

# ECOLOGISCH BEHEERADVIES

## Ter bevordering van bijen en andere bestuivers

Toegepast op bermen en oevers van 'bee-o-topen' in Moerenburg en de Piushaven (Tilburg)

**Bakkers, S. & Bloemberg, M.S.**

's-Hertogenbosch, 26 juni 2015





HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen  
Onderwijsboulevard 221  
Postbus 90108  
5200 MA 's-Hertogenbosch  
Telefoon: (088) 890 36 37

Documenttitel: Ecologisch beheeradvies. Ter bevordering van bijen en andere bestuivers.  
Toegepast op bermen en oevers van 'bee-o-topen' in Moerenburg en de  
Piushaven (Tilburg)

Projectcode: 7464TIL4

Status: DEFINITIEF

Opdrachtgever: Waterschap de Dommel  
Contactpersoon: Ineke Barten

Projectpartner(s): Gemeente Tilburg  
Contactpersoon: Nico Korporaal  
Gert Brunink

Projectteam: René Quinten (Projectleider; HAS Hogeschool)  
Karin van Dueren den Hollander (Projectspecialist; HAS Hogeschool)  
Sanne Bakkers (Student-adviseur; HAS Hogeschool)  
Mark Bloemberg (Student-adviseur; HAS Hogeschool)

Eindrapportage afstudeerproject, opleiding Toegepaste Biologie  
'Bee-o-topen Moerenburg-Piushaven'

Plaats: 's-Hertogenbosch

Datum: 26 juni 2015

HAS Hogeschool



Waterschap de Dommel



Gemeente Tilburg



# Voorwoord

Voor u ligt één van de eindrapportages van onze afstudeeropdracht voor de opleiding Toegepaste Biologie aan de HAS Hogeschool in 's-Hertogenbosch. Het is het resultaat van ca. 30 weken hard werken, literatuur doorspitten, heerlijk monitoren onder een warme zon, interessante en vaak geanimeerde gesprekken met betrokkenen, maar bovenal een ontzettend fijne samenwerking met diverse partijen. Om deze reden willen wij graag iedereen bedanken die zich op welke manier dan ook heeft ingezet voor onze afstudeeropdracht. Wij danken in het bijzonder Nico Korporaal, Ineke Barten, Eric van Oijen, Will van Sprang, Jan van de Wiel, Rob Vereijken, Bas Dielen, Frank van Beers, John Klijn en Gert Brunink voor hun (directe) betrokkenheid bij onze activiteiten, en natuurlijk alle anderen waarmee we in de beginfase mooie gesprekken hebben mogen voeren. 'Last but not least': ons afstudeertraject was niet hetzelfde geweest zonder onze begeleidende docenten, Karin van Dueren den Hollander en René Quinten. De ondersteuning en feedback die wij volop hebben mogen ontvangen van jullie is van onschatbare waarde geweest voor ons. Het heeft ons als persoon, maar ook de kwaliteit van onze eindrapportages veel goeds gedaan!

Met veel plezier hebben wij onze afstudeeropdracht afgerond en we hopen dat ons werk in de nabije toekomst een positieve boost zal geven voor de bijen en andere bestuivers in Moerenburg (Tilburg) en wellicht nog op vele andere plekken. Wij blijven het project 'bee-o-topen' een warm hart toedragen:

“Moge er in de toekomst nog vele bee-o-topen volgen!”

Met vriendelijke groet,  
Sanne Bakkers & Mark Bloemberg,

's-Hertogenbosch, 26 juni 2015

# Samenvatting

Het Waterschap de Dommel en de Gemeente Tilburg (en inmiddels vele andere betrokken partijen) werken samen om middels ecologisch beheer en eenmalige herinrichtingsmaatregelen bee-o-topen te ontwikkelen in het projectgebied: landschapspark Moerenburg en de Piushaven. Een bee-o-toop is 'een leefgebied met een zo hoog mogelijke diversiteit aan inheemse dracht- en waardplanten en een goed voedselaanbod voor bijen en andere (bestuivende) insecten'. Daarnaast wordt gewerkt aan een nieuwe invulling voor de voormalige RWZI Moerenburg, welke sinds 2005 uit gebruik is genomen als rioolwaterzuivering. Dit samenwerkingsverband is uniek te noemen.

In het kader van dit project en afstudeeropdracht 'Bee-o-topen Moerenburg-Piushaven' zijn beheeradviezen opgesteld met betrekking tot het ecologisch beheer van bermen, oevers, helofytenfilters en andere groenelementen en terreinen (waaronder de voormalige RWZI Moerenburg). Enerzijds worden algemene beheeradviezen gegeven voor het beheer van deze groenelementen op Brabantse zandgronden ter bevordering van bestuivende insecten. Anderzijds wordt specifiek ingegaan op het beheer van de genoemde groenelementen in het pilotgebied Moerenburg-Piushaven te Tilburg. De algemene en specifieke beheeradviezen zijn opgesteld op basis van bestaande beheer- en onderhoudsrichtlijnen, een literatuurstudie, gesprekken met Van Helvoirt Groenprojecten, Waterschap de Dommel en de Gemeente Tilburg, en monitoring uitgevoerd in het kader van dit project. De nadruk van de adviezen lag op het ontwikkelen van meer biodiversiteit (o.a. waard- en drachtplanten) en een groter voedselaanbod voor bijen, vlinders, zweefvliegen en andere bestuivende insecten.

Op heden worden grote delen van het terrein van Waterschap de Dommel intensief gemaaid wat gelijk gaat met een lage diversiteit aan flora en fauna en een lage drachtwaarde voor bestuivende insecten. Ook blijkt dat de maaibeurt in juni op voedselarmere gronden zorgt voor een sterke afname in drachtwaarde van deze gebieden met een afname van fauna tot gevolg in de periode direct na de maaibeurt. Tevens worden bermen gemaaid met een klepelmaaier, wat een verrijking van de bodem met nutriënten tot gevolg heeft.

Om het gebied geschikter te maken voor bijen en andere bestuivers zal het beheer minder intensief uitgevoerd moeten worden. Voedselarme gebieden en intensief gemaaide terreinen van het waterschap hoeven niet tweemaal per jaar gemaaid te worden. Door minder te maaien, vooral in juni, kunnen zomerbloeiende planten zich ontwikkelen en zijn er meer drachtplanten. Door in plaats van een klepelmaaier een cyclomaaier te gebruiken kan plantmateriaal makkelijker opgeruimd worden en wordt de bodem niet langer verrijkt, maar juist verschaald wat de diversiteit aan drachtplanten ten goede zal komen. Gefaseerd maaien en afvoeren van maai- en baggerafval is bovendien van groot belang.

# Inhoudsopgave

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>H1</b> | <b>Introductie</b> .....                                     | <b>1</b>  |
| 1.1       | Bee-o-topen Moerenburg-Piushaven.....                        | 1         |
| 1.2       | Doelstelling & aanpak.....                                   | 1         |
| <b>H2</b> | <b>Ecologisch beheer bermen en oevers</b> .....              | <b>3</b>  |
| 2.1       | Doelstellingen ecologisch beheer.....                        | 3         |
| 2.2       | Adviezen drachtplant-bevorderend ecologisch bermbeheer ..... | 3         |
| 2.3       | Adviezen ecologisch oeverbeheer en helofytenfilters.....     | 5         |
| <b>H3</b> | <b>Gebiedsbeschrijving</b> .....                             | <b>12</b> |
| 3.1       | Korte beschrijving projectgebied .....                       | 12        |
| 3.2       | Geohydrologische beschrijving .....                          | 12        |
| 3.3       | Landschappelijke uitstraling.....                            | 14        |
| 3.4       | Huidig beheer & diversiteit drachtplanten en bestuivers..... | 15        |
| <b>H4</b> | <b>Advies beheer Moerenburg &amp; Piushaven</b> .....        | <b>19</b> |
| 4.1       | Advies bermen en velden (Gemeente Tilburg) .....             | 19        |
| 4.2       | Advies beheer helofytenfilters en oevers .....               | 20        |
| 4.3       | Effecten voor bestuivers.....                                | 21        |
| <b>H5</b> | <b>Afstemming beheerpartijen</b> .....                       | <b>23</b> |
|           | <b>Literatuur</b> .....                                      | <b>24</b> |

# H1 Introductie

## 1.1 Bee-o-topen Moerenburg-Piushaven

Binnen het project 'Bee-o-topen Moerenburg-Piushaven staan bijen, vlinders en andere bestuivende insecten centraal. Met name bijen en vlinders hebben als gevolg van o.a. verstedelijking en intensivering van de landbouw een sterke achteruitgang laten zien. Zo is 58% van de Nederlandse bijensoorten verdwenen, bedreigd of wordt gekenmerkt door een negatieve trend. Voor de dagvlinders is dit zelfs 68% (Kalkman *et al.* 2010). Het ontwikkelen van bee-o-topen in Moerenburg en het Piushavengebied in Tilburg is een initiatief van het Waterschap de Dommel (opdrachtgever), de Gemeente Tilburg (projectpartner en medefinancier) en Stichting Food4Bees. In samenwerking met diverse andere partijen willen zij de bijen, vlinders en andere bestuivende insecten een handje helpen. Het begrip 'bee-o-toop' verwijst binnen dit project naar 'een leefgebied met een zo hoog mogelijke diversiteit aan inheemse dracht- en waardplanten en een goed voedselaanbod voor bijen en andere (bestuivende) insecten'.

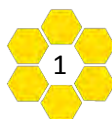
Belangrijke speerpunten hierbij zijn:

- Het bevorderen van de biodiversiteit, met name van bijen, vlinders en andere bestuivende insecten, door o.a. het aanbod van nectar- en pollenrijke drachtplanten en waardplanten te vergroten. Belangrijk hierbij is dat het geheel aan drachtplanten in ieder geval vanaf het vroege voorjaar (februari) tot in het late najaar (november) voedsel oplevert voor bestuivende insecten. Dit kan gerealiseerd worden door enerzijds nieuwe bee-o-topen aan te leggen (inzaaien, herinrichting) en anderzijds door ecologische aanpassingen door te voeren in het berm- en oeverbeheer. Monitoring neemt op de langere termijn een belangrijke plek in als graadmeter: leveren de maatregelen daadwerkelijk het gewenste resultaat op?;
- Het streven naar een betere samenwerking en afstemming tussen de partijen verantwoordelijk voor het beheer in Moerenburg en de Piushaven;
- Het verbinden van de stedelijke kern Tilburg en het landschapspark Moerenburg met de Piushaven als link tussen de twee gebieden, en het creëren van meer betrokkenheid, bewustzijn en participatie van burgers middels recreatie, educatie en natuurbeleving.

## 1.2 Doelstelling & aanpak

### 1.2.1 Uniek samenwerkingsverband

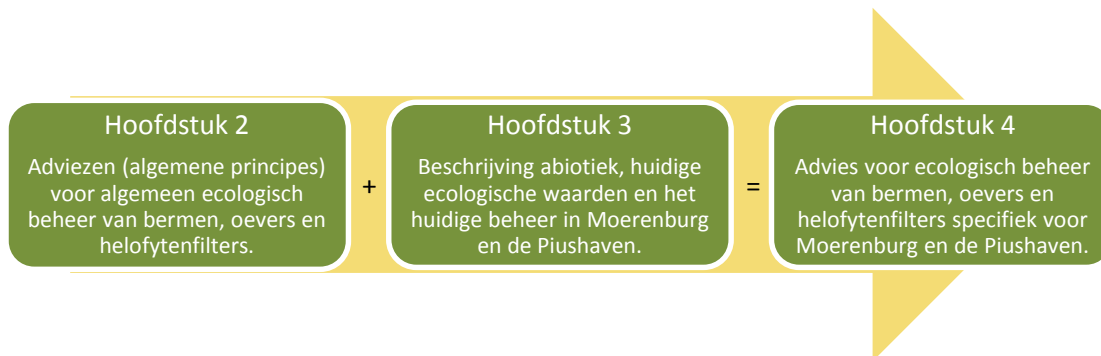
Het Waterschap de Dommel en de Gemeente Tilburg werken samen om middels ecologisch beheer en eenmalige herinrichtingsmaatregelen bee-o-topen te ontwikkelen in landschapspark Moerenburg en de Piushaven. Daarnaast wordt gewerkt aan een nieuwe invulling voor de voormalige RWZI Moerenburg, welke sinds 2005 uit gebruik is genomen als rioolwaterzuivering. Inmiddels zijn er vele andere groepen aangesloten bij het project, waaronder Stichting Food4Bees en Werkgroep Behoud Moerenburg.



