

Ooibossen in het winterbed van de Vecht?



Een verkennend onderzoek naar mogelijkheden voor ooibosontwikkeling, uitgewerkt in vier ambitieniveaus.



Augustus 2015

Bart Visser

Ooibossen in het winterbed van de Vecht?

Een verkennend onderzoek naar mogelijkheden voor oobosontwikkeling, uitgewerkt in vier ambitieniveaus.

Auteur:	Bart Visser (931201001)
Opdrachtgever:	Waterschap Vechtstromen
Studierichting:	Milieukunde
Onderwijsinstelling:	Hogeschool van Hall Larenstein
Begeleiding:	Gerhard Duursema (Waterschap Vechtstromen) Astrid Valent (Hogeschool van Hall Larenstein) Erik Leunissen (Hogeschool van Hall Larenstein)

Voorwoord

Het rapport dat voor u ligt, beschrijft een eerste verkenning van de mogelijkheden voor ooibosontwikkeling in het winterbed van de Vecht. Ooibos heeft een grote waarde voor flora en fauna en is een belangrijke factor in een natuurlijk riviersysteem. Onderweg naar een meer natuurlijker Vecht, kunnen de resultaten uit dit onderzoek er toe bijdragen dat ooibos hierin een grotere rol gaat spelen.

Dit onderzoek is een afstudeeronderzoek voor de opleiding Milieukunde aan Van Hall Larenstein in Leeuwarden. Het onderzoek is gedaan in opdracht van waterschap Vechtstromen. Verschillende mensen hebben geholpen dit onderzoek tot stand te brengen. Deze mensen wil ik hier als volgt bedanken. Allereerst wil ik Gerhard Duursema (waterschap Vechtstromen), Astrid Valent (VHL) en Erik Leunissen (VHL) bedanken voor de begeleiding tijdens het onderzoek en de geleverde input.

Tijdens het onderzoek is er, door een begeleidingsgroep van het waterschap, een aantal malen gereflecteerd op de gevolgde methode en de uitkomsten van het onderzoek. Graag bedank ik hier, Rob van Dongen, Pieter Filius, Tom Grobbe, Jeroen van der Scheer en Maarten Zonderwijk voor hun inbreng tijdens het onderzoek.

Ook is Staatsbosbeheer als gebiedspartner tijdens het onderzoek betrokken. Graag wil ik hierbij Ruud Jonker bedanken voor de inbreng van zijn expertise.

Naast de bovengenoemde mensen wil ik iedereen, van Alterra en de groene groepen, bedanken die een bijdrage heeft geleverd aan dit onderzoek.

Inhoudsopgave

Samenvatting	
Summary	
Hoofdstuk 1 Inleiding.....	1
1.1 Aanleiding en probleembeschrijving	1
1.2 Onderzoeksvragen	4
1.3 Definities en Afbakening.....	4
1.4 Doelstelling	5
1.5 Leeswijzer.....	5
Hoofdstuk 2 Theoretisch kader	6
2.1 Beschrijving typen ooibos	6
2.2 Abiotische standplaatsfactoren	9
2.3 Ecologische betekenis.....	11
2.4 Effect op de waterafvoer	13
2.5 Beheer en inrichting.....	15
Hoofdstuk 3 Methodiek.....	16
Hoofdstuk 4 Selectie gebieden.....	23
4.1 Groeiplaatsen.....	23
4.2 Ecoprofielen	26
4.3 Geschiede leefgebieden ecoprofielen	26
Hoofdstuk 5 Hydraulisch effect	36
5.1 Zwarte ooievaar	37
5.2 Kwak.....	38
5.3 Bever	39
5.4 Botanisch hardhoutooibos.....	40
Hoofdstuk 6 Compenserende maatregelen	41
6.1 Uiterwaardverlaging	41
6.2 Dijkverhoging	44
6.3 Nevengeul	44
6.4 Hoofdloop verbreding.....	44
6.5 Ooibos gefaseerd ontwikkelen	44
6.6 Ooibosontwikkeling buiten de stroombaan	44

Hoofdstuk 7	Discussie.....	47
7.1	Groeiplaatsenkaart	47
7.2	Ecoprofielen en begeleidende soorten.....	47
7.3	Weerstandsfactor van ooibos	47
7.4	Huidige situatie en Vechtvisie.....	48
7.5	Veiligheid.....	49
7.6	Compenserende maatregelen	49
Hoofdstuk 8	Conclusies en aanbevelingen	50
8.1	Conclusies	50
8.2	Aanbevelingen	52
Hoofdstuk 9	Bibliografie	53
Bijlagen.....		1
Bijlage I	Kenmerkende plantensoorten	1
Bijlage II	Gebruikte bestanden Gis analyses.....	2
Bijlage III	Modelbeschrijving groeiplaatsenkaart	3
Bijlage IV	Ecoprofielen	9
Bijlage V	Rust en drukte kaart.....	13

Samenvatting

Met ooibos worden alle bossen in het winterbed van een rivier bedoeld, exclusief de broekbossen die onder invloed van kwel staan. Er zijn twee typen ooibossen, zachthoutooibos en hardhoutooibos. De zachthoutooibossen bestaan voornamelijk uit wilgen en staan op de natte plekken in het winterbed. De hardhoutooibossen bestaan uit o.a. Es, Iep, Eik, en Zwarte els staan op de hogere delen van het winterbed.

De ooibossen hebben een grote betekenis voor de biodiversiteit.

Veel dier en plantensoorten maken gebruik van het bos in de uiterwaarden, zoals bijvoorbeeld de Bever. Ooibos kan daarom een bijdrage leveren aan het versterken van de biodiversiteit in het Vechtdal.

Op dit moment is er maar weinig ooibos aanwezig in het winterbed van de Vecht, omdat er te weinig kennis is waar de gebieden liggen waar ooibos ontwikkeld kan worden en welk effect het ooibos heeft op de waterafvoer.

De hoofdvraag van dit verkennend onderzoek is: **Welke gebieden, in het winterbed van de Overijsselse Vecht, voldoen aan de ecologische- en veiligheidsrandvoorwaarden voor de ontwikkeling van ooibos?**

Om deze gebieden te selecteren zijn er verschillende stappen gezet:

Er zijn verschillende typen ooibos die ook verschillende eisen stellen aan de abiotische omstandigheden. Op basis van deze abiotische standplaatsfactoren is er een indeling gemaakt van het winterbed. Het resultaat van deze indeling is een groeiplaatsenkaart voor de verschillende typen ooibos. Uit deze analyse bleek dat (bijna) het gehele winterbed geschikt is voor de ontwikkeling van ooibos.

De tweede stap in het selectieproces is het selecteren van gebieden die een meerwaarde hebben voor de fauna. Daarom zijn vier ecoprofielen (voorbeeldsoorten voor ooibos met begeleidende soorten) geselecteerd. Op basis van deze ecoprofielen zijn gebieden geselecteerd die geschikt zijn voor de ontwikkeling van ooibos en een meerwaarde hebben voor de fauna. Ieder ecoprofiel staat voor een verschillend ambitieniveau. Het hoogste ambitieniveau is het ecoprofiel met het grootste leefgebied.

Vervolgens is met een hydraulisch model van de Vecht, het effect van ooibos op de waterafvoer gesimuleerd. Hieruit bleek dat wanneer het ooibos in het stroomvoerende deel van het winterbed wordt ontwikkeld, er een hogere waterstandsverhoging plaatsvindt dan wanneer er ooibos in het bergend deel van de uiterwaard wordt ontwikkeld.

De verhoging van de waterstand, als gevolg van de ooibosontwikkeling, kan worden gecompenseerd door verschillende maatregelen te nemen. Uiterwaardverlaging is een van de maatregelen die genomen kunnen worden om het effect te compenseren, maar er kan ook worden gedacht aan weerstand beperkende maatregelen, zoals het gefaseerd ontwikkelen van ooibos.

Geconcludeerd kan worden dat er kansen zijn voor ooibos ontwikkeling in het winterbed van de Vecht. Twee robuuste kerngebieden zijn aangewezen voor de ontwikkeling van ooibos. Dit is het hoogste ambitieniveau. Vanuit deze kerngebieden is een aantal stapstenen langs de Vecht geselecteerd die voor de lagere ambitieniveaus geschikt zijn.

Aanbevolen wordt om te streven naar een combinatie van hardhoutooibos en zachthoutooibos. De hardhoutooibossen zijn namelijk zeldzaam en hebben een grote botanische waarde. De

zachthoutoobossen hebben voor een aantal fauna soorten een grote betekenis. Een combinatie van deze twee typen oobos zorgt voor een verbindingszone tussen het water van de Vecht en de binnendijkse bosgebieden.

Aanbevolen wordt om oobos te ontwikkelen in de bergende delen van de uiterwaard, omdat het effect van het oobos op de waterafvoer hier minimaal is. Nader onderzoek is nodig om de weerstand van oobos op de waterafvoer in de Vecht te bepalen. Met deze weerstand kunnen de mogelijkheden voor oobosontwikkeling in het stroomvoerende deel van het winterbed worden onderzocht.

Summary

The bushes in the floodplain of a river are called floodplain forests, the wetland forest that are under influence of the seepage excluded. There are two types of floodplain forests, softwood floodplain forests and hardwood floodplain forests. Softwood floodplain forests consist mainly out of willows and they are on the wet areas of the floodplain.

Hardwood floodplain forests consist for example out of Ashes, Oaks, Elms and Common Alders and they are on the higher parts of the floodplain.

Floodplain forests are of great importance for biodiversity.

A lot of (plant) species take advantage of the floodplain forests, for example the Beaver. Floodplain forests can therefore contribute to increase biodiversity in the Vechtdal.

At the moment there are just a few floodplain forests in the floodplain of the Vecht, because there is not enough knowledge about the areas where floodplain forest could be developed and there is not enough knowledge about the influence that floodplain forests have on water drainage.

The main question of this exploring research: **What areas, in the floodplain of the Overijsselse Vecht, suffice to the ecological preconditions and the safety preconditions of the development of floodplain forests?**

Different steps are taken to select these areas:

There are different types of floodplain forest that make different demands to the abiotical circumstances. Based on these abiotical key factors an division of the floodplain has been made. The result of this division is a map for the different types of floodplain forests.

This analysis proved that (almost) the entire floodplain is suitable for developing floodplain forests.

The second step in the selection process is selecting areas that have an added value for the fauna. Therefore four ecoprofiles (example species for floodplain forests with accompanying species) have been selected. Based on this ecoprofiles areas have been selected that would be suitable for the development of floodplain forests and that have an added value for species. Every ecoprofile represents another ambition level. The highest ambition level is the ecoprofile with the biggest habitat.

Thereafter the effect of floodplain forest on the water drainage has been simulated with an hydraulical model of the Vecht. This proved that when the floodplain forest is developed in the streaming part of the floodplain, the water level is raised more than when floodplain forest is developed in the salvaging part of the floodplain.

The increase of the water level, as a result of the development of floodplain forest, could be compensated by taking several measures. Lowering of the floodplain is one of these measures, but also reduction of resistance is an option, for example phased development of floodplain forest.

This research shows that there are possibilities for the development of floodplain forests in the floodplain of the Vecht. Two core areas haven been pointed out for the development of floodplain forest. This is the highest ambition level. Based on this core areas, several stepping stones along the Vecht have been selected that are suitable for the lower ambition levels.

It is recommended to aim for a combination of hardwood and softwood floodplain forests.

Hardwood floodplain forests are rare and have a great botanical value. Softwood floodplain forests have an great value for a number of species. A combination of these two types of floodplain forest will provide a gradient with forest between the Vecht and the higher lands.

It is recommended to develop floodplain forests in the salvaging parts of the floodplain, because the effect of the floodplain forest on the water drainage is minimal here. Further research should be done to determine the resistance of floodplain forest on the water drainage in the Vecht. With this knowledge possibilities of developing floodplain forest in the streaming part of the floodplain can be examined.

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding en probleembeschrijving

Bestaand beleid

Ooibos is een actueel thema dat aandacht heeft bij verschillende overheden. Zo heeft de huidige staatsecretaris van Economische Zaken, Sharon Dijksma, een natuurambitie opgesteld voor de grotere wateren. In de ambitie wordt beschreven hoe het landschap er in 2050 moet uitzien:

“De rivierbossen komen weer rijkelijk voor, met alle stadia van natuurlijk successie die daaraan voorafgaan. Het rivierengebied is een optimaal leefgebied voor planten, insecten, zoogdieren, vogels en vissen. Soorten als de otter, bever, zwarte ooievaar en oeverswaluw komen veel voor. Kuddes grote grazers lopen vrij rond in omvangrijke aaneengesloten gebieden. Ze zorgen voor een gevarieerd halfopen, natuurlijk rivierlandschap. Er zijn natuurlijke graslanden met stroomdalflora, struwelen en hardhoutooibossen” (Ministerie van Economische Zaken, juni 2014).

Hoewel de Overijsselse Vecht niet behoort tot de grotere wateren, waar deze ambitie voor is opgesteld, sluit deze wel aan bij de visie die de provincie Overijssel heeft opgesteld. In de omgevingsvisie van de provincie Overijssel zijn de gebiedskenmerken van de rivierlandschappen in Overijssel beschreven. “De gevarieerde rivierlandschappen hebben een parkachtige afwisseling van open ruimtes (winterbed, essen) en de opgaande ruimtelijke structuren van landgoederen en ooibossen”. Specifiek voor de uiterwaarden is het volgende opgeschreven, “De uiterwaarden of rivierdalen: afwisselend dynamisch landschap van geulen of meanders, open vlaktes en zachthoutooibos met een belangrijke functie voor de waterafvoer” .

Ooibos kan een grote rol spelen bij het realiseren van een natuurlijker watersysteem, want het ooibos maakt deel uit van het leefgebied van verschillende fauna soorten. Ook biedt het ooibos geschikte standplaatsen voor bijzondere flora. De ooibossen zijn internationaal aangewezen als prioritair habitatype in de Europese Habitatrichtlijn, vanwege de meerwaarde voor de ecologie en het kleine areaal dat er van dit type nog aanwezig is (ICBR, 2015).

Onderzoeksgebied

De Overijsselse Vecht is een regenrivier die ontspringt in Duitsland, Horstmar in Nordrhein Westfalen, en in het Zwarte Water uitmondt. Het is de grootste van de kleine rivieren in Nederland. In figuur 1 is een overzichtskaart te zien met daarop het deel van de Vecht dat binnen het waterschap Vechtstromen valt.

Geschiedenis van de Vecht

De rivier heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in het landschap en heeft het landschap ook gevormd. Het landschap en de Vecht hebben er niet altijd zo uitgezien als nu. Rond 1800 zag de Vecht er namelijk heel anders uit. In het stroomgebied van de Vecht vond kleinschalige landbouw plaats en langs de meanderende Vecht kwamen moerasbossen voor, maar de aanwezigheid van de mens deed het landschap veranderen. Door de landbouw werden de moerasbossen omgevormd tot hooilanden (TAUW Infra Consult B.V., 1992) en 1920 was het meeste moerasbos al verdwenen.

In 1896 werd de Vecht onder Rijkszorg geplaatst. Door het Rijk er werden plannen gemaakt om de staat van de Vecht te verbeteren voor met name de scheepvaart. De Vecht was namelijk op veel plaatsen te ondiep door de aanwezigheid van zandplaten. Ook de lengte van de Vecht was een probleem. In de periode van 1896-1924 werden er daarom 69 meanders afgesneden en de lengte van de rivier werd teruggebracht van negentig naar zestig kilometer. In diezelfde periode werd door het rijk ook een zomerbed-verbetering uitgevoerd (Coster, 1999).

Deze ingrepen hadden een grote impact op de natuurlijke processen, sedimentatie, erosie en inundatie, die in de Vecht plaatsvonden. Deze processen die belangrijk zijn in een natuurlijk riviersysteem vonden door de ingrepen van de mens in veel mindere mate plaats.

De moerasbossen die vroeger veel voorkwamen langs de Vecht worden ook wel oobossen en broekbossen genoemd. Broekbos, dat voornamelijk bestaat uit elzen die op een venige bodem staan, komt in de huidige situatie voor op verschillende plekken langs de Vecht. Het oobos, dat voornamelijk bestaat uit verschillende soorten wilgen en staat op minerale gronden, is daarentegen bijna geheel verdwenen.

In 1997 werd er door een werkgroep, die bestond uit de betrokken waterschappen, Rijkswaterstaat Oost Nederland, Zuiveringsschap Drenthe en de Provincie Overijssel, een visie opgesteld voor de Vecht. In deze Vechtvisie (Werkgroep Vechtvisie, 1997) werd voor de Vecht het volgende lange termijn doel geformuleerd: "De Vecht moet een half-natuurlijke laagland rivier worden met een dynamisch karakter. De rivier moet, waar dat mogelijk is vanwege de veiligheid, de kans krijgen om vrij te stromen in het winterbed. Processen, zoals meandering, sedimentatie en erosie komen voor in de rivier". Ook werd in de Vechtvisie de wens geformuleerd om een natuurlijk landschap met oobossen te realiseren tussen Hardenberg en Vilsteren (Werkgroep Vechtvisie, 1997).

Aanleiding

Ondanks de waarde die het oobos heeft voor de ecologie is er tot op heden, in losse projecten, slechts op enkele locaties langs de Vecht oobos gerealiseerd. Dit komt doordat bij het Waterschap de kennis ontbreekt over welke locaties het meest geschikt zijn om te ontwikkelen, zowel abiotisch (standplaatsfactoren van oobos) als biotisch (geschiktheid voor de fauna doelsoorten) gezien. Ook is niet bekend welk effect oobos op de waterafvoer heeft. Met de uitkomsten van dit onderzoek kan het Waterschap, bij de projecten die nog op de planning staan, de keuze maken om oobos te ontwikkelen op de locaties met de meeste potentie.

1.2 Onderzoeksvragen

Hoofdvraag

Welke gebieden, in het winterbed van de Overijsselse Vecht, voldoen aan de ecologische- en veiligheidsrandvoorwaarden voor de ontwikkeling van ooibos?

Deelvragen

- Welke gebieden voldoen aan de abiotische standplaatsfactoren van ooibos?
- Welke gebieden voldoen aan de habitateisen van de ecoprofielen?
- Welke gebieden, die geselecteerd zijn voor de verschillende ecoprofielen, voldoen aan de veiligheidsrandvoorwaarden?
- Welke maatregelen kunnen genomen worden om het weerstand verhogend effect te compenseren?

1.3 Definities en Afbakening

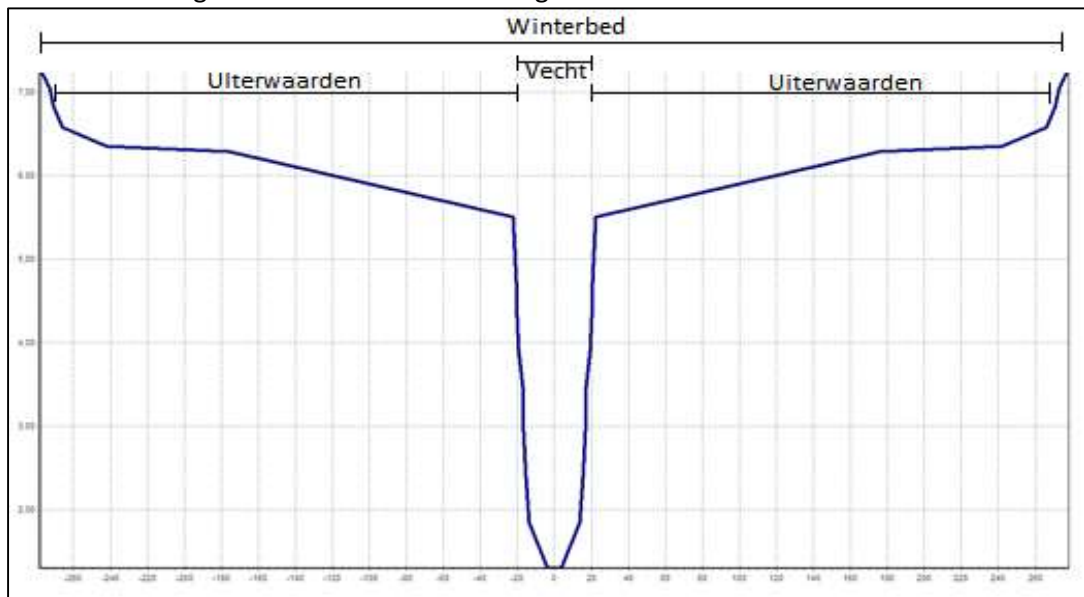
Definities

- **Ecologische randvoorwaarden:** Hieronder worden zowel de abiotische standplaatsfactoren van het ooibos als de habitateisen van de ecoprofielen verstaan. De randvoorwaarden geven aan binnen welke range de standplaatsfactoren en de habitateisen moeten blijven om ooibos van voldoende kwaliteit te kunnen ontwikkelen.
- **Veiligheidsrandvoorwaarden:** Hiermee wordt de maatgevende hoogwaterafvoer(MHW) bedoeld, wat een veiligheidsnorm is die niet overschreden mag worden. De maatgevende hoogwaterafvoer (MHW T=200) is de afvoer waarop de waterkeringen langs de Vecht zijn ontworpen. Deze waterafvoer kan statistisch gezien eens in de 200 jaar voorkomen. De regionale waterkeringen zijn zo ontworpen dat ze deze afvoer aankunnen. Uitgangspunt is dat er geen verhoging van de MHW T=200 mag plaatsvinden.
- **Ecoprofielen:** Een ecoprofiel is een groep faunasoorten met overeenkomstige habitateisen. Het ecoprofiel heeft de naam gekregen van een voorbeeldsoort.

Afbakening

- Het onderzoek richt zich op het gedeelte van de Overijsselse Vecht dat binnen de grenzen van het Waterschap Vechtstromen valt, zie figuur 1 voor de begrenzing van het onderzoeksgebied.

- Het onderzoek richt zich op de buitendijkse gebieden (winterbed) langs de Vecht. In figuur 2 is te zien welke gebieden in een rivierbedding er bedoeld worden met winterbed.



Figuur 2 Doorsnede van een rivierbedding Bron: Sobek-model van de Vecht

- De ontwikkelingsmogelijkheden van ooibos, zowel hardhoutooibos als zachthoutooibos (zie voor dit onderscheid hoofdstuk 2), worden in dit onderzoek behandeld. De zachthoutooibostypen die alleen in het getijdengebied voorkomen worden niet meegenomen in dit onderzoek, omdat het onderzoek zich richt op de Overijsselse Vecht.
- Uitgangspunt bij dit onderzoek is de Vecht zoals die er in de huidige situatie ligt. Door Alterra is een streefbeeld gemaakt met daarbij ook een nieuw ontwerp van de Vecht. Dit ontwerp wordt gebruikt bij inrichtingsplannen voor de Vecht. In dit onderzoek is dit ontwerp niet het uitgangspunt, wel zal het ontwerp een aantal keren worden genoemd.

1.4 Doelstelling

Doel van het onderzoek is, een verkenning uit te voeren naar de kansen voor ooibosontwikkeling in het winterbed van de Vecht en bijdrage te leveren aan het verhogen van de biodiversiteit in het Vechtdal.

Dit onderzoek heeft ook als doel meer kennis over ooibos en de relatie met waterveiligheid te genereren. De kennis die is opgedaan in deze studie kan zorgen voor meer aandacht en draagvlak voor ooibosontwikkeling, bij de medewerkers van het Waterschap en de gebiedspartners.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de theorie beschreven die is gebruikt in het onderzoek.

Hoofdstuk 3 geeft de gevolgde methode weer.

In hoofdstuk 4 zijn de resultaten opgenomen van de groeiplaatsenindelingen en de selectie van gebieden op basis van de ecoprofielen.

In hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de hydraulische berekeningen, gemaakt met het Sobek-model van de Vecht, weergegeven per ecoprofiel.

In hoofdstuk 6 zijn de verschillende maatregelen beschreven die genomen kunnen worden om het effect van ooibos op de waterafvoer te compenseren.

De conclusies en aanbevelingen die zijn gedaan in dit onderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 7.

In hoofdstuk 8 is een reflectie op de gevolgde methode en aannames in dit onderzoek.

De gebruikte bronnen zijn te vinden in hoofdstuk 9.

Hoofdstuk 2 Theoretisch kader

Ooibossen zijn bossen van de alluviale gronden. Dat wil zeggen dat deze bossen zich vestigen op minerale gronden die onder invloed staan van een rivier. Bijna altijd bevinden deze bossen zich dus in het winterbed van de rivier.

In de uiterwaarden zijn ook de zogenaamde broekbossen te vinden, deze bossen overstromen evenals ooibossen regelmatig. Het verschil met ooibos is dat er in de broekbossen veenvorming plaatsvindt. Dit is niet mogelijk op de locaties waar ooibos voorkomt, doordat de stroomsnelheden daar groter zijn en de hoger gelegen delen sterk uit kunnen drogen (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001). Ook bestaan de broekbossen uit andere kensoorten zoals de els.

