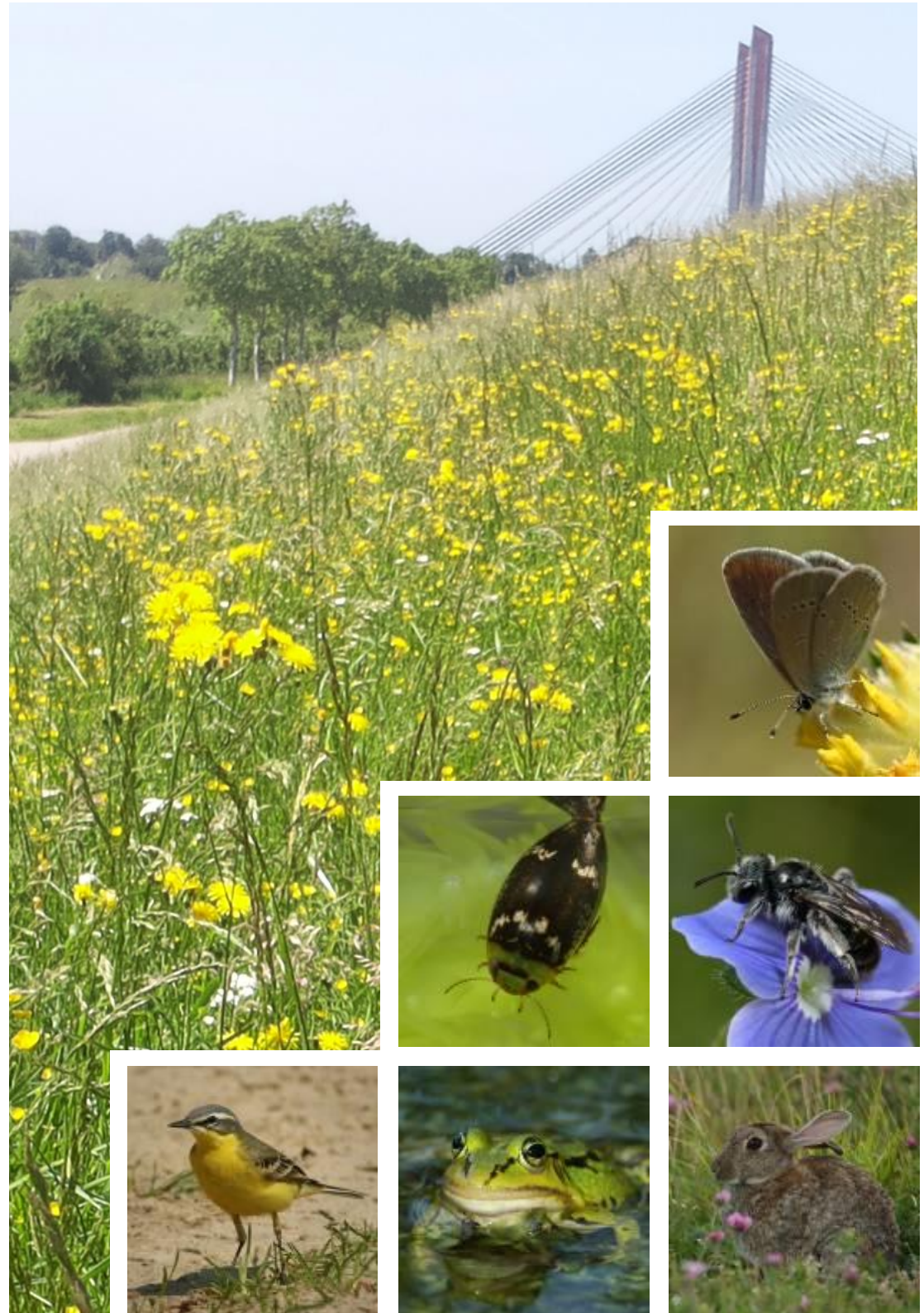


# Effecten van vervroegd maaien op dijkflora en -fauna

## Beheerpilot 2018-2020



# Effecten van vervroegd maaien op dijkflora en fauna

## Beheerpilot 2018-2020



Door:  
Ivo Raemakers  
Tim Faasen

In opdracht van:  
Waterschap Rivierenland

Februari 2021

## Colofon

### Door:

Ecologica  
Rondven 22  
6026 PX Maarheeze  
tel: 0495 - 46 20 70  
fax: 0495 - 46 20 79  
info@ecologica.eu  
www.ecologica.eu

