000>
- van den Akker, M. (2016). *Optimalisatie van de ecologische verbindingszone Valleikanaal*. <https://hbo-kennisbank.nl/details/samhao%3Aoai%3Awww.greeni.nl%3AVBS%3A2%3A143236>
- van der Kamp, M. (2018, February). *Watersysteemanalyse Chaamse beken*. <https://brabantsedelta.overheidsbestanden.nl/Watersysteemanalyse%20Chaamse%20Beken.pdf>
- Verdonschot, P., Verdonschot, R., Bauwens, J., Brugmans, B., Dees, A., Kits, M., Moeleker, M., de Hoog, J., Scheepens, M., Barten, I., Coenen, D., van Vught, A., & Roovers, S. (2017). *Kennisoverzicht kleinschalige maatregelen in Brabantse beken*. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202017/STOWA%202017-16.pdf>
- Vereniging Markdal. (2017). *Over ons*. <https://verenigingmarkdal.nl/het-markdal/over-ons/>
- Waterschap Aa en Maas, Waterschap De Dommel, Waterschap Brabantse Delta, & Provincie Noord-Brabant. (2015). *Natte natuurparels: ook uw zorg?* <https://docplayer.nl/90351-Natte-natuurparels-ook-uw-zorg-brabantse-waterschappen-en-provincie-noord-brabant-pakken-verdroging-natte-natuurparels-aan.html>
- Waterschap Brabantse Delta. (2020, September). *Samenvatting Watersysteemanalyses*.
- Waterschap Brabantse Delta. (2021). *Ontwerp Waterbeheerprogramma 2022–2027*.
- Waterschap Limburg & Provincie Limburg. (2018, December). *Visie Beekdalontwikkeling in Limburg*. Waterschap Limburg.
- Witteveen + Bos, Biesheuvel, A., van Broekhoven, F. J. G., & Smidt, J. D. (2020, May). *Klimaatrobuuste Bovenlopen Beeksysteem Hoge Zandgronden*. Waterschap Brabantse Delta.

Appendix

Appendix I – Interview questions

-What is/are the most challenging water task(s) in the catchment area of the Bovenmark?

-What is/are the most challenging DPRA task(s) in the catchment area of the Bovenmark?

Opportunities and bottlenecks in the catchment area on the following subjects/tasks:

Water tasks:

- Healthy water
- Sufficient water

DPRA theme's:

- Flood
- Flooding
- Heat
- Drought

How can other policy fields be involved and linked in tackling these challenges?

Who are the most important/relevant stakeholders to involve in tackling these challenges?

What has already changed in recent years as a result of measures taken (positive and negative effects)?

Appendix II – Interview 1

Dylan: Wat zijn de grootste uitdaging in het stroomgebied van de Bovenmark volgens u vakgebied?

Spreker: Ik neem aan dat je dat dan zegt van beperkt tot water. Het is ook even de vraag van hoe breed je het gebied van de Bovenmark ziet en je ziet bijvoorbeeld dat de Vereniging Markdal het gebied van de Bovenmark ook steeds breder ziet. Eerst zagen ze alleen het 'strookje' van de Bovenmark zelf. En nu zeggen ze dat je de zijbeken er ook bij moet betrekken. Maar als je echt kijkt naar het stroomgebied van de Bovenmark zelf, dan zit daar nog een stukje, uhm, ja wateroverlast is er niet zo heeft echt heel veel meer, er is natuurlijk wel heel veel gedaan, gewoon een stukje natuurlijk inrichting, EVZ, beekherstel, KRW, allemaal doelen die eigenlijk in elkaar overlopen. Als je wat verder naar het Chaamse Beek stelsel gaat, dat is een voedende beek, daar zit nog een heel stuk verdrogingbestrijding aan vast, en droogte. Dat is een voedende beekstelsel met hogere zandgronden. Dus daar zit je meer op, grondwater problematiek. Aan de Bovenmark zelf is dat wat minder. Wat door al die gebieden heen zoemt wat op zich, in eerste instantie niets met water te maken heeft, maar meer met de ruimte, dat is het vraagstuk van stoppende boeren, wat gebeurt er met die vrijkomende agrarische grond? En wat voor nieuw gebruik gaat die grond vinden? Met name als je iets meer in het Chaamse deel dan het dal van de Bovenmark, daar zie je toch een drang naar intensivering door grasland te vervangen voor veeteelt. En maïs wordt vervangen door boomteelt of aardbeien teelt. Dat heeft natuurlijk een hele andere voetafdruk.

Dylan: Maar met het landgebruik eromheen, en het toekomstige gebruik daarvan word volgens mij wel steeds meer over nagedacht, dat idee kreeg ik namelijk toen in op veldbezoek was met Toon Oomen. Is dat een weg die we moeten inslaan, en gaat dit veel oplossen?

Spreker: Je kan niet alle gronden die vrijkomen maar opkopen voor natuur hé, dit zijn gronden waar de opgaven al heel lang liggen, je moet niet vergeten dat de natuurdoelen waar we nu aan werken eigenlijk natuurdoelen zijn die, ik zal niet overdrijven, maar die al 25 jaar nagestreefd worden. En die volgens oorspronkelijke planningen 15 jaar geleden gerealiseerd hadden moeten zijn. Dat geeft al een beetje aan hoe dat proces loopt. Als je gaat kijken naar een gebied als Chaam, dat heb ik nou toevallig wat meer van in mijn hoofd zitten, als je daar gaat kijken hoe, hoeveel bedrijven daar gaan stoppen en hoeveel grond dat dat is, en welk aandeel van het buitengebied dat dat is, dan kun je misschien 3 hectare van kopen om bomen te planten voor de bomenstrategie maar dan houdt het ook al op. Op een gegeven moment moet je 1500 hectare, dus dat is 15 vierkante kilometer perceelwissel gaan zien, Dat komt doordat mensen gewoon gaan stoppen en hun grond verkopen of in de pacht komt, dan heb je het wel ergens over. Je kan niet, je kan niet even een deel van je buitengebied opkopen en daar even natuur van maken.

Tegelijkertijd wil je ook niet dat dat een kwart van je buitengebied alleen maar aardbeien worden. Of zonnepanelen, even los van alles wat je daar van kan vinden in het kader van de waterstaat hè, de wateropgaven, daar komt nog allerlei ruimtelijke en sociaal economische aspecten aan. Waar de collega's van de gemeente en provincie wat van vinden.

Dylan: Volgende vraag, maar daar begon je eigenlijk net zelf al over, want je legt er zelf die link, dus ik weet niet of je daar nog iets verderop wil ingaan, je begon over Ecologische Verbinding Zone's.

Maar de vraag was: wat zijn de meest uitdagende wateropgaven in het stroomgebied van de Bovenmark?

Spreker: Mmm het is maar net hoe breed je de Bovenmark definieert, als je het hebt over de rivier zelf en had daar eigenlijk vrij dicht bovenop ligt. Ja, dan is dat met name die herinrichtingsopgave, en of je dat nou EVZ noemt beekherstel dat maakt niet zo heel veel uit. Dan is het die herinrichtingsopgave en daar zit ook een internationale componenten aan. Want wij kijken altijd naar het Nederlandse deel van het gebied. Maar het begint natuurlijk in Vlaanderen en ook hoe ze dan in Vlaanderen omgaan met droogte of wateroverlast is voor ons wel redelijk bepalend als je naar de Bovenmark kijkt. Het tweede punt is dat als je het wat breder bekijkt en je gaat ook wat meer naar de zijbeken toe. En dan bijvoorbeeld het Chaamse Beken stelsel dan zal grootste opgave veel meer liggen, en ik denk dat die opgave ook veel complexer, daar zit het niet zozeer op een stuwte hier of daar, maar daar zit het op grondwaterbeheer verdrogingsbestrijding en dat betekent dat je ook op een gegeven moment in moet grijpen op: wat kan waar wel en wat kan waar niet. Dat is een veel bredere discussie. En ik zei net als je het over verdrogingsbestrijding gaat en natuurrealisatie, en toen zei ik van: nou, dat is 25 jaar bezig. Nou, dat is misschien wel langer, die doelen die zijn in 1996 bepaald, dan kun je nagaan hoe lang het dan al duurt en met al die jaren werk, zijn we niet verder gekomen dan waar we nu zijn. En we roepen in Brabant al vanaf 2003: en nou gaan we ermee aan de slag gaan, nou gaan we het doen. Je kan nagaan hoe lang dat 2003 geleden is, we zijn nu een jaar of 18 bezig. We hebben best wel wat bereikt qua inrichting, maar als je dan gaat kijken van hebben we de doelen ook gerealiseerd daarmee dan is het antwoord: nee, lang niet overal daar waar we bezig zijn geweest in Brabant hebben we ook een aantal plekken, nog helemaal de gronden die eigenlijk uiteindelijk nodig hebben, dan nog niet eens gerealiseerd, laat staan het hydrologische herstel. En dan hebben we gewoon nog hele grote gebieden waar we überhaupt nog iets moeten doen. Dus als je kijkt naar wat we de afgelopen jaren, hoelang het geleden is, dat doelen gesteld zijn, hoe vaak de deadline de afgelopen al opgeschoven is, en waar we tot nu toe gekomen zijn en wat we dan nog te doen hebben, dan weet je al wel dat er echt wel taaie vraagstukken achter zitten, waar we al heel lang omheen draaien. Tot nu toe is hydrologische stijl van het natuur vooral gezien als een vraagstuk van: je koopt de gronden op voor de natuur, het waterschap dempt een paar sloten, even gechargeerd gezegd, en klaar. En daaromheen zitten boeren, en die moeten hun ding kunnen blijven doen. Maar dat is niet zo. Zo werkt dat niet. Het moment dat je zegt van: ja, eigenlijk zal je voor hydrologische stel ook buiten natuurgebieden, aan herstelmaatregelen moeten gaan doen en dat betekent dat aan de agrarische kant ingeleverd moeten worden. Ja, dan zit je eigenlijk ja, te sturen op die agrarische sector en dat gaat verder dan alleen maar waterstaat projectjes of een beetje grond aankoop. En dat is het punt waar de discussie nu op zit, in Brabant, en op de plekken waar je het vrij concreet kan houden van nou, ik heb beek- en kreekherstel ik realiseer een meander hier en daar, is dat nog relatief eenvoudig. Je ziet het, en je kent het Markdal ook, en wat je bij het Markdal ook weer hebt, is een ontzettende versnipperde positie. Er zijn mensen die ook allemaal op het punt komen om met hun boerderij te stoppen. En dan komen wij om tien procent van een boerderij te kopen. Ja, en die andere 90 procent dan. Ja, dat zijn, dat zijn de, dat zijn, de dingen aan de ene kant hydrologisch herstel gaat dan vaak verder dan alleen maar de inrichting op je plekken die grond die daarvoor nodig hebt, dat is de ene beperking, en de andere beperking is dat we ook voor het hemelwater gronden nodig hebben, waarbij je eigenlijk vanuit je sectorale potjes, hier 2 hectare en daar 2 hectare wil hebben, maar degene die die hectares heeft maar met 1 ding geholpen kan worden, en dat is dat het helemaal in een keer verkocht kan worden. Nu zit het geluk bij de nieuwe afspraken die we met de provincie maken, samenwerkingsafspraken, daar zitten wel die lijnen dat we wat meer die potten met elkaar kunnen verbinden, om dat soort dingen ook mogelijk te maken.

Het is geen overbodige luxe. We hebben de afgelopen jaren vaak bij boeren gestaan en die zeiden van: ja, ik wil best mee werken, maar koop de hele boel op. Ik ga geen geld op toelaggen op een plan waar ik zelf niks beter van word. En terecht.

Dylan: Het is allemaal heel ingewikkeld, jullie zijn al vanaf 2003 bezig, en je wil het eigenlijk in sneltreinvaart doen.

Spreker: 2003 noem ik als einddatum want dat was het moment dat we de reconstructieplannen hadden, van de reconstructie zandgronden. En toen is er gezegd van, ik weet niet of jij kunt zeggen of je dat nog weet of meegemaakt hebt of meegekregen, maar je had in die tijd hele grote problemen rond de varkenspest dat gewoon het ene bedrijf na het andere bedrijf leeggeruimd is. Toen is er op een gegeven moment gezegd: weet je wat we moeten doen, we moeten in het landelijk gebied niet overal varkens zetten, daar maak je concentraties van, en daaromheen zet je zones waar geen varkens zitten, als er dan iets gebeurt zit het op een plek en dan ben je er gewoon klaar mee. En als ze dan toch nog bezig gaan om de boel op z'n kop te zetten dan gaan we meteen onze waterdoelen en natuurambities ook realiseren, daar is ook een speciale wet voor gemaakt en die plannen zijn in 2003 vastgesteld, toen is gezegd van: oké, we gaan het op deze manier doen, en het moet in 2015 klaar zijn.

Dylan: Dan heb ik nog een stukje over de DPRA-opgave. Welke DPRA-thema's kunnen worden gekoppeld aan de wateropgaven?

Spreker: Als je gaat kijken naar waterveiligheid, dat speelt niet in dit gebied, dus dan ben je al snel klaar. Als je het hebt over wateroverlast dan merk je dat dat een robuuster Markdal, wat betreft wateroverlast, niet alleen goed is voor het platteland wat eromheen ligt, maar het dus ook van belang is voor de stad Breda. Want als je kijkt naar Breda, ja, dat ligt een beetje op de overgang van hoog naar laag, het water komt via een aantal andere beken naar beneden gestroomd. dat kom in Breda samen en dat kan tot wateroverlast gaan leiden, maar dat wil je niet. Dus alles wat je bovenstrooms kan afhangen, is prima, en dat betekent dus ook voor alles wat vanuit Vlaanderen komt. Want eigenlijk is de Bovenmark op Nederlands grondgebied niet zo heel erg groot, dus dat is het verhaal met wateroverlast. Ja, hitte, dat is, dat zit, met name in de in de bebouwde kernen, niet alleen in de stad, maar ook in het dorp. Daarvoor is het veel belangrijker dan ook de gronden eromheen en de gronden in die stad vochtig genoeg zijn om plantengroei mogelijk te maken dat er genoeg ruimte in zit. Groenruimte vraagt verdamping, vraagt dus vocht. Daar doet de Bovenmark aan zich niet zoveel in. Als je het hebt over droogte, dan geldt eigenlijk hetzelfde. Je wil eigenlijk hebben dat je het water, dat je wat je hebt op je hogere gronden zo lang mogelijk vasthoudt, en dat je er zo zuinig mogelijk mee omgaat. En dan zit je dus veel meer in de hogere flanken en de stroomgebieden eromheen zoals Chaam, dan dat je hem in het stroomgebied van Bovenmark zelf ziet. Maar ook daar geldt, voldoende water, voldoende doorstroming dat is voor de natuur die daar zitten om droogte te overleven wel belangrijk. De Bovenmark ligt wel op het laagste puntje, en is dus in feite eigenlijk een hele grote mega drainage, wat je anders moet inrichten, door wat aan die stroomsnelheden te doen, z'n minder je dat effect een beetje, maar de grote klappen zitten hem meer op de hogere gronden. Het water daar vasthouden, en laten infiltreren. Dus vandaar dat daar ook vanuit het waterschap meer de nadruk op ligt.

Dylan: Daar liggen ook wel nog een hoop kansen denk ik, op het gebied van droogte.