In het kader van het project en afstudeeropdracht 'Bee-o-topen Moerenburg-Piushaven' zijn adviezen opgesteld met betrekking tot het ecologisch beheer van bermen, oevers en helofytenfilters. Enerzijds worden algemene beheeradviezen gegeven voor het beheer van deze groenelementen op Brabantse zandgronden, ter bevordering van bestuivende insecten. Anderzijds wordt specifiek ingegaan op het beheer van de genoemde groenelementen in het pilotgebied Moerenburg-Piushaven te Tilburg.

Middels een literatuurstudie is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor ecologisch beheer van bermen, oevers en helofytenfilters. Daarnaast zijn gesprekken gehouden met Van Helvoirt Groenprojecten, Brouwers Groenaanemers, Waterschap de Dommel en de Gemeente Tilburg. Op basis van de literatuurstudie en gesprekken zijn in hoofdstuk 2 de adviezen beschreven voor algemeen ecologisch beheer van bermen, oevers en helofytenfilters. De nadruk binnen deze studie lag op het ontwikkelen van meer biodiversiteit en een groter voedselaanbod voor bijen, vlinders en andere bestuivende insecten. In hoofdstuk 3 worden de gebieden Moerenburg en de Piushaven te Tilburg beschreven. De geo(morfo)logie, bodem en waterhuishouding worden in kaart gebracht. Vervolgens wordt het huidige beheer en de huidige ecologische waarde van het gebied beschreven. Dit laatste is opgesteld aan de hand van monitoring van waard- en drachtplanten in mei en juni van 2015 (tevens onderdeel van de afstudeeropdracht).

De algemene principes uit hoofdstuk 2 en de huidige situatie beschreven in hoofdstuk 3 vormen de basis voor de in hoofdstuk 4 beschreven adviezen voor het beheer van bermen, oevers en helofytenfilters in het pilotgebied Moerenburg-Piushaven te Tilburg. Een schema van de opbouw van dit rapport is te zien in figuur 1.1.



*Figuur 1.1 Een schematische opbouw van hoe het voorliggende rapport is opgebouwd.*



## H2 Ecologisch beheer bermen en oevers

### 2.1 Doelstellingen ecologisch beheer

Diverse groenelementen kunnen bijdragen aan het voedselaanbod voor bijen en andere bestuivende insecten, waaronder bloemrijke bermen en graslanden (in combinatie met houtige beplantingen), bloemrijke ruigten op overhoeken, bloemrijke natuurlijke oevers, bosplantsoenen, bloemrijke zomen langs houtige beplantingen en duurzame pioniervegetaties (Bijerstichting, 2010). De volgende doelstellingen staan voorop bij het ecologisch beheer ter ontwikkeling van 'bee-o-topen' en meer biodiversiteit:

- Ruim voedselaanbod voor met name bijen, maar ook voor vlinders en andere bestuivende insecten;
- Variatie en structuur in de vegetatie;
- Het versterken van de diversiteit aan flora en fauna.

Naast de doelstellingen specifiek voor bestuivende insecten zijn er ook algemene principes voor het verhogen van de algemene biodiversiteit in een gebied. Algemene principes voor beheer zijn volgens de leidraad natuurtechniek voor ecologisch bermbeheer (LNE, 2011):

- Houd rekening met de aanwezige natuur en het omringende landschap;
- Creëer een open, kruidachtige vegetatielaag om een diversiteit aan flora en fauna te bevorderen;
- Breng waar mogelijk variatie in de structuur van de vegetatie;
- Geef aandacht aan zeldzame flora- en faunasoorten, waaronder Rode Lijstsoorten;
- Zorg voor stabiliteit en continuïteit;
- Breng variatie in maaidata;
- Gebruik in het landelijk gebied inheemse en het liefst streekeigen plantensoorten;
- Vermijd bemesting.

Tevens wordt rekening gehouden met verkeersveiligheid, gebruiksfuncties, water afvoerende- en bergende capaciteit, inpassing in het landschap, technische uitvoerbaarheid en de financiële implicaties.

### 2.2 Adviezen drachtplant-bevorderend ecologisch bermbeheer

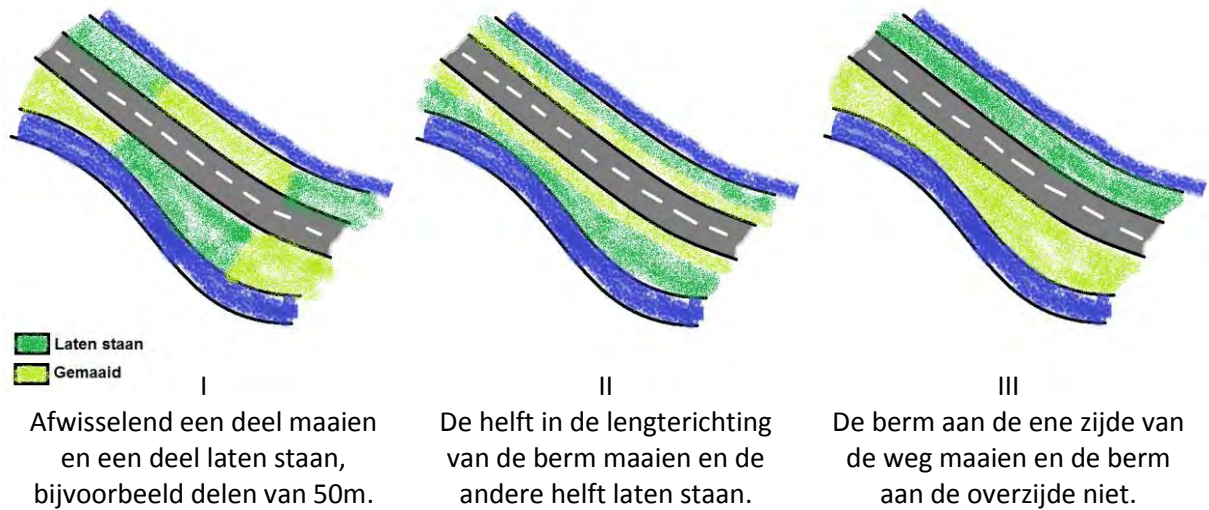
Ecologisch beheer is veelal gericht op een gereduceerde maaifrequentie en een gefaseerde uitvoering. Over het algemeen blijkt dat door één of twee maal per jaar te maaien en het maaisel af te voeren de beste ecologische resultaten worden behaald, maar de maaifrequentie dient afgestemd te worden op de lokale voedselrijkdom van de bodem. Ook het tijdstip van maaien dient afgestemd te worden op de plaatselijke situatie: productie (biomassa; gekoppeld aan voedselrijkdom van de bodem), vegetatiestructuur en de te bevorderen of juist terug te dringen plantensoorten. Vegetaties op voedselrijke bodems dienen tweemaal per jaar gemaaid te worden voor verschraling: eenmaal rond half juni-begin juli en eenmaal eind augustus-begin september. Uitzonderingen zijn natte bodems (half augustus-september maaien) en ruige, bloemrijke vegetaties (eind augustus-begin september). Maaien in juni ontwijkt het broedseizoen van op de grond broedende vogels. Ook zijn de jonge vogels dan al wat



groter, zodat ze makkelijker kunnen vluchten voor de maaier. Voorjaarsbloeiende planten hebben dan bovendien al gebloeid en hun zaad gezet (LNE, 2011; Meerburg & Korevaar, 2009; Schalkx, 2013). Grassen en kruiden hebben rond 15 juni de meeste voedingsstoffen opgenomen (KNNV afdeling Delfland, 2011). Grassen sterven in de winter niet af. Dit zorgt ervoor dat zij in het voorjaar een voorsprong hebben op kruiden. Om dit te minimaliseren wordt ook net voor de winter gemaaid (vaak in september). Hoe later het gras wordt gemaaid, des te beter, want gras groeit namelijk bij lagere temperaturen nog door. Later maaien vergroot dus de kans dat meer kruiden opkomen in het voorjaar. Tevens hebben dan alle meerjarige en vaste kruiden genoeg voedingsstoffen opgeslagen in hun wortels, zodat zij in het voorjaar weer snel op kunnen komen (Schans, 1998). Als de bodem schraal genoeg is, kan de maaifrequentie worden teruggebracht tot eenmaal per jaar in oktober.

Voor veel fauna is het daarnaast van belang gefaseerd of alternerend te maaien, waarbij in de winter een deel van de vegetatie blijft staan. Bestuivers hebben het gehele jaar (met uitzondering van de winter) voedsel nodig, om te groeien, te vliegen of te overwinteren (Imkervereniging Deventer, 2015). Solitaire bijen vliegen vaak niet al te ver van hun nest voor voedsel. Wanneer in bepaalde maanden van het jaar geen eten meer te vinden is in de buurt van hun nest zullen deze bijen sterven. Ook andere bestuivers hebben voldoende voedsel nodig om te overleven en kunnen niet langere tijd zonder voedsel. Daarom is het van belang dat er het gehele jaar door planten met hoge drachtwaarde bloeien. Door een gefaseerd maaibeheer aan te houden, blijven bijen en andere insecten verzekerd van voedsel biedende dracht- en waardplanten, en behouden ook andere dieren (o.a. kleine zoogdieren) hun schuilmogelijkheden (Meerburg & Korevaar, 2009). Een gefaseerd en gedifferentieerd maaibeheer zorgt bovendien voor meer variatie in de vegetatiestructuur. Ook het toepassen van een lagere beheerfrequentie op bepaalde delen van groenelementen kan hieraan bijdragen door de ontwikkeling van ruigte en struwelen te stimuleren. Afwisseling tussen (bloemrijke) grazige graslanden, ruigtes, struwelen en bosplantsoenen zorgen voor een hogere diversiteit aan soorten (LNE, 2011; Witteveen Groenprojecten en Adviesbureau, 2013). Aangeraden wordt, waar dat kan, 50% van de vegetatie te sparen tijdens de maaibeurt. Op locaties waar de bodem te voedselrijk is en de vegetatie gedomineerd wordt door enkele snelgroeiende soorten met geen of een zeer beperkte nectar- en pollenwaarde voor bestuivende insecten, wordt aanbevolen de bodem eerst te verschralen. Met name een maaibeurt met afvoer van maaisel in juni draagt veel bij aan verschraling, omdat de opstand van biomassa dan meestal het grootst is. Het laten staan van grote delen van de vegetatie kan in dat geval juist de ontwikkeling van een bloemrijke en soortenrijke vegetatie tegenwerken. Afhankelijk van de vorm en afmetingen van de groenelementen, kunnen verschillende vormen van gefaseerd maaibeheer worden toegepast. Enkele voorbeelden hiervan zijn weergegeven in figuur 2.1.





Figuur 2.1 Drie verschillende vormen van gefaseerd maaibeheer.