Veldwerk en rapportage: Ivo Raemakers en Tim Faasen  
Controle: Tim Faasen

### In opdracht van:

Waterschap Rivierenland  
Postbus 599  
4000 AN Tiel  
Projectnummer: P2018/32

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt, door middel van druk, microfilm, fotokopie of op welke andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en auteurs.  
Ecologica is niet aansprakelijk voor directe of gevolgschade die voortvloeit uit toepassing van de conclusies, aanbevelingen en resultaten uit dit rapport en overige werkzaamheden van Ecologica. Opdrachtgever vrijwaart Ecologica in deze tevens voor aanspraken van derden.

# INHOUDSOPGAVE

Voorwoord .....	5
1 Inleiding.....	6
1.1. Doelstelling.....	6
1.2. Vooraf verwachte effecten .....	7
2 Methodiek en onderzoekslocaties .....	8
2.1. Onderzochte dijktrajecten .....	8
2.2. Vegetatieproefvlakken .....	10
2.3. Teltransecten voor bloembezoekers en bloemen .....	11
2.4. Statistische analyse .....	13
3 Resultaten .....	14
3.1. Effecten aangepast beheer op vegetatie .....	14
3.2. Effecten aangepast beheer op bloei .....	17
3.3. Waargenomen bijensoorten en dagvlinders .....	18
3.4. Relatie tussen bloemen en bloembezoekers .....	19
3.5. Effecten aangepast beheer op bijen .....	21
3.6. Effecten aangepast beheer op dagvlinders .....	22
4 Conclusies.....	24
5 Adviezen .....	25
Bronnen.....	27
Bijlage 1 Ligging vegetatieproefvlakken .....	28
Bijlage 2 Ligging insectentransecten .....	30
Bijlage 3 Resultaten bloemtellingen .....	32
Bijlage 4 Waargenomen bijen .....	34
Bijlage 5 Waargenomen dagvlinders.....	36

## VOORWOORD

Waterschap Rivierenland zet zich al jarenlang in voor bloemrijke dijken. Voor hun instandhouding worden deze dijken twee keer per jaar gehooïd. Dit gebeurt standaard in de tweede helft van juni en in de nazomer. Om de natuurwaarde verder te vergroten, wil het waterschap nagaan of deels vervroegd maaien de bloeiperiode van de dijkvegetatie kan verlengen tot in juli. Verlenging van de bloeiperiode zou flora en insectenfauna ten goede kunnen komen en levert bovendien een mooier landschap op voor omwonenden en andere dijkgebruikers. Voor dit doel is in de periode 2018-2020 een driejarig proefproject met vervroegd maaien uitgevoerd, dat door Ecologica is gemonitord. Dit rapport doet verslag van de resultaten van de monitoring.

Opdrachtgever voor het project is Waterschap Rivierenland met de heren Wilco van Haren, Jan van Straten en Jaap Bronsveld als belangrijkste contactpersonen. Daarnaast waren ook de dijkbeheerders Tom Veenhoff, Wim Cornelisse, Willy van Zon en Maloe Dekker bij het project betrokken. Vanuit Ecologica zijn de werkzaamheden uitgevoerd door Ivo Raemakers en Tim Faasen. Cyril Liebrand (Eureco) stelde belangeloos zijn vegetatiegegevens beschikbaar, waarvoor dank.