Spreker: Ja, daar liggen nog kansen, opgaven, allebei eigenlijk. Dat zijn we een beetje aan het ontdekken zijn. En 'we' in Brabant, want ik zeg er altijd bij, het waterschap is jaar geleden al begonnen over droogteschade, toen werden we weggelachen, en niet alleen door de boeren, maar ook door de provincie, en dat zijn nu de mensen die roepen dat we er iets aan hadden moeten doen.

Dylan: Dan heb ik nog een vraag over genomen maatregelen. Welke maatregelen zijn de afgelopen jaren genomen om iets aan de wateropgaven te doen? En zijn er effecten hiervan?

Spreker: Want specifiek voor de Bovenmark durf ik dat niet te zeggen, want zo zit ik er niet in. De Bovenmark is eigenlijk maar het laagste stukje. Ik vraag me wel af, nee, het is meer een vraag dan dat het een constatering is. Dat stuk Bovenmark wat achter het kantoor ligt, dat is gebouwd in 2003, 2004 ongeveer. In 2005 opgeleverd. Ik vraag me af of dat, als je datzelfde project nu weer zou doen. Of het er weer zo uit zou zien. Omdat in die tijd de nadruk toch wat lag op wateroverlast, vismigratie, op een stukje natuur en beleving, dan zie je dat dan toch wel wat kronkels zijn aangelegd. Ik vraag me af of dat, als we daar nu een ontwerp laten maken, of we weer op hetzelfde uit zouden komen. Ik weet het niet. Omdat je nog steeds naar wateroverlast kijkt, maar wat minder met wateroverlast per se moeten aanpakken en dat er wat meer gekeken wordt naar de samenhang met droogte, verdrogingsbestrijding. Misschien komt er wel hetzelfde uit. Ik weet het niet.

Dylan: De afgelopen 20 jaar zijn die opgaven, en die focus toch een beetje veranderd. Je gaat nu van wateroverlast toch iets meer de focus leggen op droogte.

Spreker: En daarmee is niet gezegd dat we daar de focus nooit gehad hebben als waterschap, want ik weet nog wel de reconstructie in 2003 die plaatjes gemaakt hebben en daar de Bovenmark toen ook genoemd als één van de dingen waar we als eerste aan de slag moesten gaan, toen zat droogte daar ook al wel in.

Dylan: Maar er word nu wel al meer met droogte gedaan dan bijvoorbeeld 10 jaar geleden?

Spreker: Dat wel, maar tegelijkertijd is, de focus ook wel altijd geweest om alles tegelijk te bestrijden. Ook wateroverlast bijvoorbeeld.

Dylan: De volgende vraag is: Welke andere beleidsvelden kunnen worden gekoppeld aan en betrokken bij het aanpakken van de opgaven?

Spreker: Ja, dat heb ik eigenlijk al een klein beetje verklapt door te zeggen van wat je in het buitengebied heb natuurlijk. Laat ik anders beginnen. Je hebt wateropgave daar koppelt klimaatverandering mee, maar dat staat nooit op zichzelf. Het is niet dat we zomaar belastinggeld ophalen, gewoon zo maar voor de lol. Dat dient een doel. En als je dan gaat kijken naar het buitengebied dan zijn tot nu toe twee doorslaggevende sectoren, de agrarische sector en natuur. En er zit soms nog wel iets anders tussendoor wat iets anders is, maar dat boeit eigenlijk niet. Wat je de komende tijd zult gaan zien is, even los van het klimaat, is dat er een aantal ontwikkeling op dat buitengebied afkomen die uit zichzelf, los van klimaat en los van wateropgave, al de nodige

veranderingen teweeg gaan brengen. Eén daarvan is energietransitie. En dan bedoel ik niet mee dat het landelijke gebied helemaal volgepropt gaat worden met windmolens en zonnen parken. Daar gaat van alles gebeuren. En het enige, de enigen plekken waar je eventueel nog ruimte hebt om iets te doen is een buitengebied. En dan is de vraag, wat dan, en waar? In het gebied waar we het nu over hebben, hebben we gezegd van nou, er is ook een bosstrategie bedacht om bomen te planten en aan CO2 reductie te doen en bomen houden wat beter water vast. Kan je dat dan ook niet gebruik voor circulair bouwmaterialen, en energie opwekken, biomassa. Dat heeft impact. Tweede verhaal is gewoon de ontwikkelingen in de agrarische sector, zoals die zijn. Wij zien dat er heel veel agrariërs, met name in de veehouderij en die zitten heel sterk in dit gebied. Uhm, de pensioenleeftijd komt dichterbij, en ze hebben geen opvolger. Dus ja, dan heb je eigenlijk maar één keus, en dat is stoppen. En dan zit je met gronden die je over hebt, dan zit je met stallen, vaak is het allemaal gedateerd. Daar word nu ook veel over nagedacht door de gemeente en provincie. Dat gaat doen. Je kan niet alles slopen, zeker omdat het ook karakteristieke boerderijen zijn, dus het worden vaak woningen. Dus je gaat straks ook steeds groter contingent woning buitengebied zien. Dat zijn over het algemeen mensen die zich een woonboerderij kunnen veroorloven, dus dat zijn niet de buschauffeur, dat zijn mensen met geld en met wensen. Dus dat gaat ook iets doen in je buitengebied dan zie je in het in dit gebied ook dat de vrije tijds economisch sterk is. En sterker wordt en tegelijkertijd de intensivering van de agrarische sector dat staat daar weer haaks op, dus er gaan de komende tien jaar een aantal ontwikkelingen plaatsvinden, waarvan wij nu nog niet precies weten hoe die uit gaan pakken. Die worden wel heel bepalend en die worden ook heel bepalend voor in hoeverre het lukt op bepaalde opgaves te realiseren, maar ook heel bepalend voor welke wateropgaven ben je nu eigenlijk aan het realiseren. Bijvoorbeeld in het Chaam hebben we heel duidelijk gemaakt voor grondwater, dan zeggen we van ja, als je nu kijkt naar de grondwaterbalans, met overwegend veehouderij een paar campings en kleinschalig landschap, dan zit daar een hele andere waterbalans aan laten, dan wanneer je er een aardbeienkwekerij plaatst. Zoals we nu werken kijken we naar het hier en nu, en hoe de opgave nu is. Er kan de komende 10 jaar veel veranderen. Er gaan autonome ontwikkelingen plaatsvinden en dan moet je kijken, wat doe je daarmee? Hoe probeer je dat te beïnvloeden, en wat zegt dat dan over de wateropgave die we hebben, en hoe we daarmee omgaan?

Dylan: Volgende vraag: Wie zijn de belangrijkste, meest relevante stakeholders om te betrekken bij het aanpakken van de opgaven in het gebied?

Spreker: Even los van de overheid, hè, die ik al genoemd heb. En los van de vereniging Markdal, en los van de grondeigenaren. Eigenlijk heb ik iedereen dan al een beetje gehad. Ik weet eigenlijk niet of er verder in het gebied nog dorpsraden actief zijn.

Dylan: De laatste vraag, die is al een aantal keren tussendoor eigenlijk ter sprake gekomen: Wat zijn de kansen en knelpunten in het stroomgebied?

Spreker: Ja, eigenlijk heb ik dat al een beetje vertel. ja, wel een beetje verteld als je kijkt naar de grondverwerving vraagstukken waar we de afgelopen jaren tegen aangelopen zijn dan gaat het toch over boeren en boeren bedrijven, waarvan je af kunt vragen of dat die bedrijven een toekomst hebben. In een aantal gevallen wilt een bedrijf iets totaal anders gaan doen. En in een ander geval wilt zo'n boer gewoon ontzorgt worden gewoon van: nou, koop het zwikje maar en dan vind ik het ook best. Wat dan de afgelopen jaren gezien hebben, is dat overheden niet in staat zijn om daar een antwoord op te geven, want dan krijg je dan komt er eerst een grondverwerver van de provincie

voorbij of waterschap of weet ik het. En die gaat het dan hebben over die twee hectare, maar die wil alleen maar de marktwaarde ervoor bieden. En twee dagen later, komt er een aardbeienteler uit België en die zegt van: ik bied vijf euro per vierkante meter meer. Ja, dan heb je niets meer te zeggen als overheid. De komende jaren komen er gewoon 20 boerderijen leeg te staan in het gebied in de periode tot 2027. Nou, als je dat dan wilde, ik zeg van nou het gebied van zodra ongeveer 20 zijn, van gemiddeld 30 hectare. Nou ja, dan heb je het wel ergens over.

Dylan: Dat zijn alle vragen, wil je zelf nog iets toevoegen?

Spreker: Nee, ik de belangrijkste dingen wel gezegd hebben en het allerbelangrijkste is dat je zal gaan zien en dat is ook de discussie die ik met Tommy had over jouw opdracht. Het is goed om als waterschap te weten wat onze wateropgave zijn. En ons te realiseren dat we veel van die wateropgaven misschien over tien jaar heel anders kunnen zijn. Dat betekent dat we wel goed moeten weten van oké, wat zijn onze wateropgaven nu, welk deel van die wateropgave is redelijk stabiel, dat zal voornamelijk wateropgaven rondom natuur zijn, en wat is het deel waar we onzekerheid over hebben. En op het moment dat we van onszelf goed weten wat we willen, wat we moeten doen en wat we nodig hebben, kunnen we ook veel beter het gesprek voeren van oké wat raakt het aan en hoe gaan we daarmee om. Op het moment dat wij zelf heel goed weten, wat we doen en waarom dat we het doen. Dan kunnen we ook veel beter dat gesprek voeren, bijvoorbeeld: oké we hebben dit nodig, en dat hangt hiermee samen.

Appendix III – Interview 2

Dylan: Nee, daar ga ik naar de eerste vraag, en dat is: wat is de grootste uitdaging in het stroomgebied van de Bovenmark, volgens u vakgebied op het gebied van water eigenlijk?

Dylan: Met elkaar oké, ik denk de verdroging van de brongebieden.

Spreker: Ja, want dat is want ik heb met Patrick sowieso gemerkt dat vroeger een beetje misschien de nadruk nog lag op het wateroverlast, maar dat nu het vraagstuk eigenlijk en de uitdaging van de toekomst toch wel een beetje de de droogte is, omdat er nu al heel veel, de laatste paar jaar in ieder geval over problemen mee zijn gebleken.

Dylan: Ja, en volgens mij is daar nog het minste actie op en op de andere dingen zijn allemaal wel actie.

Spreker: Ja, maar is, denk je dat de de, zeg maar de droogte, bestrijding totdat een complexer vraagstuk is dan wateroverlast?

Dylan: Ehm voor ons als waterschap wel, omdat het niet direct onze eigen gebieden beheert, beheerst of behelst het gaat om een brongebieden, dus dat kunnen ook van andere partijen gebieden zijn en die zullen acties moeten ondernemen. Ze hebben daar wel onze hulp bij nodig.

Spreker: Ja, precies, en dat dat, daar zijn nu al gesprekken, metro, volgens mij, want volgens mij doe jij dat ook sowieso zeg maar voor de klimaatadaptatie eh.

Dylan: Ja, in de Baronie.

Spreker: Ja, omdat het een beetje het connect met elkaar eigenlijk.

Spreker: Dan zal ik gelijk naar de volgende vraag gaan, en dat is: wat zijn de meest uitdagende wateropgave in het stroomgebied van de Bovenmark?

Dylan: Ja, ik ben wat minder met die wateropgave, echt bezig, meer met: met wie werk je samen? Dus ik vaar volledig op Patrick zijn expertise.

Spreker: De volgende, Welke DPRA-thema's kunnen worden gekoppeld aan de wateropgaven?

Dylan: Ja, zeker, je ziet in in de in de Mark en de Bovenmark ook wel dat fluctuatie de hoogte en of tenminste hoogwater en laag water zeg maar dat dat zeggen dat dat varieert en dat dat lastig is. Maar ik zelf ben ik het meeste met die droogte waar de grootste issues voor zie, ook omdat het erachter, het bron, zo veel impact op heeft.

Dylan: Maar je ziet ook wel dat in dat gebied ehm heb je een overgang heb, je meer meer dat zand, wat nog droger en warmer is, en daar bots dan vaak die koelere en warmere luchtstroom met elkaar. Dus waar waar de vaker echt van die hoosbuien plaatsvindt dus meer dat de Alphen-Chaam, Gilzen, gebied, zeg maar, dus dat kan ook nog wel eens. Hé, ja, dat heeft ook dan invloed op die fluctuaties en waarom vorig jaar bijvoorbeeld ehm bij Reijen, stond het volgens mij in de kern vol en dat is ook weer met ja, daar heeft met kommetjes te maken, dus met hoe de ondergrond zit.

Dylan: Of met de kernen in komen gelegen terwijl je hoger gelegen, dan heb je altijd de boeren nog dat ze niet konden onttrekken terwijl de. Aan de andere kant van dorp was er wateroverlast.

Spreker: Ja, precies en dat is denk ik ook een hele grote uitdaging. De hoogteverschillen in het gebied, toch?

Dylan: Ja, ik weet niet of je inmiddels de kaart erbij gepakt, maar mijn beleving, is het iets van de Belgische grens tot aan Breda. 20 meter verschil of zo?

Spreker: Dan heb ik de volgende vraag, en dat is: welke maatregelen zijn de afgelopen jaren al getroffen om die wateropgave aan te pakken en zijn hier al effecten van?

Dylan: Dan kun je het beste ook aan Patrick. Die zal dat allemaal benoemen. En als het goed is, Edwin Arens, heeft daar ook veel verstand van.

Dylan: Is die input draag ik graag over.

Spreker: Ja precies, en ik weet nog dat Patrick begon maandag ook over niet echt een maatregel, maar over een beleving. En hij begon ook over aanpassen. En dan weet ik nog wel bij, bij ons vorige gesprek had je het over die boeren met die thee, volgens mij, maar ik denk daar misschien is dat ook leuk om dit interview even benoemen, dat ik dit ook kunnen opschrijven natuurlijk dat ook nog een keer toelichten?

Dylan: Ja, dat dat is van hoe kun je er op aanpassen? Dus dat is niet zozeer wat voor maatregelen nemen wij in die problematiek? Wat kun je nou doen als gebruiker van dat gebied, in, in het veranderende klimaat? En dat betekent dat je ook als bijvoorbeeld of agrariër kunt kijken naar andere teelt en in Zundert heb je een bedrijf die zijn onlangs bij dragons den geweest, dan hebben ze enorm mooi bedrag opgehaald en überhaupt nationale bekendheid vergaard dat je in Nederland thee kan gaan kweken. Ehm nou, dat is natuurlijk wel een mooi voorbeeld. Er wordt geloof ik ook al over rijst gesproken maar ehm andere teelt die klimaatbestendig zijn.

Spreker: Ja, precies, en zou dat eh meer kunnen gebeuren in de die kans groot dat dat dat het toch nog meer gaan zien of want Patrick ze eigenlijk meer van oké eh d'r komen nu de komende jaren heel veel boerderij komen te staan in al die gronden die kant koop is samen dat er geen geen opvolger zijn en en die mensen gaan met pensioen en dan komt er waarschijnlijk een en aardbeien

uit België en is het daar ze aardbeienplanten neer en dan, ja, dan schiet je d'r nog niks mee op eigenlijk.