De ooibossen zijn onder te verdelen in twee typen, namelijk zachthoutooibos en hardhoutooibos. Deze twee typen zullen in dit hoofdstuk nader worden beschreven. Ook wordt in dit hoofdstuk het belang van ooibos voor plant en dier beschreven en het effect van ooibos op de waterafvoer.

2.1 Beschrijving typen ooibos

2.1.1 Zachthoutooibos

Zachthoutooibos bestaat voornamelijk uit verschillende soorten wilgen. Dit type ooibos wordt daarom ook wel wilgenvloedbos genoemd. Het is een pioniervegetatie die zich snel op kale bodems in de laaggelegen delen van de uiterwaard ontwikkelt. Doordat deze laaggelegen delen regelmatig inunderen kunnen alleen de soorten van het zachthoutooibos zich handhaven. Want de verschillende soorten wilgen kunnen tegen een langdurige inundatie. De kenmerkende plantensoorten voor de verschillende typen zachthoutooibos, zijn opgenomen in bijlage I. In figuur 3 is een afbeelding te zien van de zachthoutooibossen in de Duursche waarden.



Figuur 3 Zachthoutooibos in de Duursche waarden Bron: Bart Visser

Het zachthoutooibos is onder te verdelen in twee associaties en een rompgemeenschap, zoals in tabel 1 te zien is.

Tabel 1 Indeling van de zachthoutooibossen bron: (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001)

Klasse Salicetea purpureae		
Orde		
<i>Salicetalia purpureae</i>		
Verbond	Associatie	
<i>Salicion Albae</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Subassociatie - Variant 	
	<i>Artemisio-Salicetum albae</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Populetosum nigrae</i> • <i>Agrostietosum stoloniferae</i> 	Bijvoet-ooibos <ul style="list-style-type: none"> • Bijvoet-ooibos met Zwarte populier • Bijvoet-ooibos met Fioringras
	<i>Irido-Salicetum albae</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Menthetosum</i> <ul style="list-style-type: none"> - Typische variant - Variant met <i>urtica dioica</i> - Variant met <i>Agrostis stolonifera</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Lissen-ooibos Lissen-ooibos met Watermunt Lissen-ooibos met Brandnetel Lissen-ooibos met Fioringras
Rompgemeenschap	<ul style="list-style-type: none"> • RG <i>Urtica dioica</i> (<i>Salicion albae</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Brandnetel-zachthoutooibos

2.1.2 Hardhoutooibos

Hardhoutooibos heeft een grotere soortenrijkdom dan het zachthoutooibos. Het hardhoutooibos kan zich ontwikkelen vanuit het zachthoutooibos, vanuit graslanden met kale plekken waar de boomzaden kunnen kiemen of vanuit meidoorn- en sleedoornstruweel (Lever, Most, & Olijhoek, 2000). In figuur 4 is het gebied de Rheezermaten dat aan de Vecht grenst te zien. In dit gebied vindt al struweel ontwikkeling plaats, wat het voorstadium is van hardhoutooibos.



Figuur 4 Struweel ontwikkeling Rheezermaten Bron: Bart Visser

In het hardhoutoibos komen Gewone es, Gladde iep en Zomereik voornamelijk voor. Deze kenmerkende soorten van het hardhoutoibos hebben echter te maken met ziekten. De Zomereik heeft last van meeldauw, de Gladde iep van de iepenziekte en de Gewone es van de essentaksterfte. De samenstelling van het hardhoutoibos zal daarom in de toekomst veranderen. Andere hardhoutsoorten, zoals bijvoorbeeld de Zomerlinde, Veldiep, Gewone esdoorn en Noorse esdoorn kunnen een grotere rol gaan spelen in de hardhoutoibossen. Deze soorten zijn elders in Europa al in hardhoutoibossen te vinden (Hommel, et al., 2014). De kenmerkende plantensoorten voor de verschillende typen hardhoutoibos, zijn opgenomen in bijlage I.

Hoe de hardhoutoibossen zich in de toekomst gaan ontwikkelen, is nog onzeker. Het ontbreekt aan binnenlandse referentie gebieden en ook in het buitenland zijn vergelijkbare gebieden moeilijk te vinden. Volgens Hommel kunnen de volgende bostypen zich gaan ontwikkelen; Iepenbossen, Eiken-Haagbeukenbossen en Elzen-Essenbos (Hommel, et al., 2014). De nieuwe hardhoutoibossen kunnen ook kenmerken van al deze drie bostypen ontwikkelen waardoor ze een bijzondere botanische waarde krijgen (Hommel, et al., 2014).

Het hardhoutoibos is onder te verdelen in twee associaties en een rompgemeenschap, zoals in tabel 2 te zien is (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001).

Tabel 2 Indeling van de hardhoutoibossen.

Klasse Querco-Fagetea		
Orde		
<i>Fagetalia sylvaticae</i>		
Verbond		
<i>Alno-Padion</i>		
Onderverbond	Associatie	
<i>Ulmenion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Subassociatie 	
<i>Carpinifoliae</i>		
	<i>Violo odoratae-Ulmetum</i>	Abelen-lepenbos
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>allietosum</i> • <i>inops</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Abelen-lepen-Ooibos met Slangelook • Abelen-lepen-Ooibos, soortenarme vorm
	<i>Fraxino-Ulmetum</i>	Essen-lepenbos
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>typicum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Essen-lepen-ooibos
Rompgemeenschap	<ul style="list-style-type: none"> • RG <i>Urtica dioica</i> (<i>Ulmenion carpinifoliae</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Brandnetel-hardhoutoibos

2.2 Abiotische standplaatsfactoren

2.2.1 Groeiplaatsen

Door (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001) is een indeling gemaakt van het uiterwaardlandschap naar verschillende groeiplaatsen. De uiterwaarden zijn onder te verdelen in vijf verschillende groeiplaatsen met ook verschillende abiotische kenmerken. De abiotische standplaatsfactoren die bepalend zijn voor het onderscheiden van de groeiplaatsen zijn de; Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG), de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG), inundatieduur en het bodemtype. In tabel 3 zijn de groeiplaatsen gecombineerd met de abiotische standplaatsfactoren.

De vijf groeiplaatsen die in het Overijssels Vechtdal voorkomen, zijn:

Groeiplaats I Rivierstranden

De rivierstranden grenzen direct aan de rivier, die een grote invloed heeft op de abiotische omstandigheden van deze groeiplaats. De overstromingsduur van deze groeiplaats is dan ook meer dan 60 dagen per jaar. Door erosie en sedimentatie is het organisch stofgehalte en kleigehalte laag in deze bodem. In de zomer kunnen de stranden sterk uitdrogen.

Groeiplaats II Lage uiterwaardvlakten

De lage uiterwaardvlakten liggen ver van de rivier verwijderd maar hebben toch een overstromingsduur van meer dan 60 dagen per jaar. Dit komt doordat het water na een overstroming achterblijft in de laag gelegen delen, zoals kommen, geulen en afgegraven laagten.

Groeiplaats III Vochtige uiterwaardvlakten

De vochtige uiterwaardvlakten vertonen veel overeenkomsten met de lage uiterwaardvlakten. Het verschil tussen deze twee groeiplaatsen is dat de ontwatering van de vochtige uiterwaardvlakten beter verloopt. Dit kan het gevolg zijn van een betere afwatering of door een hogere ligging. De GLG en overstromingsduur zijn daarom beide lager dan bij de lage uiterwaardvlakten.

Groeiplaats IV Hoge uiterwaardvlakten

De hoge uiterwaardvlakten zijn ver verwijderd van de rivier en inunderen maar 1-10 dagen per jaar. De bodem bestaat voornamelijk uit klei.

Groeiplaats V Oeverwallen en rivierduinen

De oeverwallen en rivierduinen zijn de hoogst gelegen delen van de uiterwaard. De inundatieduur is daarom gemiddeld 1-10 dagen per jaar, maar het kan ook eens in de 15-20 jaar zijn. De bodem bestaat voornamelijk uit zand.

Abiotische standplaatsfactoren

Overstromingsduur	>60	>60	10-60	1-10	<10
GLG (cm-mv)	>75	<75	>75	>120	>120
Kleigehalte (%;0-25 cm)	<10	>10	>10	>10	<10
GHG (cm-mv)	0-50			>120	>120
Groeiplaatsen	I	II	III	IV	V

Ooibos typen

Bijvoet-ooibos met Zwarte populier	I (uniek)				
Bijvoet-ooibos met Fioringras	I	II	III		
Lissen-ooibos met Watermunt		II (uniek)			
Lissen-ooibos met Fioringras			III (uniek)		
Lissen-ooibos met Brandnetel		II	III		
Brandnetel-Zachthoutooibos			III		
Essen-lepen-ooibos				IV (uniek)	
Abelen-lepen-ooibos met Slangelook					V (uniek)
Abelen-lepen-ooibos (soortenarme vorm)					V
Brandnetel-hardhoutooibos				IV	

Tabel 3 Typen ooibos gecombineerd met de abiotische standplaatsfactoren (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001)

Uit recent onderzoek van (Hommel, et al., 2014) blijkt dat groeiplaats III ook geschikt is voor de ontwikkeling van hardhoutooibos. De eerste aanzetten tot hardhoutooibos zijn te vinden op de hogere delen van deze groeiplaats.

2.2.2 Morfologie en bodemtypen van de Vecht

De Vecht is een laaglandrivier die zich door de processen erosie en sedimentatie verlegt. De rivier is laag energetisch waardoor de rivier zich niet snel verlegt. Langs de Vecht komen voornamelijk zandgronden voor. In het bovenstroomse gedeelte, tussen de grens met Duitsland en Hardenberg, komen kleiige gronden voor. Het bodemtype dat voorkomt langs het traject Hardenberg – Ommen bestaat voornamelijk uit roodoornige Vechtdalgronden. Ook komen langs dit traject enkele rivierduintjes en essen voor.

2.3 Ecologische betekenis

Ooibos heeft een belangrijke functie voor de ecologie, dit blijkt ook uit het feit dat het habitatype is aangemerkt als prioritair habitatype in de Habitatrichtlijn.

2.3.1 Habitatrichtlijn

Het zachthoutooibos is opgenomen in de Habitatrichtlijn van de Europese Commissie. Zachthoutooibos valt onder het habitatype H91E0. Dit habitatype vooral aangewezen als een prioritair habitatype omdat het oppervlak zachthoutooibos gering is. Nederland heeft daarom een belangrijke functie in het behouden en ontwikkelen van deze bossen. Het habitatype H91E0 is onderverdeeld in drie subtypen. Zachthoutooibos wordt gerekend tot het subtype H91E0_A. Onder dit subtype vallen ook de zachthoutooibossen die onder invloed staan van het getij (Ministerie van Economische Zaken, 2008).

De hardhoutooibossen zijn evenals de zachthoutooibossen opgenomen in de Habitatrichtlijn. De hardhoutooibossen in Nederland vertegenwoordigen internationaal een hoge waarde. Het hardhoutooibos is onderverdeeld in vochtige hardhoutooibossen, het Essen-lepenooibos (H91E0_B) en de droge hardhoutooibossen, het Abelen-lepenooibos (H91F0). Beide typen hardhoutooibos, zijn opgenomen in de Habitatrichtlijn. Het Essen-lepenooibos (H91E0_B) is zelfs aangemerkt als prioritair habitatype. Het areaal goed ontwikkelde hardhoutooibossen is zeer schaars, maar ook is het habitatype opgenomen omdat er veel bijzondere planten en mossen voorkomen (Beije, Hommel, Waal, & Smits, 2015).

2.3.2 Ecologische betekenis zachthout- en hardhoutooibossen

Het ecologische verschil tussen zachthout- en hardhoutooibos is groot.

De zachthoutooibossen komen vrij veel voor in Europa en zijn relatief jong. De zachthoutooibossen hebben daarom over het algemeen (nog) niet veel structuur. De botanische waarde van de zachthoutooibossen is gering in vergelijking met het hardhoutooibos. In de ondergroei van het hardhoutooibos komen verschillende bijzondere planten voor (Hommel, et al., 2014).

De zachthoutooibossen vormen echter een belangrijke schakel in een natuurlijk ecosysteem. Voor veel faunasoorten is het ooibos onderdeel van het leefgebied. Een aantal soorten zijn afhankelijk van het ooibos en komen in andere vegetatietypen niet of nauwelijks voor, zoals de Bever. Het overgrote deel van de soorten die voorkomen in het ooibos hebben ook andere habitatypen nodig zoals ruigten, poelen en graslanden (Lange, et al., 2013). De combinatie met de andere habitatypen maakt het ooibos voor veel soorten aantrekkelijk. Het ooibos kan voor deze soorten een functie hebben als schuilplaats, nestplaats en/of foerageerhabitat (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001).

Botanische waarde van ooibos

Het Bijvoet-ooibos (zachthoutooibos) is een pioniersvegetatie waar veel verschillende planten spontaan kunnen opkomen. Bijzondere soorten die kunnen voorkomen in het Bijvoet-ooibos zijn Besanjelier, Hopwarkruid, Gevlekte scheerling en Knolribzaad. Botanisch gezien herbergen de overige typen zachthoutooibos geen zeldzame planten.

De zachthoutooibossen bieden gunstige groeiplaatsen voor veel verschillende soorten mossen. Onder de mossen die hier voor kunnen komen valt ook het zeer zeldzame Tonghaarmuts. Het is één van de vijf plantensoorten die in Nederland voorkomen waarbij Nederland, internationaal een belangrijke functie heeft voor het beschermen van deze soort. Deze soort is opgenomen in de Habitatrichtlijn (Dort, Hommel, & Waal, 2010).

In de onderbegroeiing van het Abelen-lepen-ooibos (hardhoutooibos) kunnen veel zeldzame en bijzondere soorten voorkomen, waaronder ook een groot aantal bolgewassen. In het Essen-lepen-ooibos kunnen ook bijzondere soorten voorkomen, waaronder een aantal Rode Lijst soorten (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001).

Vaak zorgt een overvloed van de Grote brandnetel ervoor dat andere planten geen kans krijgen, in het Essen-lepenooibos. De lichtbeschikbaarheid kan plaatselijk worden verlaagd door het inplanten van groepen struiken. Eenstijlige meidoorn, Gewone vogelkers en Hazelaar, zijn hardhoutooibos soorten die hiervoor geschikt zijn. Door de verlaging van de lichtbeschikbaarheid kunnen de brandnetels worden teruggedrongen (Hommel, et al., 2014).

Waarde van ooibos voor het aquatische milieu

In natuurlijke langzaam stromende rivieren komt veel dood hout voor. Dit hout is afkomstig van ooibos dat op de oevers van de rivier groeit. Dit hout wordt ook wel klinkhout genoemd. Het gaat hier om bomen of stammen die op hun plaats blijven liggen ondanks de sterke stroming. Het hout heeft een bijzondere waarde voor waterinsecten en driehoeksmosselen. Ze gebruiken het hout als schuilplaats en/of voedselbron. Deze organismen worden op hun beurt weer gegeten door een groot aantal riviervissen (STOWA, 2012). Ooibos heeft op deze wijze ook een bijdrage aan het aquatische milieu, mits getolereerd wordt dat er hout in de rivier terecht komt. Het dode hout heeft namelijk wel een remmende werking op het water. Omdat het dode hout ook een negatieve invloed heeft op de bevaarbaarheid van de rivier wordt het vaak verwijderd uit de vaargeul, maar wel toegestaan in de nevengeulen (Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, 1997).

Waarde van ooibos voor de fauna

Doordat het zachthoutooibos regelmatig inundeert en ook langere tijd onderwater staat, is het leefgebied alleen geschikt voor de Bever. Het zachthoutooibos biedt een geschikte foerageerplaats in de lente en zomer voor de Bever. De Bevers maken tussen het water en het bos hun burcht (Lever, Most, & Olijhoek, 2000). Als ooibos aangesloten is op grotere bossen dan hebben de ooibossen ook een waarde voor hazen en reeën (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001).

Voor veel amfibieën maakt het ooibos deel uit van het leefgebied. Naast ooibos is de aanwezigheid van poeltjes een vereiste. In de winter wordt het hardhoutooibos gebruikt als overwinteringsplaats. De padden bijvoorbeeld kruipen in de grond of onder boomstammen. Het is voor deze soorten van belang dat de overwinteringslocaties niet overstroomd worden. Daarom zijn ze te vinden in de hogere delen van de uiterwaard met hardhoutooibos. In het voorjaar zetten de amfibieën de eieren af in de poeltjes nabij het ooibos. In de zomer zijn de amfibieën te vinden in het zachthoutooibos. De ringslang is het enige reptiel wat voorkomt in ooibos.

Er komen veel verschillende soorten vogels voor in het ooibos. Per stadium verschillen de vogelsoorten die er gebruik van maken. Het pioniersstadium bijvoetooibos heeft een grote waarde voor de Buidelmees. De Buidelmees maakt gebruik van de wilgenstruiken door zijn nest erin te bouwen. Deze soort komt voornamelijk voor in het bijvoetooibos.

Het Bijvoet-ooibos heeft voor de Sprinkhaanzanger, Bosrietzanger en Kleine karekiet ook een belangrijke functie. Ook de moerassoorten Blauwborst, Roerdomp, Woudaap en IJsvogel komen in de eerste fase van het zachthoutooibos voor. Deze soorten verdwijnen echter weer als het ooibos zich verder ontwikkelt en de boomlaag verder uitgroeit. De bosvogels, zoals Tuinfluiter, Tjiftjaf en Fitis profiteren van deze ontwikkeling. In oude hardhoutooibossen heeft de Middelste Bonte Specht de hoogste dichtheid.

Als het oobos uiteindelijk zich ontwikkeld heeft tot een opgaand en gesloten bos komen er bijna geen zeldzame broedvogels meer voor. Heeft het oobos een oppervlakte van minimaal één hectare dan kunnen er wel zeldzamere broedvogels, zoals de Wielewaal, Sperwer en Havik in voor komen. Als de gesloten bossen een goed ontwikkelde randzone hebben met struwelen en bosranden dan is het een geschikt biotoop voor de Nachtegaal, Kleine bonte specht, Roodborst en Appelvink.

Naast de bovengenoemde vogelsoorten is er ook nog een aantal vogels die voorkomen in het rivierengebied, maar ook gevoelig zijn voor verstoring. De Zwarte ooievaar, Visarend en Zeearend hebben een groot leefgebied nodig (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001). De Zwarte ooievaar wordt vaak foeragerend gezien langs de rivieren, ook langs de Vecht. Het ontbreekt de soort aan grote oppervlakten bos in de uiterwaarden om te broeden.

2.4 Effect op de waterafvoer

2.4.1 Hydraulische ruwheid

Bij hoogwater treedt de rivier buiten zijn oevers. Het winterbed wordt dan gebruikt om het water vast te houden en af te voeren. Het water kan vlot worden afgevoerd als het winterbed bestaat uit weiden of akkers. Zijn er obstakels, zoals bebouwing en oobos in de uiterwaard dan heeft dit effect op de doorstroming van de rivier. De mate waarin de obstakels effect hebben op de doorstroming wordt ook wel de hydraulische ruwheid van de uiterwaard genoemd.

De hydraulische ruwheid wordt bepaald door een aantal factoren.

- Hoogte en dichtheid van de vegetatie
- Waterdiepte
- De diameter en de buigzaamheid van stammen of stengels
- Plaats van de begroeiing in de uiterwaarden.

Omdat in Nederland de hoogwaters voornamelijk voorkomen in de winter en het voorjaar, moet ook de hydraulische ruwheid van die periode gebruikt worden.

De representatieve Chézy coëfficiënt (C_r) geeft de weerstand van het oobos weer. Deze coëfficiënt kan worden berekend met onderstaande formule.

$$C_r = \sqrt{\frac{1}{\frac{A_r \cdot h \cdot C_d}{2g} + \frac{1}{C_b^2}}}$$

met :

u	= gemiddelde snelheid	[m/s]
C_r	= representatieve Chézy coëfficiënt	[m ^{1/2} /s]
C_b	= Chézy coëfficiënt van de bodem	[m ^{1/2} /s]
C_d	= weerstandcoëfficiënt	[-]
A_r	= representatief aangestroomd oppervlak vegetatie	[m ² /m ² /m ¹]
h	= waterdiepte	[m]
g	= zwaartekrachtsversnelling	[m/s ²]

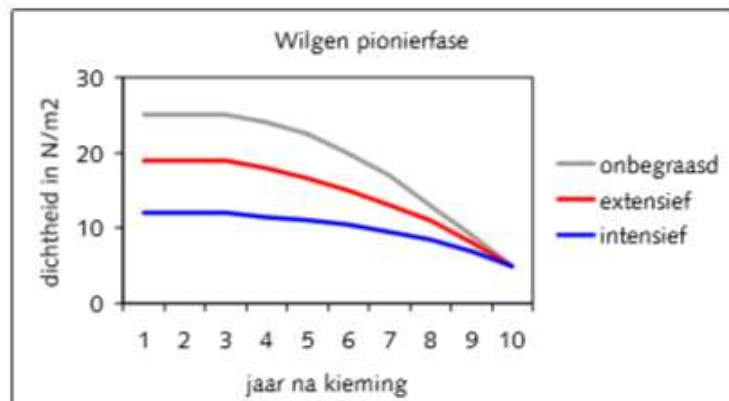
$$C_b = 18 \log\left(\frac{12h}{k_b}\right)$$

met:

k_b = Nikuradse zandruwheid van de bodem

Het aanstromend oppervlak (A_r) is een maat die vaak wordt gebruikt om de hydraulische ruwheid te bepalen. Als het water een grote hoeveelheid stammen tegenkomt dan geeft dit ook een hoge hydraulische ruwheid. Het aanstromend oppervlak verschilt per stadium waarin het ooibos zich bevindt. In figuur 5 is te zien dat de dichtheid van het zachthoutooibos na een aantal jaren afneemt (Velzen, Jesse, Cornelissen, & Coops, 2003).

Figuur 5 Ontwikkeling dichtheid zachthoutooibos (Velzen, Jesse, Cornelissen, & Coops, 2003)



Omdat er verschillende stadia zijn waarbij het ooibos een andere weerstand heeft, zijn door Rijkswaterstaat de ooibosstadia verdeeld in vier categorieën.

Allereerst het **wilgenstruweel** dat ook wel zachthoutstruweel wordt genoemd. Dit is vaak een successiestadium voor het ontstaan van ooibos. Het struweel kan na het ontgraven van een uiterwaard massaal kiemen. Het kan in onbegaasde situaties zeer hoge dichtheden bereiken. Wanneer het struweel zich ontwikkelt naar **zachthoutooibos** wordt de structuur opener, de weerstand van het ooibos zal als gevolg van de begrazing ook afnemen.

Het **doornstruweel** komt in de uiterwaarden voor als aangeplante heggen, oeverbegroeiing van houtwallen en het kan spontaan ontkiemen in begraasde graslanden. Vanuit het doornstruweel kan het **hardhouthoutooibos** ontstaan.

In tabel 4 zijn voor de vier verschillende categorieën de gemiddelde hoogte, aanstromend oppervlak en de weerstandcoëfficiënt (C_d) opgenomen. Wanneer de bossen worden begraasd kan dit de weerstand verminderen, dit valt echter binnen de spreiding van de gegevens (Velzen, Jesse, Cornelissen, & Coops, 2003).

Tabel 4 Structuurkenmerken ooibos (Velzen, Jesse, Cornelissen, & Coops, 2003)

Structuurkenmerken	Hoogte vegetatie (m)	Aangestroomd opp. ($m^2/m^2/m^1$)	C_d	K_b (m)
Wilgenstruweel	6	0.13	1,5	0.4
Doornstruweel	5	0.17	1,5	0.4
Zachthoutooibos	20	0.028	1,5	0.6
Hardhouthoutooibos	20	0.023	1,5	0.6

2.5 Beheer en inrichting

Wanneer het onderhoud achterblijft in de uiterwaarden, zal in veel gevallen op den duur ooibos ontstaan. Ooibos ontwikkelt zich spontaan, maar met verschillende beheersmaatregelen kan de ontwikkeling worden gestimuleerd of in toom worden gehouden.

Hardhoutooibos

Hardhoutooibos kan vanuit drie beginsituaties ontstaan. Vanuit zachthoutooibos, grasland met kale plekken en struweel. De ontwikkeltijd van hardhoutooibos is langer dan dat van zachthoutooibos. Hoe snel het hardhoutooibos zich ontwikkelt is ook afhankelijk van de uitgangssituatie. Vanuit een zachthoutooibos of bestaand struweel, ontwikkelt het bos zich sneller dan vanuit een grasland. De aan- of afwezigheid van zaadbronnen is ook een factor die invloed heeft op de ontwikkelsnelheid.

Natuurlijke begrazing, door runderen of paarden, heeft een positief effect op de vegetatieontwikkeling. Door vertrapping ontstaan er open plekken in grasland waar zich struweel kan ontwikkelen. Ook zorgen grazers voor verspreiding van zaden. Door grazers wordt ook de structuur van de vegetatie bepaald. Openplekken worden afgewisseld door dicht struweel waar de grazers niet komen (Hommel, et al., 2014).