# 1 INLEIDING

Waterschap Rivierenland beheert meer dan 500km aan rivierdijken. Dijkbeheer en -onderhoud richten zich uiteraard primair op waterveiligheid, maar natuur is ook al lange tijd een belangrijk aandachtspunt. Wat dit laatste betreft, ging de aandacht tot voor kort vooral uit naar de flora en vegetatie. Rivierdijken staan immers al lang bekend om hun bloem- en soortendom. Recent is er, ook breed maatschappelijk gezien, echter steeds meer aandacht voor biodiversiteit in bredere zin, recent nog eens aanzienlijk versterkt door de vaststelling dat er momenteel sprake is van een ongekende achteruitgang bij insecten. Mede door deze ontwikkelingen kwamen er steeds meer vragen ten aanzien van de reguliere zomermaaibeurt van gehooide dijken. Deze zomermaaibeurt vindt plaats in de periode van 15 juni tot 1 juli en is een bewezen, prima maatregel om bloemrijke dijkvegetaties in stand te houden. Echter, deze standaard-zomermaaibeurt zorgt er ook voor dat dijken er midden in de zomer een tijdlang volledig kaal bij liggen, juist in een periode van veel bloei, insectenactiviteit en recreatief dijkgebruik.

Dit alles vormde de aanleiding voor het opzetten van een proefproject om na te gaan of vervroegd maaien kan zorgen voor meer midzomerse bloei en insectenleven op rivierdijken. Het driejarige project is uitgevoerd in de periode 2018-2020 en de monitoring van de effecten is in deze periode uitgevoerd door Ecologica.

## 1.1. Doelstelling

De globale doelstelling van het proefproject is tweeledig. Allereerst betreft dit het nagaan of een vervroegde eerste maaibeurt zorgt voor extra bloei en bloembezoekende insecten in het midden van de zomer wanneer de dijken normaliter net gemaaid zijn. Ten tweede kan het project duidelijk maken of dit vervroegde maaien ook een bijdrage kan leveren aan het vergroten van de biodiversiteit en de natuurwaarde van dijken.

Meer in detail stonden de volgende vragen centraal:

- Hoe verandert de soortensamenstelling van vervroegd gemaaide vegetaties en heeft dit consequenties voor de natuurwaarde?
- Zorgt vervroegd maaien voor extra bloei in het midden van de zomer, rond de periode dat dijken regulier gemaaid worden (15 juni – 1 juli)?
- Zorgt vervroegd maaien voor extra activiteit van bloembezoekende insecten in het midden van de zomer, rond de periode dat dijken regulier gemaaid worden (15 juni – 1 juli)?
- Kan vervroegd maaien de soorten diversiteit bij bloembezoekende insecten vergroten?

## 1.2. Vooraf verwachte effecten

De beheerpilot is opgezet om middels aangepast maaibeheer langer en meer bloemen en bloembezoekende insecten op rivierdijken te krijgen. De achterliggende veronderstelling is dat variatie in maaitijdstip er voor zorgt dat dijken niet in één keer volledig kaal en bloemloos zijn en dat door hergroei de periode langer wordt waarin opgaande begroeiing en bloei beschikbaar zijn. Zodoende zouden al aanwezige insectensoorten langer over voedsel, schuil- en nestelgelegenheid beschikken en doordat deze levensvoorwaarden ook op andere momenten in het jaar beschikbaar komen dan voorheen, zouden ook meer diersoorten op rivierdijken moeten kunnen overleven.

Toch valt niet uit te sluiten dat er tegelijkertijd ook negatieve effecten kunnen optreden. Een aangepast maaitijdstip legt namelijk andere beperkingen op aan planten- en diersoorten dan het oorspronkelijke beheer. Deze beperkingen wegen gemiddeld zwaarder voor insecten dan voor planten. Veel plantensoorten die in bloeiaanzet worden gemaaid, proberen het later dat jaar gewoon opnieuw, stellen de bloei een jaartje uit of investeren meer in vegetatieve uitbreiding. Insecten hebben echter meestal een zeer beperkte levensduur en hebben, anders dan planten, daardoor niet de mogelijkheid om op betere tijden te wachten. Zij hebben slechts twee opties bij biotoopaantasting in de voortplantingstijd. Indien ze voldoende mobiel zijn, wijken ze uit en anders sterven ze zonder nakomelingen. Een aangepast beheer kan dus grote, snel optredende consequenties hebben voor de ter plekke aanwezige insectengemeenschap.