Dylan: Nee, klopt, ja, dat, dat ga je zeker zien. Ehm je hebt, ja, dan kun je, daar kun je gewoon niet niet onderuit dat dat gebeurt. Je ziet nu al heel veel huizen in die omgeving en en te koop staan, agrarische bedrijven met gronden, en hoewel je wel weer, je ziet ook wel een trek nu natuurlijk door corona naar het buitengebied toe, ehm maar hoe ver die gaat, ik weet dat het vanuit Breda hoorde ik wel eens een makelaar zeggen van ja, dat gaat tot aan Rijsbergen toe en dat vonden ze al heel ver klinken. Maar ja, dan heb je nog niet wat wat daarachter zit. Rijsbergen is dan geen Bovenmark, maar in het gebied van de Bovenmark kan dit ook gaan gebeuren.

Dylan: Overigens een mooie tilt, ook in het Bovenmark gebied is wijn.

Spreker: Oké is ook wel bijzonder in Nederland eigenlijk.

Dylan: Ze doen het al best wel een tijdje.

Spreker: Dan heb ik de volgende, en dat is welke andere beleidsvelden kunnen worden betrokken en gekoppeld bij het aanpakken van van de opgave in het gebied.

Dylan: Volgens mij noemde je zelf al waterketen. Wat kun je doen? Om? Ja, om mogelijk af te koppelen of zodat het water wordt geïnfiltreerd in het gebied. Ehm is niet alleen afkoppelen maar ook zorgen dat geïnfiltreerd word uiteraard ehm je noemde net landbouw. Dus dat is dat is dan niet direct ons beleidveld. Maar ja, bel waar je mee moet. Moet samenwerking met andere partijen, ehm, ja, ook met natuur. Dat is dan een vergelijkbare partij als landbouw. Ja voor ons waterketen en DHZ. Vanuit DHZ gezien moet je ook met de hoge zandgronden kun je veel meer actie nemen en de Bosgroep heeft bijvoorbeeld een hele kansen kaart gemaakt, die heb ik volgens mij ook wel een keer genoemd. Die heeft Kees Peerdeman waar het waar kun je greppels dempen, waar kun je ehm, stuwtjes plaatsen of juist stuwtjes ophogen één van de maatregelen trouwens die we hebben genomen, zijn de loopstuwtjes, dus dat boeren zelf is bij ons konden bestellen en plaatsen in hun watergangen en we gaan met verschillende partijen. In dat DPRA proces gaan we die aan de klimaat dialogen aan. Dus maak je ook om mensen bewust van wat zij kunnen doen.

Dylan: Dat zie ik als als zeg maar het beleidveld waar we sowieso mee bezig zijn.

Spreker: Dan heb ik de volgende, en dat is: Wie zijn de belangrijkste stakeholders om eigenlijk te betrekken bij het aanpakken van deze opgave?

Dylan: Ja, buiten wat ik al genoemd heb, de natuurorganisaties en de gemeente provincie ook wel. In de Chaamse bossen heb je drinkwater onttrekkingen van Brabant Water, dus ook Brabant Water is een partij daarin, maar daarover hebben we overleggen met de provincie en gemeente. En mogelijk grote bedrijven die die onttrekkingen doen in de in de omgeving.

Dylan: En wat interessante partijen zijn, die ook wel met name over generaties heen kijken, zijn landgoederen en die zitten ook juist in dat gebied heb, en heb je er best wel veel.

Spreker: Een laatste brede vraag: Wat zijn de de kansen en knelpunten volgens jou in het gebied?

Dylan: Nee, ehm ja, de grootste kansen en knelpunten dus dat is niet alleen fysiek, maar ook het. Dus dat zijn een aantal fysieke knelpunten die we die we deels hebben genoemd. Maar daarnaast heb je ook een aantal sociale knelpunten je hebt met bepaalde gemeenten te maken, ook waar ondercapaciteit is. Dat heb je vast van van Tommy gehoord. Dat is ook wel een ding, want als je niet de capaciteit heb, zeg maar de slagkracht om iets te doen, dan wordt het ook lastiger. Je hebt budget nodig. We hebben als waterschap heel veel opgave waar we mee bezig zijn. Hoeveel ruimte is er dan nog iets extras te doen? Als het op dit moment nog niet binnen onze standaard wateropgave hoort. Dat is wel een uitdaging. Niet alleen voor ons, maar ook voor andere partij en al die partijen bij elkaar brengen, zijn we op zich best leuk mee bezig. Maar dat, dat is een een begin, denk ik, en dat moet steeds verder uitgebreid worden. En dat is dat vereist vertrouwen en soms is dat tussen tussen verschillende sectoren ook wel wat. Bijvoorbeeld natuur en landbouw. Ja, soms hebben we het ze tegenstrijdige belangen, soms ook niet naar hoe. Hoe kun je daar een goede samenwerking tussen bevorderen? Ja.

Spreker: Ja, dat denk ik wel, dat het inderdaad heel lastig, want ik denk bijvoorbeeld met met het waterschap die zal met staatsbosbeheer waarschijnlijk heel veel dezelfde belangen hebben, er zullen er ook een aantal zijn die niet zou zijn. Maar ik denk inderdaad met met andere, dat die belangen als makkelijker, als je allemaal hetzelfde denkt, als het makkelijk, maar die die die tegen de mensen die daar anders over denken, dat ze een andere visie eigenlijk hebben over het op het gebied. Dat lijkt me heel lastig.

Dylan: Ja, je zegt Staatsbosbeheer maar wij zijn niet alleen voor de natuurorganisaties en wij zijn ook voor de landbouw, economie is ook een deel van je maatschappij, een belangrijk deel voor je, voor je werkgelegenheid, de welvaart en ook wel mogelijk wel zijn en en die bij mekaar brengen. Dat is, dat is wel een uitdaging. Soms, hoe weeg je dat? Natuur heeft geen stem, zeggen ze en aan boer die kan even bellen van ik heb nu water nodig of juist minder, en dan in sommige gebieden werkt dat, in andere niet. Maar dat is het. Dat is ook wel een uitdaging. Dat als je eenmaal beleid hebt, hoe zorg je dat we daaraan vasthouden en dat het niet door een telefoontje van iemand aangepast wordt, op een op een heel uitvoerend niveau.

Appendix IV – Interview 3

Dylan: De eerste vraag, wat is de grootste uitdaging in het stroomgebied Bovenmark volgens jou?

Spreker: Er is niet een grote uitdaging, er is een verzameling van uitdagingen die met elkaar samenhangen. Ik ben ecooloog vanuit de ecologie moeten nog heel veel gebeuren om de om de KRW doelen te halen, maar dat hangt samen met met het waterbeheer en hoe er omgegaan wordt met de afvoer in het gebied. Dus ook klimaatsverandering speelt er ook een belangrijke rol in, dus dat zijn allemaal uitdagingen die met elkaar samenhangen volgens mij.

Dylan: Want ik heb de watersysteem analyses gelezen en daar staat ook al heel veel in over de huidige situatie en wat er verbeterd kan worden of wat wat er allemaal nog moet gebeuren.

Spreker: Ja de doelstelling zijn geactualiseerd maar wat er moet gebeuren, wat in de watersysteem analyse blijft, dat is wel op hoofdlijnen hetzelfde gebleven om de doelstellingen te kunnen halen.

Dylan: Ja, en dat is eigenlijk met de doelstellingen die zijn gesteld, worden op verschillende vlakken gekeken. Maar er is eigenlijk een pakket opgesteld om het hele gebied te verbeteren of een een natuurlijke vorm te geven, waar dan verschillende beleidsvelden van kunnen profiteren.

Spreker: Ja, alleen er is niet één maatregelen pakket opgesteld. Er is een een KRW maatregelenpakket dus dat dat richt zich meer op de ecologie en dat is uitgewerkt in het watersysteem analyse. Maar een maatregel is bijvoorbeeld ook herstel van natte natuur parels en dat richt zich meer op de restrische natuur, dat moet nog verder uitgewerkt worden en de ontwikkelingen die er lopen, vooral de herinrichting van de Vereniging Markdal daar zijn hele grootschalige maatregelen in voorzien. Die zijn al redelijk ver uitgewerkt voor het zuidelijke deel gaat er ook best veel gebeuren op korte termijn. Voor het deel wat verder naar het noorden ligt is dat nog afhankelijk van grondverwerving. Er gebeurt heel wat maar er is niet één heel concreet maatregelenpakket voor alle opgaven.

Dylan: Dan heb ik de volgende vraag, was is/zijn de meest uitdagende wateropgave(n) in het stroomgebied van de Bovenmark?

Spreker: Vanuit ecologie beredeneerd is het huidige gebrek aan stroming de grootste opgave en snel daarop gevolgd de voedselrijkdom van het systeem, de overmaat aan nutriënten in het systeem.

Dylan: Is in principe: als je die stroomsnelheid kan verbeteren, dan kom je al een heel eind met verschillende wateropgaven eigenlijk die in het gebied liggen?

Spreker: Dan kom je een heel eind, maar ook de gevolgen zal de voedselrijkdom moeten worden teruggedrongen. De Bovenmark is een stromend systeem, een beek of een klein riviertje, dat betekent dat voor de gewenste soorten zal dat ook daadwerkelijk moeten gaan stromen. En nu is de

doordat het een grote bak is, overgedimensioneerd is, de stroming te beperkt. Als die stroom niet terugkomt dan krijgen we sowieso de gewenste soorten niet. Ook al brengen we de nutriënten sterk terug. Als er geen stroming is, dan komen die soorten nog niet. Dus dat is de eerste voorwaarde, die stroming op orde krijgen. Vervolgens, als je de wat meer kritische soorten wilt die een stromend systeem horen, dan zul je ook andere dingen moeten gaan aanpakken. En daar is nutriënten er één van. Beschaduwning op de oevers is een belangrijk aspect. en er zijn ook nog meer knelpunten maar die kun je ook uit de watersysteem analyse halen.

Dylan: Dan de volgende vraag, en dat is welke DPRA-thema's kunnen worden gekoppeld aan deze wateropgaven?

Spreker: Wat de laatste jaren gebeurd is, en dat zien we in de Bovenmark niet zo heel duidelijk, maar het zijn erg droge jaren geweest en van veel beken is de afvoer dermate sterk teruggelopen dat ze deels zelf droog vielen, of de stroming in ieder geval vrijwel nul was. Maar Bovenmark is een groot systeem gevoed op verschillende zijbeken dus droogval zie je dan bijvoorbeeld niet. Maar ook daar is de afvoer sterk teruggelopen en om dat te herstellen, zul je meer water moeten vasthouden in de periode dat het nat is en dat water zo lang mogelijk vast te houden, zodat het geleidelijk, in de loop van de zomer beschikbaar kan komen voor de beekafvoeren. Dus daar zie ik een belangrijk raakvlak met ruimtelijke adaptatie. Dat moet je bovenstrooms doen in beeksystemen en daar is grond voor nodig. Het vraagt een ander landgebruik dan het huidige landgebruik en de huidige ontwatering van de grond.

Dylan: Ja, en is er al voldoende grond ook beschikbaar? Of komt er in de toekomst voldoende grond beschikbaar? En zie je dit als een kans of juist een knelpunt?

Spreker: Dat is in mijn ogen een knelpunt. De afgelopen eeuwen is het water gebruik vooral gericht geweest op voor zoveel mogelijk verschillende belangen. Een goede omstandigheden creëren. Één van die belang is landbouw. De beeksystemen, maar ook de aanliggende gronden, is de ontwatering daarvoor in belangrijke mate op gericht, en ook het plaatsen van stuwen. Naar mijn persoonlijke mening is de afgelopen jaren gebleken dat dat niet meer haalbaar is als de klimaatsverandering zich zo doorzet. Waar nu gronden die nu versneld ontwaterd worden om bijvoorbeeld landbouw te kunnen toepassen, bovenstrooms dat zal moeten veranderen, is mijn persoonlijke mening.

Dylan: De volgende vraag, en dat is: welke maatregelen zijn de afgelopen jaren genomen om deze wateropgaven te verbeteren? En zijn er al effecten door de genomen maatregelen?

Spreker: Ik heb niet zicht in de effecten van alle maatregelen. Voor een groot deel is het ook belangrijk wat er in België gebeurt, maatregelen waar ik wel wat zicht op heb is een vispassage bij de meest benedenstroomse stuw. Het blijkt dat die door veel vissen gebruikt wordt. Er zijn weer oude meanders aangetakt of nieuwe meanders gegraven en als dat goed gebeurt, dan blijkt dat daar best wel wat stroming kan ontstaan doordat ze smaller en ondieper zijn dan de grote bak die het nu is. Dus daar profiteren vooral vissen van blijkt tot nu toe, maar wat er tot nu toe gebeurt, is op de hele lengte. Dat is maar heel beperkt.

Spreker: Er maar. Het gaat komende jaren veranderen met alle plannen van de Vereniging Markdal.

Dylan: Denk jij dat als het project van de herinrichting van het stuk grond achter het kantoor in Breda weer hetzelfde zal uitpakken als dat nu opnieuw zou worden uitgevoerd? Ik heb andere horen zeggen dat de meanders eigenlijk te breed zijn.

Spreker: Dat project is van voor de tijd dat ik bij het waterschap werkte. Maar ik heb laatst fotos gezien en daaruit leken de meanders smal aangelegd. De vraag is of die zo breed is aangelegd of dat die zich zo breed heeft ontwikkeld.

Spreker: Wat een probleem is met deze meander is dat die net bovenstrooms van de stuw ligt. Daardoor zorgt de stuw, het woord zegt het al, die leidt tot verstuwing of opstuwing en dat betekent dat water wat normaalgesproken onder een schuine hoek naar beneden stroomt. Dat is nu als het ware vlak, waardoor er minder stroming en die meander ligt zo dicht op de stuw dat de stand van de stuw daar ook invloed op heeft wat er in de meander gebeurt. Er is nu voor gekozen om die stuw te laten staan, ook met de komende plannen. Omdat het ook een soort barrière is voor scheepvaart het Markdal in en nu is dat belemmert tot de stuw. Dat is een reden, als je het anders zou mogen doen kunnen doen, ik weet niet, dat is toen het uitgevoerd werd niet mogelijk, maar het beste is op de stuwen eruit te halen en helemaal op te vangen met meandering.

Dylan: Net als dat het ideale beeld is voor de Bovenmark om het natuurlijk in te richten?

Spreker: Het is de bedoeling dat er één stuw uitgaat, er staan er nog twee op Nederlands grondgebied. Het is de bedoeling dat er eentje echt weggaat en zoals de huidige loop de grote overgedimensioneerde bak, die blijft bestaan om hoog water af te voeren. Maar daar liggen nu dammen in om water door meanders te sturen. Één bestaande stuw gaat functioneren als zo'n dam. Dus dan blijft de stuw staan, maar die heeft als doel om het water door de meander te leiden, door een nevengeul te leiden, om daar stroming te realiseren en daardoor ontstaat niet die opstuwing in als het goed is waar ik het net over had. Wat belangrijk is, je noemde net de meander dichtbij kantoor, er ligt er iets verder naar het zuiden, nog eentje, de Klokkenberg, daar is redelijk recent een dam in de hoofdloop aangebracht. Dat is al een bestaande meander en het doel van die dam om meer water door de meander te sturen, maar die dam is het te laag aangelegd, dus het meeste water stroomt eroverheen in plaats van de meander in. Ook bij lage afvoer. Dus in de toekomst is het belangrijk als we voor deze constructie kiezen, om de dammen de juiste hoogte te geven.