Ervaringen uit de Geldersche poort leren dat de Gallowayrunderen waar daarmee wordt begraasd, zorgen voor veel structuurverschillen in de ooibossen. Tijdens de winterperiode zoeken deze runderen de beschutting van de ooibossen. Ze duwen de bomen daarbij om. Ook is daar ervaring opgedaan met begrazing door Koninkpaarden. Deze paarden kunnen de bast van jonge wilgen tot twee meter verwijderen. Dit zorgt voor paddenstoelengroei die de bomen het laatste zetje geven, waardoor ze omvallen en zorgen voor meer structuur (Peters, Successie van natuurlijke uiterwaardlandschappen, 2002).

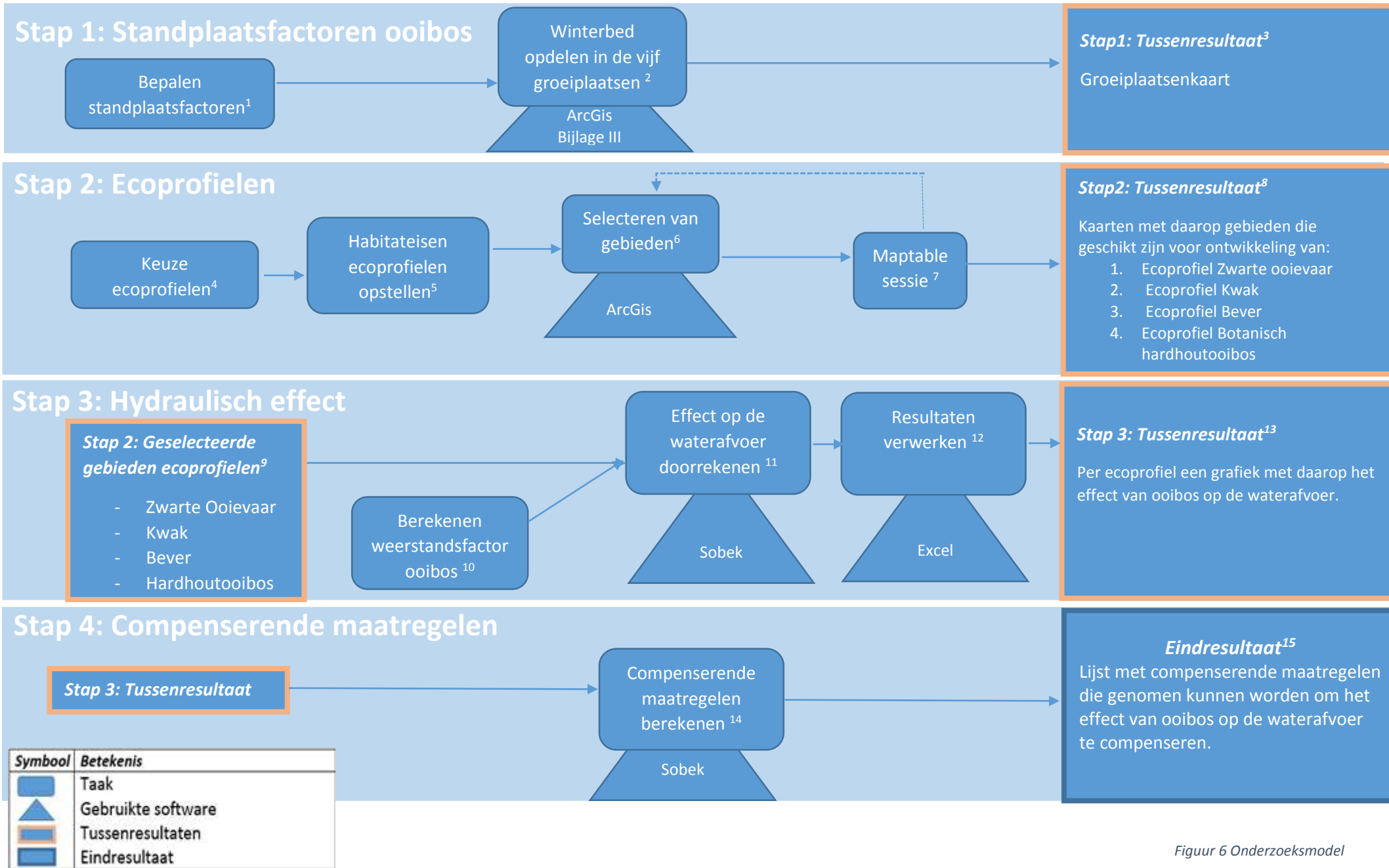
Zachthoutooibos

Zachthoutooibos kan zich massaal ontwikkelen op kale gronden. Deze pionierssituaties zijn te vinden langs de oeverwallen en ook op vergraven delen van de uiterwaard.

Wanneer er begraasd wordt tijdens de kiemingsfase van zachthoutooibos, kan de bosgroei geremd worden. Delen zullen lange tijd zonder bos blijven of zelfs helemaal niet bebossen. De jonge boompjes zijn geliefd bij grote grazers, waardoor het doorschieten van het bos jarenlang wordt tegengehouden. Wanneer 1 a 2 jaar na de vestiging van het zachthoutooibos wordt gestart met begrazing (1 dier per 3 ha of minder), zal het bos niet meer worden teruggedrongen (Peters, Successie van natuurlijke uiterwaardlandschappen, 2002).

Hoofdstuk 3 Methodiek

De onderzoeksmethode die is gebruikt is beschreven aan hand van een onderzoeksmodel, zie hiervoor figuur 6. Bij de verschillende stappen in het onderzoeksmodel is een verwijzing geplaatst die overeenkomt met de cijfers in onderstaande tekst.



Figuur 6 Onderzoeksmodel

Stap 1: Ecologie standplaatsfactoren ooibos

Door (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001) is het winterbed onderverdeeld in vijf verschillende groeiplaatsen. Iedere groeiplaats heeft verschillende abiotische omstandigheden. De abiotische standplaatsfactoren die hierbij een rol spelen zijn, inundatieduur, Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG), Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) en bodemtype. Uit recent onderzoek van Staatsbosbeheer (Sluiter & Paree, 2014) blijkt dat de waarden van de abiotische standplaatsfactoren niet geheel overeenkomen met de werkelijkheid. De correcties die in het onderzoek van Staatsbosbeheer zijn gedaan, zijn ook overgenomen in dit onderzoek.

P. Hommel en G. Maas, beide werkzaam bij onderzoeksinstituut Alterra, hebben in de opstartfase van dit onderzoek een minicursus gegeven over ooibosontwikkeling langs de Vecht. Het verhaal dat zij hebben verteld, is als input gebruikt bij de selectie van de groeiplaatsen. Uit het onderzoek (Hommel, et al., 2014) blijkt namelijk dat over de gehele hoogtegradiënt, er hardhoutooibos ontwikkeling plaatsvindt in de uiterwaarden. Groeiplaats III is daarom aangemerkt als een groeiplaats voor hardhoutooibos.

1. In tabel 5 zijn de vijf groeiplaatsen met de bijbehorende abiotische standplaatsfactoren opgenomen.

Tabel 5 Abiotische standplaatsfactoren per groeiplaats. Een grijs vlak betekent dat deze factor niet van belang is voor de selectie van de groeiplaats.

	Geschiktheids- klasse	Groeiplaats I	Groeiplaats II	Groeiplaats III	Groeiplaats IV	Groeiplaats V
Abiotische standplaatsfactoren						
GLG (cm beneden maaiveld) (negatief getal is water boven maaiveld)	1. ongeschikt		76 - 741	-36 - 64	-36 - 109	-36 - 109
	2. matig geschikt			65 - 74		
	3. zeer geschikt	>75	-36 - 75	75 - 741	110 - 741	110 - 741
GHG (cm beneden maaiveld) (negatief getal is water boven maaiveld)	1. ongeschikt				-90 - 109	90 - 109
	2. matig geschikt	51-60			110-119	110-119
	3. zeer geschikt	0-50			120-671	120-671
Overstromingsduur (dagen per jaar)	1. ongeschikt	<60	<60	<10 of >60	>10	>10
	2. matig geschikt					
	3. zeer geschikt	>60	>60	10-60	1-10	<10
Bodemtype (op basis van de bodemkaart 1:50.000, 2008)	1. ongeschikt	Overige bodemtype n	Overige bodemtype n	Overige bodemtype n	Overige bodemtype n	Overige bodemtype n
	2. matig geschikt			AFz		AFk
	3. zeer geschikt		fRn95C-II AFk bEZ21 Zn21 Rn62C	fRn95C-II AFk bEZ21 Zn21 Rn62C	AFk bEZ21 Zn21 Rn62C Rn95C	AFz zEZ21 bEZ21-VII Zd21 Zn21

			Rn95C pZG23 bEZ23 pZn21 pZn23	Rn95C pZG23 bEZ23 pZn21 pZn23	pZG23 bEZ23 pZn21 pZn23	Zb21
--	--	--	---	---	----------------------------------	------

2. Voor de vier abiotische standplaatsfactoren, GLG, GHG, Overstromingsduur en bodemtype, zijn afzonderlijke geschiktheidskaarten gemaakt. De vier geschiktheidskaarten zijn met behulp van een Multi Criteria Analyse (MCA) in ArcGis gecombineerd, zodat per groeiplaats de meest geschikte gebieden zijn geselecteerd. De vijf groeiplaatskaarten zijn vervolgens gecombineerd tot één groeiplaatskaart. De bewerking, die is gedaan in ArcGis versie 10.3, is opgenomen in bijlage III.
3. Stap 1 heeft als tussenresultaat, één kaart met daarop de vijf groeiplaatsen.

Stap 2: Ecoprofielen

4. Ecoprofielen

Om te bepalen welke gebieden ecologisch het meest waardevol zijn om als ooibos te ontwikkelen, is gebruik gemaakt van ecoprofielen. Iedere soort heeft zijn specifieke eisen ten aanzien van het leefgebied. Eisen worden gesteld aan het oppervlak van het leefgebied, afstand tussen verschillende leefgebieden (dispersievermogen) en het type habitat. Door het creëren van een leefgebied voor een bepaalde soort kunnen andere soorten, met gelijke oppervlak behoefte, dispersievermogen of habitatvoorkeur, meeliften.

Selectie ecoprofielen

In het onderzoek van (Lange, et al., 2013) zijn 120 soorten benoemd die voorkomen in het rivierengebied. Deze 120 soorten zijn onderverdeeld in vier categorieën; gebonden, preferent en kenmerkend.

- *Gebonden soorten* zijn geheel of voor een deel van hun levenscyclus aan de uiterwaarden gebonden. Zonder dit ecosysteem kunnen ze niet voortbestaan.
- *Preferente soorten* komen in Nederland vrijwel alleen voor in de uiterwaardgebieden, maar vinden soms ook buiten de uiterwaarden geschikte leefgebieden.
- *Kenmerkende soorten* komen vaker in de uiterwaarden voor dan daarbuiten. Deze soorten zijn niet strikt gebonden aan leefgebieden in de uiterwaarden.

Uit de gebonden soorten en de preferente soorten zijn drie soorten gekozen die gebruik maken van ooibos. Deze drie soorten zijn de Zwarte ooievaar, Kwak en de Bever. Het vierde ecoprofiel is botanisch hardhoutooibos. Dit laatste ecoprofiel is toegevoegd omdat hardhoutooibos geen specifieke doelsoort heeft maar wel een grote botanische waarde heeft. Deze vier ecoprofielen hebben ieder verschillende habitateisen, waardoor bij het realiseren van een leefgebied voor een van deze soorten ook andere soorten meeliften. Deze soorten worden daarom in dit onderzoek ecoprofielen genoemd. In tabel 6 zijn de vier ecoprofielen benoemd met daarbij de ecologische binding volgens de indeling van (Lange, et al., 2013).

Soort	Ecologische binding aan het rivierengebied
Botanisch hardhoutooibos	n.v.t.
Bever	Gebonden
Kwak	Preferent
Zwarte Ooievaar	Gebonden

Tabel 6 Ecoprofielen (Lange, et al., 2013)

5. De vier ecoprofielen hebben verschillende habitateisen. Deze habitateisen zijn de selectiecriteria bij het selecteren van geschikte gebieden. De habitateisen zijn weergegeven in tabel 7. Deze habitateisen zijn opgesteld met beschikbare literatuur. In bijlage IV is een uitgebreide beschrijving per ecoprofiel te vinden.

Tabel 7 Selectiecriteria per ecoprofiel

Ecoprofiel	Selectie criterium 1					Selectie criterium 2	
	Oppervlak ooibos sleutelgebied (ha)	Sleutelgebied		Stapsteen			Rust en drukte kaart (Bijlage V) (Kuijper & Oudejans, 2009)
		Oppervlak (ha)	Aantal eenheden	Oppervlak (ha)	Afstand tussen stapstenen(km)		
Zwarte ooievaar (Sörhammar, 2015)	325 ha aaneengesloten bos, zowel buitendijkse ooibossen als bestaande binnendijkse boskernen.	2500	1	250	12	Gebieden liggen in de zeer extensieve zone van de rust en drukte kaart.	
Kwak (Jochem, 2015) (Winden, Foppen, & Hut, 2002)	Rivierstranden en Lage uiterwaardvlakten, groeiplaatsen I en II, met een oppervlak van meer dan 10 ha.	400	20	40	Nb.	Gebieden liggen in de zeer extensieve zone van de rust en drukte kaart.	
Bever (Lange, et al., 2013)	Oeverzone (20m) met een oppervlak van 50 ha. (Maringer & Slotta-Bachmayr, 2006)	300	30	30	5	Gebieden liggen in de zeer extensieve zone van de rust en drukte kaart.	
Botanisch Hardhoutooibos (Hommel, et al., 2014)	Minimaal 10-15 ha. Hardhoutooibos. Aansluiting bij bestaande natuurgebieden waar al aanzetten zijn tot hardhoutooibos ontwikkeling.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	

6. Bij het plannen van potentieel habitat op rivierniveau, voor een bepaald ecoprofiel, is het belangrijk dat een soort met een groot dispersievermogen en oppervlaktebehoefte als eerste wordt gekozen (Lange, et al., 2013). Op deze wijze worden allereerst grote kerngebieden geselecteerd waarbij vervolgens de minder grote leefgebieden van andere ecoprofielen bij kunnen aansluiten. In dit onderzoek is het ecoprofiel met de grootste oppervlaktebehoefte de Zwarte ooievaar. Allereerst zijn daarom de gebieden die voldoen aan de habitateisen van de Zwarte ooievaar geselecteerd. Vervolgens zijn de gebieden voor de Kwak, Bever en hardhoutooibos geselecteerd. De gebieden zijn met Arcgis ingetekend.
7. Na selectie van de leefgebieden, is er met een terreindeskundige van Staatsbosbeheer (Jonker, 2015) een sessie geweest waarbij de geselecteerde gebieden zijn besproken. Er is beoordeeld of de gebieden geschikt zijn voor ooibos ontwikkeling en of er tegenstrijdige natuurdoelen zijn. Dat laatste was het geval in een aantal gebieden (Karshoek, Prathoek en Junner koeland). Het natuurdoeltype stroomdalgrasland heeft hier, in de visie van Staatsbosbeheer, voorrang boven hardhoutooibos ontwikkeling. Deze gebieden zijn in het vervolg van dit onderzoek niet meer meegenomen bij de selectie van gebieden die geschikt zijn voor ooibos ontwikkeling.
8. De uitkomsten van Stap 2 zijn:
 - a. Eén kaart met daarop de verschillende groeiplaatsen voor ooibos.
 - b. Per ecoprofiel één kaart met daarop de gebieden die het meest geschikt zijn voor ontwikkeling van ooibos.

Stap 3: Hydraulisch effect

9. De gebieden die zijn geselecteerd in stap 2 als potentieel habitat voor de vier ecoprofielen, dienen als input voor stap 3.
10. De weerstandsfactor van het ooibos die wordt gebruikt in het onderzoek is de representatieve Chézy coëfficiënt. Deze coëfficiënt is berekend met de wet van Chézy voor de verschillende typen ooibos.
11. Met het Sobek-model van de Vecht, versie 2.12, is het effect van ooibos op de waterafvoer doorgerekend. Allereerst is met het Sobek-model berekend wat de maximale waterstanden zijn bij een MHW T=200 situatie, dit is de uitgangssituatie. Vervolgens is de ruwheid van de uiterwaard aangepast voor de gebieden die in stap 2 zijn geselecteerd. De weerstandscoefficiënt die hierbij is gebruikt is de representatieve Chézy coëfficiënt. Voor ieder ecoprofiel zijn de waterstanden berekend.
12. De waterstanden uit het Sobek-model, voor ieder ecoprofiel, zijn geïmporteerd in Excel. Ook zijn de waterstanden voor de MHW T=200 situatie vanuit het Sobek-model in Excel geïmporteerd. Vervolgens zijn de MHW waterstanden van de berekende waterstanden afgetrokken, zodat het kale effect van ooibos op de waterstand zichtbaar werd.
13. Tussenresultaat van stap 2 is per ecoprofiel een grafiek met daarop het effect op de waterafvoer.

Stap 4: Waterstandsverlagende maatregelen

14. Op basis van literatuuronderzoek en expertise binnen het waterschap zijn de maatregelen die het effect van ooibos kunnen compenseren beschreven. Met het Sobek-model van de Vecht is de maatregel uiterwaardverlaging doorgerekend (zie hiervoor ook Stap 3 nr. 11). De overige maatregelen zijn niet doorgerekend.
15. Eindresultaat is een aantal mogelijke manieren waarop het effect van ooibos op de waterafvoer gecompenseerd of beperkt kan worden.

Hoofdstuk 4 Selectie gebieden

In dit hoofdstuk worden de resultaten van stap 1 en 2 beschreven. De resultaten zijn een groeiplaatsenkaart, en de geselecteerde leefgebieden voor de vier ecoprofielen.

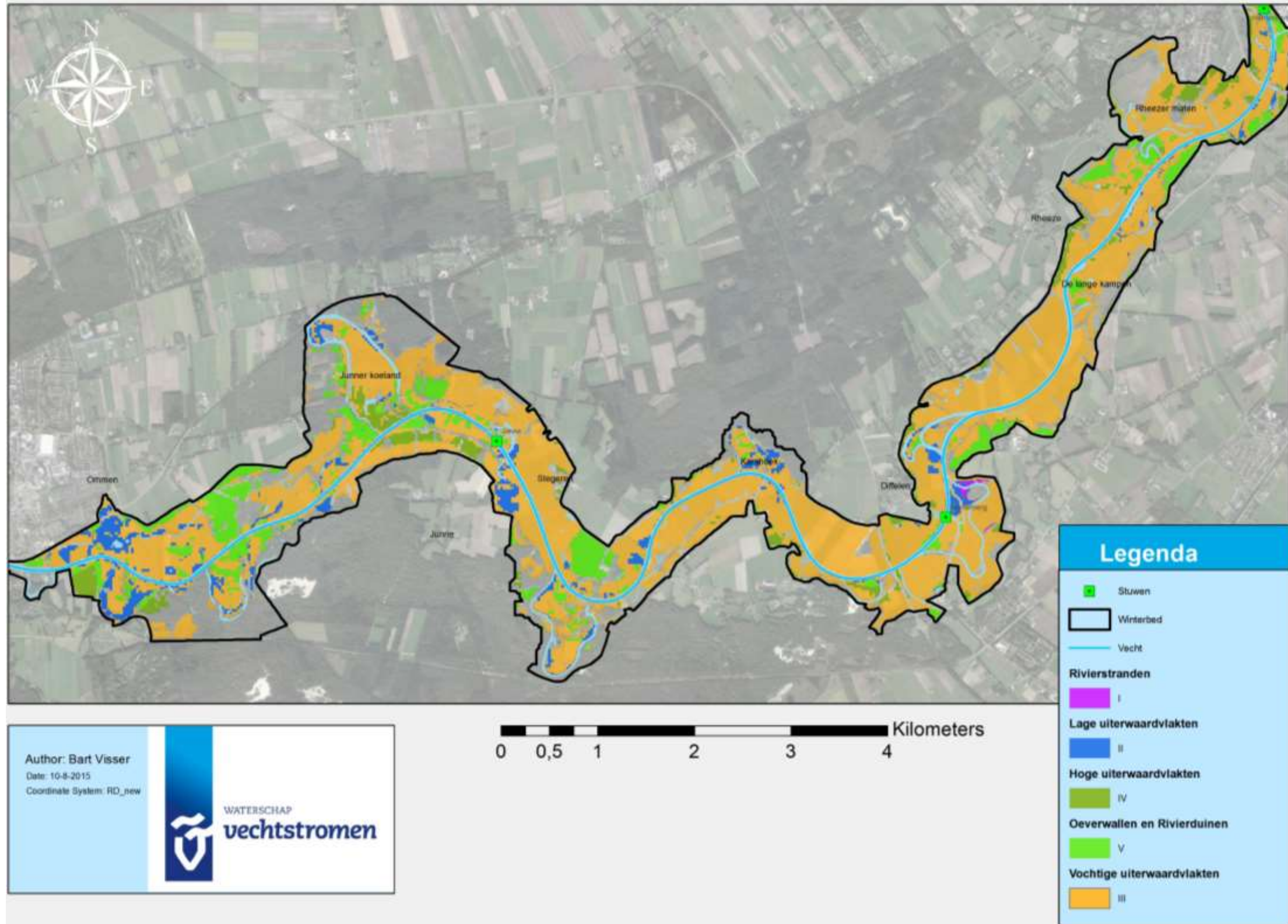
4.1 Groeiplaatsen

Op basis van de verschillende abiotische factoren, genoemd in hoofdstuk 2.2, is het winterbed opgedeeld in vijf groeiplaatsen. In figuur 7 en figuur 8 is een overzicht van de groeiplaatsen in het winterbed te zien. Een klein aantal gebieden is geschikt voor ontwikkeling van zachthoutoobos, groeiplaatsen I en II. In de huidige situatie zijn er weinig gebieden waar regelmatig inundatie optreedt waardoor niet veel locaties geschikt zijn voor ontwikkeling van zachthoutoobos.

Het overgrote deel van het winterbed bestaat uit vochtige uiterwaardvlakten, groeiplaats III. Omdat groeiplaats III een overgang vormt van zachthoutoobos naar hardhoutoobos, kunnen beide typen oobos zich hier ontwikkelen. De groeiplaats is opgedeeld in twee klassen, *geschikt* en *matig geschikt*. De klasse *geschikt* voldoet aan de gestelde selectiecriteria, de klasse *matig geschikt* voldoet niet geheel aan de selectiecriteria. Deze klasse valt tussen de groeiplaatsen IV, V en III. De klasse *matig geschikt* zal zich naar verwachting ontwikkelen als hardhoutoobos. De gebieden die behoren tot de klasse *geschikt*, kunnen zich zowel als hardhoutoobos als zachthoutoobos ontwikkelen (Hommel, et al., 2014).

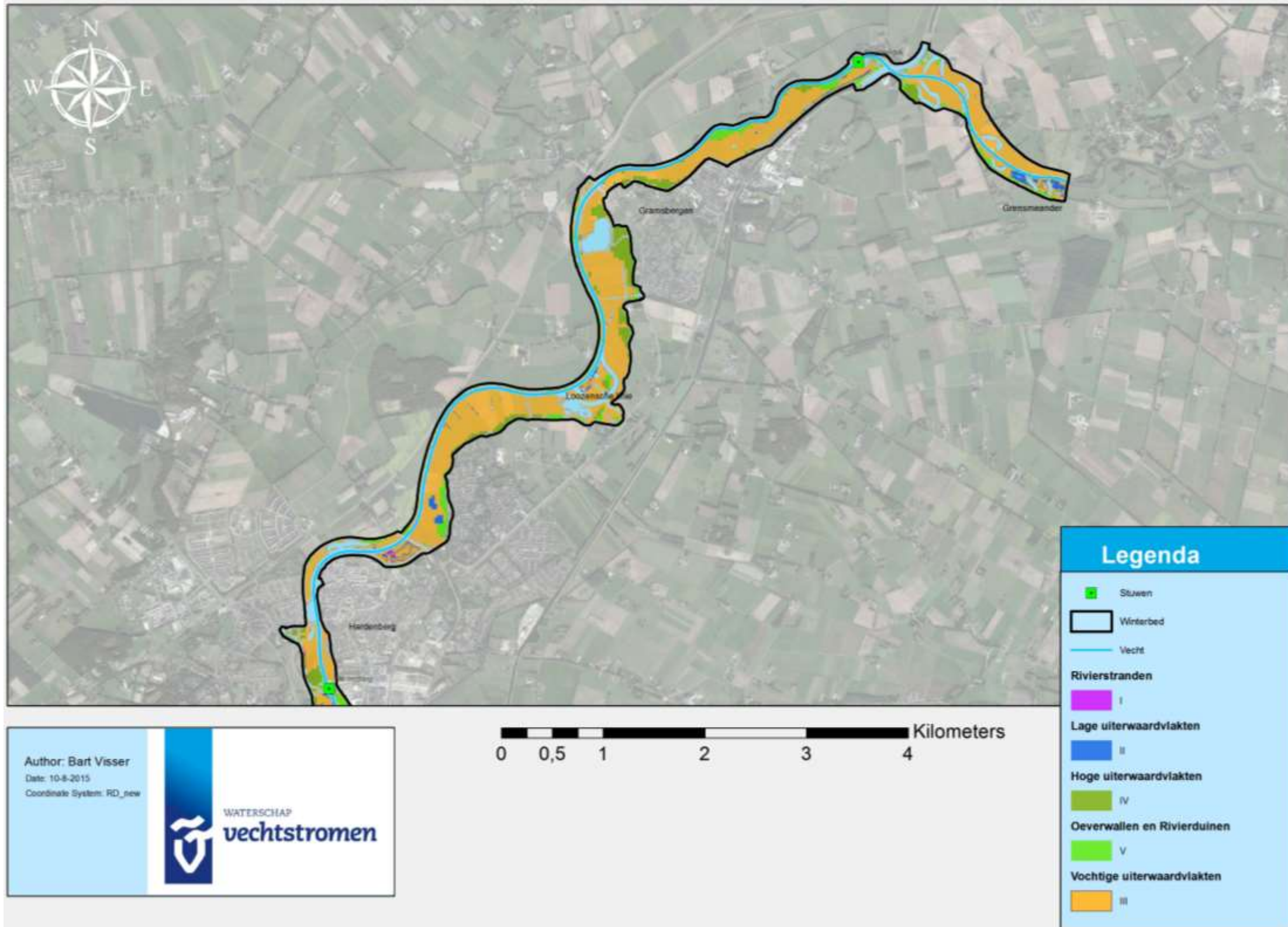
Op de hogere delen van de uiterwaard zijn de groeiplaatsen IV en V te vinden. De hoge uiterwaardvlakten, groeiplaats IV, zijn te vinden tussen Duitsland en Hardenberg omdat de bodem op dit traject kleiiger is dan stroomafwaarts. De oeverwallen en rivierduinen, groeiplaats V, zijn te vinden tussen Hardenberg en Ommen.