Het maaibeheer kan het beste worden uitgevoerd met een cirkel- maar nog beter met een cyclomaaier in plaats van een klepelmaaier, zodat de bodem niet wordt losgeslagen (bevordert de groei van brandnetels en distels) en het maaisel makkelijk kan worden afgevoerd (Landschap Noord Holland, n.d.). Door de cyclo- of cirkelmaaier te combineren met een wildredder kan de zich in de vegetatie ophoudende fauna op tijd vluchten. Voor de ontwikkeling van een soortenrijke en bloemrijke vegetatie is het noodzakelijk dat het maaisel wordt afgevoerd. Het maaisel dient twee dagen tot maximaal één week te blijven liggen (Vlinderstichting, 2009; Anke de Gloppe, pers. comm., 25 juni 2015), zodat zaden kunnen afrijpen en van de planten vallen en zodat kleine diertjes nog kunnen ontsnappen. Door het maaisel af te voeren worden de in de plantendelen opgeslagen voedingsstoffen verwijderd en verschaalt de bodem op den duur. Het resultaat is dat snelgroeiende en hoog opgroeiende planten van (zeer) voedselrijke bodems minder kans krijgen te domineren, terwijl soorten van schrale bodems juist meer terrein winnen. Schralere bodems bevatten over het algemeen een grotere diversiteit aan bloemrijke kruiden, wat bestuivende insecten een grotere hoeveelheid voedsel aanbiedt. Voedselrijkere bodems zullen sneller verruigen, waarbij grassen, russen en brandnetels meer domineren, welke geen voedsel bieden voor bestuivers. Op welke manier wordt verschaald, hangt af van het doel en het termijn waarin de bodem verschaald moet worden (LNE, 2011; Meerburg & Korevaar, 2009).

Tot slot is het belangrijk om het gekozen beheer op lange termijn consequent toe te passen: maai ieder jaar dezelfde locatie op hetzelfde tijdstip en blijf dit doen over een lange periode. Op verbetering gerichte aanpassingen zijn natuurlijk wel gewenst. Variatie in maadata tussen locaties is echter geen probleem. Dit is juist gunstig voor de variatie in de vegetatie (LNE, 2011).

## 2.3 Adviezen ecologisch oeverbeheer en helofytenfilters

### 2.3.1 Wat zijn ecologische oevers?

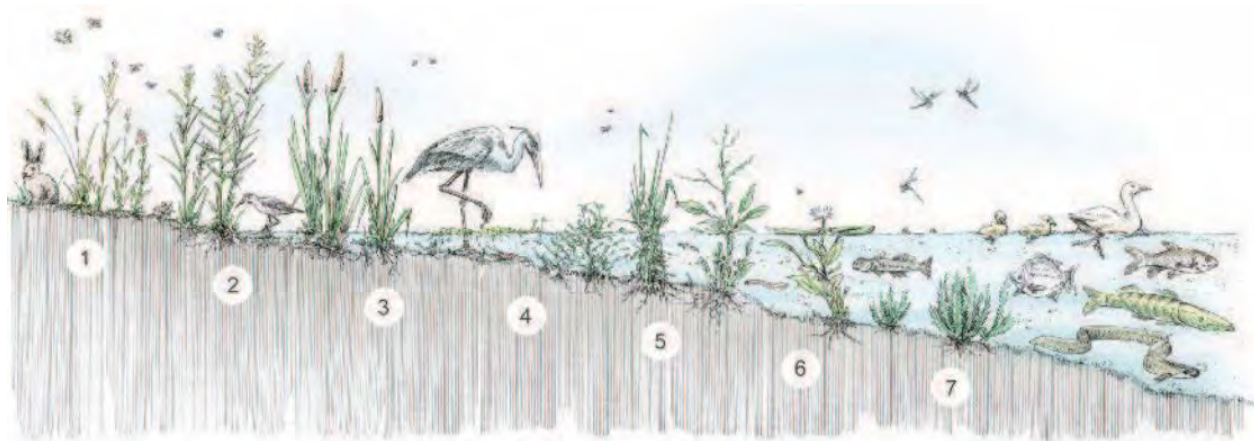
Ecologisch oeverbeheer heeft als doel een zone met oevervegetatie te ontwikkelen, welke de natuur bevordert en een leefomgeving biedt aan een zo groot mogelijke variëteit aan watergebonden

organismen. Het is belangrijk eerst een duidelijk beeld te vormen van het gewenste oevertype. Er worden drie verschillende typen oevers onderscheiden (Vossen & Verhagen, 2009), namelijk:

- *Een natuurlijke oever*: een oever ontstaan en behouden zonder invloed van de mens. Hoe de oever wordt gevormd en welke vegetaties hier voorkomen, wordt volledig door de natuur bepaald. Deze oevers komen vrijwel niet meer in Nederland voor;
- *Een culturele oever*: een door de mens gevormde oever met geen of minimale ruimte voor de natuur. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om kades of intensief gemaaide oevers waar natuurlijke vegetatie zich niet kan ontwikkelen;
- *Een natuurvriendelijke oever*: een door de mens gevormde oever waarbij de ontwikkeling van natuur, landschap en ecologie wordt gestimuleerd. Hoe meer deze oevers lijken op natuurlijke oevers, des te meer hij wordt gezien als goed voor bevordering van natuur.

Omdat we in dit rapport praten over oevers die ecologisch beheerd worden, gaat het hier om natuurvriendelijke oevers. Om te bepalen wanneer een oever natuurvriendelijk is of niet, is het belangrijk om de opbouw van natuurlijke oevers te begrijpen. Een natuurlijke oever bestaat uit een flauw aflopend talud, welke tot in het water doorzet. Dit zorgt voor een gradiënt waarbij de hoogste delen het droogst zijn en de bodem steeds drassiger wordt en uiteindelijk onder water komt te staan. Dit zorgt voor steeds veranderende standplaatsomstandigheden voor planten, waardoor een zeer grote variatie aan vegetatie kan ontstaan. De vegetatietypen worden als volgt beschreven (figuur 2.2):

- 1: Bloemrijk grasland
- 2: Vegetatie van vocht houdende grond
- 3: Vegetatie van natte ruigtes
- 4: Moerasplanten in ondiep water
- 5: Moerasplanten in diep water
- 6: Drijfbladplanten
- 7: Ondergedoken waterplanten



Figuur 2.2 De verschillende vegetatietypen en doorsnede van een natuurlijke oever (Vossen & Verhagen, 2009).

Deze opeenvolging van verschillende vegetaties creëert een gradiënt van geschikte habitats voor veel verschillende diergroepen. De hoogste delen zijn geschikt voor zoogdieren en voor bestuivers dankzij de veelal grote hoeveelheid aan bloeiende planten. De moerasachtige delen zijn zeer geschikt voor watervogels, amfibieën, en ongewervelde fauna, waaronder libellen. De diepere onder water staande plantenrijke delen zijn uitstekende schuil- en paailocaties voor vissen (Vossen & Verhagen, 2009; Sollie *et al.* 2011). Het eindresultaat levert een biodiverser gebied op, stimuleert reeds aanwezige flora en fauna, en verhoogt bovendien de waterkwaliteit.

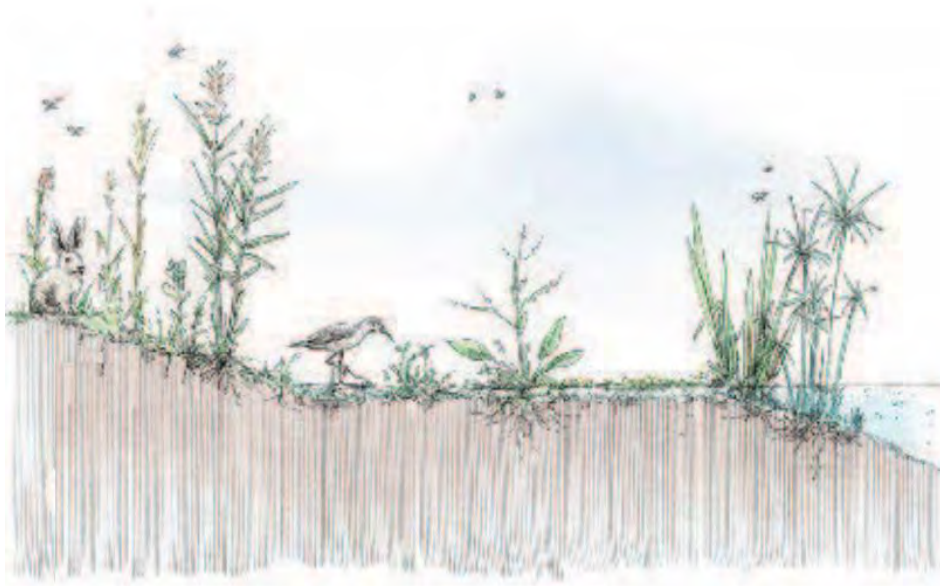
Zanderige, natuurvriendelijke oevers hebben voor bestuivende insecten drie functies. Ten eerste bieden ze een grote hoeveelheid nestlocaties aan in de grond nestelende bijen. Deze bijen maken hun nesten in steilere zandwanden op zonnige locaties. Vooral zanderige oevers op het zuiden zijn dus zeer geschikt. Wanneer een deel van een zandwand wegslaat of afbrokkelt, kunnen zij makkelijk nesten maken onder de wortelzone van planten (Bijenhulpdesk.nl, 2015). Ten tweede bieden bloemrijke natuurvriendelijke oevers een grote hoeveelheid en variatie aan voedsel (Koster, 2012). Gele lis (*Iris pseudacorus*), zwanenbloem (*Butomus umbellatus*), grote kattenstaart *Lythrum salicaria*) en watermunt (*Mentha aquatica*) zijn enkele voorbeelden van plantensoorten die een grote hoeveelheid voedsel bieden voor bijen en ander bestuivers. Er zijn ook planten die op het water drijven, zoals watergentiaan (*Nymphoides peltata*), welke niet alleen voedsel bieden, maar ook rustlocaties vormen voor bestuivers. Deze rustlocaties kunnen worden gebruikt om waterpartijen over te steken (Bijenstichting, 2010). Tot slot vormen natuurlijke oevers een bron van vocht voor bestuivers. Bijen, vlinders en zweefvliegen hebben allen water nodig. Wanneer wanden te steil zijn of wanneer ze geen geschikte landingsplaats hebben, kunnen bestuivers makkelijk (door bijvoorbeeld een windvlaag) in het water belanden en verdrinken. Vochtige, vlakke oevers en drijvende waterplanten bieden uitstekende landingsplaatsen vanwaar de bestuivers gemakkelijk vocht kunnen opnemen (Algemene Vlaamse Imkervereniging, n.d.).

### 2.3.2 Helofytenfilters

Een helofytenfilter is een systeem waarmee water wordt gefilterd middels bezinking, filtratie, bacteriële processen en opname van stoffen door waterplanten. Helofyten (moerasplanten die onder water wortelen, maar stengels en blad boven water vormen) nemen stoffen uit het water op en houden het vast. Het zuiveren van water middels een helofytenfilter is gebaseerd op vastlegging, adsorptie, bacteriële processen en filtratie. Planten spelen echter meer een indirecte rol door de positieve invloed die zij hebben op het microbiële bodemleven (Kerkum, 1995).