Spreker: Nog trouwens over die meander waar we het net over hadden, dus dicht bij het kantoor, bij Ulvenhout. Ik vind hem wel erg kaal. Vanuit de ecologie is het wenselijk dat er beek begeleidend bos langs komt te staan, in ieder geval deels. Dat is vaak moeilijk te realiseren, omdat een beekdal heeft ook een open uitstraling en dat willen veel mensen ook behouden, die open uitstraling, niet alleen burgers, maar wel vooral de burgers. Die vinden het vaak fijn als ze de beek door het landschap zien stromen. En nou, dat is wel eens een strijdpunt.

Dylan: Het is inderdaad erg kaal daar langs de beek.

Spreker: Ja, wat wat een keer iemand tegen mij gezegd heeft, die zij: als er bomen staan, dan willen mensen niet dat ze weggaan, maar als er geen bomen staan, dan willen mensen niet dat de bomen komen.

Dylan: Volgende vraag, welke andere beleidsvelden kunnen worden gekoppeld en betrokken bij het aanpakken van de opgaven?

Spreker: De landbouwsector maar ook natuur- en terreinbeheerders dus staatsbosbeheer Brabants Landschap, Natuurmonumenten volgens mij zit ze alle drie in het gebied. Vlaamse organisaties, het is qua waterkwaliteit is heel bepalend wat er binnenkomt 90 procent van het water in de Bovenmark komt uit Vlaanderen, dus ook de samenstelling gelden grofweg hetzelfde voor en natuur en milieu verenigingen, de Vereniging Markdal. Het herstel van de Bovenmark zat niet veel schot in totdat de Vereniging Markdal, een bundeling van natuurverenigingen in Breda en omstreken zich ermee gingen bemoeien, daardoor is er schot in gekomen. Dat is ook belangrijke partij met de plannen die nu gebeuren. Maar dat betekent ook het belang wat burgers met natuurverenigingen kunnen hebben voor dat herstel. De provincie zou ik er ook bij betrekken en ja, dat zijn zo degenen die als eerste in me opkomen.

Dylan: Het probleem is ook dat je niet alleen als waterschap de problemen kan oplossen, maar eigenlijk alle andere partijen, ook een steentje moeten bijdragen denk ik.

Spreker: Ja, nu neemt de Bovenmark minder ruimte in dan toen die slingerde voor 1960 of 1970. Dus als je die slingers weer wil herstellen, heb je grond nodig. Die heeft het waterschap over het algemeen niet in bezit. En daarnaast heb je bijvoorbeeld af en uitspoeling van aanliggende gronden en het waterschap heeft niet de macht of de kracht om te zeggen van wat er wel en niet op die aanliggende gronden mag gebeuren. Dus daarom kijken wij in eerste instantie naar de provincie, maar eigenlijk heb je daar ook nog met rijksbeleid te maken.

Dylan: Ja, maar staatsbosbeheer wel steeds meer bezig met gronden eromheen op te kopen. Toch?

Spreker: De Vereniging Markdal is daar nu mee bezig op Nederlands grondgebied.

Spreker: Maar je moet ook bijvoorbeeld kijken naar regels over het gebruik van mest. Denk ook aan de landelijke stikstof discussie, die komen vanuit de Rijksoverheid.

Dylan: Zou er meer samengewerkt moeten worden door verschillende partijen?

Spreker: Ik heb daar geen heel goed zicht op.

Spreker: Ik denk dat gezien de ontwikkelingen die nu lopen zou ik eerst zeggen van wat de Vereniging Markdal, ik zeg vaker Vereniging Markdal maar daar werken wij ook mee en hebben we ook zelf een

belangrijke rol in. Maar laten we eerst eens kijken wat daar uitkomt en baseer dan daaruit het vervolg op. Ik denk dat je het over verschillende sporen moet doen. Bijvoorbeeld over de voedingsstoffen, daar zal in Nederland, maar ook in Vlaanderen wat moeten gebeuren en grotendeels heeft de Rijksoverheid daar een vinger in de pap. Er zijn andere dingen die we misschien wel samen met het Vlaamse organisaties kunnen doen. Zeker als je een stuk verder bovenstrooms gaat. De Bovenmark ontspringt in Vlaanderen, dan loopt die een klein stukje op de grens daarna stroomt die weer door Vlaanderen en dan komt die Nederland binnen. Dus het meest zuidelijke stukje wat op de grens ligt. Daar zullen we sowieso samen aan de slag moeten, we willen we daar iets bereiken.

Dylan: Ja, dat stuk is ook nooit gekanaliseerd toch?

Spreker: Nee, dat is niet gekanaliseerd en dat is dat is veel smaller en ondieper.

Spreker: Maar er moeten daar even goed nog wel dingen gebeuren met onderhoud en waterkwaliteit.

Dylan: Is dat traject net zo complex om aan te pakken als een ander traject verder in Nederland?

Spreker: Ik denk dat het minder complex is, omdat het niet genormaliseerd is, maar qua inrichting minder complex maar qua samenwerking complexer.

Dylan: Ja, maar als het aangepakt zou worden, zou het eigenlijk een goed voorbeeld kunnen zijn voor de rest van de Bovenmark.

Spreker: Nou bij het Merkske wordt momenteel best wel intensief samengewerkt. Ik zie dat als voorbeeld voor de Bovenmark op de grens en afgezien daarvan stroomt de Bovenmark, of in België of in Nederland en denk ik dat je naar een andere vorm van samenwerking moet kijken.

Dylan: Volgende vraag: wie zijn de belangrijkste/meest relevante stakeholders om te betrekken bij het aanpakken van deze opgaven?

Spreker: Ja, de belangrijkste heb ik al genoemd. Maar je moet niet aan voorbijgaan, en ik bedoel niet jij persoonlijk, maar degene die projecten uitvoeren, dat er nog veel meer stakeholders zijn. Bijvoorbeeld nu is er een discussie over canovaart wel of niet op de Mark en dat speelt al wat langer hoor, maar ook zo'n kanovereniging of een hengelsportvereniging die moet je ook meenemen, en dan niet zozeer omdat ze gaan helpen met de uitvoering van de maatregelen, maar wel omdat het belangrijke gebruikers zijn die gevolgen kunnen ondervinden van de maatregelen. Het is belangrijk dat die ook achter de plannen kunnen staan.

Spreker: Stel dat mogelijkheden gelimiteerd worden of beperkt worden, dat we kunnen uitleggen waarom we dat dat doen en het liefst op één of andere manier kunnen compenseren.

Dylan: Dan heb ik de laatste vraag: waar liggen volgens jou de grootse kansen en knelpunten in het gebied?

Spreker: Knelpunt is sowieso grondgebruik en eigendomspositie. Dat het een grensoverschrijdende beek is, biedt mogelijkheden, maar er is ook een knelpunt. En ik zie de klimaatverandering als knelpunt maar dat geldt niet specifiek voor de Bovenmark.

Spreker: Maar ik denk dat grondgebruik en eigendomspositie, dat dat wel het belangrijkste knelpunt is.

Dylan: Ik heb ook gehoord dat de komende jaren veel boederijen en omliggende gronden te koop zullen komen te staan, maar dat het voor het waterschap lastig zal worden om deze gronden te kopen. En je de kans heb dat een andere bedrijf uit de agrarische sector zich daar zal gaan vestigen zoals bometeelt, waardoor er niets zal veranderen.

Spreker: Nou, dan kan er zelf ongunstiger worden. Omdat die teelt een bepaald water gebruik vraagt wat ongunstig is juist in de zomer. Dan willen ze water voor sproeien gebruiken en wij willen dat in de beek hebben voor de ecologie om voldoende stroming en afvoeren te hebben.

Spreker: Maar als ik de grootste knelpunten in volgorde zou moeten zetten, dan zou ik zeggen 1. Grondgebruik en grondpositie, dat is dan grensoverschrijdend dus dat geldt ook voor het Vlaamse deel. 2. Klimaatverandering en 3. Dat het een grensoverschrijdende beek is, inclusief alle problemen die er met name voedselrijkdom lage zuurstofgehalte die zich in Vlaanderen voordoen.

Dylan: Ja, en denk jij dat deze knelpunten ook kunnen worden omgezet in kansen?

Spreker: Wat betreft Vlaanderen wel. Wat betreft klimaat, ik vind niet dat je kunt zeggen dat we knelpunten kunnen omzetten in kansen. Het is wel zo dat klimaat actie vraagt en de actie die gevraagd wordt, die kan ook goed zijn om knelpunten voor ecologie op te lossen bijvoorbeeld.

Spreker: En ik zie het lastig om grondgebruik en eigendomspositie om te zetten in een kans.

Dylan: Ja, precies grondgebruik en klimaatverandering is eigenlijk meer de oplossing om er op aan te passen. Je zou het niet kunnen veranderen.

Spreker: Nee, ik kan dat vanuit de ecologie heel graag willen. Maar er zit ook bedrijven die een boterham verdienen in het Markdal. En je kunt niet zomaar zeggen van ga maar ergens anders zitten, of mensen die er wonen en die in lager gelegen delen wonen, wat misschien niet helemaal wenselijk is, vanuit het herstel van de beek.

Spreker: *Laat illustratief zien van hoogwater in het gebied achter het kantoor in Breda* Dit even ter

illustratie dat je nog geeneens bij hele hoge af hoe toch al best wat land nodig hebt om het water kwijt te kunnen. En dan, in dit geval is het niet zo problematisch omdat natuurgebied is, maar als een agrariër zijn terrein een week niet op kan dan heb je met andere dingen te maken.

Dylan: Ja, dus er is eigenlijk wel een ideaal wensbeeld, maar het probleem is alleen dat het niet overal kan.

Spreker: Op dit moment kan het eigenlijk nergens. Omdat we toch het hoogwater moeten voeren. En moet die foto's die ik je net liet zien, ja, daar is wel wat meer ruimte beschikbaar.

Dylan: Merk jij zelf dat de afgelopen jaren de focus meer van wateroverlast naar het aanpakken van droogte is gegaan?

Spreker: Nee, tenminste ik merk dat op grotere schaal bekeken de met de uitwerking voor de herinrichting voor het Markdal dan heeft de wateroverlast in Breda ook een hele grote rol gespeeld en dan ging het om andere dingen dan het creëren van bergingen of helemaal bovenstrooms water vasthouden. Dan ging het om technische ingrepen dus nou moet ik wel zeggen dat die het opstellen van herinrichtings alternatieven. Dat loopt al heel lang, dus ook de discussie over overlast voorkomen loopt al heel lang, de laatste drie droge jaren is droogte erg veel in het nieuws geweest en dergelijke. Dus speelt dat ook heel erg mee. Het is daardoor wel wat meer meegenomen in de uitwerking van de plannen, maar het is niet zo dat het wateroverlast daarmee verdrongen heeft of zo. Misschien als we nu helemaal opnieuw beginnen, of een volgende beek gaan doen dat het wel meer met elkaar in balans word meegenomen.

Spreker: Dus dus gericht op het Markdal is het niet zo hoe je dat ik het begin formuleerde van meer aandacht voor droogte in plaats van voor hoogwater als je kijkt naar de signalen de laatste jaren, dan is het wel zo dat droogte veel meer aandacht krijgt.

Dylan: Ja, oké, ik ben door mijn vragen heen. Ik weet niet of jij nog iets verder wel toelichten?

Spreker: Nee, geen inhoudelijke vragen of opmerkingen, ik hoop dat ik je heb geholpen.

Appendix V – Interview 4

Dylan: Dan is mijn eerste vraag: wat is de grootste uitdaging in het stroomgebied van de Bovenmark volgens jullie?

Spreker 1: De grootste uitdaging in het algemeen, maar ook voor het stroomgebied van de Bovenmark, is dat we een watersysteem gerichte aanpak gaan toepassen en dat we dus niet alleen maar naar de waterloop kijken en de waterlopen in het gebied, maar ook naar de relatie tussen infiltratie gebieden en het beekdal. Andere waterschappen noemen het wel eens beekdal brede benadering. Maar eigenlijk moet je nog breder kijken, ook naar de infiltratie gebieden op de flanken van de beekdalen. Dat is een hele uitdaging en als je dat goed aanpakt dan heeft dat best wel consequenties voor het ontstaan van natte plekken in dat gebied bijvoorbeeld en hoe je daarmee omgaat.

Dylan: En is er volgens jullie denk je voldoende ruimte om die om die maatregelen te nemen is een probleem die ik nu vaak hoor, dat het landgebruik eromheen best wel een groot knelpunt is.

Spreker 2: Als ik nog even mag terugkomen op de vorige vraag, want ik denk dat ook een grote uitdaging is om enerzijds te zorgen dat we een klimaat robuust systeem krijgen, dat wil dus ook zeggen een evenwicht tussen vraag en aanbod van water en een hele grote uitdaging is om de ecologische doelstellingen te bereiken, want dat is natuurlijk die ambities die ook in KRW-verband zijn gesteld, maar ook in ander verband, om die te realiseren. Dat is een enorme uitdaging en daarbij inderdaad, zoals je zelf al aangeeft daarbij is de link met het landgebruik het huidige landgebruik is het grote knelpunt.

Spreker 1: Ja, dus om daar op in te gaan dat je zegt van, is er genoeg ruimte voor? Ja, we moeten het doen met de ruimte die er is, maar je bedoelt waarschijnlijk van ja, gegeven het huidige grondgebruik gaat het er dan passen en dan zou ik zeggen: nee, dat gaat niet passen. Dus we moeten wel degelijk ook met dat grondgebruik gaan schuiven en naar passende oplossingen zoeken.

Spreker 2: En die ruimte in de bestuurlijke zin of in de beleidsmatige zin, die is er eigenlijk niet. Maar dat gaat misschien beweging in komen met een nieuw kabinet, maar om nu zeg maar de landbouw aan te passen, die ruimte is er momenteel onvoldoende. Al jarenlang probeert men bepaalde percelen aan te kopen of dat soort dingen te doen of landbouw uit te kopen om de doelen te halen. En dat komt onvoldoende van de grond.

Dylan: Volgende vraag: Wat is of zijn de meest uitdagende wateropgaven in het stroomgebied van de Bovenmark?

Spreker 1: Nou ja, de belangrijkste uitdaging is wat mij betreft om die opgave los te laten en gewoon echt naar het watersysteem te kijken en dus aan te sluiten bij het landschap en kijken wat daar bij een passend watersysteem is. En dan te kijken hoe je daar je grondgebruik goed op aanpas. En uiteraard er zijn opgave bijvoorbeeld, een gezond systeem is natuurlijk wel dat blijft boven water staan, dat moeten nastreven. Maar er zijn ook opgave hebben, bijvoorbeeld wateroverlast, dat is

echt een fictieve opgave, want die is één op één gekoppeld aan het grondgebruik zoals dat nu is ingestoken en dat dat is een, dat is strijdig met het aansluiten bij het landschap.

Spreker 2: Ja, ik kan nog aanvullen dat voldoende water, ja, dat is denk ik misschien nog wel de grootste uitdaging. Dat hangt natuurlijk ook van af hoe de klimaatverandering verder door gaat zetten, maar ik denk dat we daar toch wel grote transities moeten gaan maken. En wat dat betreft de, heb ik het idee dat de drinkwatervoorziening zoals die nu het grondwater gebruikt voor drinkwater productie, dat dat één van de dingen is die echt wezenlijk moet gaan veranderen, maar daar wordt verschillend over gedacht.