Groeiplaatskaart



Figuur 7
Groeiplaatskaart.
Hardenberg-
Ommen

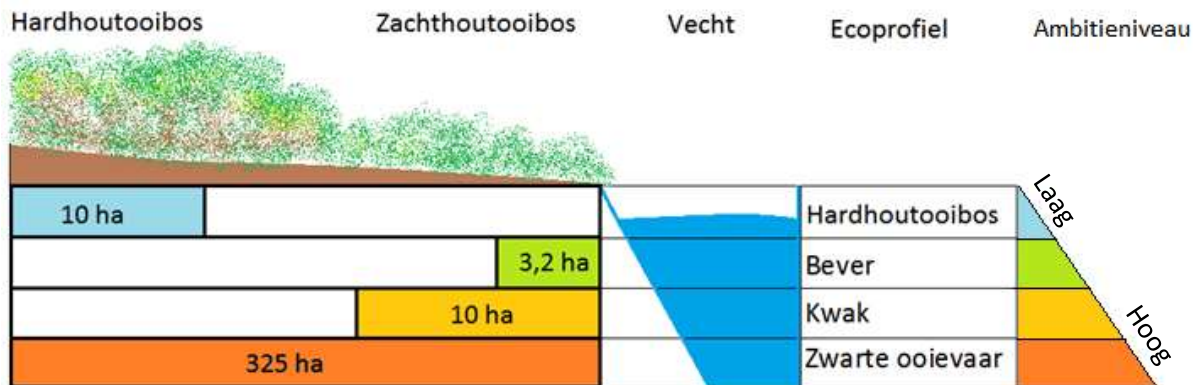
Groeiplaatskaart



Figuur 8 Groeiplaatskaart.
Grensmeander-Hardenberg

4.2 Ecoprofielen

Op basis van de habitateisen van de vier ecoprofielen zijn gebieden geselecteerd die geschikt zijn voor de ontwikkeling van ooibos. Voor ieder ecoprofiel is een kaart gemaakt met daarop de geselecteerde gebieden. In figuur 9 is een overzicht te zien van de vier ecoprofielen met daarbij het vereiste areaal ooibos.



Figuur 9 Habitatieisen ecoprofielen

Het ecoprofiel Zwarte ooievaar kan gezien worden als het hoogst haalbare inrichtingsprofiel. Het benodigde oppervlak ooibos is zo groot dat wanneer een gebied is ingericht voor de Zwarte ooievaar, dat gebied ook geschikt is voor de overige drie ecoprofielen. Naast het vereiste oppervlak is er gebruikt gemaakt van de Rust en Drukke kaart (bijlage V), om gebieden te selecteren met voldoende rust voor de Bever, Kwak en Zwarte ooievaar. Het tweede ambitieniveau is het ecoprofiel Kwak omdat de Kwak een leefgebied nodig heeft van meer dan 400, waarvan minimaal 10 ha ooibos. Het derde ambitieniveau is de Bever. De Bever heeft verschillende stapstenen nodig waardoor het totaal oppervlak van het leefgebied groter is dan het laagste ambitieniveau; het Botanisch hardhoutooibos.

4.3 Geschikte leefgebieden ecoprofielen

4.3.1 Zwarte ooievaar

De Zwarte ooievaar heeft een groot aaneengesloten bosgebied nodig van minimaal 325 ha. Deze oppervlakten zijn op twee locaties te realiseren in het onderzoeksgebied. Door aansluiting te zoeken bij bestaande bosgebieden kan er een leefgebied gerealiseerd worden dat groot genoeg is voor de Zwarte ooievaar. Ook veel andere soorten profiteren van dit robuuste netwerk. Figuur 11 is een kaart met daarop de geselecteerde gebieden.



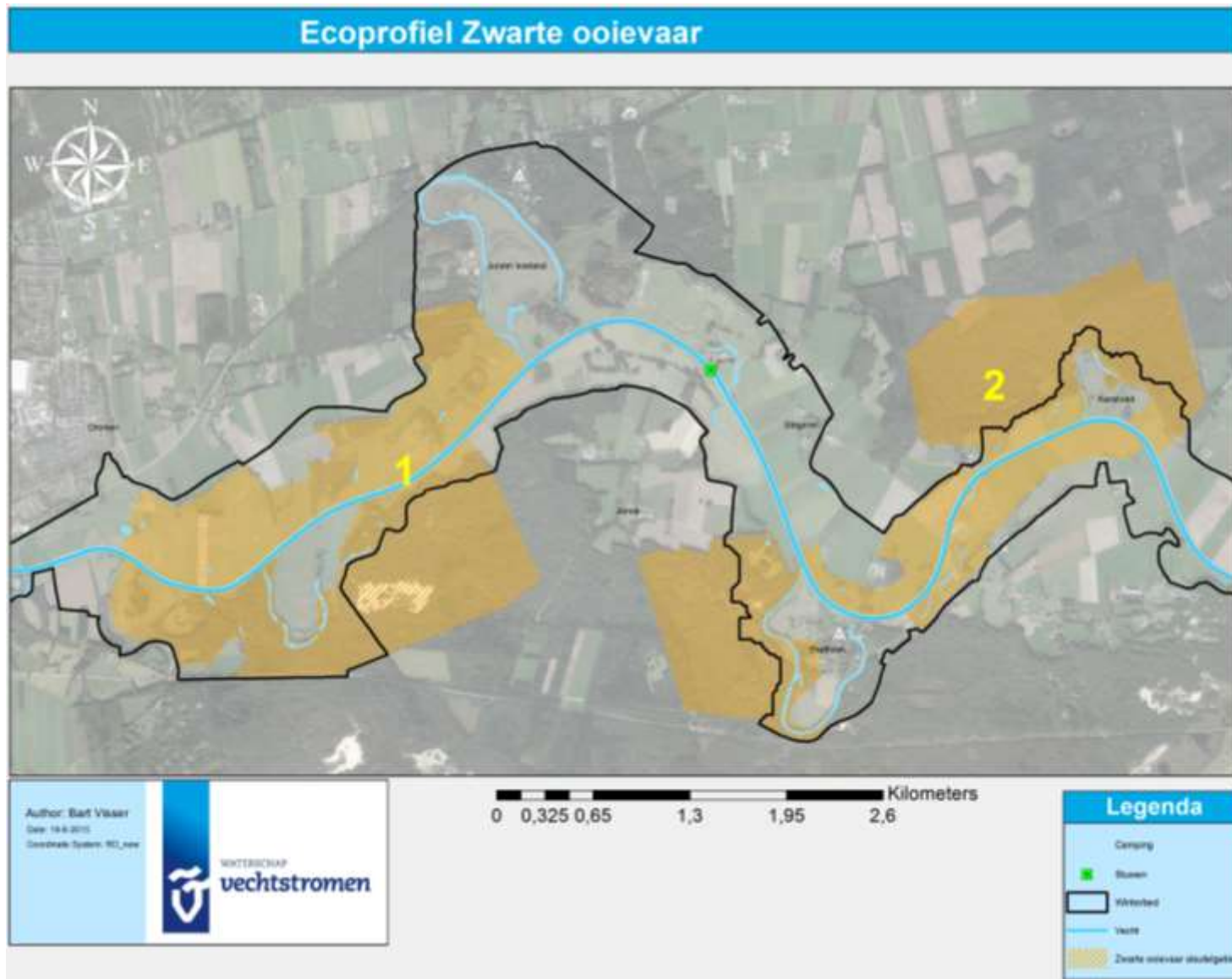
Figuur 10 De Zwarte ooievaar Bron: <http://www.vwglosser.nl/reisverslag/lesvos/>.htm

De Zwarte ooievaar heeft een foerageergebied nodig van 2500 ha. Het winterbed van de Vecht kan daarvoor worden gebruikt, maar ook het binnendijks gebied. In figuur 10 is een afbeelding van de Zwarte ooievaar te zien.

Gebied 1, tussen het Junner Koeland en Ommen, is 360 ha groot. Van de 360 ha is momenteel ca. 200 ha bos. Het huidige areaal bos ligt grotendeels op de hogere delen van de uiterwaard en binnendijks. De overige 188 ha zal ontwikkeld moeten worden als hardhoutooibos of zachthoutooibos. Het bosgebied rondom het Junner koeland, is niet geselecteerd omdat hier een camping is gevestigd.

Gebied 2, tussen Karshoek en Junne, bestaat uit twee bestaande bosgebieden die zich binnendijks bevinden. Dit zijn de bossen bij Karshoek en bij Beerze. Om een leefgebied te creëren voor de Zwarte

ooievaar moet de uiterwaard tussen deze twee bosgebieden ingericht worden met ooibos. De twee bosgebieden worden op deze wijze met elkaar verbonden. Het totaaloppervlak van dit gebied is 370 ha dat voor ca. 270 ha uit bestaand bos bestaat. De overige 100 ha zal ontwikkeld moeten worden als ooibos. Omdat er bij de Prathoek een camping is gevestigd, is het bosgebied ten oosten van de camping niet geselecteerd. Delen van de Prathoek en Karshoek zijn, in overleg met Staatsbosbeheer (Jonker, 2015), niet geselecteerd omdat hier stroomdalgrasland ontwikkeling een hogere prioriteit heeft.



Figuur 11 Leefgebieden
Zwarte ooievaar

4.3.2 Kwak

De Kwak heeft voor het broedgebied een ooibos gebied nodig van meer dan 10 ha. In een straal van 5 km rondom het broedbos van de Kwak, moet ook het foerageergebied aanwezig zijn. In de huidige situatie zijn er een verschillende poelen, oude vechtmeanders en ondiepe plekken in de Vecht, waar de Kwak kan foerageren. De Kwak heeft echter ca. 400 ha foerageergebied nodig. Dit is in de huidige situatie nog niet aanwezig. In figuur 12 is een afbeelding van de Kwak te zien.



Figuur 12 De Kwak Bron:
<http://www.zootrotter.be/Vogels/Watervogels/Reigers.html>

De dispersieafstand van de Kwak is niet bekend. Hoe groot de afstand moet zijn tussen de sleutelgebieden en de stapstenen is daardoor ook onbekend. Aangenomen wordt dat er voldoende gebieden zijn die kunnen dienen als stapsteen voor de Kwak. Een stapsteen is 40 ha groot en bestaat uit foerageergebieden, dus ondiep water.

Huidige situatie

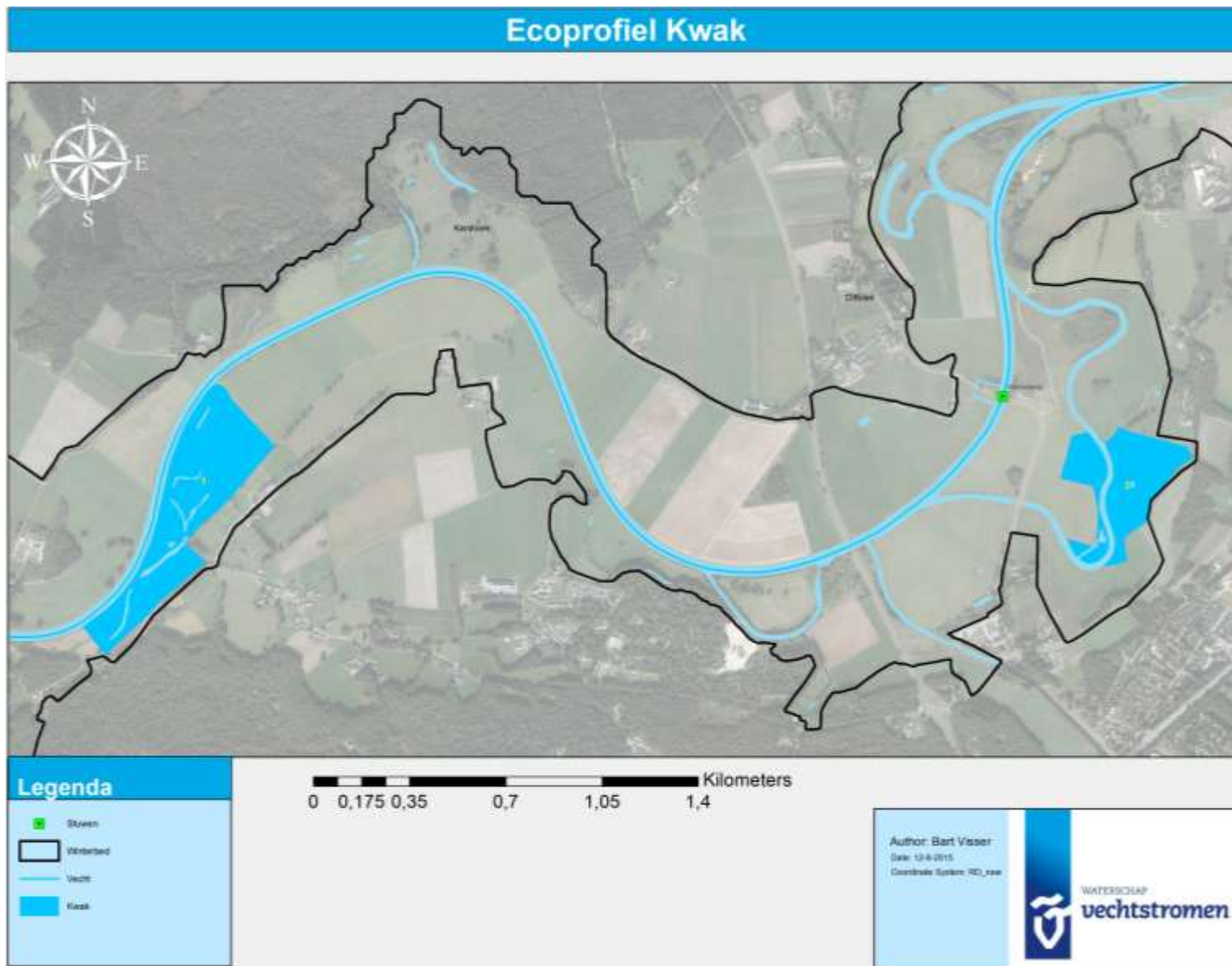
Op basis van de groeiplaatsenkaart zijn 2 gebieden geselecteerd die geschikt zijn voor de ontwikkeling van min. 10 ha zachthoutooibos, groeiplaatsen I en II.

Gebied 1 is 20 ha groot en ligt tussen Karshoek en Junne. Het maaiveld van dit gebied is in het verleden verlaagd om als waterbergingsgebied te dienen. Door de maaiveldverlaging zijn de abiotische omstandigheden zodanig veranderd dat dit gebied geschikt is voor de ontwikkeling van zachthoutooibos. Het foerageergebied strekt zich uit van Ommen tot aan de Rheezermaten.

Gebied 2 is 14 ha groot en ligt in het gebied de Mölnmarsch, naast de stuw in Marienberg. In dit gebied vindt bosontwikkeling plaats, maar voor de Kwak is het areaal bos, dat in de huidige situatie aanwezig is, te klein. Het foerageergebied strekt zich uit van Junne tot aan Hardenberg.

Toekomst

De Kwak heeft een voorkeur voor broedbossen die omgeven zijn door water. In de huidige situatie zijn er geen eilanden in de Vecht te vinden die geschikt zijn voor de ontwikkeling van zachthoutooibos. Deze eilanden moeten namelijk groter zijn dan 10 ha en ook voldoen aan de abiotische standplaatsfactoren van zachthoutooibos.



Figuur 13 Leefgebieden Kwak

4.3.3 Bever

Langs de Vecht is in de huidige situatie een aantal oevers met bos te vinden die geschikt zijn voor de Bever. Deze oevers zijn voornamelijk te vinden langs de oude Vechtarmen tussen Hardenberg en Ommen. Langs de hoofdloop van de Vecht is er in de huidige situatie weinig bos.

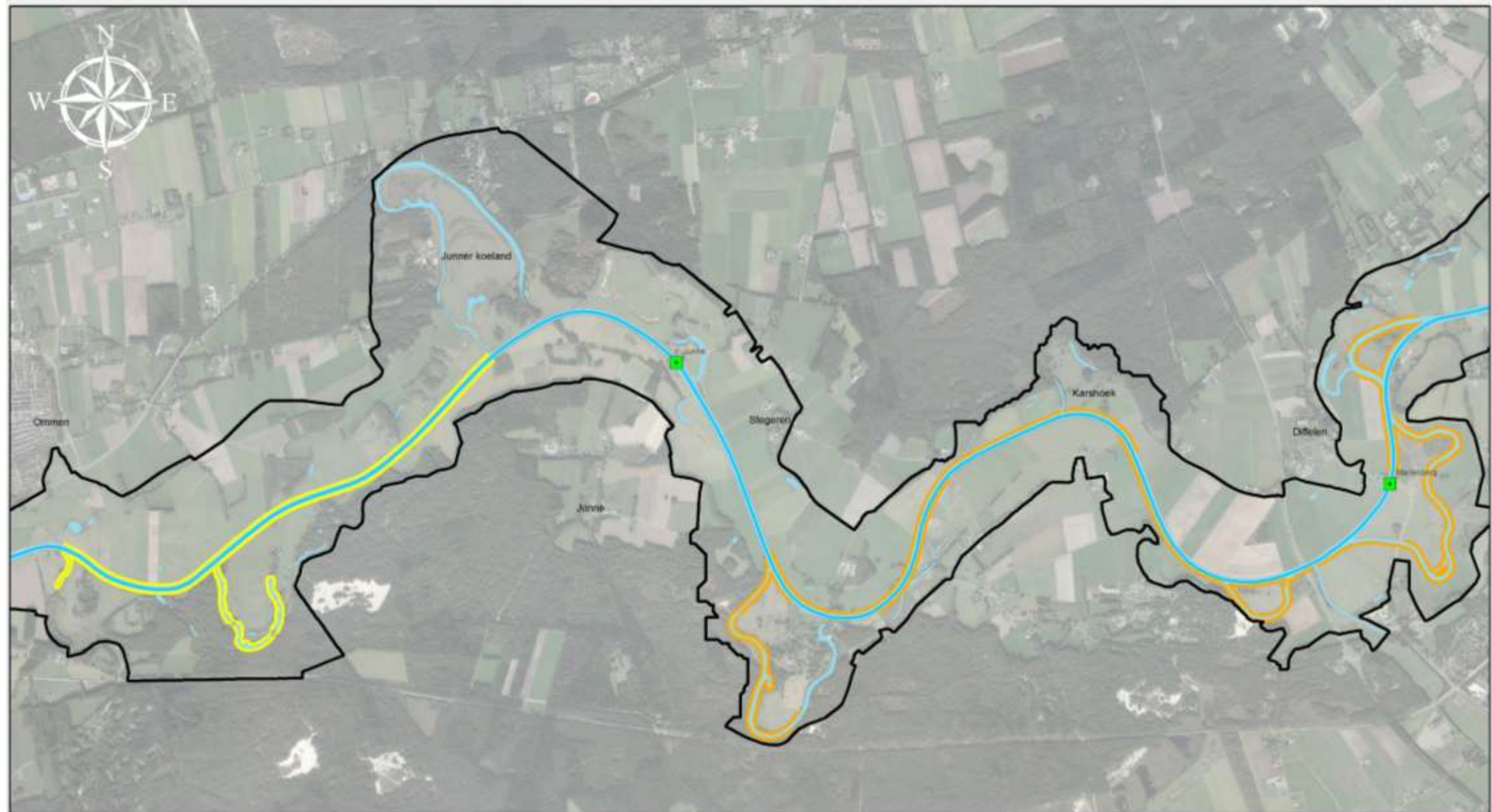
Voor een gezonde beverpopulatie is het van belang dat er een netwerk van geschikte leefgebieden aanwezig is. Dit netwerk bestaat uit stapstenen en sleutelgebieden. In het onderzoeksgebied is één sleutelgebied geselecteerd en vier stapstenen. De afstand tussen de stapstenen en het sleutelgebied is maximaal 5 km. Bij de grens met Duitsland zijn al bevers gesignaleerd, door het winterbed in te richten met verschillende stapstenen en een sleutelgebied is de kans groot dat de bever ook in het Overijsselse deel van de Vecht komt. In figuur 14 is een afbeelding van de Bever te zien.

Bij het selecteren van de gebieden zijn de oude Vechtarmen zoveel mogelijk meegenomen omdat deze oevers in veel gevallen al begroeid zijn met bos. De stapstenen en sleutelgebieden zijn in figuur 15, 16 en 16 weergegeven.