Voor helofytenfilters is het verstandig de ondiepe waterdelen te verlengen. Dit zorgt ervoor dat een veel groter oppervlak moerasvegetatie kan ontstaan. Dit is, naast de helofyten, ook de locatie waar bloeiende waterplanten voornamelijk groeien, een voedselbron voor bestuivende insecten. Zoals eerder verteld, bieden de ondiepe zones een 'veilige' mogelijkheid voor bestuivers om vocht op te nemen. Ook groeien hier de helofyten die zorgen voor de water filterende werking van het helofytenfilter. Het verlengen kan bijvoorbeeld bereikt worden door de aanleg van een drasberm (figuur 2.3). Een flauw aflopend talud dat op moerashoogte (gradiënt 2 t/m 4 in figuur 2.2) enkele meters horizontaal verder loopt in de richting van

het midden van het waterlichaam, voordat hij weer verder afzakt. Wanneer dit doel beoogt wordt, zal het beheer hierop aangepast moeten worden (Vossen & Verhagen, 2009).



*Figuur 2.3 Een doorsnede van een drasberm (Vossen & Verhagen, 2009).*

Vaak wordt gedacht dat plaagdieren zich vestigen in natuurlijke oevers, dat planten zich snel verspreiden of dat natuurlijke oevers de waterstroom belemmeren. Dit is veelal echter niet het geval. Oevers huizen alleen diersoorten die van deze biotopen houden. Zo zullen planten en dieren die zich hier vestigen over het algemeen niet zomaar verspreiden naar de drogere delen of diepere waterdelen. De vorming van een natuurvriendelijke oever gaat veelal samen met het afgraven van oeverranden om flauwe taluds te vormen. Dit zorgt voor een verbreding van de oever en dus meer doorstroom van water (Heeden, 2007).

### 2.3.3 Beheer

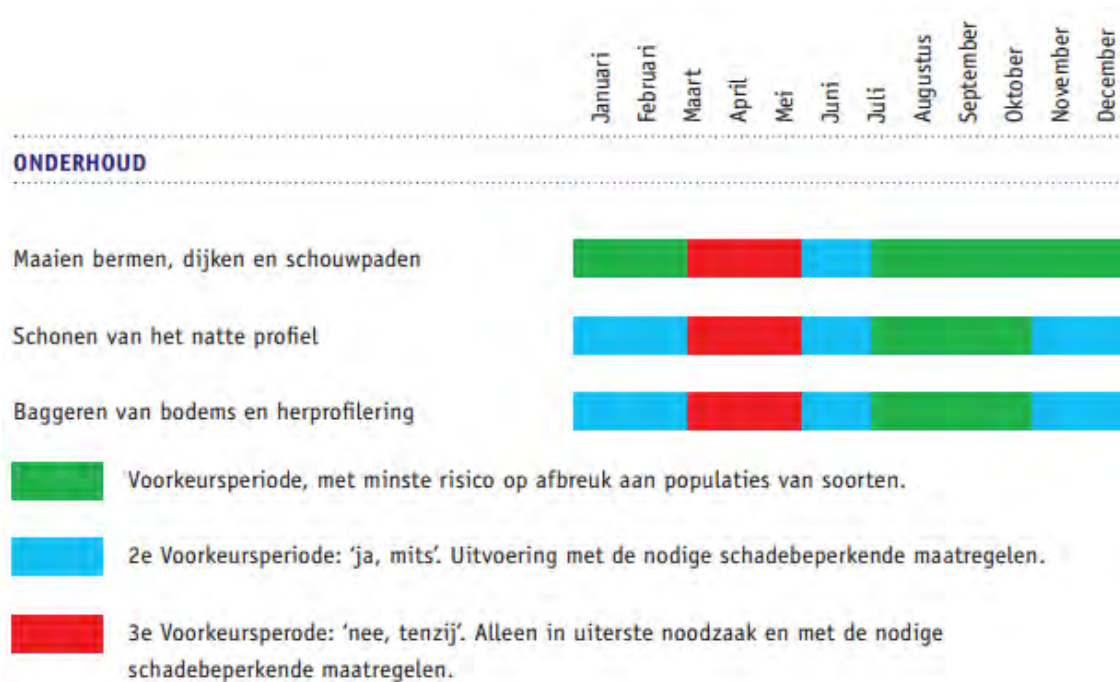
Een goed beheer is essentieel voor de ontwikkeling en behoud van een natuurvriendelijke oever. Beheer moet echter altijd afgestemd worden op het doel van het gebied en de lokale omstandigheden (voedselrijkdom, aanwezige soorten flora en fauna). Het natte profiel, de oeverzone en de droge delen van de watergangen worden over het algemeen op verschillende wijzen beheerd. Zo wordt het droge talud meestal vaker gemaaid dan de oeverzone. Het droge delen van het talud kunnen op eenzelfde wijze worden beheerd als vergelijkbare vegetaties op droge bodems. Wel dient opgelet te worden dat er geen beschadigingen optreden aan de gevoelige oeverzone, omdat dit de groei van concurrentiekrachtige verstoringssoorten kan bevorderen. Meestal wordt daarom minimaal 1 m van de oever af gemaaid (Van Vossen & Verhagen, 2009). De wijze waarop de oeverzone wordt beheerd, is afhankelijk van het type vegetatie. Vegetaties gedomineerd door riet dienen vaker uitgekraabd te worden (eens in de 3-8 jaar in het najaar) dan natte, bloemrijke ruigtes die niet gedomineerd worden door riet (eens in de 6-8 jaar in oktober-half november) om verlanding tegen te gaan. Wanneer te frequent wordt gemaaid, krijgen de meeste soorten geen kans zich te ontwikkelen. De periode waarin gemaaid wordt, is dan ook zeer bepalend voor de soorten die worden aangetroffen. Voor bestuivers is het belangrijk zoveel mogelijk bloeiende planten

binnen hun 'vliegbereik' te hebben. Om drachtplanten, zoals gele lis of grote kattenstaart, te stimuleren is het bijvoorbeeld niet verstandig om te maaien vóór of in de maanden dat deze soorten bloeien (mei-juli). Laat de gewenste beplanting opkomen, bloeien en zaad zetten en maai hierna (Vossen & Verhagen, 2009). Verder mag riet nooit verder worden gemaaid dan tot 10 cm boven de waterlijn. Als de stoppels onder de waterlijn komen te staan, zullen ze namelijk gaan rotten en gaat de rietvegetatie verloren. Verder kan riet het beste worden gemaaid in de winterperiode (Van Vossen & Verhagen, 2009).

Onderhoud van het natte profiel bestaat uit het maaien en baggeren van de in het water groeiende beplanting. Ook hoort hierbij het verwijderen van te ver gegroeide beplanting om verlanding en belemmering van doorstroming tegen te gaan. Baggeren bestaat uit het verwijderen van blubber en ander materiaal wat de waterdoorgang kan blokkeren. Het is essentieel voor een goede doorstroom en afwatering van omliggende gebieden. Het hoeft echter pas plaats te vinden wanneer de doorstroom van het water in het gedrang komt. Baggeren van watergangen zal eens in de ca. zes jaar nodig zijn. Dit zorgt voor redelijk veel verstoring van fauna en kan daarom het beste in één keer worden uitgevoerd. In stilstaande tot zeer langzaam stromende waterplassen, zoals helofytenfilters, zal dit waarschijnlijk maar eens in de 20 jaar nodig zijn, omdat doorstroming van minder belang is. Hier is fasering wel verstandig. Fasering is uiterst belangrijk bij het maaien en baggeren. Wanneer op één locatie alle oevers in één keer worden gemaaid of gebaggerd, kan de lokale fauna nergens meer schuilen. Ook zijn er veel organismen die bijvoorbeeld eitjes leggen op of in planten, waar in het voorjaar pas de larven uitkomen. Door alles in één keer te maaien of te baggeren, is de kans groot dat het overgrote deel van de eitjes wordt afgevoerd.

Het natte profiel hoeft niet veel gemaaid te worden, maximaal eens per jaar gefaseerd. Het gebied zou in meerdere kleinere vlakken verdeeld kunnen worden. De ene helft kan net voor de winter (september – oktober) worden gemaaid, en het jaar daarop de andere helft rond dezelfde tijd. Wanneer verschraling van taluds nog nodig is wegens een voedselrijke bodem kan tweemaal per jaar gemaaid worden. Dit gaat ook verzuivering tegen. Bij voorkeur wordt de ene helft gespreid gemaaid in juli en de andere helft net voor de winter (september-oktober). De beste en minst gunstige voorkeursperioden staan afgebeeld in figuur 2.4.





Figuur 2.4 De beste en minst gunstige onderhoud momenten per onderhoudstipe (Van Vossen & Verhagen, 2009).

Verschralen van oevers door het afvoeren van het maai- en baggerafval is essentieel. Wanneer het afvalmateriaal achterblijft, zullen de oevers steeds voedselrijker worden, met een afname van biodiversiteit als gevolg. Bovendien kan de toename aan voedselrijkdom verlanding tot gevolg hebben. Wanneer de nutriënten in het water terechtkomen, kan dit tevens algenbloei veroorzaken. Het is daarom aan te raden om het afvalmateriaal af te voeren of om het verder van het water te deponeren op een veld waar dit geen kwaad kan. Het is echter wel verstandig fauna uit de bagger en het maaiafval te laten kruipen door het maai- en baggerafval ca. twee dagen te laten liggen. Het voedselrijke baggermateriaal zou op boeren velden gedeponerd kunnen worden, afhankelijk van de waterkwaliteit (Heeden, 2007; Van Vossen & Verhagen, 2009)(figuur 2.5).



Figuur 2.5 Het deponeren van voedselrijk baggermateriaal op een boerenland (Bunnik, 2015).

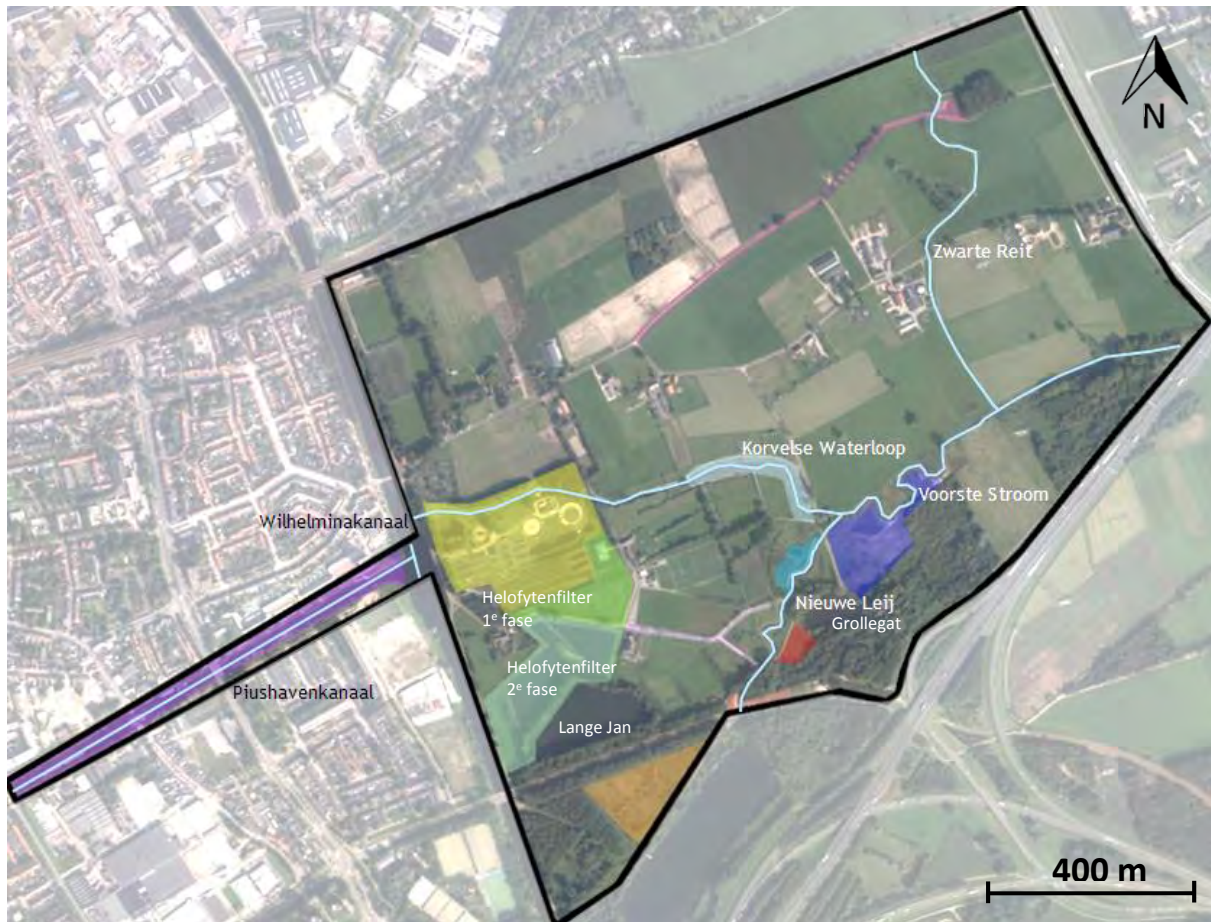


Het is beter om niet te werken met machines, zoals klepelmaaiers, maar in plaats daarvan met bijvoorbeeld cyclomaaiers gekoppeld met wildredders. Voor de in het water staande beplanting kan een maaiboot, een kraan met een maaikolf of een ecoreiniger gebruikt worden. Deze kunnen allemaal het maaisel goed afvoeren en beschadigen de wortels van de vegetatie het minst (Wijk & Wouden, 2015).