Dylan: Oke, en hoe word er precies verschillend over gedacht dan?

Spreker 1: Ik kan er wel iets over zeggen, ik ben daar ga er wat minder ver in dan andere als het gaat om drinkwater. Je moet dat drinkwater ergens vandaan halen en dus zullen we moeten zoeken naar een nieuw evenwicht in het watersysteem we kunnen niet meer terug naar hoe het ooit vroeger was, maar we hebben te fors ingegrepen in het watersysteem op verschillende manieren, onder andere met onttrekkingen en drinkwaterwinningen, maar ook wel in belangrijke mate met de ontwatering en je moet eigenlijk in beide dan de balans zien te vinden. Maar het heeft geen zin om alleen op de omtrek in te grijpen, want dan voer je het water net zo hard weer af, omdat dat systeem nou eenmaal zo is ingericht. En ik denk zelf dat je met het ingrijpen in ontwatering grote stappen kunt zetten en dat je dan alleen maar met de onttrekkingen op de meest gevoelige plekken wat bij moeten stellen. Maar ik denk niet dat we in grote mate moeten ingrijpen in drinkwaterwinning.

Spreker 2: En ik denk dat eigenlijk wel, Kees en ik zijn daarover nog in dialoog. Ik heb dus het idee kijk, ik zie dat er gewoon heel veel grondwater wordt onttrokken voor drinkwaterproductie in sommige stroomgebieden meer dan de helft van de grondwateraanvulling. En ik zie ook dat als je kijkt, dat we al mooi water op pompen in Brabant. Dat is heel oud water waar nog geen antropogene invloeden in zijn en dat is een eindige voorraad, en als je dan ziet waar we dat water voor gebruiken, dat is maar voor een fractie echt om het op te drinken. Het meest spoelen we door de wc, en de ontwikkeling van de afgelopen jaren is dat juist de drinkwaterbedrijven die zijn steeds meer teruggedrongen eigenlijk vanuit ondiepe winningen, en die moeten allemaal naar dat water, wat niet antropogeen beïnvloed is, omdat de rest vervuild is. En ik zou zeggen, we moeten dat enorm omgooien er moet veel meer grijs water worden gebruikt. En veel minder van dit hoogwaardige drinkwater, grondwater moet worden onttrokken voor drinkwater productie, want dat gebeurt juist in gebieden waar de natuur kwetsbaar is, omdat daar het water het schoonste is. En je zou veel beter dat grijze water, dan kun je lokaal slootwater voor gebruiken, of regenwater, of ondiep grondwater, zonder dat je daarbij hoeft te transporteren zonder dat je dat direct bij natuur gebieden moet onttrekken, waar de natuur te veel onder te lijden heeft. Want als je dat allemaal concentreert op één plek, dan gaat daar de grondwaterstand enorm naar beneden en daar leidt de natuur en als je dat veel diffuser maakt, dan heb je daarmee een enorme slag te pakken, denk ik.

Dylan: Ja, precies, het is eigenlijk ook jullie verschillen van mening, maar het uiteindelijk komt wel het erop neer dat het systeem meer in balans moet komen.

Spreker 2: Ja, we zijn het zijn het op hoofdlijnen eens. Het zijn wat accenten die wat anders liggen.

Dylan: Volgende vraag: Welke DPRA-thema's kunnen worden gekoppeld aan de wateropgaven in het stroomgebied van de Bovenmark?

Spreker 1: Ja, ik vind het wat kunstmatig, die deel-programma benadering van zoet water en DPRA creëert hokjes op een kunstmatige manier. Ik zou toch liever opnieuw naar het watersysteem kijken en dan komen de verbindingen vanzelf tot stand. Kijk, waterveiligheid is vrij specifiek natuurlijk in de gebieden waar de keringen zitten. Ja, soms wordt overstromingskans vanuit de Bovenmark ook wel tot veiligheid gerekend, maar dat zie ik meer als regionale wateroverlast. Maar goed, ik denk als je water gaat vasthouden dan wordt het op sommige plekken natter en ja, dan moet je voor die natte plekken wat regelen, daarmee heb je ook meteen je wateroverlast getackeld en ja, het is essentieel dat je water vasthoudt en probeer de afvoerdynamiek te beïnvloeden, of te vertragen om je gezonde water te kunnen realiseren. En ja, dat wordt nog wel heel spannend, want het is maar heel erg de vraag in hoeverre we die af hoe kunnen vertragen en die afvoer dynamiek kunnen beïnvloeden. Dus je kunt wel zeggen van: ja, dit zijn de KRW doelen, maar ja, die zijn ook op een gegeven moment maar bedacht. Het is een bepaalde ambitie die is gesteld, maar of ze allemaal haalbaar zijn, dat moet altijd nog wel blijken in de praktijk. En daarvoor moeten we ons wel maximaal inzetten en daar zit een overlap met waterbeschikbaarheid, we moeten gewoon streven naar een hogere grondwaterstanden, het verhogen van grondwaterstanden, en dat valt op zich dan allemaal wel samen, waterbeschikbaarheid, vertragen van de afvoer, versterken van de kwel, en hopelijk dan ook je afvoerdynamiek, wat beter kunnen reguleren. Nou ja, dan moet je een oplossing vinden voor wateroverlast. Maar dan krijg je een landschap wat beter in balans is. En nou ja, goed, de hitte stress is dan een beetje een neveneffect, dat is een vrij specifiek problematiek. Ik heb wel begrepen ja, hoe vochtiger je landschap, hoe meer je het effect van hitte kunt beperken, maar dat is niet helemaal mijn onderwerp.

Spreker 2: Het is vrij lastig om als je al die deelopgaven, die kunnen mekaar soms ook tegenwerken dat komt ook voor. Ik bedoel ook al binnen de ecologie en dan komt het ook voor dat er zijn maatregelen, die zijn dan gericht om de nutriënten belasting te verminderen en die leiden dan indirect tot neveneffecten die ook onwenselijk zijn. Kortom je moet het toch integraal bekijken en je moet toch ook naar maatwerk en per situatie een integrale afweging maken.

Spreker 1: Maar welke maatregelen werken elkaar tegen dan Kees, want dat zie ik nog niet zo.

Spreker 2: Nou bijvoorbeeld, voor de nutriënten, voor de nutriënten huishouding is besloten dat er een vanggewas moet komen als de maïs van het land is. Als gevolg daarvan gaan de boeren, die moeten nu vanggewassen hebben, en dat spuiten ze vervolgens weer dood. Dat gebeurt op grote schaal in dit gebied waar we het over hebben, en vervolgens krijg je dus bestrijdingsmiddelen die dan in het oppervlaktewater terecht komen en in het grondwater. En dat belemmert dan ook weer bijvoorbeeld de mogelijkheden om water te diep infiltreren of om water betere functies te geven, het bijt elkaar. Dat is onvermijdelijk. Dat dat gebeurt op elke schaal, dat is heel herkenbaar, denk ik. Dat heb je op allerlei terreinen, je kunt dus niet een universele formule hebben. Je moet toch maatwerk hebben, en integraal afwegen en per geval ook kijken wat het beste is. En dat is juist die rigiditeit van om dat op te delen in verschillende categorieën is dan een gevaar dat je teveel focust op één doel en dan te weinig neveneffecten op de andere doelen in the picture hebt.

Dylan: En we ik net ook al een beetje is het hydrologische een ecologisch gezien ook niet een beetje tegenstrijdig, want een ik denk dat een ecooloog die er natuurlijk veel stromingen in de beek eh, maar tegelijkertijd moeten ook veel water vastgehouden.

Spreker 2: Ja, het landgebruik is de sleutel, denk ik.

Spreker 1: Als je het puur hydrologisch bekijkt dan zijn het geen tegenstrijdige wensen hoor. Kijk, wat er nu mis is, is dat de afvoer dynamiek uit balans is. Dus we hebben piek afvoeren waarbij het water tijdelijk te snel is. En dan krijg je een ook een piekbelasting van afspoelend water met verontreinigingen en droogval in de zomer. Idealiter zou je die afvoer dynamiek eigenlijk dempen, dus dat je de pieken niet meer hebt, en dat je die die droogval beperkt, dus dat je een basis afvoer creëert. En dat is nou eenmaal de natuurlijke dynamiek, je kan niet gewoon één gelijkmatige stroomsnelheid door het hele jaar heen hebben. Dus je zult variatie hebben, maar dat is ook goed. Maar dat hetzelfde doel kun je bereiken door eigenlijk ingrepen te doen in je watersysteem waardoor de afvoer vertraagd. Dus door eigenlijk wil je ontwateringsmiddelen in principe uitschakelen. Dat het niet meer via waterlopen afvoert, maar via de grond, via infiltratie via het grondwater. Ja, dat is de trage component van het watersysteem en dan zul je vanzelf bij nattere periodes, zul je toch sneller meer afvoer hebben dan in de drogere periodes. Maar als je dat mechanisme benut, dan krijg je een betere afvoerdynamiek en je krijgt vernatting van je gebied.

Spreker 2: Maar dat is eigenlijk wat ik ook dan bedoel met dat landgebruik, dat dat de sleutel is. Kijk de hydrologie heeft op zich niet zozeer een agenda hoe snel het water moet stromen of hoe hoog het grondwater moet staan, want hydrologie is veel meer een wetenschap dan dat er inherente beleidsdoelen uit die hydrologie volgen. Het is puur het landgebruik wat conflicteert met bijvoorbeeld de ecologische doelen. Die hebben allebei verschillende wensen ten opzichte van hoe de hydrologie zou moeten zijn.

Dylan: Oke, volgende vraag: welke maatregelen zijn de afgelopen jaren genomen om deze opgaven te verbeteren, en zijn er al effecten door deze genomen maatregelen?

Spreker 1: Daar is een hele lastige. De belangrijkste maatregelen die genomen zijn in het watersysteem zijn maatregelen in natuurgebieden hè, dus in natuurgebieden hebben gerichte vernatting maatregelen plaatsgevonden: verdampen van greppels en sloten, en het verontdiepen daarvan, plaatsen van stuwtjes. Het is ook een gebiedsafhankelijk waarvoor gekozen is voor welke maatregel. Dat zijn eigenlijk systeem gerichte maatregelen. Daarnaast zijn er wel her en der wat kleine stuwtjes in landbouwgebied geplaatst of soms ook wat grotere stuwen. En er zijn er vrij veel EVZ's aangelegd, maar dat levert niet echt direct veel effect in het watersystemen op. En beek en kreek herstel heeft ook wel een focus, dus herprofilen van beken en dat heeft ook wel plaatsgevonden. En als je dan kijkt naar ja, kun je daar al effecten van zien, nou heel plaatselijk in de natte natuurgebieden is wel een effect van de verhoging van grondwaterstanden terug te vinden. Maar eigenlijk is de algemene conclusie dat eigenlijk die benadering van alleen maar in natuurgebieden vernatten dat dat onvoldoende effectief is en het eigenlijk in een nieuw plan periode gaan we ook breder kijken, ook buiten die natuurgebieden kijken wat daar aan aanvullende maatregelen nodig is om het in in die natuurgebieden voldoende nat te krijgen en voldoende kwel

druk te krijgen. Met andere woorden, ja, die effecten, die zijn met de huidige strategie nog heel moeilijk aantoonbaar.

Spreker 2: We hebben de stuwen uit de beken, sommige beken of deel beken daar zijn de stuwen uitgehaald, om de stroomsnelheden en de passeerbaarheid voor de fauna te verbeteren. En dat leidt dan ook weer soms tot ja, neveneffecten met betrekking tot dat het misschien wel eerder droog wordt in de zomer of dat je minder je water vast kunt houden, wat betreft dat die stuwen eruit zijn gehaald, bijvoorbeeld bij de Chaamse Beken en misschien ook wel in andere beek deel stroomgebieden dat zijn best wel ingrijpende maatregelen die wel effect hebben, maar die hebben, ja, die hebben ook weer gemengde effecten.

Dylan: Volgende vraag: welke andere beleidsvelden kunnen worden gekoppeld en betrokken bij het aanpakken van de opgaven?

Spreker 1: Je kunt er waarschijnlijk raden, maar dat is ruimtelijke ordening en ja goed, daar wordt al zo lang over gesproken dat water een belangrijk aspect zou moeten zijn bij de ruimtelijke ordening maar tot op heden gebeurt dat nog niet. Maar ja, dat, dat wordt nu toch wel tijd, dat dat er meer naar het watersysteem en het landschap wordt gekeken en daarbij word aangesloten. En ja, als het gaat over de financiering, maar ook wel gewoon ook wel echt gebiedsaanpak, zal toch ook het landbouwbeleid en stikstofbeleid. Daar moet samen mee worden opgetrokken.

Dylan: Ja, en daar gaat samenwerking, moet daar een hele belangrijke rol in gaan spelen.

Spreker 1: Ja, maar samenwerking is niet genoeg. Want samenwerken, dat doen we al heel lang.

Spreker 1: Ja, er moeten toch bepaalde principes worden ja, vastgesteld, onderschreven en ja ook vertaald worden in beleid. In ieder geval moet er sturing aan worden gegeven en je moet de boeren wat te bieden hebben, want daar komt het uiteindelijk op neer: kijk, boeren gaan niet uit zichzelf zeggen van: nou, maakt mijn grond maar een stuk natter, of ik ga wel geen bestrijdingsmiddelen gebruiken of niet meer bemesten. Dus daar moet ja, een totaalplan komen en een totaalaanpak en je moet de boeren daar ook wat te bieden hebben.

Spreker 1: En ja, goed, dan gaat natuurlijk zelfs de de voedselketen een rol spelen en gewoon de hele voedselproductie keten. En daarbij komt kijken dus wat voor prijzen kunnen boeren voor hun producten ontvangen? Ja, die discussie komt natuurlijk wel op gang, maar ja, dat is ook wel één van de sleutels in het in het geheel.

Spreker 2: Ja, ik eigenlijk, je zegt het heel diplomatiek Kees, maar eigenlijk hoor ik je hier zeggen dat het nu misschien meer een tijd voor sturing is dan voor samenwerking, althans dat sturing meer moet gaan domineren.

Spreker 1: Ja, maar sturing hoeft niet altijd zijn om iets te verbieden of te verplichten. Maar kan ook instrumenten creëren waarmee ondernemers iets geboden kan worden.

Spreker 2: Ja, wat kun je ze bieden? Je bedoelt dan uitkopen of zo?

Spreker 1: Nee, als de productieketen gezonder wordt, dat boeren een goede prijs kunnen krijgen voor hun product, dan hoeven ze misschien ook niet elke vierkante meter uit te nutten. Dan kunnen ze ook met kleinere oppervlak toch wel een goed inkomen bereiken. Ja goed, dat gaat wel om de combinatie. Maar hoe dan ook, je kijk voor het watersysteem moeten, we is heel simpel gezegd: je moet gewoon de grondwaterstand verhogen en dan zal vijf tot tien procent van het areaal te nat worden voor landbouw en voor dat verlies van die gronden zul je die boeren wat moeten bieden in termen van prijscompensatie of nou ja, prijscompensatie een betere prijs voor producten die ze op de resterende oppervlak kunnen produceren.