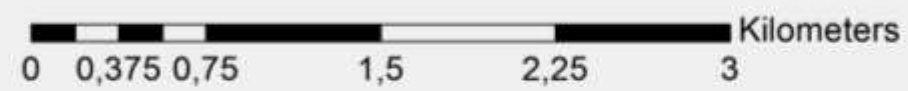


Figuur 14 De Bever Bron: <http://www.landidee.nl/a/natuur/bevers-bereiden-zich-voor-op-de-winter/>

Ecoprofiel Bever



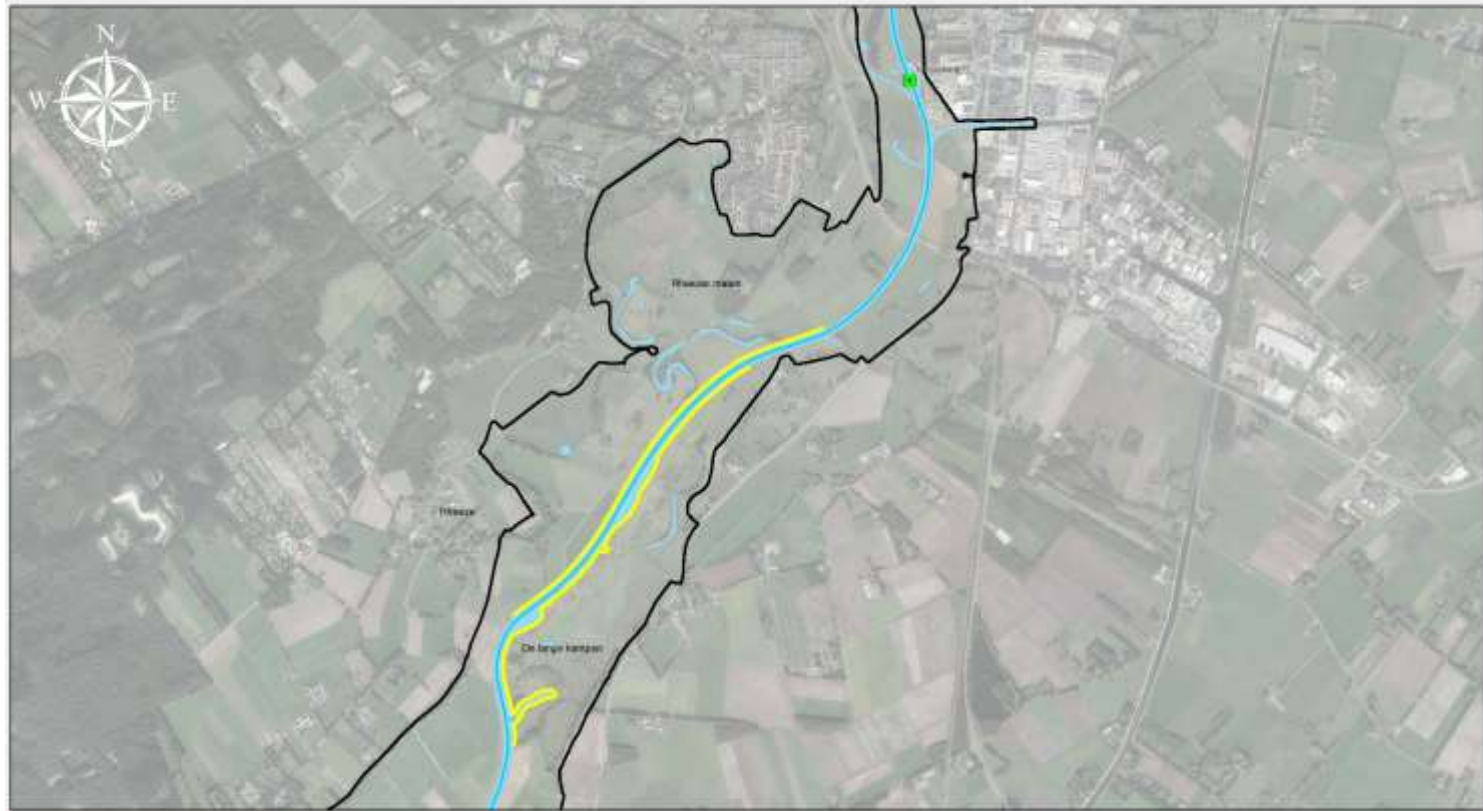
Figuur 15 Habitat Bever. Diffelen-Ommen



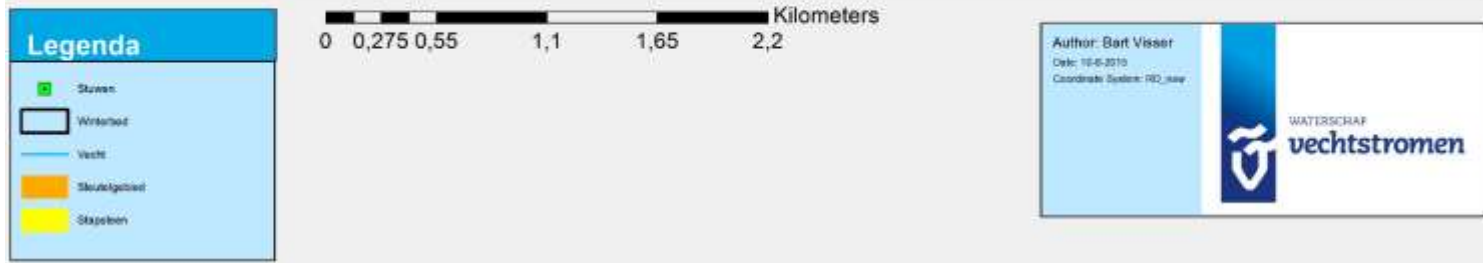
Author: Bart Visser
Date: 10-9-2015
Coordinate System: RD_new

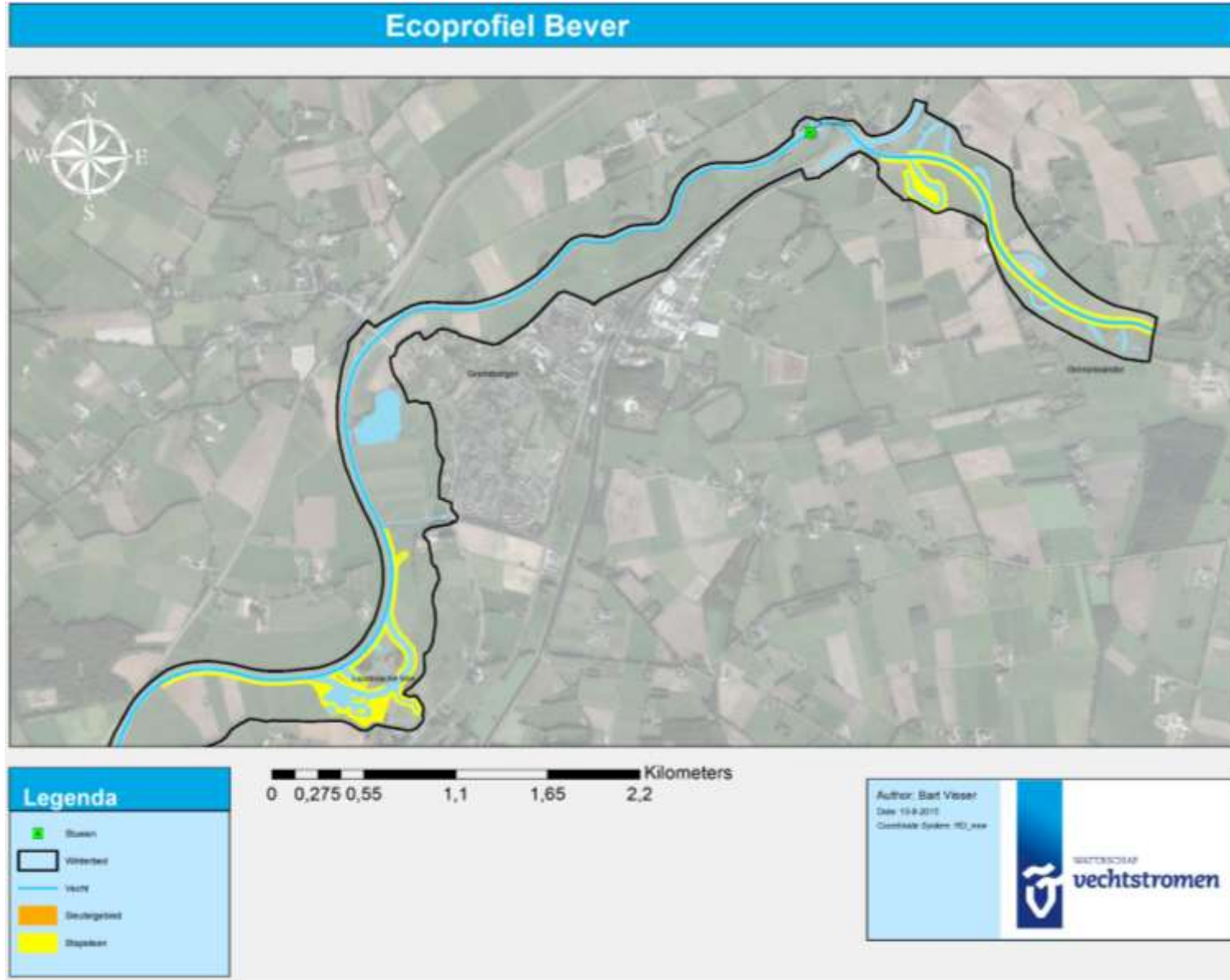


Ecoprofiel Bever



Figuur 16 Habitat Bever. Rheezermaten en Lange kampen

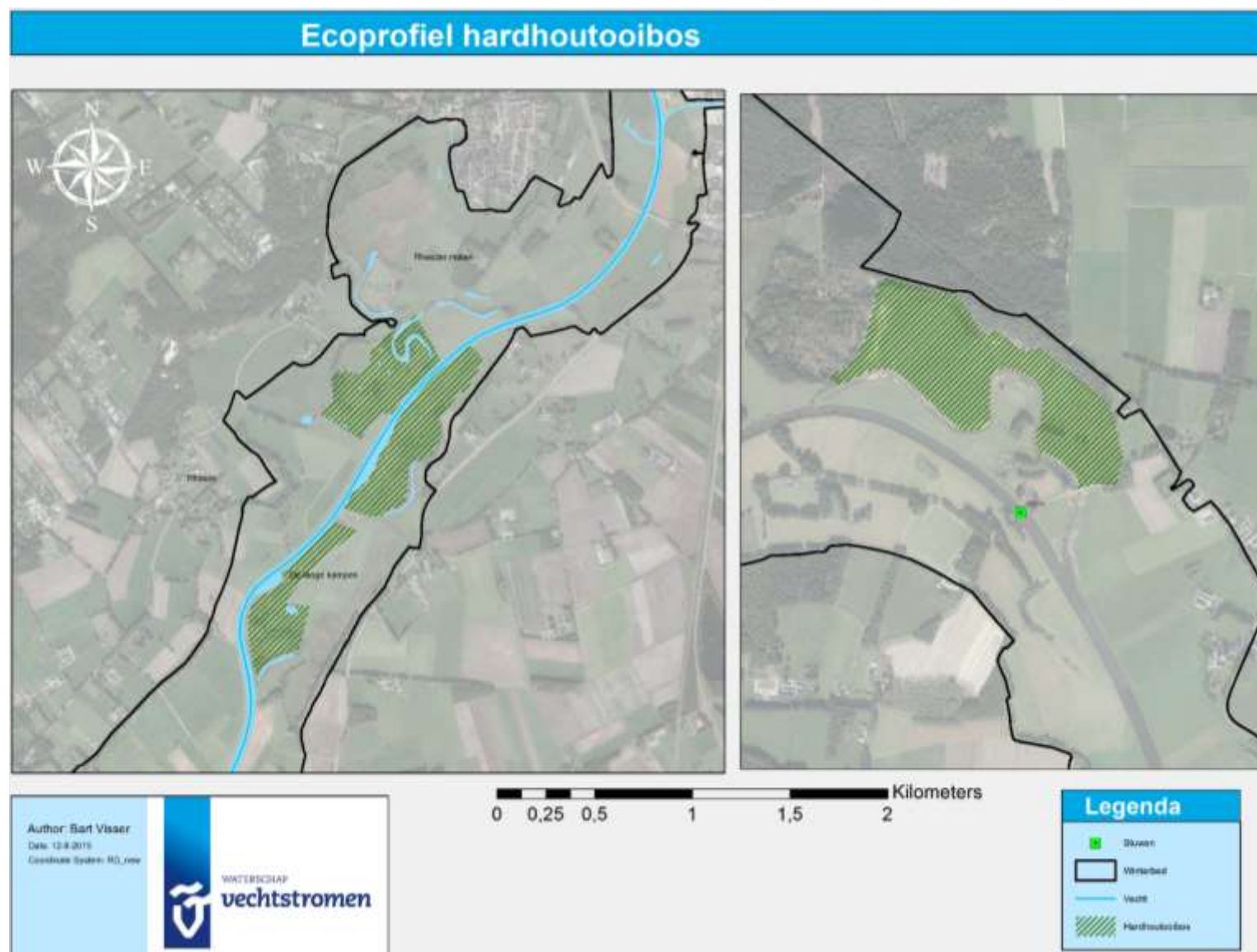




Figuur 17 Habitat Bever.
 Grensmeander en Loozense linie

4.3.4 Botanisch hardhoutooibos

Voor de ontwikkeling van botanisch hardhoutooibos is een aantal gebieden geselecteerd, op basis van de groeiplaatsenkaart. Deze gebieden zijn ook geselecteerd omdat er in de huidige situatie al aanzetten zijn tot hardhoutooibos ontwikkeling. De gebieden liggen bij Rheeze en Junne, dit is ook te zien in figuur 18. De gebieden tussen Junne en Ommen, waar al hardhoutooibos ontwikkeling plaats vindt, zijn niet geselecteerd. Deze gebieden bestaan namelijk gedeeltelijk uit stroomdalgrasland of zijn geschikt voor de ontwikkeling van stroomdalgrasland.



Figuur 18 Ecoprofiel hardhoutooibos

Hoofdstuk 5 Hydraulisch effect

Met het Sobek-model van de Vecht is het effect van ooibosontwikkeling doorgerekend. Als invoer voor het model zijn de gebieden gebruikt die per ecoprofiel zijn geselecteerd.

De weerstand van het ooibos, welke is ingevoerd in Sobek, is berekend met behulp van de wet van Chézy, zie hiervoor hoofdstuk 2. De berekende weerstandsfactor, de representatieve Chézy coëfficiënt, is in tabel 8 weergegeven. Aangenomen is dat de waterdiepte 1,5 m is. Voor de representatieve Chézy coëfficiënt geldt dat een lage waarde een hoge weerstand geeft. In de tabel is ook te zien dat het hardhout- en zachthoutstruweel een lagere waarde hebben en dus een hogere weerstand hebben t.o.v. een volwassenbos.

Tabel 8 Berekende representatieve Chézy coëfficiënt (Velzen, Jesse, Cornelissen, & Coops, 2003)

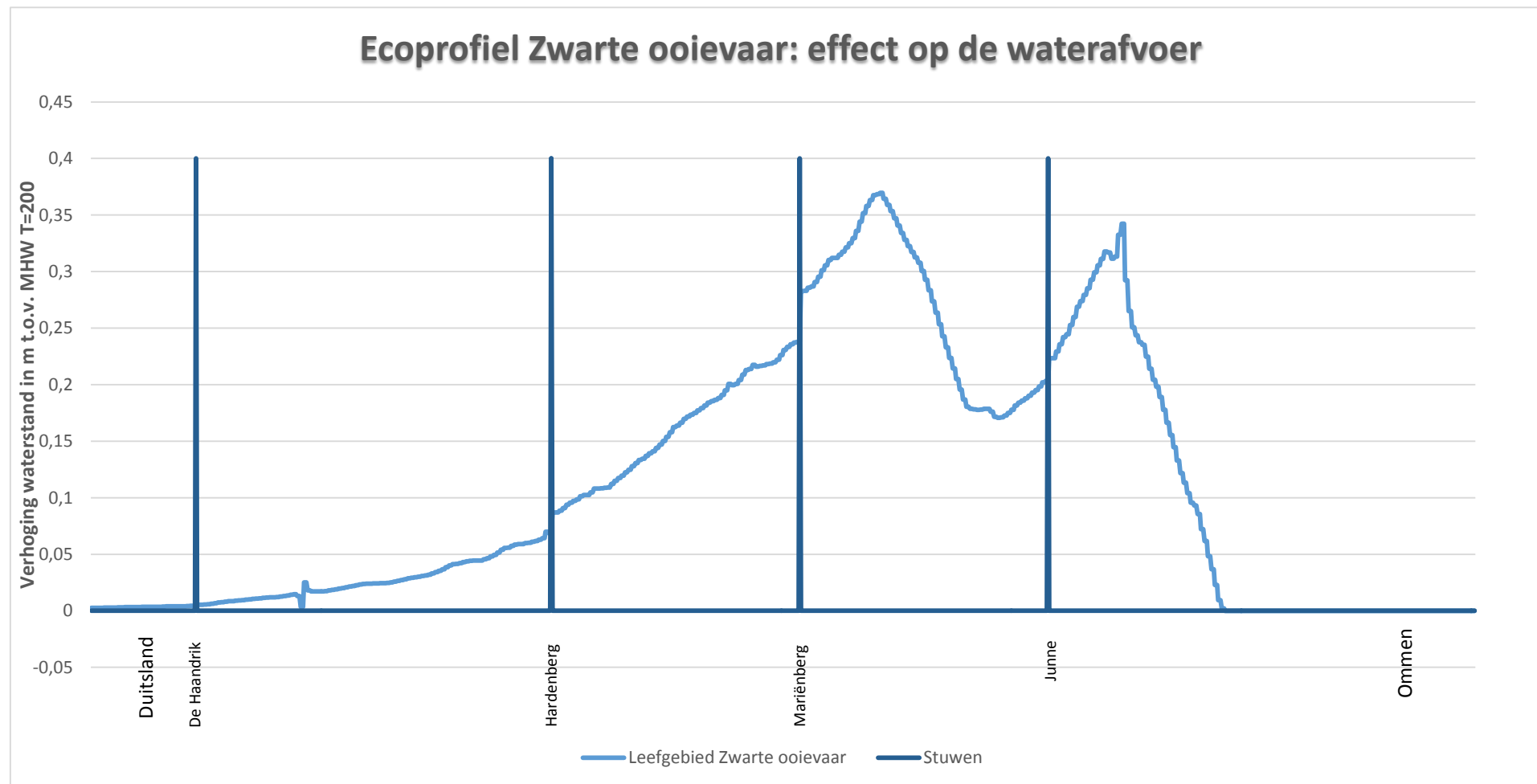
	Symbol	Zachthout-ooibos	Zachthout-struweel	Hardhout-ooibos	Hardhout-struweel
Aanstromend oppervlak ($m^2 / m^2 / m^1$)	A_r	0,028	0,13	0,023	0,17
Zwaartekrachtsversnelling (m/s^2)	G	9,8	9,8	9,8	9,8
Waterdiepte (m)	H	1,5	1,5	1,5	1,5
Nikuradse zandruwheid van de bodem (m)	K_b	0,6	0,4	0,6	0,4
Chézy coëfficiënt van de bodem ($m^{1/2}/s$)	C_b	548	841	548	841
Weerstand coëfficiënt(-)	C_d	1,5	1,5	1,5	1,5
Berekende representatieve Chézy coëfficiënt ($m^{1/2}/s$)	C_r	14	8	15	7

Van de vier representatieve Chézy coëfficiënten, uit tabel 8, is een gemiddelde genomen dat naar beneden is afgerond. Dit gemiddelde is genomen omdat een ooibos zich vanuit een struweel naar een bos. De representatieve Chézy coëfficiënt die als invoer diende voor het Sobek-model, is 10 ($m^{1/2}/s$).

De resultaten van de berekeningen, met het Sobek-model, zijn per ecoprofiel weergegeven. Als 0-situatie is de maatgevende hoogwaterafvoer (MHW T=200) gebruikt. Per ecoprofiel is te zien hoeveel centimeter hoger de waterstand wordt ten opzichte van de 0-situatie.

5.1 Zwarte ooievaar

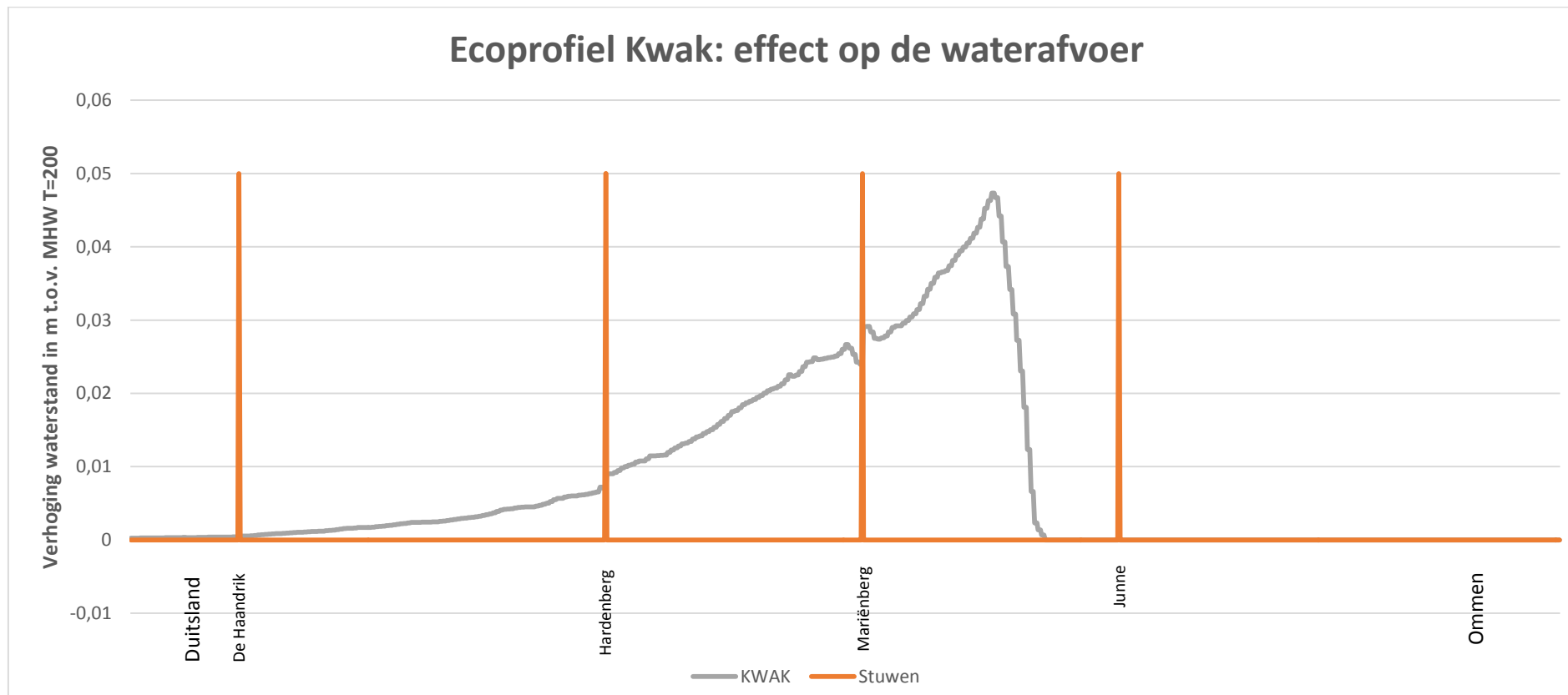
Dit ecoprofiel heeft het meeste effect op de waterafvoer tussen Mariënberg en Ommen. De maximale verhoging van de waterstand is 37 centimeter.



Figuur 19 Hydraulisch effect ecoprofiel Zwarte ooievaar

5.2 Kwak

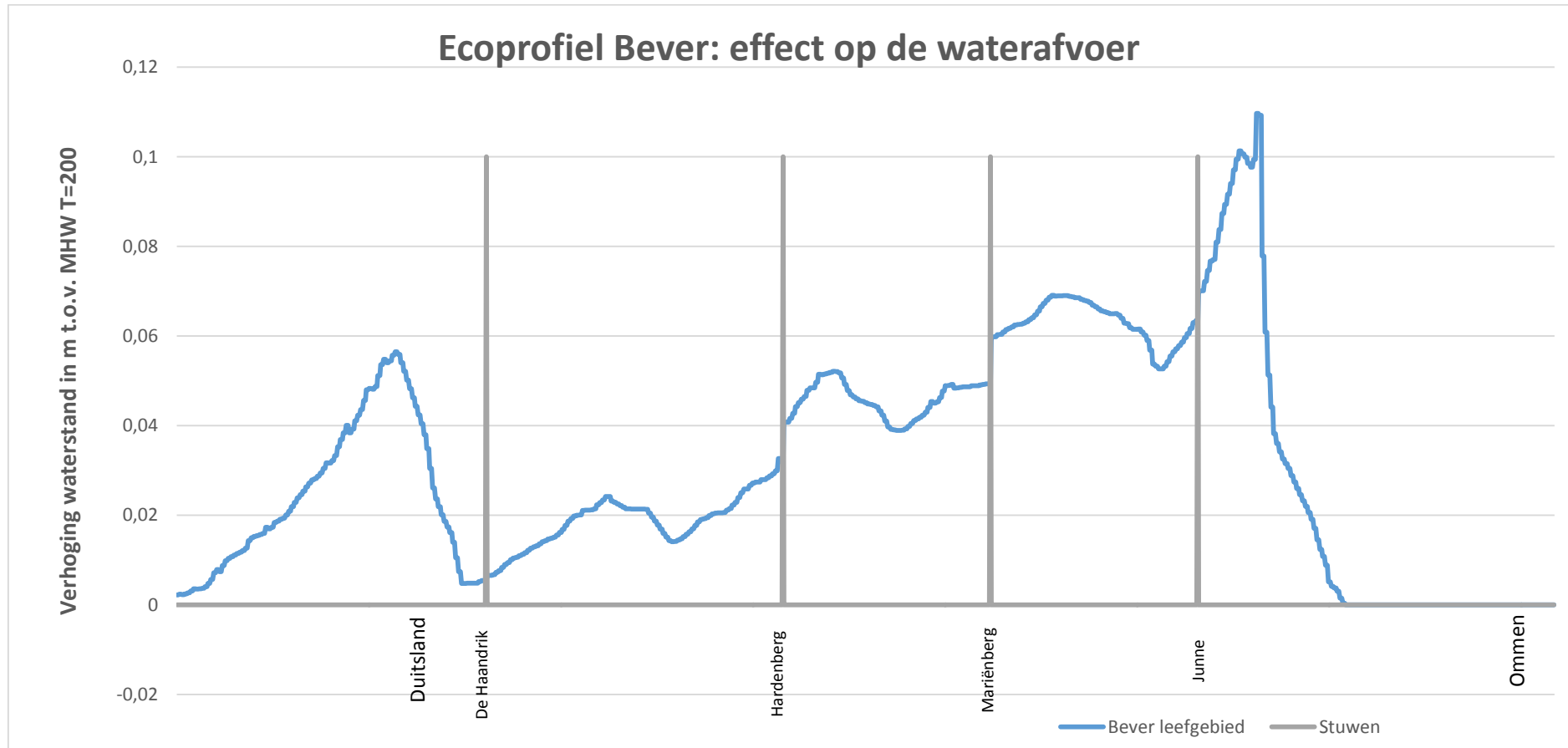
De gebieden die zijn geselecteerd als broedgebied voor de Kwak hebben een minimaal effect op de waterafvoer. De maximale verhoging is ca. 5 centimeter.