# H3 Gebiedsbeschrijving

## 3.1 Korte beschrijving projectgebied

Het projectgebied omvat twee deelgebieden in Tilburg, Noord-Brabant: het landschapspark Moerenburg en het Piushavengebied (figuur 3.1). Het projectgebied is gelegen aan de (zuid)oostkant van het stedelijk gebied van Tilburg. De Piushaven verbindt het landschapspark Moerenburg (een buitengebied van Tilburg) met de stedelijke kern van Tilburg en heeft daarmee het potentieel een 'groenblauwe' arm te worden, die de stad in rijkt.



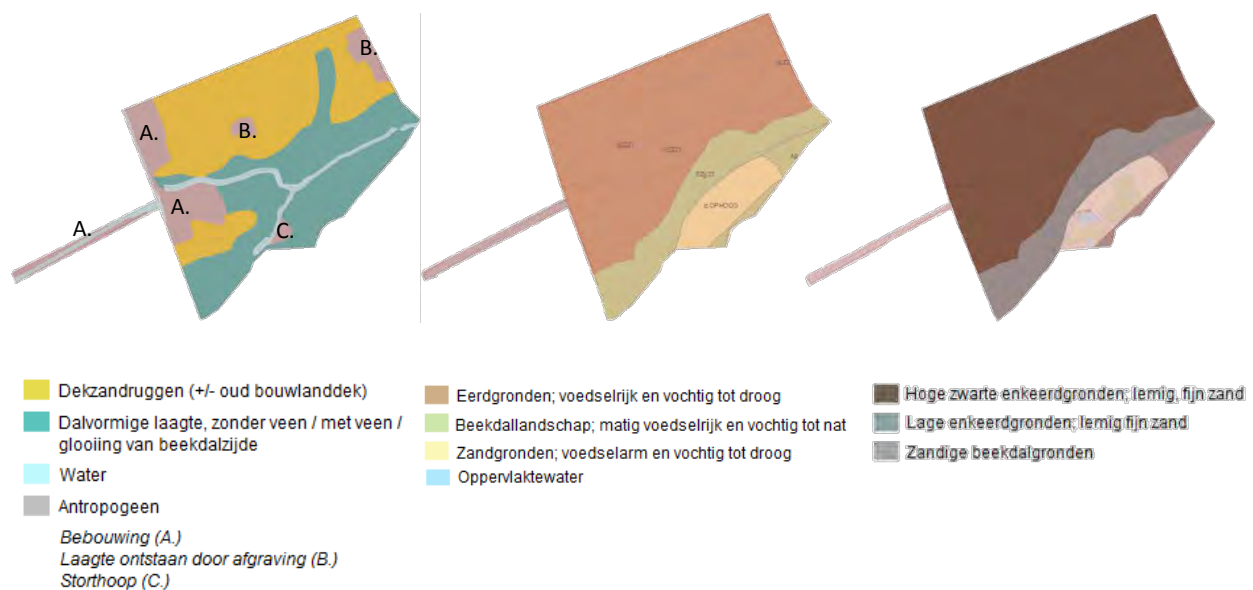
Figuur 3.1 landschapspark Moerenburg en het Piushavengebied. Weergegeven zijn de ligging van het projectgebied en de waterlopen Voorste Stroom, Korvelse Waterloop, Nieuwe Leij en Zwarte Reit, het Piushavenkanaal en het Wilhelminakanaal.

## 3.2 Geohydrologische beschrijving

### 3.2.1 Geo(morfo)logie, bodem & waterhuishouding

De bovenste laag van de bodem (ca. 0-10 cm onder het maaiveld) bestaat uit een matig doorlatende deklaag met fijn tot matig grof zand en hier en daar dikke, slecht doorlatende klei- of leemlagen van enkele

centimeters dik. Het Piushavengebied is sterk bebouwd (bedrijven en woongebied) in tegenstelling tot Moerenburg. Het noordelijk deel van Moerenburg wordt gekenmerkt door een dekzandrug behorende tot de formatie van Twente (figuur 3.2). Hier worden de hoge enkeerdgronden aangetroffen (voedselrijk, vochtig tot droog en lemig, fijn zand). Ten zuiden hiervan liggen de beekdalgronden van de Voorste Stroom en de Nieuwe Leij met ten noorden van de beken de lage enkeerdgronden (matig voedselrijk, vochtig tot nat en lemig, fijn zand) en ten zuiden van de beken de zandige beekdalgronden (voedselarm, vochtig tot droog zand). De enkeerdgronden zijn in de loop der tijd ontstaan door ophoping van potstalmest en heideplaggen. Op enkele locaties komen stortplaatsen voor, waaronder een ophoging naast het Grollegat. Hier zijn vroeger de resten van de oude V&D uit Tilburg gestort (Maas, 2009; Ruimtelijkeplannen.nl, 2009; BTL Advies, 2010; Provincie Noord-Brabant, 2015).



Figuur 3.2 Uitsnede projectgebied Moerenburg-Piushaven van de geomorfologische kaart (links), de bodemkaart (midden) en de bodemtypen (rechts)(Provincie Noord-Brabant, 2015).

### 3.2.1 Oppervlaktewateren

De meest belangrijke waterlopen binnen het projectgebied (figuur 3.1) zijn de Korvelse Waterloop en de Nieuwe Leij die later samenkomen als de Voorste Stroom. Op de Voorste Stroom mondt tevens de Zwarte Reit uit. Voor de ontwikkeling van natuur (o.a. vissen, libellen en hun leefgebied) is het van belang dat de waterlopen het gehele jaar door watervoerend blijven. De waterlopen hebben twee functies: het vasthouden van water (waterberging) en het afvoeren van voldoende water tijdens piekmomenten. De Voorste Stroom wordt gekenmerkt door een natuurlijk, breed, meanderend profiel, in tegenstelling tot de Zwarte Reit en de Korvelse Waterloop. De Korvelse Waterloop onderscheidt zich door de betonnen bodem en de verticale, ijzeren damwanden van 1,5 – 2 m hoog (een echte oeverzone ontbreekt). Deze inrichting draagt bij aan een goede afvoer van water dat bij piekmomenten tijdens extreme weersituaties vanaf het RWZI Moerenburg wordt overgestort op de Korvelse Waterloop. Dit water is niet altijd van goede kwaliteit. In de toekomst zal door afkoppeling in de stad Tilburg minder (gemengd) afvalwater worden aangeboden. Het afgekoppelde hemelwater wordt dan naar een nog aan te leggen waterpark geleid. De Zwarte Reit is

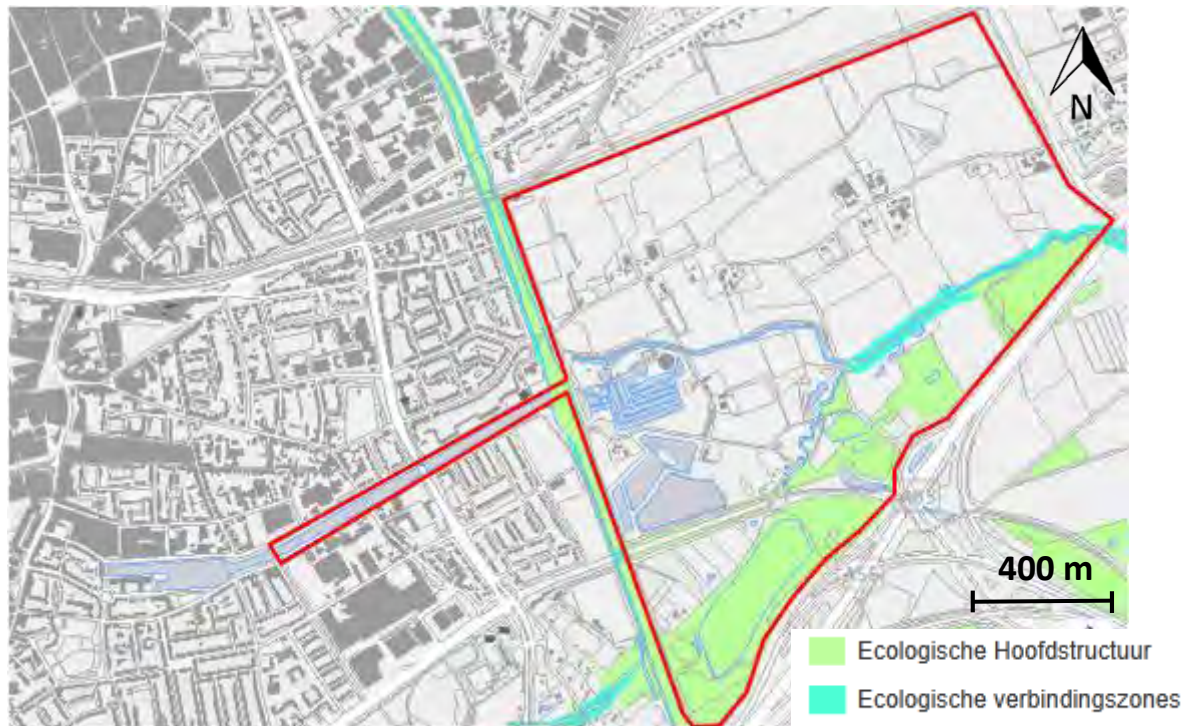
smal en rechthoekig en hoeft geen piekafvoeren te verwerken (BTL Advies, 2012; Boute & Van den Boomen, 2014).

Op de droge delen langs de waterlopen worden droge en natte bloemrijke graslanden ontwikkeld. De poelen (figuur 3.1), met name gelegen in de vochtige graslanden, dienen als stapstenen voor amfibieën. Deze poelen staan niet in contact met de waterlopen en kunnen daardoor incidenteel droogvallen in zeer lange, warme perioden. Ze worden gevoed door grond- en regenwater. Daarnaast liggen er tevens enkele grotere plassen in het gebied (figuur 3.1), waaronder de 'Lange Jan' (ontstaan door zandwinning) en het 'Grollegat' (of 'de Buunder', waarschijnlijk een voormalige molenvijver)(BTL Advies, 2012).