Of zulke negatieve effecten zich ook daadwerkelijk sterk laten voelen, is afhankelijk van de mobiliteit van de insectensoort en van de lokale landschappelijke situatie. Voor bijen waarvan de actieradius doorgaans enkele tientallen tot honderden meters bedraagt, kan de schade in theorie meevallen indien het aangepaste beheer mozaïek- of sinusvormig wordt uitgevoerd of wanneer het één dijkzijde beslaat terwijl de andere dijkzijde ook aan de levensbehoeften voldoet. Daarbij is het natuurlijk wel belangrijk dat de meest beperkende levensbehoefte waarin de vegetatie voorziet, niet al optimaal benut wordt; iets wat zeker bij specialistische soorten waarschijnlijk meer voorkomt dan vaak gedacht. Betreft het aangepaste dijkbeheer lange dijktrajecten terwijl uitwijkmogelijkheden beperkt zijn of ontbreken, of wanneer het maaitijdstip op eenzelfde dijktraject vaak wisselt, dan zullen populaties van gevoelige soorten waarschijnlijk verdwijnen of sterk inkrimpen en daardoor kwetsbaarder worden.

Zulke mogelijke negatieve effecten verdienen op dijken extra aandacht omdat dijken van bovengemiddeld belang zijn voor glanshaverhooilanden en bijbehorende karakteristieke fauna. Door recente dijkverzwaringen en technische eisen aan dijkbodems is de variatie aan glanshaverhooilandtypen weliswaar verkleind, maar nog steeds zijn de nodige karakteristieke soorten aanwezig. Bij bijen betreft dit bijvoorbeeld donkere klaverzandbij, wikkebij, zuidelijke langhoornbij, groepjesgroefbij, roodbruine groefbij en hun koekoeksbijen. Ook knautiabis en Texelse zandbij hoorden in dit gezelschap thuis, maar knautiabis is vooral een soort van wat zandiger dijken waar beemd-kroon in hogere dichtheden optreedt en Texelse zandbij is om onduidelijke redenen uit midden-Nederland verdwenen, al lijkt er recent sprake van een voorzichtige terugkeer. Bijna al deze soorten staan op de Rode Lijst en delen de eigenschap dat hun activiteitsperiode in mei/juni ligt, dus vóór de normale maaidatum, maar wel beïnvloed door vervroegd maaien. Vroeger maaien zal er in de meeste gevallen in resulteren dat vlieg- en bloeiperiode minder of niet meer overlappen, wat aanwezige populaties van zulke soorten niet ten goede zal komen.



# 2 METHODIEK EN ONDERZOEKSLOCATIES

## 2.1. Onderzochte dijktrajecten

Het proefproject vond plaats op drie dijktrajecten:

- De noordelijke Maasdijk tussen Heumen en Nederasselt, plus het zuidelijkste stukje van de oostelijke kanaaldijk van het Maas-Waalkanaal bij Mook
- De zuidelijke Waaldijk tussen Zaltbommel en Gameren
- De Rijnbandijk tussen Kesteren en Lienden

De Maas- en de Waaldijk zijn primaire waterkeringen die voor het overgrote deel in de afgelopen decennia zijn aangepast aan recentere veiligheidseisen. De Rijnbandijk is een oude, in de middeleeuwen langs de Oude Rijn aangelegde dijk die nog dienst doet als compartimenteringsdijk (slaperdijk). De dijk is kronkelig, de taluds vaak steil en de bodem bestaat uit een samenstelling van



Figuur 1: Links: Maasdijk bij Nederasselt; Rechts: dijk Maas-Waalkanaal bij Molenhoek.



Figuur 2: Links: Waaldijk bij Gameren; Rechts: Rijnbandijk bij Aalst.



Hoewel het één proefproject betreft, was de invulling van het vervroegde maaibeheer niet op alle dijktraject hetzelfde. Bij Zaltbommel-Gameren en Kesteren-Lienden bestond het aangepaste beheer uit een vervroegde eerste maaibeurt, uitgevoerd voor 15 mei in plaats van in de periode 15 juni – 1 juli. Dijktraject Heumen-Nederasselt week qua beheer af doordat hier voor de eerste maaibeurt drie verschillende maaimomenten waren gekozen, die ook nog jaarlijks versprongen. Eén van deze drie maaimomenten viel bovendien binnen de tijdsperiode van het reguliere beheer. Voor de praktische uitvoering van dit meer verfijnde beheer was het dijktraject in kleinere vakken verdeeld, elk met een code 1, 2 of 3 die aangaf wanneer de eerste maaibeurt moest worden uitgevoerd. Schematisch zie dit er als volgt uit:

code	jaar		
	2018	2019	2020
1	1 mei - 15 mei	1 juli - 15 juli	1 juni - 15 juni
2	1 juni - 15 juni	1 mei - 15 mei	1 juli - 15 juli
3	1 juli - 15 juli	1 juni - 15 juni	1 mei - 15 mei