Figuur 20 Hydraulisch effect ecoprofiel Kwak

5.3 Bever

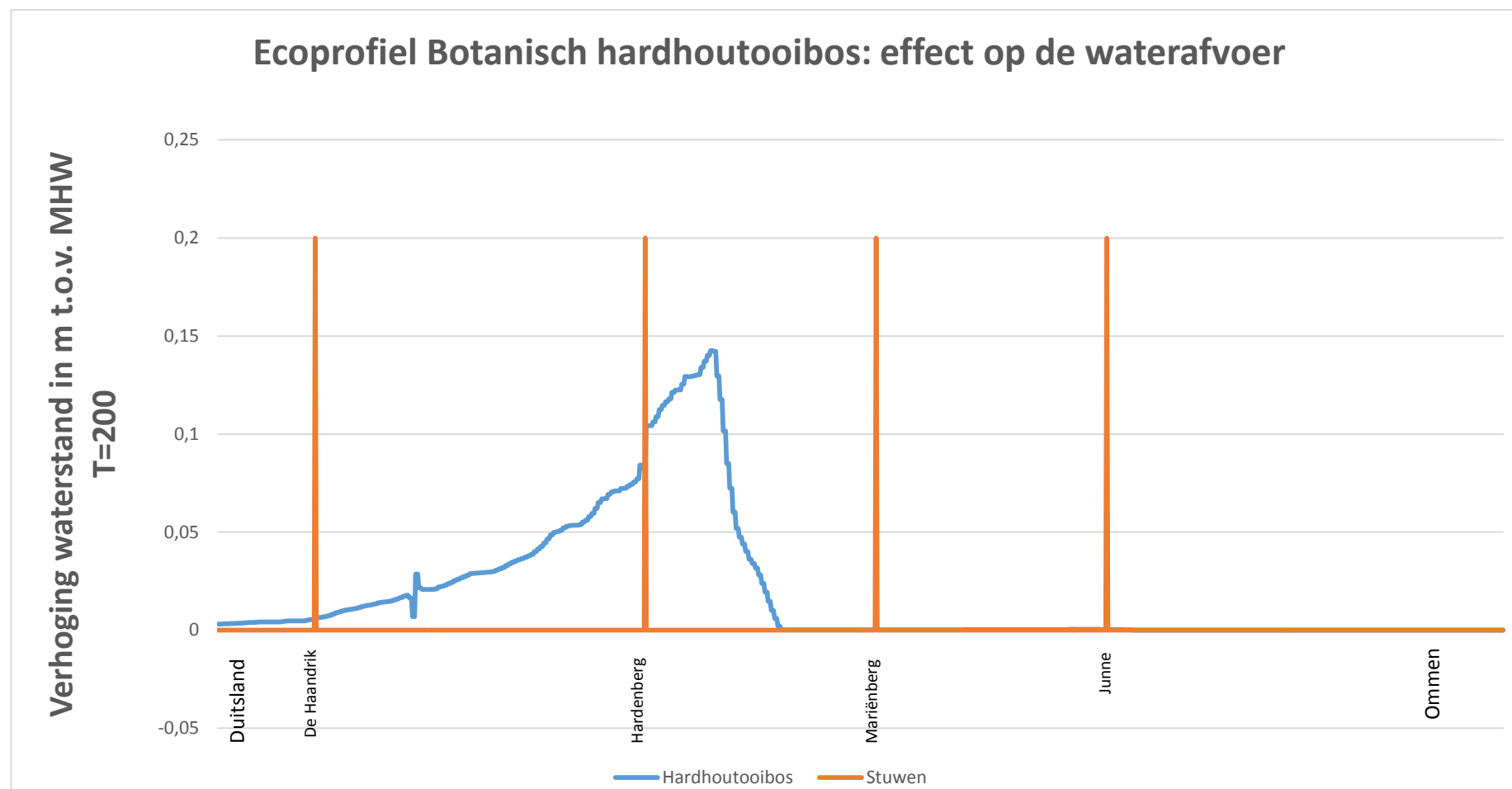
De vier stapstenen en het sleutelgebied voor de Bever zijn samen in het model gevoerd en doorgerekend. In figuur 21 is te zien dat over bijna het gehele traject van Duitsland tot aan Ommen, een verhoging van de waterstand merkbaar is. De maximale verhoging is 11 cm.



Figuur 21 Effect ecoprofiel Bever op de waterafvoer

5.4 Botanisch hardhoutoobos

De twee locaties, de Lange kampen en Junne, zijn beide doorgerekend en in figuur 22 weergegeven. Te zien is dat het gebied de Lange kampen wel effect heeft op de waterafvoer, maar het gebied bij Junne heeft geen enkel effect op de waterafvoer.



Figuur 22 Effect ecoprofiel Botanisch hardhoutoobos op de waterafvoer

Hoofdstuk 6 Compenserende maatregelen

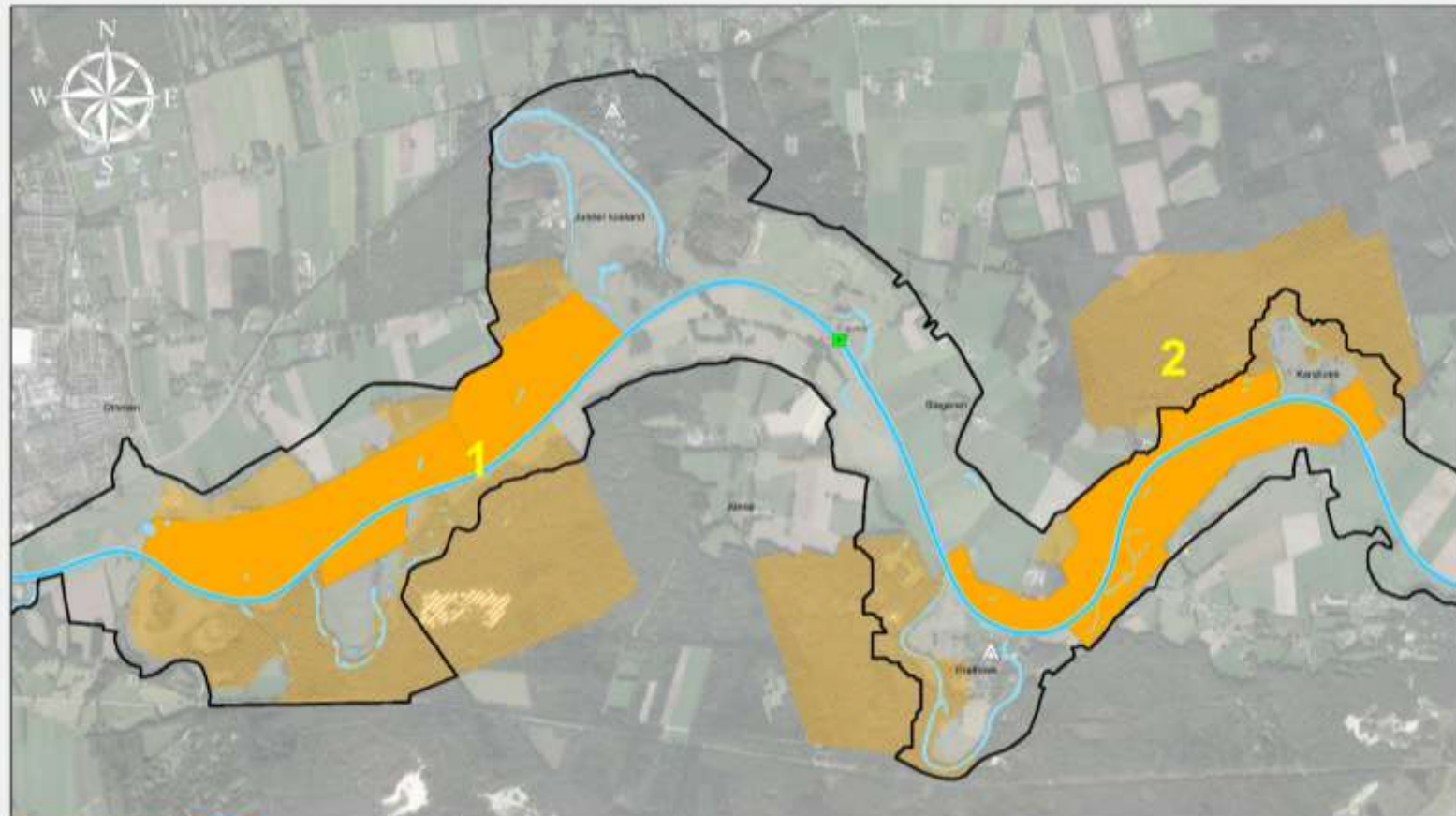
Ooibosontwikkeling heeft een verhoging van de waterstand tot gevolg. Dit effect zal gecompenseerd moeten worden, uitgaande van het besluit van voormalig waterschap Velt en Vecht; er mag geen verhoging van de MHW T=200 plaatsvinden in het winterbed van de Vecht. Het effect van ooibos kan op verschillende manieren worden gecompenseerd of beperkt. Deze maatregelen worden in dit hoofdstuk toegelicht.

6.1 Uiterwaardverlaging

Het verlagen van de uiterwaard is een mogelijke maatregel waarmee de waterstand verlaagd kan worden. Een neveneffect van uiterwaardverlaging is dat de verlaagde gebieden natter worden, als gevolg van meer inundatie en een hogere grondwaterstand. Deze gebieden zullen daardoor meer geschikt zijn voor zachthoutooibos dan voor hardhoutooibos. Om inzichtelijk te maken wat het effect is van een uiterwaardverlaging is deze maatregel doorgerekend voor het ecoprofiel Zwarte ooievaar.

De gebieden die zijn geselecteerd voor de ontwikkeling van ooibos voor de Zwarte ooievaar zijn deels gelegen in het stroomvoerend deel van de uiterwaard. De bergende delen zijn in de huidige situatie veelal begroeid met bos en/of dit zijn rivierduintjes. Het is niet gewenst om deze delen te verlagen, omdat deze locaties geschikt zijn voor de ontwikkeling van stroomdalgrasland ofwel hardhoutooibos. Daarom is er een uiterwaardverlaging van 1m doorgerekend voor de delen die in het stroomvoerend deel van de uiterwaard liggen. In figuur 23 zijn de gebieden aangegeven waarvoor een uiterwaardverlaging is doorgerekend. Het oppervlak van dit gebied is ca. 200 ha.

Ecoprofiel Zwarte ooievaar



Author: Bart Visser
Date: 20-4-2015
Geotrace systeem: RD_new



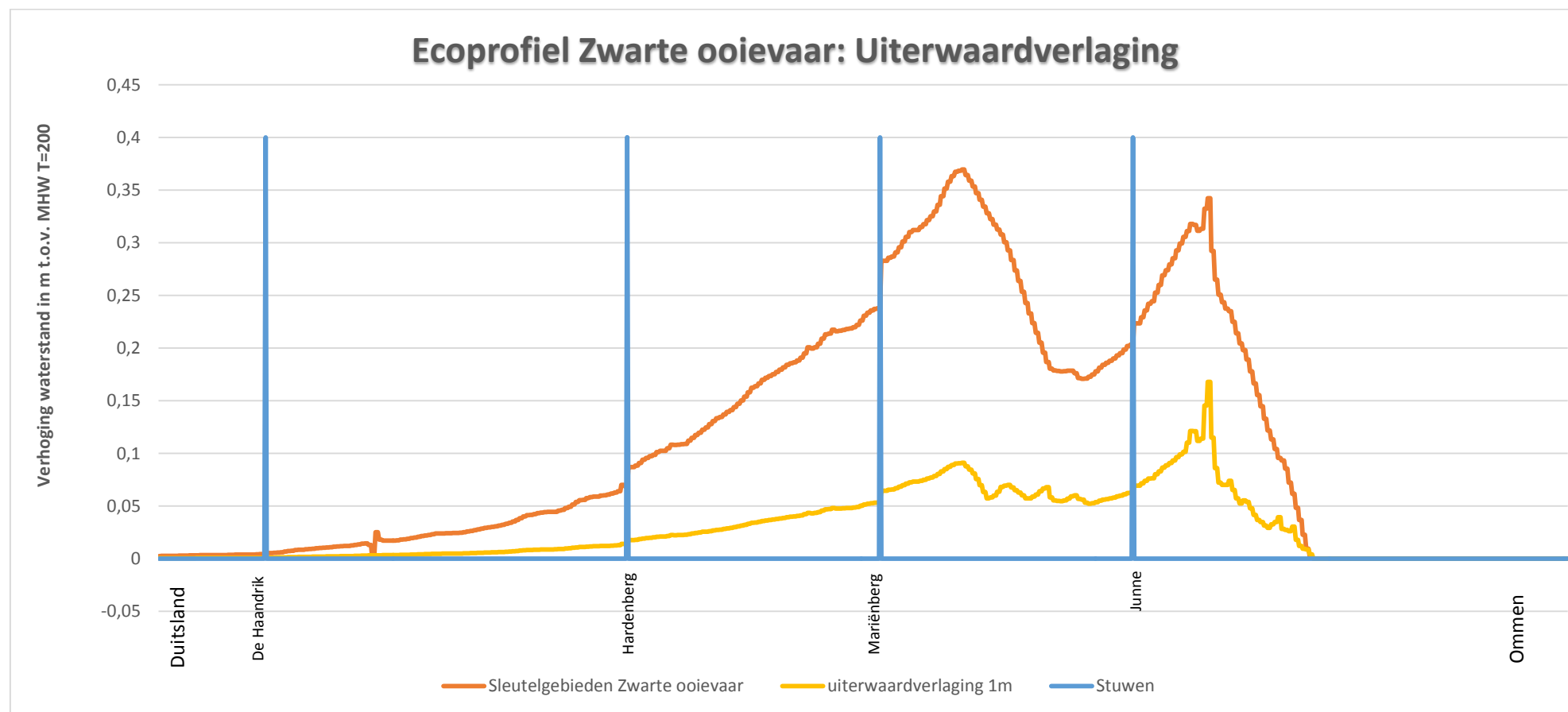
0 0,325 0,65 1,3 1,95 2,6 Kilometers

Legenda

- Cursing
- Stroom
- Winterbed
- Vocht
- Uiterwaardverhoging 1m
- ▨ Zwarte ooievaar sluisgebied

Figuur 23
Uiterwaardverhoging
Zwarte ooievaar

In figuur 24 is het effect van de uiterwaardverlaging weergegeven. De uiterwaardverlaging van 1 meter is niet afdoende om het waterstandsverhogend effect te compenseren. Het effect van het ooibos is wel minder geworden als gevolg van de uiterwaardverlaging.



Figuur 24 Uiterwaardverlaging met 1 meter. Ecoprofiel Zwarte ooievaar

6.2 Dijkverhoging

Het verhogen van de dijken is een andere mogelijkheid om het waterstandsverhogend effect van ooibos te compenseren. Evenals uiterwaardverlaging is dit een ingrijpende maatregel die ook de nodige kosten met zich mee zal brengen.

6.3 Nevengeul

Door een nevengeul aan te leggen, is er meer ruimte voor water. Het weerstandsverhogend effect van ooibos kan hiermee worden verlaagd. Een nevengeul heeft meerdere positieve neveneffecten. Allereerst ontstaat er meer ruimte voor zachthoutooibos ontwikkeling, doordat er een groter oppervlak aan oeverzones ontstaat. Ook zal er door een nevengeul aan te leggen een eiland ontstaan dat, wanneer hierop zachthoutooibos ontwikkeld wordt, geschikt is voor het ecoprofiel Kwak. Bovendien kan besloten worden dat er in de nevengeul geen scheepvaart plaatsvindt. In dit geval is er dan ook ruimte voor dood hout in de rivier (RIZA, 2003).

6.4 Hoofdloop verbreding

Verbreiding van de hoofdloop, zorgt ervoor dat meer water kan worden afgevoerd. Deze maatregel zal ook een verlaging van de waterstand tot gevolg hebben. In het ontwerp van de Vecht voor 2050 is de hoofdloop al verbreed. Het effect van een verdere verbreding van de hoofdloop zal doorgerekend moeten worden om het effect in beeld te krijgen.

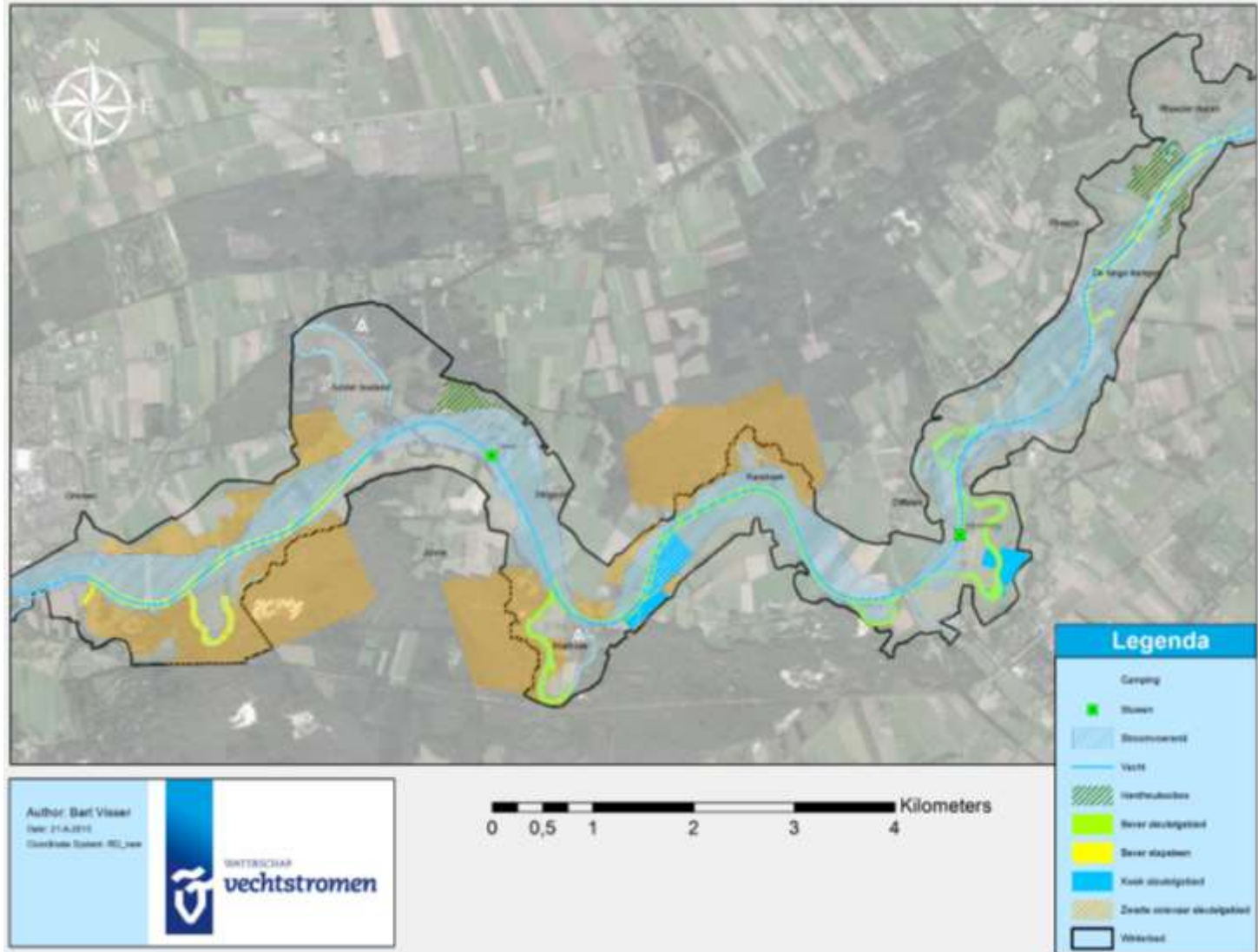
6.5 Ooibos gefaseerd ontwikkelen

Een maatregel die het waterstandsverhogend effect niet compenseert, maar beperkt is het gefaseerd uitvoeren van ooibos ontwikkeling. Ooibos heeft in het eerste groeistadium een significant hogere weerstand dan wanneer het ooibos volgroeid is. Wanneer alle gebieden gelijktijdig worden ontwikkeld, zal dat voor de eerste jaren betekenen dat de hydraulische weerstand overal zal toenemen. Door ooibos gefaseerd te ontwikkelen, kan de hydraulische weerstand worden beperkt doordat de oudere ooibossen in weerstand afnemen.

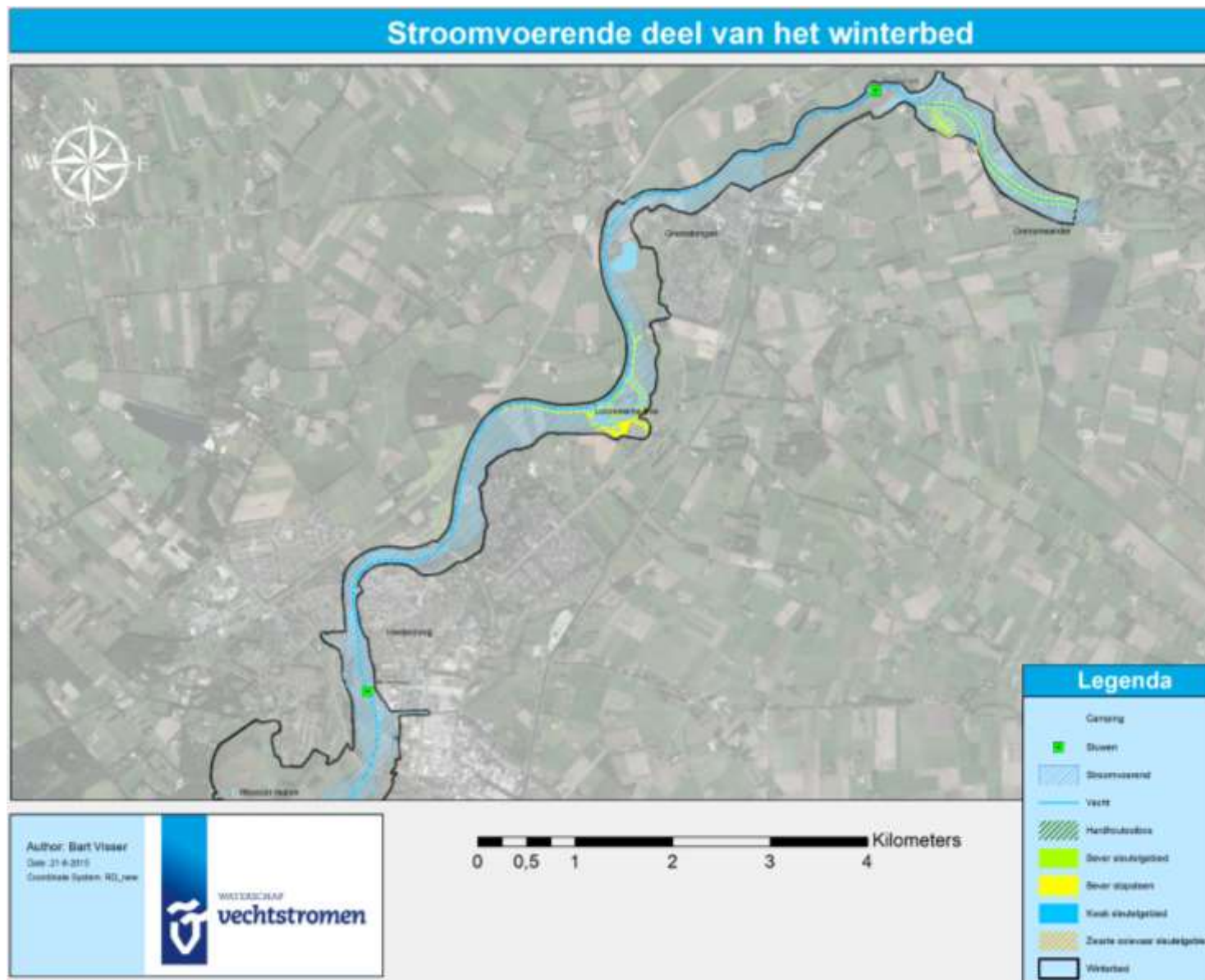
6.6 Ooibosontwikkeling buiten de stroombaan

Door ooibos te ontwikkelen in de bergende delen van de uiterwaard, zal het effect op de waterafvoer beperkt blijven. Het ooibos heeft namelijk de meeste weerstand op de waterafvoer in het stroomvoerend deel van het winterbed. Door het ooibos te ontwikkelen in alleen de bergende delen zullen delen van de geselecteerde gebieden afvallen. Dit is te zien in figuur 25 en 26. Voor de ecoprofielen Bever en Zwarte ooievaar betekent deze maatregel dat er niet voldoende habitat overblijft voor een duurzaam netwerk. De ecoprofielen botanisch hardhoutooibos en Kwak behouden een aantal gebieden die buiten het stroomvoerend deel van het winterbed liggen.

Stroomvoerende deel van het winterbed



Figuur 25 Stroomvoerende deel van het winterbed



Figuur 26 Stroomvoerende deel van het winterbed

Hoofdstuk 7 Discussie

In dit hoofdstuk is aangegeven waar onzekerheden liggen in de resultaten van het onderzoek.