Het watersysteem in het projectgebied is op te delen in drie zones – infiltratie-, kwel- en intermediaire gebieden – waardoor zowel brede natte zones als drogere zones aanwezig zijn. De kwelwatergebieden hebben een hoge grondwaterstand en zijn met name te vinden in het lager gelegen beekdal van de Voorste Stroom, zoals in de beken, de zijwaterlopen en de beekdalgronden. De infiltratiegebieden in het noorden van Moerenburg, gelegen op de hogere dekzandruggen, vormen het voedingsgebied voor deze kwel. De grondwaterstand in dit deel van Moerenburg is gewoonlijk laag en kan aanzienlijk fluctueren. Tussen de kwel- en infiltratiegebieden bevindt zich een overgangs- of intermediair gebied, waar neerslag in droge perioden infiltreert en in natte perioden wordt afgevoerd. In deze gebieden kan lokaal kwel voorkomen (Ruimtelijkeplannen.nl, 2010).

### 3.3 Landschappelijke uitstraling

Het landschapspark Moerenburg is circa 200 ha groot en heeft grotendeels een agrarisch karakter. Voor natuur en landschap is een belangrijke functie weggelegd. Zo behoort het zuidelijke deel tot de Ecologische Hoofdstructuur (tegenwoordig Natuurnetwerk Nederland) en is de Voorste Stroom binnen de grenzen van het projectgebied ingericht als ecologische verbindingszone (Gemeente Tilburg, 2015)(figuur 3.3). Daarnaast vormt Moerenburg het meest westelijk gelegen onderdeel van het Groene Woud en ligt het op enkele kilometers afstand van het Natura 2000-gebied 'Kampina en Oisterwijkse Vennen'. Het landschapspark Moerenburg is een veelzijdig gebied met een open landschap. Kenmerkend zijn de combinatie van weilanden, plassen, bomen en waterlopen (o.a. de Korvelse Waterloop, de Voorste Stroom en de Nieuwe Leij) enerzijds, en de aanwezigheid van boerderijen, volkstuintjes en sportvereniging anderzijds. Daarnaast zijn er enkele waardevolle elementen uit de Tilburgse geschiedenis te bezichtigen: het voormalige RWZI Moerenburg (voorheen ook bekend als 'Hoevense Kanaaldijk' en 'AWRI Tilburg-Oost') en een ijzeren reconstructie van Huize Moerenburg. Hoeve Huize Moerenburg kwam in de veertiende eeuw voor het eerst voor in de archieven en werd gesloopt in omstreeks 1750. De precieze locatie en de restanten van het huis Moerenburg werden pas in 2005 bij toeval blootgelegd tijdens de aanleg van een helofytenfilter (MTD landschapsarchitecten, n.d.; Van Doremalen *et al.* 2006; MTD landschapsarchitecten & Land&Co, 2010).



*Figuur 3.3 Kaart van landschapspark Moerenburg en het Piushavengebied. Weergegeven zijn de ecologische verbindingzones (o.a. langs de Voorste Stroom) en de ecologische hoofdstructuur (EHS, tegenwoordig Natuurnetwerk Nederland)(Provincie Noord-Brabant, 2015).*

### **3.4 Huidig beheer & diversiteit drachtplanten en bestuivers**

Het beheer in Moerenburg en de Piushaven wordt momenteel uitgevoerd door verschillende partijen. Bermen worden voornamelijk beheerd door Diamantgroep, terwijl het ecologische beheer van open velden voornamelijk wordt uitgevoerd door Brouwers Groenaanemers. Beide ingehuurd door Gemeente Tilburg (in 2016 gaat een nieuw maaibestek in en is het mogelijk dat de uitvoerende partijen veranderen). Waterschap de Dommel beheert de helofytenfilters, het voormalige rioolwaterzuiveringsterrein en de waterwegen (Voorste Stroom, Korvelse waterloop, de Nieuwe en Oude Leij), welke onder hun grondgebied vallen. Het helofytenfilter eerste fase en de rond de replica van Huize Moerenburg gelegen velden zijn gronden van de Gemeente Tilburg en worden ook onderhouden door Brouwers Groenaanemers (figuur 3.4). Een uitgebreide beschrijving van de diversiteit aan drachtplanten en bestuivende insecten waargenomen tijdens monitoring van het projectgebied in mei en juni 2015 is te vinden in het monitoringsplan van Bakkers & Bloemberg (2015).



Figuur 3.4 Huidig beheer Moerenburg en de Piushaven.

### 3.4.1 Wegbermen en velden

De bermen worden beheerd door Diamantgroep en worden geklepeld waarbij het maaisel veelal blijft liggen. De kruispunten en bochten op de drukke wegen worden intensiever gemaaid (vier keer per jaar zomer – najaar en extra wanneer nodig) in verband met verkeersveiligheid. De rustigere wegbermen worden tweemaal per jaar (juni – september) gemaaid. Dit is ook te zien aan de vegetatie. Tijdens een monitoringswerkzaamheden in verband met het project Bee-o-topen is gevonden dat in de bermen van de drukke wegen, het westen van de Oisterwijksebaan en de Broekstraat, voornamelijk kruiden en andere planten groeien die het intensief maaien verdragen (voornamelijk grassen, rode klaver (*Trifolium pratense*) en enkele plekken met witte klaver (*Trifolium repens*). De voedselwaarde is over het algemeen laag en er zijn relatief weinig bestuivers waargenomen.

Langs de rustigere wegen, de bermen van het zandpad Oisterwijksebaan en de Kommerstraat zijn kruiden aanwezig welke bloeien in het voorjaar. De bermen langs de Kommerstraat liggen in het zuiden en bevinden zich dan ook voornamelijk op voedselarmere grond. Hier groeien voorjaarsbloeiende planten, zoals pinksterbloem (*Cardamine pratensis*) en paardenbloem (*Taraxacum officinale*). Langs het zandpad, welke in het ‘voedselrijkere’ noorden ligt, bevinden zich voornamelijk fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*) en boterbloemen (*Ranunculus* sp.). Bestuivers worden hier voornamelijk aangetrokken door plekken dovenetel (*Lamium* sp.), maar in lage aantallen. De drachtwaarden zijn op beide locaties in het voorjaar

duidelijk hoger dan in de zomer en het najaar. Dit hoogstwaarschijnlijk omdat deze planten zaad kunnen zetten voor hun eerste maaibeurt en dan het volgende jaar weer opkomen. Zomerbloeiende planten worden weggemaaid, voordat zij zaad kunnen zetten en krijgen zo weinig kans zich te vestigen.

De velden op grond van de Gemeente Tilburg worden beheerd door Brouwers Groenaanemers. Deze velden worden twee keer per jaar gefaseerd gemaaid (juni – september/oktober). Dit gebeurt gefaseerd, waarbij zo mogelijk 50% van de vegetatie in juni blijft staan om dieren een vluchtplaats te bieden en om zomerbloeiende planten de tijd te geven om tot bloei te komen en zich uit te zaaien. Het maaien wordt uitgevoerd met een cyclo/cirkelmaaier met wildrooster om de zich in de vegetatie schuilhoudende fauna te beschermen. Het maaisel wordt binnen enkele dagen opgehaald en afgevoerd. Deze op ecologische wijze beheerde terreinen zijn dan ook (in de meeste gevallen) de gebieden waar de hoogste diversiteit en de hoogste drachtwaarden voor bestuivers zijn aangetroffen. Alleen de oevers van de Korvelse Waterloop bevatten een lage diversiteit aan bestuivers. Maar dit komt waarschijnlijk meer door de zeer open en kale uitstraling van het gebied dan de drachtwaarde. In de zomer bevinden zich hier grote aantallen bloeiende witte klaver en gewone margriet (*Leucanthemum vulgare*), maar door de afwezigheid van struiken kunnen bestuivers nergens schuilen. In de gebieden ten noorden van de Voorste stroom en de Leij bevinden zich voornamelijk soorten die houden van voedselrijke grond. Dit zijn dan ook de velden op hogere zwarte enkeerdgronden. Hier bevindt zich gewone smeerwortel (*Symphytum officinale*), verschillende klaversoorten en boterbloemsoorten. In de zuidelijke gebieden bevinden zich soorten die op voedselarmere gronden groeien, zoals ereprijs (*Veronica* sp.), vergeet-mij-nietje (*Myosotis* sp.), witte klaver en klein vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*).

Brouwers Groenaanemers beheert ook de velden rondom de ijzeren replica van Huize Moerenburg (eigendom van de Gemeente Tilburg). De wandelpaden van het helofytenfilter eerste fase worden beheerd door Waterschap de Dommel. De genoemde groenelementen en terreinen worden zeer intensief gemaaid (acht keer per jaar) en het maaisel wordt direct afgevoerd. De zuidelijke hoek van het 'park' Huize Moerenburg wordt onderhouden door Brouwers Groenaanemers in samenwerking met een boer (Noud Horsten) die zijn schapen in het voorjaar laat grazen op dit terrein. Dit veld wordt ook erg kort gemaaid en door het intensief maaien in combinatie met de begrazing krijgen kruiden vrijwel geen kans om daar te groeien. Op deze terreinen bevinden zich dan ook vrijwel geen bloeiende planten. Alleen enkele laag groeiende kruiden, zoals klaver, en zeer vroeg bloeiende soorten, zoals kleine veldkers (*Cardamine hirsuta*) en gewone hoornbloem (*Cerastium fontanum subsp. vulgare*). Alleen op de steile taluds van het helofytenfilter eerste fase groeien enkele grotere bloeiende planten, zoals teunisbloem (*Oenothera* sp.). In het geheel zorgt het maai-beheer dus voor een uiterst lage voedselwaarde voor bestuivers op dit terrein en er zijn dan ook vrijwel geen bestuivende insecten aangetroffen.

### 3.4.2 Helofytenfilters, watergangen & RWZI Moerenburg

Waterschap de Dommel beheert de helofytenfilters, het voormalige rioolwaterzuiveringsterrein en de waterwegen (Voorste Stroom, Korvelse waterloop en de Nieuwe Leij), welke onder hun grondgebied vallen. Het grootste deel van het helofytenfilter en van het terrein van de waterzuiveringsinstallatie wordt intensief gemaaid (acht keer per jaar) en dit maaisel wordt in zeer korte tijd afgevoerd. De binnenkant van

de helofytenfilters worden twee keer per jaar gemaaid met een maaiboot en het maaisel wordt afgevoerd. De beken worden twee keer per jaar gemaaid (juni – september) en één keer per jaar uitgebaggerd (september). Uitzondering hierop is de Korvelse waterloop, welke één keer in de vier jaar wordt gebaggerd. In de zomer wordt alleen de binnenste 2 m van de watergang gemaaid met een maaiboot om de doorgang van het water vrij te houden, de oevers blijven dan ongemoeid. In het najaar wordt de gehele watergang inclusief de oevers gemaaid. Het maaisel is in het verleden weleens blijven liggen met het verdwijnen van kruidsoorten en verruiging als gevolg. Tegenwoordig wordt dit maaisel wel afgevoerd. Baggermateriaal wordt nog niet afgevoerd. Dit beheer heeft tot gevolg dat de algehele diversiteit aan drachtplanten zeer laag is. Alleen stukken die minder gemaaid worden (één à twee keer per jaar), waaronder het veld tussen het helofytenfilter tweede fase en het Wilhelminakanaal in hebben een iets hogere drachtwaarde. Ook het waterpaviljoen is een uitzondering. Langs de intensief gemaaide helofytenfilters en het RWZI terrein worden daarentegen vrijwel geen drachtplanten en bestuivende insecten aangetroffen.