Dit betreft dus een complexe vorm van gefaseerd beheer waarbij de complete beheercyclus in de proefperiode van drie jaar, slechts één keer in zijn geheel is doorlopen. Vanwege dit laatste, is de gedurende de proefperiode uitgevoerde monitoring per definitie niet in staat om de effecten van dit beheerregime goed in beeld te brengen. Door het jaarlijks verspringen van de maaimomenten konden ook de verschillende maaimomenten niet afzonderlijk worden onderzocht. Het beheer van dit traject is daarom opgevat als een bijzondere vorm van vervroegd maaien waarbij de effecten van het beheer zijn bemonsterd door de inventarisatietransecten over beheervakgrenzen (1/2, 2/3, 1/3) te laten lopen, zodat deze half in het ene en half in het andere beheervak lagen. Op die manier was in elk inventarisatietransect minstens de helft van het traject vervroegd gemaaid, al was die vervroeging soms zeer beperkt (bijvoorbeeld de overgang 2/3 in 2018).



**Figuur 3:** Links: Beheervak-markering op Maasdijk; Rechts: Afrit als grens tussen beheervakken (juni 2020).

## 2.2. Vegetatieproefvlakken

Om veranderingen in de vegetatie en florasamenstelling te volgen, is gebruik gemaakt van reeds bestaande proefvlakken (pq's oftewel permanente quadraten). Deze proefvlakken zijn in eerdere jaren opgenomen door Cyril Liebrand (Eureco). Voor deze bestaande proefvlakken is gekozen om twee redenen. Allereerst betreft dit werkefficiëncy en nauwkeurigheid. Doordat de monitoring startte in hetzelfde jaar dat ook het beheer voor het eerst werd gewijzigd, kon de oorspronkelijke, niet door vervroegd maaien beïnvloede situatie alleen vóór 1 mei 2018 worden vastgelegd. In het voorjaar zijn veel plantensoorten nog slechts vegetatief aanwezig, wat herkenning sterk bemoeilijkt. Door bestaande proefvlakken te gebruiken was op voorhand al een soortenlijst beschikbaar waardoor het maken van zo'n vroege opname aanzienlijk wordt vergemakkelijkt en de kans op het over het hoofd zien van relevante soorten aanzienlijk wordt verkleind. Ook wordt de kans verkleind dat opnamen in latere jaren nauwkeuriger worden dankzij de ervaringen uit het eerste jaar. Een tweede reden om voor bestaande proefvlakken te kiezen, betreft de mogelijkheid om na te gaan of tijdens het proefproject waargenomen trends niet al langer geleden zijn ingezet; iets wat in tijden van klimaatverandering steeds meer voor de hand ligt. Uiteindelijk is van deze mogelijkheid geen gebruik gemaakt omdat de klimaateffecten in de proefperiode al zo groot waren dat beheer- en klimaateffecten toch al niet meer waren te scheiden.

Zowel in 2018 als in 2020 zijn 25 vegetatieproefvlakken opgenomen (bijlage 1):

- 13 bij traject Heumen-Nederasselt waarvan 5 als referentie
- 6 bij traject Zaltbommel-Gameren waarvan 3 als referentie
- 6 bij traject Kesteren-Lienden waarvan 2 als referentie

De referentieproefvlakken lagen steeds aan de uiteinden van de dijktrajecten met aangepast beheer, vaak op taluds met een ander karakter (bodem, vegetatie, hellingshoek) dan op het pilottraject.