Spreker 2: Ik zit daar nog iets extremer in, denk ik. Ik denk dat het gewoon op veel terreinen in Nederland dat, ja, op een gegeven moment moet je stoppen met polderen of dan moet je gewoon ook op een gegeven moment maatregelen nemen. Je ziet het met betrekking tot de landbouw, dat in mijn ogen is het gewoon niet, kun je niet blijven pappen en nathouden het gebeurt op tientallen jaren zitten we met bepaalde problemen en die worden niet opgelost. Je ziet nu ook met de energietransitie als iedereen overal kan blijven bezwaar maken tegen windmolens en noem maar op, dan kom je er ook niet. Er moet op een gegeven moment knopen doorgemaakt worden en daar zitten wij. Kijk, wij zijn hydrologen en wij proberen en moeten ook opereren binnen de kaders die gesteld worden, maar die kaders die bieden eigenlijk onvoldoende mogelijkheden, zoals het nu er voorstaat.

Spreker 1: Ja, ik, ik zie mijn rol ook wel als dat ik mede de kaders kan vormgeven voor onze rol. Alleen vanuit het waterbeheer zijn we ook wel beperkt, met waterbeheer alleen ga je het niet redden.

Spreker 2: Nee, maar goed, wij kunnen niks afdwingen of kaders beïnvloeden ten aanzien van hoe de ruimtelijke ordening functioneert, of hoe de landbouw wordt aangepast aan de nieuwe situatie. Dat gaat buiten ons boekje, buiten ons domein.

Spreker 1: Ik vind dat we daar als waterschap daar wel wat wat steviger mogen optreden.

Spreker 2: Die mogelijkheden hebben we toch niet?

Spreker 1: Die kan je wel pakken toch? Kijk, als er gewoon vanuit natuur bepaalde ambities zijn, over dat gezonder water en schoon water, dan moet je ook zeggen van: ja, wil je dat bereiken, dan is het ook essentieel dat je dat systeem robuuster kunt maken en kunt vernatten en ja, dan moet je daar een beetje grondgebruik op aanpassen en hoe je dat dan precies regelt en via welke instrumenten, dat is nog een puzzel, maar op de één of andere moeten we wel als waterbeheerders wel die stem laten horen.

Spreker 2: Maar voorlopig kunnen we dat niet. Wij moeten toch gewoon voldoen aan de wettelijke kaders die er zijn?

Spreker 1: Ja, maar goed, wij zijn mede overheid om die kaders vorm te geven en we zien dat er nu klimaatverandering aan de orde is en goed allerlei opgave op ons afkomen en er moet een transitie, of we moeten verschillende transities plaatsvinden. En voor transities, daar moet je ook de kaders voor aanpassen om de transitie te bewerkstelligen en ja, ik vind dat onderdeel van die transitie moet zijn dat water belangrijker rol in die ruimtelijke ordening gaat spelen.

Spreker 2: Ja, daar ben ik het over eens. Misschien zijn we het in wezen eens, maar ik zie dan dat op landelijke en provinciale schaal, dat daar bepaalde principes gelden die het vooralsnog belemmeren om dit te bereiken.

Spreker 1: Ja, maar goed, maar dat is huidige regelgeving, en de huidige wetgeving. Het PBL die heeft pas een advies voor de formatie voor het nieuwe kabinet opgesteld en daar zitten dit soort wendingen wel in, neem de regie in de ruimtelijke ordening, maar houdt daarbij ook rekening met het waterbeheer en het watersysteem.

Spreker 2: Jawel maar zij zeggen dat tegen de overheid, tegen de landelijke overheid, niet tegen de waterschappen.

Spreker 1: Ja goed, omdat dat de rol van PBL is om dat op dat niveau te doen, maar ik meen wel dat ze daarbij geluiden vanuit de waterschappen hebben meegenomen.

Spreker 2: Dat ben ik wel met je eens, maar het is buiten ons domein, wij kunnen de wet niet veranderen.

Spreker 1: Nee, maar we kunnen het wel beïnvloeden. En volgens mij is dat advies van PBL is wel een teken dat ze wel luisteren naar waterschappen.

Dylan: Oke de volgende vraag: wie zijn de belangrijkste of meest relevante stakeholders om te betrekken bij het aanpakken van deze opgaven?

Spreker 1: De belangrijkste, dat zijn natuurlijk echt de grondgebruikers en dan bedoel ik echt de grondgebruikers die een flink op een oppervlak beheren of gebruiken, dus de landbouw en terreinbeheerders, en de waterbedrijven die die invloed hebben op het watersysteem.

Spreker 2: En de drinkwaterbedrijven

Spreker 1: Maar dat zijn de partijen die we over het algemeen ook wel in beeld hebben of wel aan tafel hebben als we een gebiedsgericht project doen of als we een project doen.

Spreker 2: En natuurorganisaties.

Dylan: Is die samenwerking al optimaal, of moet dat verbeterd worden? Liggen de verschillende visies ver uit elkaar?

Spreker 1: Ja op zich, Brabant staat er wel om bekend dat partners goed met elkaar samenwerken. Maar ze gaan heel voorzichtig met elkaar om. Ja, en het is een belangenstrijd en er zijn op een zeker moment afspraken gemaakt en daar houdt men elkaar aan. Maar het is nu wel tijd om nieuwe afspraken te maken en dat moet nog wel gebeuren. En daar zie je dan dat iedereen elkaar nog een beetje aan zit te kijken. Maar provincie pakt nu wel langzaam de regie, maar het gaat wel langzaam.

Dylan: De laatste vraag: welke kansen en knelpunten zien jullie in het stroomgebied?

Spreker 1: We hebben een heel mooi gebied, met mooie watersystemen, en er zijn ook nog wel plekken die goeie natuurkwaliteiten hebben. Dus er zijn kansen om het watersysteem te herstellen. Een knelpunt is gewoon dat we een passende ruimtelijke ordening moeten creëren. En een knelpunt is ook wel, het is een beetje algemeen dat we denken dat alles maakbaar is, dat we alles naar ons hand kunnen zetten. Dus dat is wel een beetje een sterk overheersende neiging van waterbeheerders, zo van: we hebben een opgave en dan gaan we dat oplossen. Maar we moeten ook leren accepteren dat die extreme nou eenmaal optreden. Dus de wateroverlast en de droogte, en daar moeten we mee leren omgaan. Dus dat zou je knelpunt kunnen noemen.

Spreker 2: Ja ik vind dit een hele vage vraag eigenlijk, want kansen en knelpunten je hebt ze op allerlei niveaus hè, ik bedoel, je kunt in zekere zin kun je de klimaatverandering als een kans zien om om om je ecologische doelen te realiseren. Het is maar net op welk niveau en hoe creatief je dit interpreteert daar kun je kun je ongelooflijk veel voorbeelden van geven vanuit vele gezichtspunten het hangt heel erg af van je schaal waarop je kijkt. Bedoel de KRW kan ook een kans zijn of de woningnood kan een kans zijn. Het is ook een knelpunt is maar net vanuit welke doel je het bekijkt.

Dylan: Kan ze en knelpunt heel erg aan elkaar vast, want iets is misschien nu knelpunt maar dat kan omgezet worden naar naar een kans.

Spreker 2: Het kan er tegelijk zijn. Dat kan dus zowel een kans als een knelpunt zijn, net vanuit welk perspectief je kijkt.

Appendix VI – Interview 5

Dylan: De eerste vraag, wat is volgens jou de grootste uitdaging in het stroomgebied van de Bovenmark?

Spreker: Als waterbeheerders zien we toch wel vanuit waterkwaliteit een grote uitdaging, inderdaad rondom de nutriëntenbelasting op de beken. Dat hangt deels samen met het landgebruik, agrarisch gebruik en uitspoeling van nutriënten naar de beek, maar anderzijds ook wel met een stukje stroom in de beek dus dat het allemaal samen aan de KRW opgaven om de beken weer natuurlijk te laten functioneren, dus ook dat je de juiste planten en de juiste organismen kunnen terug trekken naar de beken. Nou, als je dan kijkt naar de type algen, waterplanten en macro invertebraten dat hangt dan heel erg samen met een stukje nutriëntenbelasting.

Spreker: Maar ook het stukje stroming, zeg maar, bij beken heb je twee sleutels om aan te draaien en je kan je stromingssituatie verbeteren of je nutriëntenbelasting verlagen maar eigenlijk is het stroming verhaal wel het meest uitdagend voor de toekomst, zeker als je ziet dat nu met nou ja, het klimaatverandering wat we de afgelopen drie jaar hebben gemerkt. Sowieso is dus het droogvallen van een beek wat eigenlijk elk jaar wel gebeurt, zien we ook steeds eerder gebeuren. Dus ja, hoe hou je die stroming in de beek, of dat in ieder geval die die organismen die daar thuishoren daar ook werkelijk kunnen overleven, in plaats van dat het gewoon droge sloten worden. Dus dat is één van de opgave. Ja, en daarnaast maar dat, dat is echt eentje op lange termijn. Eh ja, op korte termijn hebben we ook nog wel een opgave om gewoon de standaardsituatie te verbeteren. En ja, en dan korte termijn, dan heb ik het over iets wat je bij wijze van spreken morgen zou kunnen doen. Je zou bijvoorbeeld bij diverse zijlopen, met name de kleinere beek, al diverse dingen kunnen doen, met gewoon beschaduwing, beek begeleidende beplanting, extensiever maaien. Zeker aangezien dat grote delen van het gebied al natuurlijk al natuur zijn. Dat zijn wel de plekken waar je eigenlijk nu al nog de puntjes op de i zou kunnen zetten door middel van kleinschalige maatregelen. En dan heb je, zeg maar, de middellange termijnoplossing ja, dan moet je denken aan nog de laatste stukjes beekherstel opgaven die we in het gebied hebben, laatste stukken natuur opgave die het gebied ligt. Daar zijn we weliswaar als waterschap geen trekker voor, maar je ziet in het gebied dat de natuuropgave en wateropgave heel mooi samenvallen.

Spreker: Nou, ehm, laat ik dan bij de uitdaging blijven. Dit is wat ik net noemde op korte termijn zou je wel dezelfde dingen kunnen doen. Eh, dan moeten we wel tijd en capaciteit vrijmaken intern, om daar mee aan de slag te gaan, om dat ergens vorm te geven, om dat echt te gaan doen. Dat vraagt ook wel een stukje mentaliteitsverandering van onze eigen dienst. Wij zijn een waterschap, wij zijn gewend om te maaien, om water af te voeren. Bij ons is intern de traditionele houding van: sloten moeten we zo schoon mogelijk blijven om al het water af te voeren. Nou, als je het hebt over kleinschalige maatregelen, zijn er nog wel medewerkers bij ons intern die met het beheer en onderhoud bezig zijn, die dat gewoon rommelig vinden, of dat soort stempels andersom. Dus als je het hebt over uitdaging bij die kleinschalige maatregelen, dan is daar zeker nog een stukje mindset intern, daar zijn we ondertussen wel mee bezig, met in ieder geval beleid vormen rondom natuur, daar zit ook het extensiveren van onderhoud in de afgelopen zeven jaar hebben we het onderhoud waar het kon al geëxtensieerd. Dus op zich is dat wel een lopend proces, maar daar zijn we nog niet. Daarnaast heb je nog dat dat ook nog bij de mensen in het gebied ook nog moet veranderen. Eh en daar zit je meteen in een soort spagaat in dit gebied, ja het is een natuurlijk gebied maar toch nog met enige landbouw erin. En de natuurorganisaties en alle partijen die daar omheen zitten, dus

bijvoorbeeld een BMF of een plaatselijke natuurvereniging die zit daar al in dat utopie verhaal, dus dat we zo zoveel mogelijk vegetatie laten staan. Die zijn bij ons elke keer aan het aandringen van goh, jullie maaien nog te veel. Dat soort melding krijg je daarvan, terwijl bijvoorbeeld de landbouwsector steeds heel erg zit van goh als we hout opschotten in de sloten laten staan en ja, die gaat toch een melding maken van goh moet dat niet weg, want als er weer een keer een hoog waterafvoer komt, dan krijg je wateroverlast. Dus dat is eigenlijk al een uitdaging op korte termijn om, zeg maar de de kleinschalige maatregelen, zowel bij intern als extern gewoon tussen de oren te krijgen. Als je het hebt over de bestaande opgave, de beekherstelopgaven, de natuurparelopgave en natuuropgaven daar is wel een grote uitdaging op dit moment de grondpositie. Het zijn toch allemaal opgave die grond vragen, functie omzetting vaak van landbouw naar natuur qua functieverandering. Op dit moment zien we dat dat nog wel erg moeizaam loopt. Ook de grondverwerving strategie op dit moment is ook nog wel op vrijwillige basis. Dus ja, we benaderen de mensen om gronden te verkopen voor die opgave. Maar we dwingen het niet af. We zetten geen andere middelen dan dat op vrijwillige basis voor dat. Dat zie ik nog wel echt als een uitdaging middellange termijn, dat de opgave die we nu nodig hebben om die te realiseren. En op de lange termijn zie ik vooral de grote opgave. Hoe gaan we algemeen om met grondgebruik, bepaalde principes van nu zijn we nog heel erg van peil voor functie. Dus wij stemmen eigenlijk het peilbeheer heel erg af op hoe het grondgebruik is, nog steeds heel erg gericht op de ja, op het landbouwkundig gebruik. Ja, hoe kwam dat in de toekomst doen? Gaan we dat nog zo ver faciliteren als waterbeheerder of gaan we op plekken bijvoorbeeld zeggen van: nou, bepaalde teelten zijn hier echt niet mogelijk. Heel sprekend voorbeeld is gewoon aardappelen teelt in beekdalen, of in dit geval beekdalen. Maar we zien bijvoorbeeld in polders dat op de laagste hoek ook nog aardappels geteeld worden. Ehm en dat is een soort ondernemersrisico alleen je toch als het waterschap, kun je dat tot een bepaalde grens faciliteren. Ja, dat is wel de vraag. Hoe ver gaan we daar in voor in de toekomst? En ja, hoe gaan we de mensen zelf, zeg maar ja, voorzieningen treffen om bijvoorbeeld dat ook op hun eigen percelen op te lossen. Ik zeg wel eens vaker dat droogte is in dit gebied, verwachten we dat droogte de de uitdaging van de toekomst zal zijn. Ja, en hoe ga je daar mee? Gaat elke agrariër bijvoorbeeld echt een, bij wijze van spreken gewoon een watertank op zijn perceel plaatsen om het regenwater op te vangen, dat soort dilemma's.

Dylan: Ik heb tijdens het gesprek met Patrick gehoord dat in de toekomst percelen van agrariërs hoogst waarschijnlijk te koop komen te staan. Maar dan zal er vanuit mede-overheden de vraagprijs geboden worden om dat stuk land te kopen, en een ondernemer zou dit kunnen kopen voor meer geld, hoe kijk je daar tegen aan?