7.1 Groeiplaatsenkaart

De indeling van het winterbed is gedaan op basis van een aantal kaartlagen. Deze kaartlagen zijn weergegeven in Bijlage II. De kaarten GLG, GHG en inundatieduur zijn gemaakt met het Sobek-model van de Vecht. Omdat dit model een vereenvoudiging van de werkelijkheid is, kunnen de resultaten afwijken van de werkelijke situatie. De groeiplaatsenkaart is een aantal maal geverifieerd met de huidige situatie in het onderzoeksgebied.

7.2 Ecoprofielen en begeleidende soorten

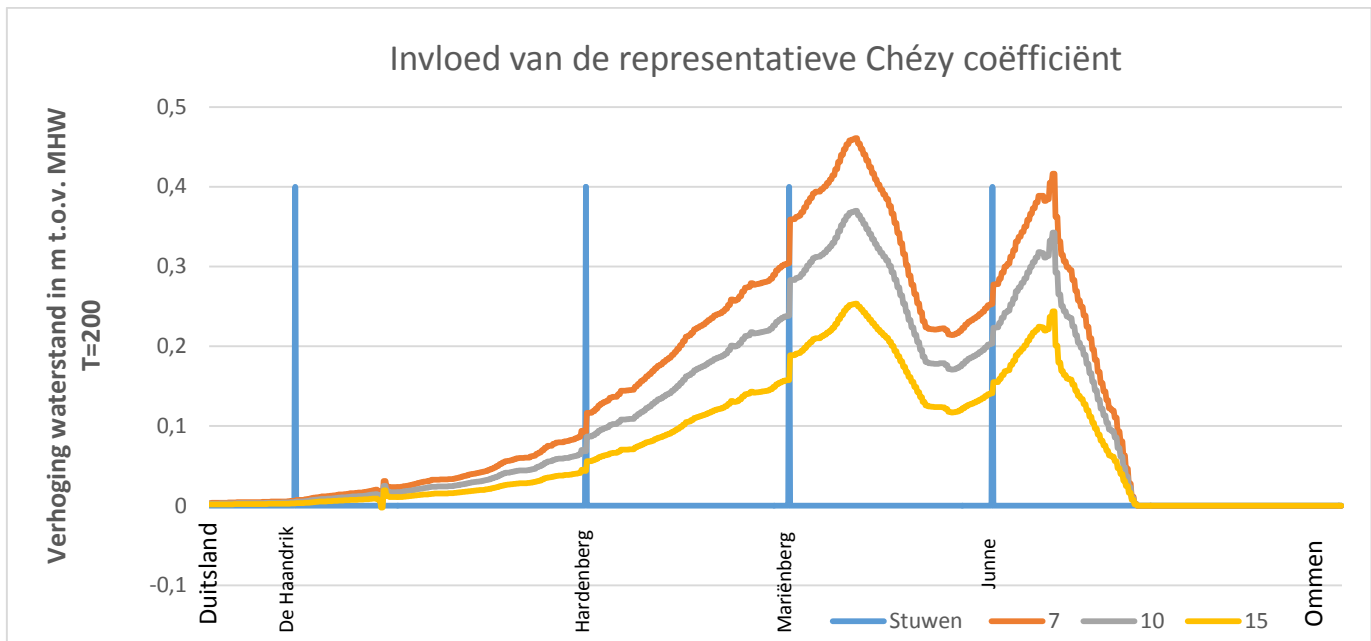
De geselecteerde ecoprofielen hebben in belangrijke mate bepaald welke gebieden geselecteerd zijn voor de ontwikkeling van ooibos. Wanneer er op basis van andere soorten/ecoprofielen of op basis van alleen de abiotische standplaatsfactoren, wordt geselecteerd komen er andere gebieden uit de selectie dan in dit onderzoek.

De begeleidende soorten die bij de ecoprofielen staan vermeld, hebben grotendeels gemeenschappelijke habitateisen met de ecoprofielen. Per soort kunnen er echter specifieke eisen worden gesteld aan het leefgebied, die bepalen of deze soort er werkelijk komt of juist niet. Er kan dus niet zonder meer worden gesteld dat wanneer het leefgebied aanwezig is voor een ecoprofiel, de begeleidende soorten ook aanwezig zijn.

7.3 Weerstandsfactor van ooibos

In deze studie is gerekend met een representatieve Chézy coëfficiënt van 10 ($m^{1/2}/s$). Deze coëfficiënt is berekend met de aanname dat de waterdiepte gemiddeld 1,5 m is. De werkelijke weerstand kan daarom afwijken van de gebruikte weerstand in deze studie.

Naast de waterdiepte heeft het type ooibos effect op de waterstand. Het type ooibos is meer van invloed op de coëfficiënt dan de waterdiepte. Er is gerekend met een gemiddelde representatieve Chézy coëfficiënt van de vier typen ooibos. Om het effect inzichtelijk te maken van de verschillende typen ooibos is het ecoprofiel Zwarte ooievaar een aantal keer doorgerekend met verschillende weerstanden. Het resultaat van deze modelberekening is te zien in figuur 28.



Figuur 27 Invloed van de representatieve Chézy coëfficiënt

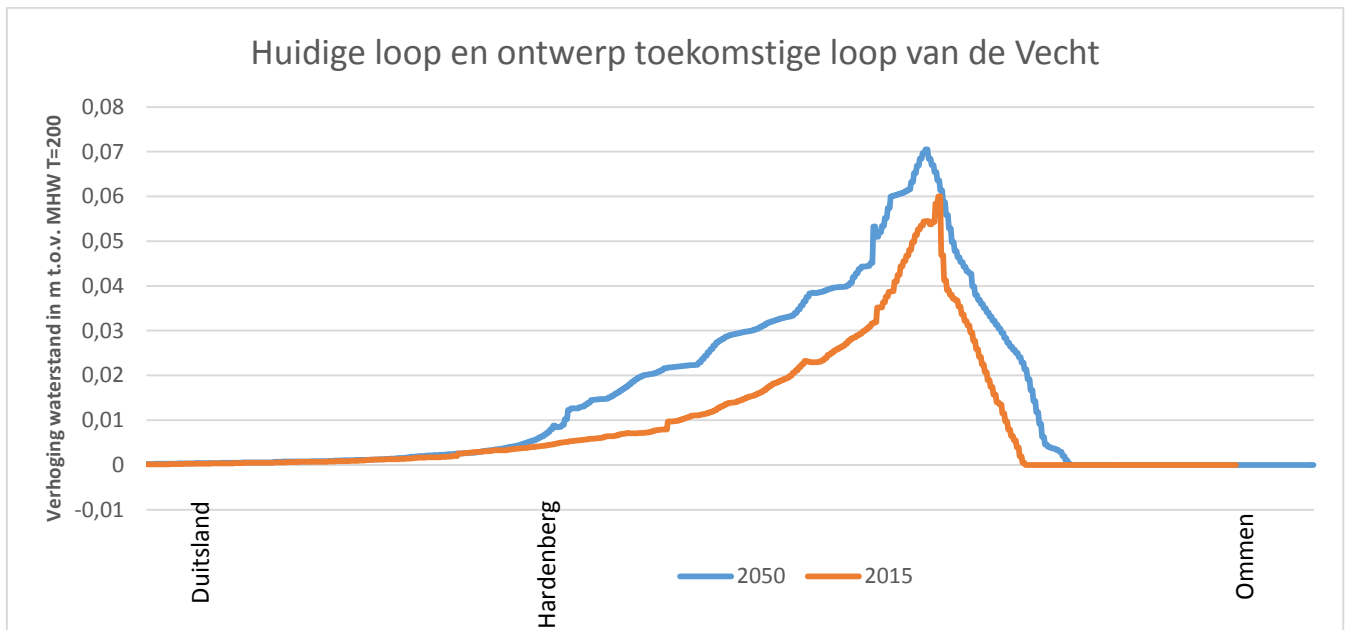
7.4 Huidige situatie en Vechtvisie

Er is in deze studie uitgegaan van de huidige inrichting van de Vecht. De nieuwe loop van de Vecht, zoals die door Alterra is ontworpen, is niet gebruikt bij het selecteren van de gebieden. Dit betekent dat gebieden die zijn geselecteerd, doorsneden kunnen worden door de nieuwe loop. Waardoor het oobos wordt gefragmenteerd.

De groeiplaatsenkaart zal als gevolg van de nieuwe loop niet veel veranderen. Als er geen grote delen worden ontgraven, zullen de abiotische omstandigheden ongeveer gelijk blijven. Wordt er wel ontgraven dan zullen deze gebieden natter worden, waardoor zachthoutoobos meer kans krijgt.

Het nieuwe profiel geeft meer mogelijkheden voor de ontwikkeling van zachthoutoobos langs de oevers van de Vecht, ecoprofiel Bever. De oevers worden namelijk breder en minder steil, waardoor het oppervlak dat geschikt is voor zachthoutoobos toeneemt. Ook wordt de loop van de Vecht verlengd waardoor er meer km oeverzones zijn.

Bij het berekenen van de hydraulische weerstand, hoofdstuk 5, is gebruik gemaakt van het Sobek-model voor de huidige loop van de Vecht. Omdat er ook een Sobek-model is voor de toekomstige loop van de Vecht, is doorgerekend wat het verschil is tussen deze twee modellen. Deze berekening is gedaan voor het ecoprofiel Zwarte ooievaar sleutelgebied 1. De resultaten van de modelberekening is te zien in figuur 29.



Figuur 28 Verskil in het effect van ooibos op de huidige loop en de toekomstige loop van de Vecht

Te zien is dat het effect in de toekomstige situatie groter is dan in de huidige situatie. Het verschil is echter minimaal. De stuwen zijn in dit figuur niet weergegeven omdat het plan is om deze in de toekomst te verwijderen uit de Vecht.

7.5 Veiligheid

Uitgangspunt in bij dit onderzoek was dat een verhoging van de MHW T=200 niet is toegestaan. Door het bestuur van het voormalige waterschap Velt en Vecht is dit besluit genomen. Dit besluit heeft tot gevolg dat elke verhoging van de waterstand als gevolg van ooibosontwikkeling, gecompenseerd moet worden. Het is echter de vraag of het noodzakelijk is om elke verhoging van de MHW T=200 te compenseren. In gebieden waar weinig mensen wonen of waar alleen natuur en landbouw percelen liggen is het niet noodzakelijk om vast te houden aan deze norm. In tegenstelling tot stedelijk gebied is het niet erg wanneer deze gebieden een enkele keer onder water lopen. Wanneer dit besluit van het waterschap wordt losgelaten, ontstaat er ruimte voor ooibosontwikkeling zonder dat daarvoor allerlei compenserende maatregelen nodig zijn.

7.6 Compenserende maatregelen

De compenserende maatregelen zijn opgesteld aan de hand van beschikbare literatuur en expertise binnen het waterschap. Omdat het niet mogelijk is gebleken om binnen de onderzoeksperiode het effect van iedere maatregel door te rekenen is een opsomming gegeven van de mogelijke maatregelen. Of iedere maatregel voldoende effect heeft om de weerstand op de waterafvoer te compenseren, zal uit modelberekeningen moeten blijken.

Hoofdstuk 8 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies, de beantwoording van de hoofdvraag, en de aanbevelingen beschreven.

8.1 Conclusies

De hoofdvraag van dit onderzoek is:

Welke gebieden, in het winterbed van de Overijsselse Vecht, voldoen aan de ecologische randvoorwaarden en aan de veiligheidsvoorwaarden voor de ontwikkeling van ooibos?

Deelvraag 1: **Welke gebieden voldoen aan de abiotische standplaatsfactoren van ooibos?**

Bijna het gehele winterbed, met uitzondering van kwelgebieden, is geschikt voor de ontwikkeling van ooibos. Het verschilt echter per gebied welk type ooibos zich kan ontwikkelen. Voor zachthoutooibos ontwikkeling is een klein aantal gebieden geschikt. Dit zijn de gebieden die vaak inunderen, zoals waterbergingsgebieden en oeverzones. Voor hardhoutooibos ontwikkeling is bijna het gehele winterbed geschikt.

Deelvraag 2: **Welke gebieden voldoen aan de habitateisen van de ecoprofielen?**

Voor het hoogste ambitieniveau, het ecoprofiel Zwarte ooievaar, zijn twee grote sleutelgebieden geschikt. Deze twee kerngebieden zijn ook geschikt als leefgebied voor de overige ecoprofielen.

Voor de overige ambitieniveaus is een aantal gebieden gevonden van minder grote omvang langs de Vecht. De die geschikt zijn voor de verschillende ecoprofielen zijn gecombineerd weergegeven in figuur 27.

Deelvraag 3: **Welke gebieden, die geselecteerd zijn voor de verschillende ecoprofielen, voldoen aan de veiligheidsrandvoorwaarden?**

Ieder ecoprofiel heeft effect op de waterafvoer. Aan de veiligheidsrandvoorwaarde, dat er geen verhoging van de waterstand mag plaatsvinden als gevolg van de ontwikkeling van ooibos, voldoet geen van de ecoprofielen. Per ambitieniveau is de mate waarin de waterstand wordt verhoogd verschillend. Voor de ecoprofielen Kwak en Botanisch hardhoutooibos geldt dat de gebieden in het bergend deel van de uiterwaard (bijna) geen effect hebben op de waterafvoer. De ecoprofielen Bever en Zwarte ooievaar hebben daarentegen veel effect op de waterafvoer, doordat er ooibos ontwikkeld wordt in het stroomvoerende deel van de Vecht.

Deelvraag 4: **Welke maatregelen kunnen genomen worden om het weerstandsverhogend effect van ooibos te compenseren?**

Een aantal maatregelen kunnen worden genomen om het weerstandsverhogend effect van ooibos te compenseren. De volgende maatregelen vragen om grote ingrepen in het winterbed; uiterwaardverlaging, dijkverhoging en hoofdloopverbreding. Het gefaseerd ontwikkelen van ooibos en het ontwikkelen van ooibos buiten het stroomvoerende deel van de Vecht, zijn maatregelen die de weerstand van het ooibos kunnen beperken.

De gebieden die voldoen aan de ecologische randvoorwaarden zijn weergegeven in figuur 27. De gebieden voldoen niet aan de veiligheidsrandvoorwaarden, omdat ieder ecoprofiel een verhoging van de waterstand tot gevolg heeft.

Figuur 29 Geselecteerde gebieden voor de ontwikkeling van ooibos



8.2 Aanbevelingen

- Streef naar een combinatie van zachthoutooibos en hardhoutooibos. Zowel zachthoutooibos en hardhoutooibos zijn van grote waarde voor de biodiversiteit in het Vechtdal. Zachthoutooibos kent een aantal specifieke soorten, zoals de Bever, die baat hebben bij de overgang van water naar bos. Het hardhoutooibos is zeldzaam en heeft met name botanisch een grote meerwaarde. Ook als verbinding tussen de Vecht/zachthoutooibos en de binnendijkse gebieden is het hardhoutooibos onmisbaar.
- Omdat het hardhoutooibos weinig weerstand heeft in het bergende deel van het winterbed, wordt aanbevolen om deze gebieden te ontwikkelen als hardhoutooibos.

Aanbevelingen voor naderonderzoek naar;

- De stromingsweerstand van ooibos, specifiek voor de Vecht. Deze weerstand bepaalt namelijk in grote mate de uitkomsten van het hydraulische model. Met deze weerstand kunnen de mogelijkheden voor (zachthout)ooibos in het stroomvoerende deel van de Vecht, nader worden onderzocht.
- De kansen voor stroomdalgrasland en de knelpunten die dit oplevert ten aanzien van hardhoutooibos-ontwikkeling. De abiotische standplaatsfactoren van hardhoutooibos en stroomdalgrasland komen namelijk, deels overeen
- Het effect van de maatregelen die genomen kunnen worden om het weerstandsverhogende effect van ooibos te compenseren of te beperken.

Aanbevelingen voor inrichting en beheer

- De ecoprofielen Bever, Kwak en Zwarte ooievaar zijn gevoelig voor verstoring in bepaalde delen van het leefgebied. Omdat recreatie een grote versturende factor is, in en langs de Vecht, is het van groot belang dat de functies recreatie en natuur goed worden gezoneerd. De rust gebieden moeten namelijk rustig blijven.
- Bij de inrichting van nieuwe natuurgebieden rekening houden met het creëren van eilanden voor broedende kolonievogels, ecoprofiel Kwak.
- Meer moerasgebieden en ondiepe delen in de Vecht realiseren voor zachthoutooibos ontwikkeling en foerageergebieden voor reigerachtigen (Kwak) en de Zwarte ooievaar.
- Hardhoutooibos heeft een lange ontwikkelingsduur. Het is daarom van belang dat de gebieden die aangewezen zijn voor de ontwikkeling van hardhoutooibos, voor een lange tijd beheerd worden.

Hoofdstuk 9 Bibliografie

- Beije, H., Hommel, P., Waal, R. d., & Smits, N. (2015, augustus). *Herstelstrategie H91E0B Herstelstrategie H91E0B: Vochtige alluviale bossen*. Opgehaald van pas.natura2000.nl: http://pas.natura2000.nl/pages/herstelstrategieen-deel_ii.aspx
- BIJ12. (2014). *Werkwijze Monitoring en Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS*. BIJ12.
- Coster, W. (1999). *Omtrent de Vechtlanden. Waterschapsgeschiedenis in Noordoost Overijssel*. Zwolle: Waanders.
- Deltares. (2013, 01 15). *Habitatbeschrijving Bever*. Opgehaald van Deltares publicwiki: <https://publicwiki.deltares.nl/display/HBTDB/Bever+++Castor+fiber>
- Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. (1997). *Ooibos, wilgen en populieren langs rivieren*. Lelystad: RIZA.
- Dort, K. v., Hommel, P., & Waal, R. d. (2010, november). *Wilgenvloedbos*. Opgehaald van Natuurkennis: <http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=2&niveau=3&subgroep=113&subsubgroep=1036&subsubsubgroep=100>
- Grömping, H.-W. (2015, 5). *Zware ooievaar*. Opgehaald van Natur-Lexikon.com: <http://www.naturlexikon.com/Texte/HWG/003/00238-Schwarzstorch/HWG00238-Schwarzstorch.html>
- H+N+S Landschaparchitecten. (2015). *Plan Ooievaar*. Opgehaald van H+N+S Landschaparchitecten: http://www.hnsland.nl/index.php?option=com_content&view=article&id=140:plan-ooievaar&catid=28:projects&Itemid=62&lang=
- Hollands, H., & Reinhold, J. (1999). *HSI-modellen voor 5 oevergebonden zoogdiersoorten*. Delft: Dienst Weg- en Waterbouwkunde.
- Hommel, P. (2010, November). *Wilgenvloedbos*. Opgehaald van Natuurkennis: <http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=2&niveau=3&subgroep=113&subsubgroep=1036&subsubsubgroep=100>
- Hommel, P., Bijlsma, R., Koop, H., Maas, G., Waal, R. d., & Weeda, E. (2014). *Herstel en ontwikkeling van hardhoutooibossen*. Driebergen: Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren.
- ICBR. (2015, februari). *Info over Ooibossen*. Opgehaald van Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn: <http://www.iksr.org/index.php?id=131&ignoreMobile=1%23access-contentaccess-content&L=2&cHash=04ec3b1c3651f11f65620345e2822afe>
- Jochem, R. (2015, Mei). Habitatmodel LARCH. (B. Visser, Interviewer)
- Jonker, R. (2015, juni). Mappable sessie. (B. Visser, Interviewer)
- Kuijper, H., & Oudejans, L. (2009). *Rust en Drukke in het Vechtdal*. Ommen: Natuur en Milieu de Vechtstreek.
- Laane, W. (1996). *Habitatmodellen vogels (2) Kwak, Lepelaar, Nonnetje en Oeverzwaluw*. Lelystad: Rijkswaterstaat.

- Laane, W. (1996). *Habitatmodellen vogels Kwak, Lepelaar, Nonnetje en Oeverwaluw*. Lelystad: Rijkswaterstaat.
- Lange, H. d., Maas, G., Makaske, B., Nijssen, M., Noordijk, J., Vos, C., & Rooij, S. v. (2013). *Fauna in het rivierengebied*. Driebergen: Bosschap.
- Lensink, R. (2010). *Notitie typische soorten*. Culemborg: Bureau Waardenburg bv.
- Lever, G., Most, C. v., & Olijhoek, P. (2000). *Een eigen kijk op ooibos*. Velp: Larenstein.
- Lüchtenborg, A. (2004). *Gebiedsvisie ecologie benedenmaas streefbeelden en functie-eisen ecologie Maas*. 's-Hertogenbosch: Arcadis.
- Maringer, A., & Slotta-Bachmayr, L. (2006). *A GIS-based habitat-suitability model as a tool for the management of beavers *Castor fiber**. Salzburg: University of Salzburg.
- Ministerie van Economische Zaken. (2008). **Bossen op alluviale grond met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*AlnoPadion*, *Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (H91E0)*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Ministerie van Economische Zaken. (juni 2014). *Natuurambitie Grote Waterend 2050 en verder*. Ministerie van Economische Zaken.
- Nederlandse Encyclopedie. (2015, Maart). *Landschappelijke kwaliteit*. Opgehaald van Encyclo: <http://www.encyclo.nl/begrip/landschappelijke%20kwaliteit>
- Peters, B. (2002). *Successie van natuurlijke uiterwaardlandschappen*. Berg en Dal: Bureau Drift.
- Peters, B., Geerling, G., & Smits, T. (2002). *Successie van natuurlijke uiterwaardlandschappen*. Berg en Dal: Bureau Drift.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2014). *Soortenstandaard Bever, versie 2.0*. Zwolle: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- RIZA. (2003). *Maatregelenboek een overzicht van mogelijke rivierverruimende maatregelen in het stroomgebied*. Lelystad: RIZA.
- Sluiter, H., & Pree, M. (2014). *Natuur en veiligheid in balans*. Deventer: Staatsbosbeheer.
- Sörhammar, M. (2015). *GIS-based modelling to predict potential habitats for black stork (*Ciconia nigra*) in Sweden*. Umeå: Swedish University of Agricultural Sciences.
- Staatsbosbeheer et al. (2008). *Index natuur, landschap en recreatie, beschrijving van beheer- en recreatietypen*.
- STOWA. (2012). *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021*. Amersfoort: Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.
- TAUW Infra Consult B.V. (1992). *Bouwstenen voor een natuurontwikkelingsvisie voor de Overijsselse Vecht*. Denventer: In opdracht van ministerie van LNV.
- Velzen, E. v., Jesse, P., Cornelissen, P., & Coops, H. (2003). *Stromingsweerstand vegetatie in uiterwaarden*. Arnhem: RIZA.
- Werkgroep Vechtvisie. (1997). *De Vechtvisie: Stap voor stap naar een duurzame Vecht*. Arcadis.

Winden, J. v., Foppen, R., & Hut, R. v. (2002). *Provinciale streefwaarden voor moerasvogels*. Zeist: Vogelbescherming Nederland.

Wolf, R., Stortelder, A., & Waal, R. d. (2001). *Ooibossen*. Utrecht: KNNV.

Bijlagen

Bijlage I Kenmerkende plantensoorten

Zachthoutoibossen			
<p>(<i>SALICION ALBAE</i>) <i>WILGEN- en POPULIERENBOSSSEN</i> Schietwilg, Kraakwilg, Zwarte populier, Katwilg, Amandelwilg en Bittere wilg</p>	Bijvoet, Akkerdistel, Reukloze kamille, Akkerkers, Grote weegbree, Boerenwormkruid, Vijfvingerkruid, Zilverschoon	Zwarte populier, Mel-, Stippel-, Korrelganzevoet, Watermuur, Veerdelig tandzaad, Perzikkruid	Bijvoet-oibos met Zwarte populier
		Fioringras, Hondsdraf, Kweek, Krobaar, Smalle weegbree, Kleefkruid, Gewone smeerwortel	Bijvoet-oibos met Fioringras
	Scherpe zegge, Gele lis, Grote wederik, Liesgras, Gele waterkers	Watermunt, Moeraswalstro, Penningkruid, Moerasandoorn, Moeraskruiskruid, Blauw glidkruid	Lissen-oibos met Watermunt
		Fioringras (>25%), Kruijpende boterbloem, Ruw beemdgras, Hondsdraf	Lissen-oibos met Fioringras
		Grote Brandnetel (bedekking >50%)	Lissen-oibos met Brandnetel
	Zeer soortenarm, hoge bedekking van Grote Brandnetel (bedekking 75%)		Brandnetel-zachthoutoibos

Hardhoutoibossen				
<p>(<i>ULMENION CARPINIFOLIAE</i>) <i>IEPEN-, ESSEN-, EIKEN-, POPULIERENBOSSSEN</i> Gladde iep, Ruwe iep, Gewone es, Zomereik, Canadapopulier, Eenstijlige meidoorn, Vogelkers, Sleedoorn, Hondсроos</p>	Look-zonder look, Geel nagelkruid, Robertskruid, Klimopereprijs, Speenkruid, Zevenblad, Gewone vlier, Drienerfmuur, Aalbes, Groot heksenkruid	Hondstarwegras (zeldzaam)	Essen-lepen-oibos	
		Gewone vogelmelk, Kraailook, Maarts viooltje, Bosrank, Gevlekte aronskelk, Spaanse aak, Gewone salomonszegel, Vingerhelmbloem	Slangelook, Hop, Wilde kardinaalsmuts, Boskortsteel, Tweestijlige meidoorn	Abelen-lepen-oibos met Slangelook
		Geen eigen soorten		Abelen-lepen-oibos (soortenarme vorm)
Zeer soortenarm; hoge bedekking van Grote brandnetel; verder Gewone hennepnetel, Grote vossenstaart, Gewone smeerwortel.		Brandnetel-hardhoutoibos		

Bijlage II Gebruikte bestanden Gis analyses

In onderstaande tabel zijn de bestanden opgenomen die zijn gebruikt bij de GIS analyses.