### 3.4.3 Piushavengebied

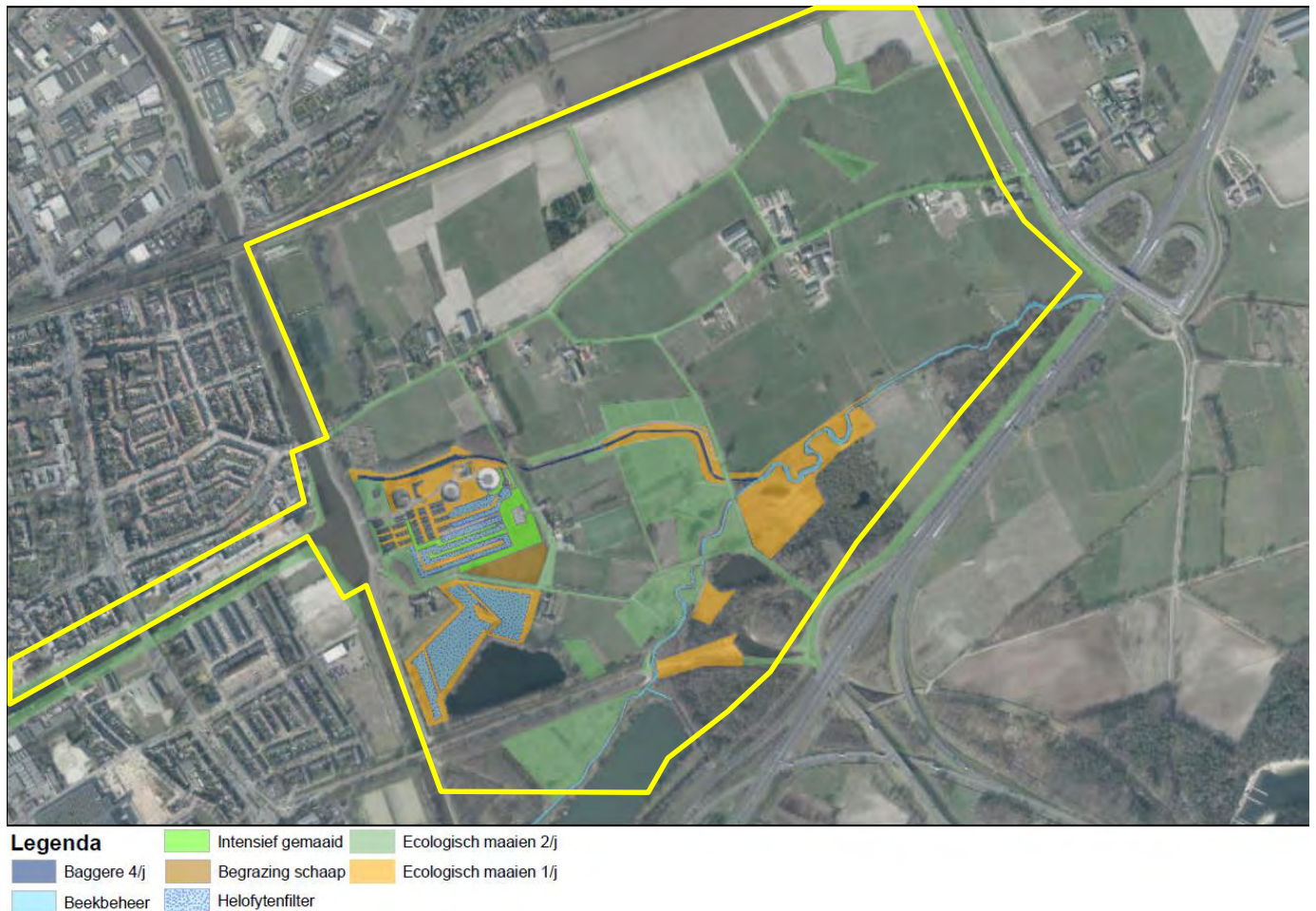
De bermen in het Piushavengebied worden beheerd door Diamantgroep en zijn opgedeeld in stroken langs de weg en de oeverrand. De stroken langs de wegen worden intensief gemaaid. Hier groeien momenteel vrijwel geen drachtplanten voor bestuivers met uitzondering van enkele madeliefjes (*Bellis perennis*). Bestuivende insecten worden dan ook in beperkte mate aangetroffen in deze stroken. Uitzonderingen hierop zijn de randen langs de weg in het oosten van de Piushaven (De Werf). Deze stroken zijn recent ingezaaid met een bloemrijk kruidenmengsel waarin verschillende klaversoorten, klaprozen (*Papaver* sp.) en andere bloeiende kruiden aanwezig zijn. Dit zorgt voor een hogere drachtwaarde en hier zijn dan ook meerdere bestuivers aangetroffen. De oevers worden één à twee maal per jaar geklepeld. Dit zorgt voor een ruigere beplanting aan de waterranden met als drachtplanten veelal fluitenkruid, kruiskruiden (*Senecio* sp.) en andere kruiden die goed groeien op voedselrijkere gronden, maar de vegetatie wordt voornamelijk gedomineerd door riet (*Phragmites australis*) en grassen. Het westelijke deel van de Piushaven (ten westen van de Ringbaan oost, tot aan 'Den Ophef') bevat duidelijk een lagere diversiteit aan drachtplanten en bestuivers.

De meeste bestuivers werden aangetroffen op locaties met een groot aantal drachtplanten. Vooral langs de Voorste Stroom, Nieuwe Leij, Korvelse Waterloop, de omgeving van de Koebrugseweg-Kommerstraat en het veld achter het helofytenfilter tweede fase (parallel aan het Wilhelminakanaal) blijken de ecologische waarden naar verhouding hoog te zijn. Begin juni worden delen van voedselrijke terreinen en de droge delen van de oevers echter (gefaseerd) gemaaid, waardoor een groot deel van de bloeiende drachtplanten verdwijnt. In deze periode neemt de diversiteit aan bestuivende insecten op sommige locaties daardoor (tijdelijk) af. Het veld achter het helofytenfilter tweede fase is met name interessant in juni door de bloei van dominerende kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) en witte klaver.



# H4 Advies beheer Moerenburg & Piushaven

Op basis van de algemene principes beschreven in hoofdstuk 2, de abiotische gegevens van het gebied en de huidige diversiteit aan drachtplanten & bestuivers beschreven in hoofdstuk 3, is een beheeradvies opgesteld ten gunste van een hogere diversiteit aan drachtplanten, een hoge voedselwaarde voor bestuivers (nectar en pollen) en een hoge diversiteit aan bestuivende insecten. Het geheel aan adviezen is weergegeven in figuur 4.1.



Figuur 4.1 Advies ecologisch beheer in het projectgebied Moerenburg-Piushaven.

## 4.1 Advies bermen en velden (Gemeente Tilburg)

Voor het beheer van de wegbermen in Moerenburg en in het Piushavengebied wordt een maaifrequentie geadviseerd van tweemaal per jaar gefaseerd maaien: een deel van de berm eind juni/begin juli en het andere deel in september. De bermen zouden daarbij gefaseerd gemaaid kunnen worden volgens de voorbeelden gegeven in paragraaf 2.2. Per maaibeurt dient ongeveer 25-50% van de vegetatie te worden gespaard (meer is over het algemeen beter). De manier waarop het gefaseerd maaibeheer wordt

uitgevoerd, dient consequent te blijven op de langere termijn. Als op de lange termijn blijkt dat tweemaal maaien overbodig wordt als gevolg van verschraling, dan kan de maaifrequentie worden teruggebracht tot eenmaal in september, waarbij het overgebleven deel van de vegetatie het jaar daarop wordt gemaaid. Wanneer dit punt bereikt is, is voornamelijk te zien aan de vegetatie: op voedselrijke bodems groeien veelal kruiden zoals fluitenkruid en grote brandnetel (*Urtica dioica*) en de vegetaties worden gedomineerd door grassen. De vegetatie staat vaak hoog, tot wel 1,5-2 m. Vegetatie op voedselarmere gronden is vaak korter en bestaat veelal uit klavers, wikkes (*Vicia* sp.) en andere laagblijvende kruiden. De diversiteit aan kruiden is over het algemeen dan ook groter. Ten behoeve van veiligheid en overzicht voor het verkeer kunnen de verkeerskoppelen en binnenbochten vaker worden gemaaid, tot vier keer per jaar indien nodig. Het maaibeheer kan het beste worden uitgevoerd met een cyclo-/cirkelmaaier met wildredder. Het maaisel dient ten alle tijden te worden afgevoerd, twee dagen tot maximaal één week na het maaien.

Enkele locaties zijn waarschijnlijk al voedselarm genoeg om de maaifrequentie terug te brengen tot eenmaal per jaar (september – oktober). Dit zijn de locaties weergegeven in 4.1 met geeloranje arcering, waaronder het terrein van voormalig RWZI Moerenburg, de droge delen langs de Korvelse Waterloop, de droge delen en terreinen grenzend aan de Voorste Stroom, het veld naast het Grollegat en de locatie grenzend aan de Meierijbaan. Het huidige beheer van Brouwers Groenaanemers kan dus grotendeels worden voortgezet met uitsluitend een aanpassing van de eerste maaibeurt. De voedselrijkere velden worden al uitstekend beheerd door Brouwers Groen.

#### 4.2 Advies beheer helofytenfilters en oevers

De taluds van de helofytenfilters hebben een zanderige, voedselarme ondergrond. Om deze reden wordt geadviseerd deze eenmaal per jaar gefaseerd te maaien. Hierbij worden de taluds opgedeeld in stukken van 300 m en worden de stukken om-en-om gemaaid. De helft wordt gemaaid in juli, de andere delen in september, waarbij de in juli gemaaide delen blijven staan. Tijdens het maaien is het van belang een strook van ongeveer 1 m uit de waterkant te laten staan. Het maaien kan worden uitgevoerd met behulp van een cyclomaaier. Het maaisel dient twee dagen tot maximaal één week te blijven liggen om eventueel zaad af te laten rijpen en te laten vallen. Op deze wijze wordt de groei van voorjaarsbloeiende planten bevorderd op de stukken die elk jaar in juli worden gemaaid. Zomerbloeiende planten worden gestimuleerd op plekken die in september worden gemaaid. Op deze wijze is er het gehele jaar voedsel (nectar en pollen) voor bestuivers.

De helofyten (waaronder riet) hoeven slechts eens in de twee jaar gefaseerd gemaaid te worden in september-oktober. Dit vanwege de water filterende functie, wat alleen gebeurt als de planten gemaaid worden. De vlakken helofyten worden verdeeld, waarbij de ene helft in het eerste jaar en de andere helft in het daaropvolgende jaar gemaaid kunnen worden (figuur 4.2). De stroken van ongeveer 1 m worden opgedeeld in stukken van 300 m, waarbij in september de helft van de stroken in het eerste jaar en de andere helft in het daaropvolgende jaar gemaaid worden. Dit proces wordt vervolgens herhaald. Het maaisel van de helofyten wordt direct afgevoerd. Het maaisel van de bloeiende planten en taludranden dient twee dagen tot maximaal één week te blijven liggen en wordt vervolgens afgevoerd.

De vlakken bloeiende planten en de stroken van 1 m die zijn blijven staan op de taluds hoeven minder vaak gemaaid te worden: maximaal eenmaal per jaar gefaseerd, maar liever eens in de twee jaar gefaseerd. Ook hierbij worden de vlakken opgedeeld en de helft gemaaid in de eerste periode (september-oktober jaar 1), de tweede helft in de daaropvolgende periode (september-oktober jaar 2 of 3).



Figuur 4.2 Beheerplan van de helofytenfilters.