Spreeker: Waarin en ja, dat is een hele goeie, op dit moment is het inderdaad gewoon marktwerking. En de overheden lopen wat dat betreft altijd achter op de markt. Op dit moment zien we inderdaad voor dat gebied, verwachten we eigenlijk wel een trend dat er in de landbouwsector wel iets gaat gebeuren. Het is op zich wel een gebied met relatief ja, kleinschalige landbouw. Kleinschalig is misschien niet het juiste woord, maar het is niet de intensieve landbouw wat daar bedreven wordt, het is geen hoogwaardige boomteelt net als in Zundert, er zijn geen zware kleipolders waar het maximale uit de grond gehaald wordt. Het zijn over het algemeen ook best wel wat melkveehouders. Die gewoon grote lappen grasland hebben, en maïsland. Ja, en daar staat wel iets te gebeuren, naar alle waarschijnlijkheid want je ziet in het nieuws dat inderdaad die sector heel erg onder druk staat. Dat gaat dit gebied naar alle waarschijnlijkheid wel raken. Wij zien nu ook dat er in ieder geval de gemeente aan de slag zijn gegaan met vrijkomende agrarische bebouwing. Daar gaat dus wel beweging komen. Sowieso zien we nu al dat dat ook agrariërs er wel in komen die boven de

marktwaarde het opkopen. We zien ook weerstand bij de landbouwsector ten opzichte van de overheid op het moment, dat ze een beetje de hakken in het zand zetten. Ze weten we nog niet helemaal wat hun toekomstperspectief is. Er wordt geen duidelijk toekomstperspectief gegeven. Dus ja, ze wacht even af, totdat ze duidelijk hebben: waar zijn we aan toe? A: denk ik, dat wij als overheden gewoon duidelijk moeten aangeven wat is toekomstperspectief. Dat je dat voor de landbouwsector duidelijk maakt, en niet voor de komende vijf jaar, maar echt gewoon op lange termijn. Investeren die zij moeten doen, die heb je niet terug betaald in vijf, zes jaar, wat vaak een bestuursperiode is. Daar hebben we het echt over, tientallen jaren terugverdiend tijd dus als een agrariër ook duidelijk heeft van nou, waar gaat het naartoe, dan weet hij op een gegeven moment zijn reken-plaatje wel te maken. Van ja, wat, wat is mijn investeringen, wanneer heb ik het terugbetaald? Is dat rendabel? Of moet ik nu gaan stoppen? Dat is denk ik sowieso stap één en daar zijn we als waterschap iets minder voor in de lead. Daar zijn we meer, volgend op, dat stukje zit echt veel meer bij de provincie en gemeente. Dus dat is lastig voor ons als waterschap. We kunnen er wel onze mening over geven maar de bevoegdheid zit echt bij de gemeente en provincie, dus daar zouden we sowieso meer ja, bij wijze van spreken moet lobbyen als het ware. Als er een toekomstperspectief is, ja, dan is de vraag van hoe zit bijvoorbeeld deze opgave perspectief ingebakken. Nu wordt bijvoorbeeld heel erg de nadruk gelegd op natura2000 gebieden, daar zitten ook bijvoorbeeld uitkoopregeling aan vast, ja, moeten we dat voor de toekomst niet uitbreiden. Sowieso zie je nu dat heel erg een focus ligt op natura2000 gebieden, dat is ook logisch. Daar is het stikstof probleem aan vast gehangen. Maar stikstof beperkt zich niet tot die paar natura 2000 gebieden. Eigenlijk hebben alle natuurgebieden in Brabant daar last van. Dus moet je bijvoorbeeld dan die de middelen wat evenrediger daarover gaan verdelen op een gegeven moment. Waardoor je bijvoorbeeld bij een NNB gebied, op een gegeven, een uitkoopregeling voor de agrariërs kan opzetten.

Spreker: Maar dat is de vraag is: in hoeverre kunnen wij als overheden bijvoorbeeld echt ja boven de marktprijs gaan gaan bieden? Wij kunnen op een gegeven niet over gaan bieden, want dan gaan wij zelf de grondprijzen opdrijven als overheid, dus dat is niet helemaal wenselijk.

Dylan: Tijdens een ander interview werd er gezegd: misschien moet je die boeren op een andere manier compenseren.

Spreker: Ja, dat is wel een hele goeie, kijk als overheid hebben we wel natuurlijk deels zit dat gewoon in het toekomstperspectief wat ik net benoemde. Bied die agrariërs op dit moment het toekomstperspectief, en dat kan op verschillende manieren. We kennen bijvoorbeeld voorbeelden in het Markdal, waarbij wij met de provincie, waterschap, vereniging Markdal en de agrariërs om tafel gaan zitten en kijken van wat willen we in dit gebied? En een voorbeeld is bijvoorbeeld van Alphen is een heel mooi sprekend voorbeeld. Die man wilde investeren in zijn bedrijf die wilde door ontwikkelen en hij wilde teelt ondersteunende voorzieningen aanleggen. Bestemmingsplan technisch was dat op dat moment niet mogelijk, dus hij zat eigenlijk klem. Hij wil door ontwikkelen bestemmingsplan technisch was dat niet mogelijk, op zijn perceel lag nog een wateropgave van een ecologische verbindingszone toen zijn alle partijen bijvoorbeeld om tafel gaan zitten en hebben gekeken: wat kunnen we hier eigenlijk. Hoe hij het vorm heeft gegeven, dat is gewoon kweek velden voor aardbeien. Wat hij eigenlijk doet, is al het water wat hij gebruikt, vangt hij op en kan hij hercirculeren en na zuiveren. Nou, dat kun je er in ieder geval nabewerken dus eigenlijk is dat al vanuit waterkwaliteit, en emissies voor je watersysteem eigenlijk al een plus is, was dat voldoende

plus om te zeggen van nou, hier staan we toch nog toe. Ik zit zelf niet zo heel nadrukkelijk in dat proces maar volgens mij was dat al voldoende plus dat hij nog een stukje landschappelijke inpassing zou doen. Wat zou landen in die wateropgaven? Dus op zo'n manier kun je ze ook nog perspectief bieden. Dan hoeft niet per se meteen alle gronden op te kopen, maar je kan zeg maar ook mensen zelf invulling laten geven aan de wateropgave die er zijn. Als een soort handel wat hij nodig heeft om verder te kunnen ontwikkelen, ja, dat zou eigenlijk het mooiste zijn dat je met het hele gebied daar zo aan de slag zou kunnen gaan en dat vraagt wel een groter gebiedsproces waar je eigenlijk met alle partijen aan tafel zit. Dat vraagt ook wel om een duidelijk visie van dat gebied waar je naartoe wil. En dat mis je deels op dit moment ook.

Dylan: Volgende vraag: wat zijn de meest uitdagende wateropgaven in het gebied?

Spreker: Ja, voor mij is dat droogte en dan in samenhang met grondwateraanvulling, behoud van de stroming in de beken, welke teelten horen daarbij, hoe gaan we met de grondvoorraden om? Sommige delen staan redelijk onder druk door best wel grote drinkwaterontrekking, bij Chaamse Bossen maar ook eentje in België. Dat zie ik wel als de grote opgave en die hangt voor mij hangt die heel erg samen met ook een stukje waterkwaliteit opgave, omdat die beken zo afhankelijk zijn van stroming. En verder algemeen ook dat nutriënten belasting.

Dylan: Zou er bij de drinkwaterontrekkingen iets moeten veranderen?

Spreker: Ja, dat is een hele lastige, en daar raak je meteen een hele gevoelige politieke discussie, vanuit het watersysteem gedacht wel, we zien toch echt wel nadrukkelijk een invloed op de grondwatervoorraden van de grote onttrekkers. Dus daar moet je zeker wel de discussie over aangaan. Aan de andere kant woonde ik in Breda, en weet ik dat mijn hele buurt het fijn vindt dat water uit de kraan goedkoop is.

Spreker: Hoe kunnen we in het huidige landgebruik die sponswerking weer terug brengen? Dat vraag ik me even hard op af. We hebben op zich best wel nieuwe inzichten, we weten bijvoorbeeld dat bodemverbetering echt wel een effectieve maatregel is, water vasthouden in de haarvaten maar dat heeft wel consequenties voor het huidige landgebruik. Dat het ander wat ik mij hard op af vraag, hoe brengen we die sponsor weer terug in die brongebieden van al die beken?

Dylan: Wat eigenlijk ook terug komt als vraagstuk in de klimaatrobuuste beekdalen. Maar daar is een ruimtelijke component voor nodig

Spreker: Ja, maar ook zonder ruimtelijke component weten nou bijvoorbeeld dat bodemverbetering voor zowel ons als waterbeheer als voor de landbouw eigenlijk een positief effect heeft. Dan heb je het ook over een stukje bos. En dan niet voornamelijk naaldbos maar dan heb je het voornamelijk over loofbos. Het is een enorm natuurlijk gebied. En ja, welke type beplanting en bebossing zou je toch ook naar moeten kijken. Wat je dan bijvoorbeeld ook ziet is dat je dan tegen andere dilemma's aanloopt. Bijvoorbeeld dat Staatsbosbeheer heel duidelijk aangeeft van nou je volledig omvormen loofbossen, dat zien zij niet zitten, zij zijn heel erg voor een bio divers bos, maar volledig loofbos ja dat zien ze niet helemaal zitten en dat heeft te mede ook te maken met een opgave die ze vanuit het

rijk hebben gekregen om nog hout te blijven produceren. Staatsbosbeheer is ooit ontstaan vanuit houtproductie dus die opgave hebben ze gewoon om gewoon lokaal te produceren.

Dylan: Bijvoorbeeld hier het stukje achter kantoor daar staan eigenlijk helemaal geen bomen om de beek heen.

Spreker: Een hele goeie.

Dylan: Het lijkt mij niet een hele complexe opgave om uit te voeren, of zie ik dat verkeerd?

Spreker: Nee, toch blijft het achter op een of andere manier. Deels heeft het ook wel met natuuropgaven te maken. Je kan niet bij alle beken meteen beek begeleidende beplanting er tegenaan zetten. Je moet wel kijken waar is het meest effectief en waar past het. Maar inderdaad, bomen aanplanten langs de beek zou niet het moeilijkste moeten zijn. Het zit ook wel deels in het stukje exclusief onderhoud. Je wil het ook niet direct een boomlaan aanplanten langs je beek. Kijk van oudsher was een beekdal wel open, alleen links en rechts ontstond er wel wat houtopshot, dus daar zou je kunnen beginnen. Het extensiveren daarnaast ja, waar je altijd een één plus één kan maken, is gewoon in natuurgebieden grote, delen van beken zijn al beschaduwd omdat ze door bossen heen lopen. Hele grote delen van Chaamse Beken zijn al beschaduwd. Maar je kan dan nog zeker een optimalisatie aanbrengen. Alleen het is voor ons nog best wel een nieuwe maatregel moet ik zeggen. Het is niet dat we daar al echt kilometer van aan hebben gelegd. Vaak combineren we dat met natuuropgaven. Wij zijn normaal gewend om toch gewoon meanders te graven of dat soort dingen. Hetzelfde geldt voor beekhout inbrengen hoor.

Dylan: Volgende vraag: Welke DPRA-thema's kunnen worden gekoppeld aan deze wateropgaven?

Spreker: We hebben hem al een paar keer genoemd, droogte. Overstromingen speelt hier geen rol. Wateroverlast speelt heel deels een rol. En hittestress met name ook in de kernen en je kan met hittestress niet direct een link te leggen met dat wateropgave behalve dan hittestress word een issue in de kernen en dan wil je eigenlijk uit de kern ergens in een mooi natuurlijk gebied uitlopen om die verkoeling op te zoeken. Ehm, wat je wel zou kunnen doen, is met name rondom Chaam kijken, Chaam is een langwerpige kern gelegen tussen twee beekdalen in. Daar zou je wel een koppeling kunnen maken met een stukje hittestress bestrijding, dus gewoon natuurlijk inrichten van je beekdalen, die beekdalen zodanig inrichten dat het bijvoorbeeld een soort uitloop gebied kan zijn voor de mensen die wonen in Chaam, en dan zou je nog een stukje wateroverlast kunnen meepakken over het algemeen in ons landelijk systeem speelt wateroverlast hier geen rol. In de kern van Chaam, en dan hebben we het met name over stedelijk wateroverlast, water op straat, is dat wel een issue. En daar zou je volgens mij gewoon iets van kunnen maken dat je DPRA opgave van wateroverlast in de kern, hitte, natuurlijk inrichten van je beekdalen waardoor je een stukje droogtebestrijding ook aanpakt, daar zou je een verhaal van kunnen maken.

Dylan: En als je met die verschillende opgaven droogte gaat aanpakken, zal wateroverlast dan niet een groter probleem worden?

Spreker: Mijn onderbuikgevoel zegt wat je nu ziet in de klimaatonderlegger van de Baronie is dat je ziet eigenlijk in de brongebieden van al die beken, daar zie je juist de droogte en daar speelt, zeg maar droogte een issue, en eigenlijk daar waar de beken allemaal samenkomen, juist de beneden Mark, hier rondom Bouvigne daar zie je wateroverlast. Ja, mijn boerenverstand zegt dat als we dat wateroverlast gewoon in die brongebieden weten vast te houden, ja, dan zal het daar natter worden. Maar over het algemeen is het daar al over het algemeen droog. Dus dan zou je die gebieden juist blij moeten zijn dat dat natter wordt. En dan zou de wateroverlast hier rondom Breda moeten afnemen. Maar waarschijnlijk als je daar diverse ideologische onderzoeken op loslaat is dat niet zo, het is wel de moeite waard om verder te laten onderzoeken. Hoe zou je dat kunnen vormgeven en wat voor consequenties heeft het voor je landgebruik.

Dylan: Volgende vraag: Welke maatregelen zijn er de afgelopen jaren al genomen om deze opgaven te verbeteren, en zijn er al effecten van?

Spreker: We hebben afgelopen jaar sowieso veel beekherstel maatregelen genomen. Er zijn diverse stuwen al verwijderd en vervangen door vispassages. Eigenlijk de laatste twee stuwen in het hele stroomgebied staan hier nog in de Bovenmark.

Spreker: Dus dus daar is al heel veel in geïnvesteerd heel veel beekherstel projecten. Chaamse beken hebben we de afgelopen tien jaar aardig wat kilometers beekherstel gerealiseerd. halverwege de jaren 90 hebben we daar ook al diverse inrichtingsprojecten gedaan, waarbij aan beekherstel gewerkt is. Merkske heeft eigenlijk altijd al zijn natuurlijk ligging behouden, maar dat is heel veel natuur, ontwikkelt rondom het Merkske wat een natuurlijke beekdal creëert. Galdersche beek hebben we al diverse beekherstel maatregelen uitgevoerd. Demping van sloten en natte natuurparels. Dus dat op dat vlak hebben we al heel veel natuur of hydrologische maatregel genomen. Dat zie je dus ook bijvoorbeeld terug in je wateroverlast berekeningen, We rekenen, noem ik het maar even veel minder wateroverlast in het gebied. Eigenlijk door de natuurlijke inrichting is wateroverlast geen issue meer in het gebied. Wij hebben we ook heel veel combinaties gemaakt met beekherstel en waterberging. Wat bijvoorbeeld bij Strijbeekse beek is gedaan, we hebben als het ware de waterloop vervangen door een soort doorstroom-moeras, dat werkt in hoog water afvoer situaties ook erg positief omdat je het water dan tijdelijk daar kan 'parkeren'.

Spreker: Wat je bij Chaamse beken ziet is dat eigenlijk ook nog de bedoeling was om de bodem nog mogelijk te brengen van de beken. Dat is uiteindelijk toch door de weerstand in het gebied redelijk beperkt gebleven. Maar op die manier zou je eigenlijk toch zonder al te groten beekherstel projecten het gebied verbeteren.

Dylan: Volgende vraag: welke andere beleidsveld kunnen worden gekoppeld en betrokken bij het aanpakken van de opgaven.