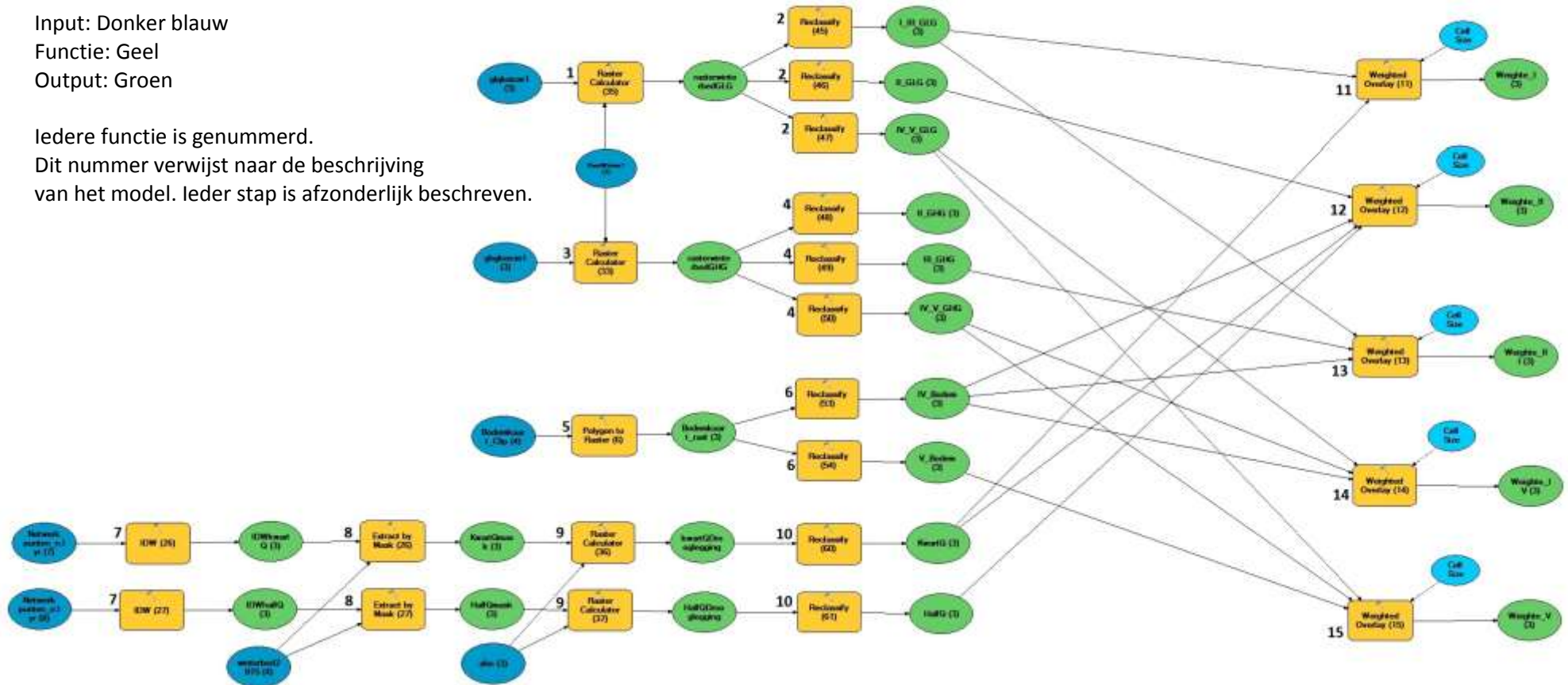
NAAM GIS-LAAG	OMSCHRIJVING	SOORT DATA	RESOLUTIE	COÖRDINAATSYSTEEM
WINTERBED	Begrenzing van het winterbed van de Vecht in 2015	Vector (Polygon)		RD_New
GLG DATUM NB.	De gemiddelde laagste grondwaterstand. Gemaakt met het Sobek-model van de Vecht.	Raster	27.5 bij 27.5	RD_New
GHG DATUM NB.	De gemiddelde hoogste grondwaterstand. Gemaakt met het Sobek-model van de Vecht.	Raster	27.5 bij 27.5	RD_New
BODEMKAART ALTERRA, 2008	Bodemkaart met daarop de verschillende bodemtypen tot 1,20 meter diep.	Vector (Polygon)	1 : 50.000	RD_New
AHN 5 ACTUEEL HOOGTEBESTAND NEDERLAND,2015	Hoogtekaart	Raster	5 bij 5 m	RD_New
TOP 10 NL KADASTER, 2015	Wegen, gebouwen en watervlakken bestand.	Vector	1:10.000	RD_New

Bijlage III Modelbeschrijving groeiplaatsenkaart

Het model dat is gebruikt voor het maken van de groeiplaatsenkaart is weergegeven in figuur 30. Het model is gemaakt in ArcGIS 10.3.

Input: Donker blauw
 Functie: Geel
 Output: Groen

Iedere functie is genummerd.
 Dit nummer verwijst naar de beschrijving van het model. Ieder stap is afzonderlijk beschreven.



Figuur 30 Weergave model groeiplaatsenkaart

Beschrijving model

- Input: Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en begrenzing van het winterbed
Bewerking: $GLG * Winterbedbegrenzing$
Output: GLG kaart van alleen het winterbed
- Input: GLG winterbed
Bewerking; Reclassify. Per groeiplaats worden twee of drie geschiktheidsklassen gemaakt.
Niet geschikt =1 Matig geschikt =2 en Geschikt =3.

GLG Groeiplaats I, III	
Old Values	New values
36 – 64	1
65 – 74	2
75 - 741	3

GLG Groeiplaats II	
Old Values	New values
-36 - 75	3
76 - 741	1

GLG Groeiplaats IV,V	
Old Values	New values
-36 - 109	1
110 - 741	3

Output: Geschiktheidskaarten per groeiplaats op basis van de GLG

- Input: Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en begrenzing van het winterbed
Bewerking: $GHG * Winterbedbegrenzing$
Output: GHG kaart van alleen het winterbed
- Input: GLG winterbed
Bewerking; Reclassify. Per groeiplaats worden twee of drie geschiktheidsklassen gemaakt.
Niet geschikt =1 Matig geschikt =2 en Geschikt =3.
Output: Geschiktheidskaarten per groeiplaats op basis van de GHG

GHG Groeiplaats II	
Old Values	New values
-90 - 50	3
51 - 671	1

GHG Groeiplaats III	
Old Values	New values
-90 - 20	1
21 - 120	2
121 - 671	3

GHG Groeiplaats IV, V	
Old Values	New values
-90 – 109	1
110 - 119	2
120 - 671	3

- Input: Uitsnede van de bodemkaart voor het winterbed van de Vecht
Bewerking: Polygon to raster. Van het vector bestand wordt een rasterbestand gemaakt omdat de GLG en GHG kaarten ook rasterbestanden zijn.
Output: Rasterbestand van de bodemkaart
- Input: Rasterbestand van de bodemkaart
Bewerking Reclassify. Per groeiplaats worden de bodemtypen, die voorkomen in het onderzoeksgebied, ingedeeld in; Niet geschikt =1 Matig geschikt =2 en Geschikt =3.

Bodemtype (Bodemkaart Alterra 2008)	Geschiktheidsklasse	
	Groeiplaats II,III en IV	Groeiplaats V
Hn21	1	1
pZg23	3	1
AFz	2	3
zEZ23	1	3
bEZ21	3	1
zEZ21	1	3
pZn21	3	1
AFk	3	2
cHn21	1	1
Zn21	1	3
hVc	1	1
ABv	1	1
hVz	1	1
vWz	1	1
Rv01C	1	1
bEZ23	3	1
Rn62C	3	1
Rn95C	3	1
b AFGRAV	1	1
kVc	1	1
g WATER	1	1
aVc	1	1
cHn23	1	1
h BEBOUW	1	1
pZn23	3	1
Zb21	1	3
AS	1	1
Hn23	1	1
Zd21	1	3
iWz	1	1
iWp	1	1
zWp	1	1
vWp	1	1
Hd21	1	1
iVz	1	1

Output: Twee kaarten met daarop de gebieden die voldoen aan de criteria van groeiplaats II, III, IV en V.

7. Input: Puntenkaart met waterstanden voor KwartQ en een HalfQ verkregen met Sobek.

Bewerking: IDW. Van een puntenkaart wordt een vlakkenkaart gemaakt.

Output: Twee geïnterpoleerde vlakkenkaarten voor een KwartQ en een HalfQ

8. Input: Vlakkenkaart KwartQ en HalfQ en begrenzing winterbed

Bewerking: Extract by Mask. Het deel van de vlakkenkaart dat binnen het winterbed valt wordt behouden.

Output: Twee vlakkenkaarten (KwartQ en HalfQ) voor alleen het winterbed.

9. Input: Hoogtekaart(AHN) en twee vlakkenkaarten (KwartQ en HalfQ).
 Bewerking: Rastercalculator. (AHN-KwartQ en AHN-HalfQ)
 Output: Twee droogleggingskaarten voor de KwartQ situatie en de HalfQ situatie.
10. Input: Droogleggingskaarten KwartQ en HalfQ
 Bewerking: Reclassify. De gebieden die inunderen krijgen de waarde 1 en de gebieden die niet inunderen krijgen de waarde 0.

Waterstand (m NAP)	Geschiktheidsklasse
-7,26066 - 0	1
0 - 25	0

Output: Inundatiekaarten voor KwartQ en HalfQ situatie.

11. Input: I_GLG en KwartQ inundatiekaart.
 Bewerking: Weighted Overlay. Alleen de GLG en Inundatieduur van meer dan 80 dagen zijn van belang voor deze selectie. De oeverzone van de Vecht heeft een ander bodemtype dan op de bodemkaart vermeld staat en ook de GHG is niet bepalend bij deze groeiplaats (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001). De gebieden met de waarde 9 zijn alleen geselecteerd als groeiplaatsplaats I. Celsize = 5.

Input	Invloed %	Waarde	Wegingsfactor
KwartQ	50		
		0	1
		1	9
I_III_GLG	50		
		1	1
		2	5
		3	9

Output: Kaart met gebieden die onder groeiplaats II in te delen zijn.

12. Input: II_GLG, IV_Bodem, KwartQ en HalfQ.
 Bewerking: Weighted Overlay. De vier factoren worden gewogen. De gebieden met een waarde van 7 of 9 worden ingedeeld bij groeiplaats II. Celsize = 5.

Input	Invloed %	Waarde	Wegingsfactor
II_GLG	25		
		1	1
		3	9
IV_Bodem	25		
		1	1
		3	9
KwartQ	25		
		0	1
		1	9
HalfQ	25		
		0	1
		1	9

Output: Kaart met gebieden die onder groeiplaats II in te delen zijn.

13. Input: GHG en GLG

Bewerking: Weighted Overlay. Omdat uit onderzoek (Hommel, et al., 2014) blijkt dat op groeiplaats III zowel zachthoutoibos als hardhoutoibos zich ontwikkeld, is er voor deze selectie gebruik gemaakt van de GHG en GLG. Groeiplaats III vormt een overgang tussen zachthoutoibos en hardhoutoibos, het bodemtype dat bij groeiplaats III hoort wordt niet meegenomen in deze selectie. Het bodemtype is bepalend voor de soorten die zich ontwikkelen, maar het bodemtype bepaalt niet of er oibos ontwikkeld kan worden of juist niet. Ook de inundatieduur wordt niet meegewogen, omdat de gebieden die buiten deze selectie vallen niet ingedeeld kunnen worden bij een groeiplaats terwijl er wel oibos(waarschijnlijk hardhoutoibos) ontwikkeld kan worden. Celsize = 5.

Input	Invloed %	Waarde	Wegingsfactor
III_GHG	50		
		1	1
		2	2
		3	3
I_III_GLG	50		
		1	1
		2	2
		3	3

Output: Kaart met gebieden die onder groeiplaats III in te delen zijn.

14. Input: IV_V_GLG, IV_V_GHG en IV Bodem

Bewerking: Weighted Overlay. De gebieden zijn gewogen. De gebieden met een waarde van 9 zijn ingedeeld bij groeiplaats IV. Celsize = 5.

Input	Invloed %	Waarde	Wegingsfactor
IV_V_GLG	33		
		1	1
		3	9
IV_V_GHG	33		
		1	1
		2	5
		3	9
IV_Bodem	34		
		1	1
		2	5
		3	9

Output: Kaart met gebieden die onder groeiplaats IV in te delen zijn.

15. Input: IV_V_GLG, V_Bodem, IV_V_GHG

Bewerking: Weighted Overlay. De gebieden zijn gewogen. De gebieden met een waarde van 9 zijn ingedeeld bij groeiplaats V. Celsize = 5.

Input	Invloed %	Waarde	Wegingsfactor
IV_V_GLG	33		
		1	1
		3	9
V_Bodem	33		
		1	1
		2	5
		3	9
IV_V_GHG	34		
		1	1
		2	5
		3	9

Output: Kaart met gebieden die onder groeiplaats V in te delen zijn.

Bijlage IV Ecoprofielen

Ecoprofiel	Dispersievermogen(km)	Oppervlak sleutelgebied(ha)	Oppervlak stapsteen(ha)	Gevoelig voor verstoring?
Zwarte ooievaar (Sörhammar, 2015)	50	2500	250	Ja
Kwak (Jochem, 2015)	?	500	50	Ja
Bever (Lange, et al., 2013)	20	300	30	Ja
Botanisch hardhoutoobos (Hommel, et al., 2014)	n.v.t.	10 ha	n.v.t.	n.v.t.

Ecoprofiel 1: Zwarte ooievaar

De laatste doelsoort is de Zwarte ooievaar. Deze soort is een belangrijke doelsoort voor het rivierengebied. Het Plan Ooievaar, dat in 1986 is gemaakt door wetenschappers, beschrijft een visie voor een natuurlijker rivierengebied. Het was de bedoeling dat natuurlijke processen weer ruimte kregen in het rivierengebied. Dit plan was de basis voor veel uitvoerings- en beleidsplannen voor het rivierengebied. Het plan is vernoemd naar de Zwarte ooievaar, omdat deze soort voorkomt in natuurlijke riviersystemen met grote oppervlakten oobos (H+N+S Landschaparchitecten, 2015).

Het leefgebied van de Zwarte ooievaar bestaat uit grote aaneengesloten oobossen, zowel zachthoutoobossen als hardhoutoobossen. De Zwarte ooievaar is van de vier ecoprofielen het hoogste ambitieniveau, omdat voor deze soort een groot oppervlak moet worden ingericht als leefgebied. Als het leefgebied van de Zwarte ooievaar aanwezig is dan is ook te verwachten dat de overige ecoprofielen in het gebied voorkomen.

Voedsel: De Zwarte ooievaars zijn overdag actief opzoek naar voedsel. In ondiep water zoeken ze naar waterinsecten. Ook eten ze kikkers, salamanders en vis (Grömping, 2015).

Foerageerhabitat: De Zwarte ooievaar foerageert in moerassige gebieden, vochtig grasland, ondiep water en stromende waterlopen (Sörhammar, 2015). De schattingen over de grootte van het leefgebied van de Zwarte ooievaar lopen uiteen. Het oppervlak dat nodig is voor de vestiging van de Zwarte ooievaar is afhankelijk van de kwaliteit van het leefgebied. Is er voldoende broedgebied en voedsel aanwezig, dan is er een minder groot gebied nodig. In het onderzoek van (Sörhammar, 2015) wordt uitgegaan van een habitatgrootte van 2500 ha, deze waarde wordt ook in dit onderzoek gebruikt. In tabel 10 zijn de verschillende parameters opgenomen die van belang zijn bij de selectie van geschikt foerageerhabitat.

Verstoring: De Zwarte ooievaar is verstoringgevoelig, vooral in het broedgebied. Een enkele boerderij of woning heeft echter geen significante impact op de soort (Sörhammar, 2015). Voor deze objecten wordt wel een buffer van 300 meter aangehouden. Ook mag de totale hoeveelheid versturende objecten niet meer dan 5,5% van het totale oppervlak bedragen.

Tabel 9 Habitatieisen voor het foerageergebied van de Zwarte ooievaar (Sörhammar, 2015)

	Parameter	Waarde	Oppervlak totaal 2500 ha
Verstoring	Afstand tot versturende objecten	>300 m	
	Hoeveelheid versturende objecten	<5.5%	<137,5 ha
Foerageer habitat	Lengte van de waterloop	>10km	
	Percentage bos	>13%	>325 ha

Broedhabitat: Het broedhabitat moet bestaan uit aaneengesloten bos, van minstens 125 ha. Dit habitat kan bestaan uit oobossen maar ook gedeeltelijk uit binnendijkse loofbossen. Deze broedgebieden mogen tot 20 kilometer van het foerageerhabitat liggen. Het nest wordt gemaakt in de grootste boom die aanwezig is in het leefgebied. De diameter van de boom kan variëren van 22 tot 200 cm. De grijze Els en Spar worden niet gebruikt als broedgebied (Sörhammar, 2015). In tabel 11 zijn de broedhabitatiseisen opgenomen per broedplaats. De laatste parameter in de tabel geeft aan hoeveel hectare broedplaats in het leefgebied moet voorkomen.

Tabel 10 Habitatieisen voor het broedgebied van de Zwarte ooievaar (Sörhammar, 2015)

	Parameter	Waarde	Oppervlak totaal 2500 ha
Parameters voor 1 broedplaats	Aanwezigheid van geschikte broed bomen	>29cm	1 ha
	Aanwezigheid van Spar	<10%	1 ha
	Aanwezigheid van loofbomen	>30%	1 ha
Parameter voor het totaal aantal broedplaatsen	Hoeveelheid broedplaatsen in het leefgebied van 2500 ha	>5%	125 ha

Begeleidende soorten: De soorten die zijn genoemd bij de andere drie ecoprofielen. Plus de soorten die rust en grote oppervlakten bos nodig zijn, zoals de boomarter, reeën, dassen, allerlei bosvogels.

Ecoprofiel 2: Kwak

De derde doelsoort is de Kwak. De Kwak is een reigerachtige die vaak samen met andere reigerachtigen in kolonies broedt.

Voedsel: De kwak is een nachtvogel die een uitgebreid dieet heeft. Het dieet bestaat uit vissen, amfibieën, kleine zoogdieren, insecten, wormen, spinnen slakken en mossels. De dieetverhouding is ongeveer 75% vis, 5% amfibieën en 20% overige organismen.

Foerageerbiotoop: Het foerageerhabitat bestaat uit ondiep water. Er wordt op verschillende manieren gejaagd op de prooidieren. Meestal wordt er gejaagd door te waden door het water (waterdiepte moet <11 cm zijn) of door als een standbeeld in het water stil te staan (waterdiepte moet 10-20cm zijn). Daarnaast kan de Kwak ook vanaf een boven het water hangende tak jagen. Het foerageerhabitat moet in een straal van 5km om de kolonie worden gerealiseerd (Winden, Foppen, & Hut, 2002).

Tabel 11 Foerageerbiotoop Kwak (Laane, Habitatmodellen vogels (2) Kwak, Lepelaar, Nonnetje en Oeverzwaluw, 1996)

Parameter	Waarde	Oppervlak
Watervegetaties	50%	200 ha
Helofyten in water	25%	100 ha
Rietvegetaties droog	25%	100 ha
Bodem	Geen modder- of veenbodem	
Verstoring	400 m	

Broedhabitat: De kwak broed vooral in kolonies met andere reigerachtigen. Ze broeden met name in oobossen langs rivieren en ook in moerasbossen en rietmoerassen met veel opslag van elzen en wilgen (Laane, Habitatmodellen vogels (2) Kwak, Lepelaar, Nonnetje en Oeverzwaluw, 1996).

Tabel 12 Broedhabitat Kwak (Winden, Foppen, & Hut, 2002)

Parameter	Waarde	Oppervlak
Moerasbos	2,5%	>10 ha

Verstoring: De kwak is zeer verstoringgevoelig, met name tijdens het foerageren. Ook het broedbiotoop moet in een rustig gebied liggen omgeven door water (Winden, Foppen, & Hut, 2002).

Begeleidende soorten: Andere reigerachtigen die zich samen met de Kwak kunnen gaan vestigen als het leefgebied aanwezig is, zijn de Kleine zilverreiger, Grote zilverreiger, Blauwe reiger en Ralreiger en soms ook de aalscholver en Lepelaar (Laane, Habitatmodellen vogels (2) Kwak, Lepelaar, Nonnetje en Oeverzwaluw, 1996). De zachthoutoobossen worden gebruikt om te broeden. Andere soorten die profiteren van het leefgebied van de Kwak, is het ecoprofiel Bever.

Ecoprofiel 3: Bever

De Bever is een soort die in de Habitatrichtlijn wordt aangewezen als doelsoort voor de zachthoutoobossen. Deze soort is een indicator voor een goede biotische en abiotische toestand van het oobos.

Voedsel: De bever is een planteneter die in de winter (wilgen)bast en wortelstokken van de waterlelie en gele plomp eet. De voorkeur gaat uit naar zachte houtsoorten, waaronder; wilgen, populieren, ratelpopulier, es, hazelaar en vogelkers. In de zomer eten de bevers kruiden en grassen.

Habitat: Bevers kunnen een hol graven in een steile oever of ze kunnen een burcht aanleggen bij afwezigheid van een steile oever. Over een lengte van minimaal 15 meter moet er een steile(1:0 tot 1:1) oever aanwezig zijn (Hollands & Reinhold, 1999).

De ingang van het hol of burcht bevindt zich onderwater. De waterdiepte moet daarom minimaal 50 cm zijn om een goede ingang tot de burcht te hebben (Hollands & Reinhold, 1999).

De Bever komt over het algemeen niet verder dan 20 meter uit de oever. Het leefgebied kan wel een lengte hebben van een paar kilometer. Het leefgebied, moet minimaal 3.2 ha groot zijn voordat een Beverpaar zich gaat vestigen (Maringer & Slotta-Bachmayr, 2006). Deze 3.2 ha moet bestaan uit houtige vegetatie (vaak zachthoutoobos). Nadat zich Bevers hebben gevestigd in het gebied hangt de grootte van het leefgebied af van de hoeveelheid en de kwaliteit van voedselbronnen op en langs de oever (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014).

Tabel 13 Habitat Bever (Maringer & Slotta-Bachmayr, 2006)

Parameter	Waarde
Steile oever	>15 m
Bomen op de oeverzone	<20m
Grootte habitat	>3.2 ha

Verstoring: Bevers zijn verstoring gevoelig. Fluisterboten hebben geen verstoring effect. Motorgeluiden of gepraat echter wel (Deltares, 2013).

Begeleidende soorten: Andere soorten die profiteren van de aanwezigheid van het leefgebied van de Bever, zijn verschillende soorten broedvogels, insecten en als er aansluiting wordt gezocht bij hoger gelegen bossen ook hazen en reeën.

Ecoprofiel 4: Botanisch hardhoutoibos

Hardhoutoibos is waardevol voor de fauna, maar er zijn geen soorten die uitsluitend in hardhoutoibos voorkomen. Het hardhoutoibos heeft wel een heel specifieke flora. Botanisch gezien is het hardhoutoibos ook vele malen waardevoller dan het zachthoutoibos.

Ecoprofiel 4 heet botanisch hardhoutoibos, maar dat wil niet zeggen dat deze gebieden geen betekenis hebben voor de fauna. De hardhoutoibossen zijn waardevol voor veel verschillende amfibieën die de bossen gebruiken om te overwinteren. Ook foerageren ze wel in de hardhoutoibossen (Lange, et al., 2013). Ook veel vogels zijn te vinden in de hardhoutoibossen.

Zowel spontane als aangeplante bosschages kunnen zo klein zijn in oppervlakte dat ze nooit zullen gaan functioneren als dynamisch bos mozaïek. Hierbij geldt de vuistregel van een minimumstructuurareaal van 10-15 ha. (Hommel, et al., 2014).

Begeleidende soorten: Rugstreeppad, Ringslang, Gewone pad, Kleine watersalamander, Alpenwatersalamander, Groene kikker, Bruine kikker, Heikikker, Wielewaal, Havik en Sperwer (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001).

Tabel 14 Botanisch hardhoutoibos (Wolf, Stortelder, & Waal, 2001)

Parameter	Waarde
Hardhoutoibos	10 ha (Hommel, et al., 2014)
Aansluiting bij bestaande natuurwaarden	
Uitsluitend gebieden die niet staan aangemerkt voor de ontwikkeling van stroomdalgrasland.	