Tot op heden worden de oevers van de Nieuwe Leij en de Voorste stroom eenmaal per jaar gemaaid in september door het Waterschap de Dommel. Ook deze oevers zouden gefaseerd gemaaid kunnen worden, waarbij stroken van 300 om-en-om gemaaid worden. Het eerste jaar wordt de ene helft gemaaid in september, de andere helft wordt het jaar daarop gemaaid in september. Het is het beste het maaisel hiervan ook twee dagen tot maximaal één week te laten liggen en vervolgens af te voeren. Wandelpaden in zowel velden als in en om de helofytenfilters dienen nog wel regelmatig gemaaid te worden: driemaal per jaar alle paden, in juni, september en een tussenliggende datum wanneer nodig.

### 4.3 Effecten voor bestuivers

Het gevolg van dit advies is dat er gedurende het gehele jaar kruiden zullen staan in de bermen, velden en oevers. Dit maakt het makkelijker voor bestuivers en andere dieren om zich te verplaatsen door het

gebied. Ook betekent dit dat grotere bloeiende planten meer kans krijgen zich te vestigen in de bermen wat de drachtwaarde van de bermen zal vergroten. Op velden die zich op al voedselarmere gronden bevinden, zullen kruiden zich makkelijker kunnen ontwikkelen door de maaibeurt in juni over te slaan en alleen in september-oktober gefaseerd te maaien. Ook dit zal de voedingswaarde voor bestuivers verhogen, voornamelijk in de zomer. Daarnaast zullen er jaarrond meer schuilmogelijkheden aanwezig zijn.

## H5 Afstemming beheerpartijen

Middels een gesprek met John Klijn en Frank van Beers van Waterschap de Dommel, Nico Korporaal van de Gemeente Tilburg en Bas Dielen van Brouwers Groenaanemers zijn enkele knelpunten vastgesteld in het beheer. Tot op heden is het duidelijk welke gebieden beheerd moeten worden door welke partijen. Er bestaat voornamelijk verwarring over het opruimen van groenafval en het verwijderen van opschoot langs de oevers. Waterschap de Dommel maait de oevers van de Nieuwe Leij bij de Koebrugse weg en legt dit groenafval momenteel op de kant. Er heerste verwarring over wie dit groenafval op moest ruimen, en bovendien was het lastig voor Brouwers Groenaanemers om dit afval mee te nemen tijdens hun onderhoud in het najaar. Tijdens het gesprek werd afgesproken dat de maaidata van Waterschap de Dommel en Brouwers Groenaanemers beter op elkaar afgestemd zullen worden, en/of dat het waterschap aan Brouwers Groenaanemers meldt wanneer gemaaid gaat worden. In dat geval kan een bak klaargezet worden om het afval op te ruimen. De opschoot bevindt zich langs dezelfde beek. Het gaat hierbij vooral om jonge elzen (*Alnus* sp.) die langs de oevers op komen en welke verwijderd zouden moeten worden om verruiging te voorkomen. Waterschap de Dommel zal bekijken hoe deze verwijderd gaan worden. Recent werd echter opgemerkt dat elzen juist gewild zijn langs stromende beken en dat zij onderdeel zijn van beekontwikkelingsplannen (Anke de Gloppe, pers. comm., 25 juni 2015). Meer elzen langs de Nieuwe Leij is juist gewenst. Werkgroep Behoud Moerenburg heeft geopperd de elzen langs de Koebrugseweg, die reeds verwijderd zouden worden, langs de beek te plaatsen (Will van Sprang, pers. comm., 25 juni 2015). Het is belangrijk dat dit goed wordt afgestemd tussen de drie betrokken partijen (Waterschap De Dommel, Gemeente Tilburg/Brouwers Groenaanemers, Werkgroep Behoud Moerenburg).

Een ander 'knelpunt' is een stuk bosschage (met flinke bomen) langs de noordzijde van het overstortkanaal op de RWZI Moerenburg. Dit deel valt onder het beheer van de Gemeente Tilburg, maar wordt tot op heden niet beheerd. De Gemeente Tilburg kan zichzelf geen toegang verschaffen tot deze bosschage zonder toestemming en de sleutel op te vragen bij Waterschap de Dommel. Wanneer in de toekomst het terrein open wordt gesteld voor publiek zou het gemakkelijker zijn als het gehele terreinbeheer wordt uitgevoerd door één partij (inclusief de wandelpaden en velden). Dit zorgt voor een betere afstemming van het beheer in het gebied. Bovendien is het dan direct duidelijk met welke beheerpartij contact opgenomen dient te worden, indien er veranderingen worden toegepast in het gebied. Dit kan Waterschap de Dommel zijn, maar het is wellicht verstandiger om dit beheer uit te laten voeren door dezelfde partij verantwoordelijk voor het ecologisch beheer van andere locaties in Moerenburg. Gezien de aanwezige kennis is het wel van belang dat de watergangen en helofytenfilters onder het beheer blijven van Waterschap de Dommel.

# Literatuur

**Actueel Hoogtebestand Nederland (2015).** Actueel Hoogtebestand Nederland (web app viewer). [internetsite], geraadpleegd op 21 juni 2015, <<http://ahn.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=c3c98b8a4ff84ff4938fafa7cc106e88>>.

**Algemene Vlaamse Imkervereniging (n.d.).** Een 'watertuin' voor bijen. [pdf], <<http://www.bijen-avi.be/attachments/article/15/4%20-%20Een%20watertuin%20voor%20bijen.pdf>>.

**Bakkers, S. & Bloemberg, M.S. (2015).** Monitoringsplan. Protocollen voor monitoring van dracht- en waardplanten, bestuivers en libellen, & resultaten 2015. Toegepast op 'bee-o-topen' in Moerenburg en de Piushaven (Tilburg). Intern rapport. 's-Hertogenbosch: HAS Hogeschool, HAS Kennistransfer & Bedrijfsopleidingen.

**Bijensterichting (2010).** Openbaar groen en de betekenis voor bijen. Aandachtspunten en richtlijnen voor het bevorderen van de bijenstand door middel van ecologisch groenbeheer en het toepassen van stuifmeel- en nectarproducerende planten (drachtplanten). [pdf], <[http://www.bijensterichting.nl/sites/default/files/openbaar\\_groen\\_voor\\_bijen.pdf](http://www.bijensterichting.nl/sites/default/files/openbaar_groen_voor_bijen.pdf)>

**BTL Advies (2010).** Projectplan Voorste Stroom. Deelgebied Moerenburg. Definitief ontwerp inrichtingsplan. In opdracht van Waterschap de Dommel.

**BTL Advies (2012).** Beheer en onderhoudsrichtlijn Moerenburg. Waterschap de Dommel. In opdracht van Gemeente Tilburg & Waterschap de Dommel.

**Bunnik, G. (2015).** Baggerwerk. Loonbedrijf G. Brunnik. [internetsite], geraadpleegd op 22 juni 2015, <<http://www.loonbedrijfgebunnik.nl/bagger.html>>.

**Heeden, W.N. van der (2007).** Voorlopig beheer- en onderhoudsplan natuurvriendelijke oevers. Hoogheemraadschap van Rijnland. [pdf], <<https://www.rijnland.net/over-rijnland/taken/downloads-taken/beheer.pdf>>.

**Imkervereniging Deventer (2015).** Bijen – algemeen. Over het gedrag van bijen, wespen en hommels. [internetsite], geraadpleegd op 21 juni 2015, <<http://www.imkersdeventer.nl/bijen-algemeen/>>.

**Kalkman, V.J., Duuren, L. van, Gmelig Meyling, A.W. & Odé, B. (2010).** Veranderingen in de Nederlandse biodiversiteit. In: Noordijk, J., Kleukers, R.M.J.C., Nieukerken, E.J. van & Loon, A.J. van (eds), *De Nederlandse biodiversiteit* (pp. 339-354). Leiden: Nederlands Centrum voor Biodiversiteit Naturalis / European Invertebrate Survey – Nederland.

**Kerkum, F.C.M.(1995).** De ontwikkeling van verschillende soorten moerasplanten in een helofytenfilter bij Lelystad. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA).

**KNNV afdeling Delfland (2011).** Zuidrand, bijlage 4: bloemrijke graslanden. [pdf], <<http://www.knnv.nl/sites/www.knnv.nl/files/users/delfland/rapportages/Zuidrand%20bijlage%204%20bloemrijke%20graslanden.pdf>>.

**Koster, A. (2001).** Wilde bijen in relatie tot het groenbeheer in Amsterdam. Een evaluatie van het ecologisch groenbeheer. Wageningen: Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte.

**Koster, A. (2012).** Groenbeheer met oog voor bijen. [pdf], <<http://nmfgroningen.nl/friksbeheer/wp-content/uploads/2012/12/Lezing-Arie-Koster.pdf>>.

**Landschap Noord Holland (n.d.)**. Beheer van bloemrijk grasland. [pdf], <<https://www.landschapnoordholland.nl/sites/default/files/download/ecologisch%20groenbeheer/informatieblad%20bloemrijk%20hooiland.pdf>>.

**LNE (2011)**. Leidraad natuurtechniek. Ecologisch bermbeheer. Brussel: Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, afdeling Milieu-integratie en –subsiëringen, dienst Natuurtechnische Milieubouw (NTMB).

**Maas, P.H.J. (2009)**. Historisch onderzoek (aspect bodem) Moerenburg te Tilburg, rapportage. In opdracht van Gemeente Tilburg. Projectnummer 08021043. UDM Midden B.V.

**Meerburg, B.G. & Korevaar, H. (2009)**. Ecologisch beheer van de publieke ruimte: mogelijkheden voor natuurtechnisch dijk-, slootkant- en wegbermbeheer, toegespitst op de Hoeksche Waard. Wageningen: Plant Research International B.V.

**Provincie Noord-Brabant (2015)**. Bodematlas. [internetsite], geraadpleegd op 11 juni 2015, <[http://bodematlas.brabant.nl/SilverlightViewerProvNB/Viewer.html?ViewerConfig=http://bodematlas.brabant.nl/Geocortex/Essentials/Essentials\\_Bodematlas36/REST/sites/Bodematlas/viewers/Bodematlas/virtualdirectory/Config/Viewer.xml](http://bodematlas.brabant.nl/SilverlightViewerProvNB/Viewer.html?ViewerConfig=http://bodematlas.brabant.nl/Geocortex/Essentials/Essentials_Bodematlas36/REST/sites/Bodematlas/viewers/Bodematlas/virtualdirectory/Config/Viewer.xml)>.

**Ruimtelijkeplannen.nl (2010)**. Buitengebied De Voorste Stroom. Bestemmingsplan. 3.6 Water. [internetsite], geraadpleegd op 12 juni 2015, <[http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0855.BSP2008029-e001/t\\_NL.IMRO.0855.BSP2008029-e001\\_3.6.html](http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0855.BSP2008029-e001/t_NL.IMRO.0855.BSP2008029-e001_3.6.html)>.

**Schans, D.A. van der (1998)**. Teelt van Luzerne. Teelthandleiding nr. 84. Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt.

**Sollie, S., Brouwer, E. & Kwaadsteniet, P. de (2011)**. Handreiking natuurvriendelijke oevers. Amersfoort: STOWA, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.

**Vossen, J. van & Verhagen, D. (2009)**. Handreiking natuurvriendelijke oevers. Utrecht: STOWA, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.

**Wijk & Wouden (2015)**. Blauwe Diensten. [internetsite], geraadpleegd op 22 juni 2015, <<http://www.wijkenwouden.nl/nieuwsberichten/52>>.

**Witteveen Groenprojecten en Adviesbureau (2013)**. Bosbeheerplan Gemeente Franekeradeel. [pdf], <<http://www.sbbf.nl/wp-content/uploads/2014/11/Bosbeheerplan-Franekeradeel-nieuw-def.pdf>>.