Dylan: Plattelandsontwikkeling, hoe zien we ruimtelijk het gebied, welke kant zien we het op bewegen en plattelandsontwikkeling is daar best wel een belangrijk thema in. Ander punt is omgevingsvisie en omgevingswet. De natuurontwikkeling ja, je ziet gewoon dat groen blauw gewoon heel erg nauw aan elkaar samenhangt. Sowieso eigenlijk alle ruimtelijke beleidsveld die iets gaan

zeggen hoe een gebied eruit gaat zien. En energietransitie dat is denk ik wel een kans hier. Alleen de vraag is: hoe ga je dat vormgeven, nu zie je dat energietransitie heel erg gefocust is op zonne-energie en windmolens. Maar wat kunnen bijvoorbeeld op termijn doen met vergisting en biomassa het is een heel natuurlijk gebied. En ja, dat moet ook beheerd en onderhouden worden. Wat je nu ziet als trend is bijvoorbeeld dus dat terreinbeheerders komen nu eigenlijk financiële middelen te kort om hun terreinen goed te kunnen onderhouden, terwijl je het gras wat eraf komt ook als een grondstof kan zien. Deels als bemester voor je landbouwpercelen maar anderzijds als brandstof wat je door vergisting kan omzetten tot gas. Maar dat is meer voor de lange termijn.

Dylan: Volgende vraag: wie zijn de meest belangrijke/relevante stakeholders om te betrekken bij het aanpakken van deze opgave?

Spreker: Sowieso de landbouwsector en terreinbeheerders dat zijn wel de twee voornaamste. Wat in het stroomgebied ook nog speelt, en dat is een hele abstract stakeholder, Vlaanderen. Dan ga je een heel land erbij betrekken. Nee, maar Vlaanderen kunnen we hier niet uit het oog verliezen, want het stroomgebied begint eindelijk grotendeels gewoon in Vlaanderen. Ehm ja, en dan krijg je dus gewoon ook met de landbouwsector en terreinbeheerders te maken. Maar ook de overheden in Vlaanderen. De opgave is eigenlijk hetzelfde, dat zie je wel steeds meer.

Spreker: Verder de gemeente. Ik denk dat de gemeente best wel een cruciale stakeholder is, zeker als het gaat om de DPRA opgave, omdat zij vanuit het rijk eigenlijk in de lead zijn gezet rondom de DPRA opgave. De provincie is al een hele belangrijke stakeholder je drinkwatermaatschappij, mag je bij deze eigenlijk niet uit het oog verliezen. Specifiek voor dit gebied is dan een Vereniging Markdal wel een heel interessante, met name vanuit hun filosofie en de werkwijze en rol die ze in het gebied hebben. We hebben links en rechts nog wat natuurverenigingen die wel nauw contact met individuele boeren zijn. Die zijn heel goed in het uitdragen van boodschappen en koppeling leggen met natuur en landbouw. Landgoederen is wel een hele belangrijke stakeholder in dit gebied, mede omdat een groot deel van de Chaamse Beken door landgoederen loopt. Hetzelfde geldt voor de Bavelse Leij, die door of tegen en landgoed aanloopt.

Dylan: De laatste vraag: wat zie jij als de grootste kansen en knelpunten in het gebied?

Spreker: Grootste kans op korte termijn: laten we nou eens de puntjes op de i zetten als het gaat om waterbeheer, dus daar waar hout kunnen inbrengen of beekbegeleidende bomen kunnen planten, die kleinschalige maatregelen, er is al zoveel natuur ingericht, op die plekken kun je gewoon aan de slag eigenlijk. knelpunten wordt inderdaad die grotere visie. Hoe ga je je hele landgebruik aanpassen op die opgave? En ja, je kan bijvoorbeeld nu nog alles op alles zetten om zoveel mogelijk om die oude sponswerking terug te halen. Dat is een keuze, gevoelsmatig zou ik daarvoor kiezen. Alleen je zou maatschappelijk kunnen zeggen we gaan er cactussen kweken de komende 60 jaar.

Spreker: Als je echt gaat naar die toekomst, als je is zeg maar, je beken klimaat robuust wil maken in de zin van we willen nog steeds dat ze blijven stromen en hebben we willen nog steeds agrarisch kunnen verbouwen in dat gebied, dan gaat dat wel ruimte kosten en dat gaat dan wel ten koste van de agrarische sector. Alleen de vraag is daar ga je volledig van agrarisch naar natuur, of ga je kiezen voor een tussenvariant. En nou ja, ik ben er wel van overtuigd dat die tussenvariant in dit gebied best

wel kan landen, dat natuur ondernemend netwerk, dus dat je dadelijk gewoon de koeienboeren hebt, die bijvoorbeeld een stukje landbouw omzet naar natuur, maar wel als grasland, en dat ze dat hooi dan gewoon gebruiken in dat bedrijf, dus daar misschien wel nog één van de kansen voor dit gebied.

Appendix VII – Ecological key factors

ESF 1 - Discharge dynamics:

The discharge dynamics refers to the variation in the discharge. In the natural situation, a large part of the precipitation is retained in the catchment area and runs off evenly. Depending on the subsoil in the catchment area, the basic discharge is relatively high and the peak discharges are relatively low.

The discharge dynamics are influenced by changes in the water management of the catchment area for land use, canalisation (including dykes) and the introduction of upstream barriers (weirs, pumping stations, etc.). In river basins with great human influence, the water is generally discharged more quickly, resulting in higher discharge in wet periods and lower discharge in drier periods. Point sources can also influence the discharge and discharge dynamics, such as abstractions and sewage treatment plants.

ESF 2 - Groundwater:

The key factor in groundwater concerns both the quantity and the quality of the groundwater. Rainwater infiltrates into the groundwater on higher ground. Then the groundwater flows to deeper layers or the groundwater flows in the valley to the watercourse. This may involve shallow seepage (local groundwater flows) as well as deeper seepage (regional groundwater flows). The groundwater flow has an important relationship with the discharge dynamics, especially the basic discharge, but is mentioned separately because it is an important factor that requires specific attention. The influence of local groundwater flows on the discharge dynamics depends on the location in the catchment area: in the downstream direction this influence decreases further and further.

The groundwater flow is influenced by changes in the land use of the catchment area, by canalisation and by weirs (barriers). In general, these human interventions lead to a drop in the groundwater level and a decrease in seepage into the watercourse. In the case of the major rivers, the adjustments have locally resulted in river weir to the surrounding area, especially during high water periods.

The influx of groundwater has a direct influence on the temperature regime, the flow regime (the basic discharge) and the chemical composition of the water in the watercourse.

ESF 3 - Connectivity

The key factor in connectivity is the degree to which sediment, organic matter and organisms can move and migrate freely along the watercourse. This key factor relates to the so-called "longitudinal connectivity", i.e. the longitudinal direction of the watercourse.

The connectivity is mainly influenced by the presence of weirs, locks and pumping stations (barriers) and by damage to vegetation and tributaries in the riparian zone. This hinders plants and animals, but also their seeds, in their dispersion. This prevents plants and animals from reaching potentially suitable spawning or habitats. In addition, barriers prevent the transport of sediment and organic material in the catchment area; thus they have a direct influence on the available substrate and food for organisms. This can also change the character of a stream or river.

It should also be noted that isolation of special areas or biotic communities can also be a goal, for example to prevent the spread of unwanted exotic species.

ESF 4 - Loads

Substances are important for the growth of organisms and are an important part of the environment in which the organisms function. Under natural conditions, the nutrient richness in the downstream direction continues to increase. Downstream waterways and rivers are naturally nutrient-rich.

This key factor relates to the load on the water with substances that naturally occur in the environment, in particular organic substances and nutrients, but also, for example, from salt. Pollution with environmentally-alien substances falls under the key factor of toxicity. In addition to exposure to substances, there may also be thermal stress in the form of cooling water discharges. This is especially the case in the major rivers.

The load can come from diffuse sources or point sources and has a direct influence on the functioning of aquatic organisms through a change in the substrate composition, the oxygen regime and nutrient concentrations. Nutrient exposure can lead to overgrowth of water and bank plants and (in the event of stagnation) to duckweed cover or bloom of blue-green algae, which also leads to damage to the natural oxygen regime.

ESF 5 - Toxicity

The key factor of toxicity concerns the pollution of the surface water with environmentally alien substances. The load can come from diffuse sources or point sources. Exposure of aquatic organisms can lead to growth and reproduction abnormalities or immediate death.

ESF 6 - Wet section

The wet section refers to the cross section from insertion to insertion (highest point of the bank). Under natural conditions, the transverse profile is formed by the discharge (discharge dynamics), the soil variation and the composition of the sediment. In addition, the development of the vegetation in the water and the bank is important for the development of the profile. An important aspect of the wet section is the width-depth ratio.

The cross section has often been affected as a result of changes in discharge (dynamics), canalisation and shipping, canopies and culverts and maintenance. As a rule, the cross section has been widened and deepened as a result. An increased transverse profile influences the living conditions for aquatic organisms via the flow regime and thus the substrate variation, the growth of aquatic plants and the associated oxygen regime.

ESF 7 - Buffer zone

The key factor buffer zone relates to land use and the ecological functioning of the strip along the watercourse. This buffer zone is a few to tens of meters wide (streams) or even wider (flood plains along rivers) and in the natural situation consists largely of forest (trough forest or riparian forest) or (sedge) swamp. This key factor relates to the so-called "lateral connectivity", the connection between water and bank in width.

The functioning of the watercourse is closely linked to the buffer zone. The buffer zone offers space for excess water (damping the discharge dynamics) and river-accompanying habitats such as branched arms, depressions and floodplain waters. The buffer zone along streams is important for shading and for the spread of macrofauna in the longitudinal direction. The size and quality of the buffer zone is mainly influenced by land use, canalisation, degradation and reduction of the bank zone (by dykes and summer quays) and maintenance. In addition, changes in the runoff hydrology affect the inundation frequency and the size of the flooded area.

The buffer zone has a direct influence on the temperature and light regime, the supply of organic material (leaves) and the growth of aquatic plants in the watercourse. This also influences the substrate variation and the oxygen regime. Trees and tree roots in the bank and sunken branches influence the flow regime. The buffer zone also plays a role in preventing bank erosion and nutrient run-off into the watercourse. Outside the watercourse, the buffer zone offers additional habitats and refugia for organisms from flowing water (in the floodplain: substrate variation).

ESF 8 - Aquatic plants

Key factor 8 relates to the development of water and bank plants in the watercourse. These can be both aquatic plants and bank plants (for the sake of convenience they are referred to as water plants). Aquatic plants grow in the presence of sufficient light, nutrients, suitable substrate and flow conditions. In highly dynamic environments, with regular dry periods and at greater water depths, aquatic plants hardly develop.

Depending on the species, conditions can improve or deteriorate due to damage to the bank, canalisation and backwashing, nutrient loading and changes in hydrology (low discharges). The growth of aquatic plants also causes backwash in the supply and discharge of water.

Mowing management, which is aimed at guaranteeing the minimum required discharge capacity for design discharges, also influences ecological quality. Aquatic plants themselves form a substrate for other aquatic organisms and have a local influence on the flow rates, substrate variation and the light regime. In addition, they are a source of organic material. In situations with abundant growth, aquatic plants control the oxygen regime (day-night rhythm).

ESF 9 - Stagnation

Stagnation is the absence of flow in the watercourse. Stagnation occurs naturally, especially with large obstacles such as trees, beaver dams, sandbanks or with old meanders connected on one side. Stagnation also occurs naturally in larger river systems as part of the continuum from permanently flowing channels, temporary co-flowing channels up to and including isolated floodplain waters. These low-flow zones in flowing waters are important for the development of plankton and fish larvae, for example.

Stagnation is exacerbated by a changed hydrology with reduced basic discharge, canalisation (especially oversizing) and blockage of the watercourse (barriers).

Stagnation has a direct effect on the temperature regime, the flow regime and thus the oxygen regime in the watercourse. In addition, stagnation ensures sedimentation of fine (organic) material and a uniform substrate. With sufficient light and nutrients, the water column can mature with water and bank plants.

Appendix VIII – SWOT analysis

Gebied	Strengths	Weaknesses (bottlenecks)	Opportunities	Threats
Bovenmark	-Weir management does not pose a significant load on the boundary forming part.	-Due to the Bieberg weir, Blauwe Kamer and Markstuw Galder, the Bovenmark is under the influence of unnatural water level regime over its greatest length, which limits the natural flow with processes such as erosion and sedimentation. -Maintenance has a direct effect on the bank and submerged vegetation and indirectly on macrofauna and fish. -Few trees along the stream. -Effects of agriculture on water quality. -Effects of RWZI Hoogstraten on water quality. -Normalization through physical changes to the water system for agriculture and flood protection.	-Beck restoration by digging and restoring meanders. -Extensive maintenance. -Insert (or leave it lying) of brook wood. -Reducing the promotion profile. -Plant trees to accompany trees. -Natural land use. -Optimize purification. -Reintroduction of macrofauna	-Due to strong dewatering and the high degree of canalisation and backwashing, in many parts of the dry period the flow rate is very low, and high speeds occur during peak discharges. -Colonization by exotics. -Increased concentrations of heavy metals.
Bavelse Leij	-No excessive stagnation. -Connectivity. -Buffer zone / Inundation area of the bank.	-Balance between discharge dynamics and groundwater. -Wet section. -Maintenance has a direct effect on the bank and submerged vegetation and indirectly on macrofauna and fish.	-Extensive maintenance -More water retention in agricultural area and source area. -Optimize disposal - Redesign as a shallow swamp stream where possible. -Create more shade through planting. -Insert (or leave it lying) of brook wood.	-Toxiciteit.

Gebied	Strengths	Weaknesses (bottlenecks)	Opportunities	Threats
			-More vegetation on the banks.	
Chaamse beken		-Low drainage in the dry period. -Unshaded pathways ensure that aquatic plants become dominant. -Organic load (trajectory 5).	-Increase in shading. -Increase maintenance (to remove aquatic plants on unshaded areas).	-Dry fall
Galdersche beek	-Continuity (with the exception of section 6 at Stuw Galderseweg). -Wet section small enough to achieve a reasonable flow rate.	-Low drainage in the dry period. - Accelerated dewatering. -Small wet cross-section contributes to accelerated dewatering upstream. -Intensive mowing management.	-Convert upstream routes into swamps. - Supply water from Galderse lakes. - Reduce withdrawal. -Shrink wet profile and create meanders. -Planting accompanying forest. -Insert beech wood.	-Too high concentrations of zinc, nickel, and occasional bezo(ghi)perylene can cause toxic effects.
Strijbeekse beek		- Dewatering and water level management for and abstraction by agriculture. -Maintenance -Land use (few trees, one-sided substrate) -Effects of agriculture on water quality. -Normalization (one-sided substrate) - Propulsion	-Insert or leave dead wood, -Application / development of stream accompanying trees. -Extensive maintenance. -Create buffer zones with accompanying trees between Belgian agricultural plots. -Inserting sand	-Colonization by exotics.
Merkske		- Dewatering and water level management for and abstraction by agriculture. -Land use (few trees along the stream, one-sided substrate). -Maintenance.	-Further extensification of maintenance. -Insert / leave brook wood. -Insert sand. -Extensive maintenance. -Application / development of	-Colonization by exotics.

Gebied	Strengths	Weaknesses (bottlenecks)	Opportunities	Threats
		-Effects of agriculture on water quality. -Effects of WWTP on water quality. -Disturbance Bovenmark.	- stream accompanying trees. -Natural land use. -Improve water quality.	