De expositie van de proefvlakken varieert van zuidoost tot west. Voor een dergelijke zongerichte expositie is gekozen omdat bij deze expositie de snelste en grootste veranderingen zijn te verwachten doordat bezonning de microklimatologische effecten van het beheer versterkt. Dit microklimaat is niet alleen van groot belang voor de (bloembezoekende) fauna, maar ook voor vegetatie en flora, niet alleen via kieming en vestiging, maar bijvoorbeeld ook door versnelde hergroei.

De opnamen zijn steeds gemaakt met de ordinale Braun-Blanquet schaal. Deze ordinale schaal vergemakkelijkt het berekenen van abundantieverschillen.

In het eerste jaar 2018 was het de bedoeling om de proefvlakken zowel voor half mei als eind-juli-begin augustus op te nemen. De verwachting was dat de opname in juli/augustus qua soortensamenstelling nog nauwelijks verandert zou zijn door de eerste vroege maaibeurt, maar wel een beter beeld zou geven van de bedekkingsaandelen van voor bloembezoekers relevante kruiden. Bovendien zou een opname in juli/augustus 2020 ook nog een deel van de beheereffecten van het laatste proefjaar meenemen, oftewel een betere afspiegeling geven van drie jaar aangepast beheer. In 2018 bleek de zomer echter zo droog en de vegetatie zo verdord dat er in juli, augustus en september geen representatieve opnamen vielen te maken. In 2018 zijn vervolgens opnamen gemaakt in de periode oktober-december, maar veel kruiden kwamen zo laat in het jaar niet meer goed uit de verf. Veiligheidshalve zijn voor half mei 2020 alle opnamen herhaald. Dit bleek verstandig omdat de vegetatie in juli/augustus opnieuw te sterk verdroogd was om goede afspiegeling te geven van de aanwezigheid van voor bloembezoekers relevante kruiden. Het al dan niet optreden van veranderingen in de samenstelling van vegetatie en flora is uiteindelijk alleen beoordeeld aan de hand van de opnamen uit mei 2018 en mei 2020.

### 2.3. Teltransecten voor bloembezoekers en bloemen

Bijen, dagvlinders en bloemen zijn geteld in transecten van elk 150m lang en 3 m breed (= 1,5m aan weerszijden van de looproute). De tellingen zijn steeds uitgevoerd bij warm en niet sterk bewolkt weer waarbij elk transect gedurende 1 uur op bijen en dagvlinders is bemonsterd door rustig heen en weer te lopen. Honingbijen zijn in lage aantallen geteld, bij hogere aantallen geschat. Honingbijen zijn weliswaar geen wilde bijen, maar bij hogere dichtheden of beperkt bloemaanbod kunnen ze de wilde bijenfauna wel sterk beïnvloeden. Het vastleggen van hun aanwezigheid kost weinig extra tijd en biedt uiteindelijk wel de mogelijkheid om na te gaan of hun aanwezigheid van invloed is geweest op de wilde bijenfauna. In deze pilot bleken de honingbijaantallen op een enkele uitzondering na zo laag, dat ze niet in de analyse zijn betrokken.

Na de uitvoering van een bijen- en vlindertelling zijn alle voor bijen relevante bloeiende bloemen in het volledige transect geteld of, bij grote aantallen, geschat. Dat is op pragmatische wijze gebeurd onder andere door samengestelde bloeiwijzen (scherm, aar) steeds als 1 bloem te tellen. Door een schatting te maken van het aantal solitaire bloemen in zo'n bloeiwijze en gebruik te maken van eerdere bevindingen op dit vlak, is in principe een doorrekening naar het totale aantal solitaire bloemen mogelijk, wat op haar beurt weer valt te vertalen in een totaal bloemoppervlak (van vrijwel alle bloemen is een gemiddeld oppervlak bekend). Toen bleek dat de basale tellingen ook al een duidelijke afspiegeling van verschillen in bloemrijkdom bleken te geven en de plantensoortensamenstelling van de drie dijktrajecten grotendeels vergelijkbaar bleek, is van deze doorrekenmogelijkheden geen gebruik gemaakt. De toegevoegde waarde van zulke doorrekeningen is ook nog nooit goed aangetoond. Weliswaar reageren bijen op grote kleuoppervlakken (kleurvallen werken op dit principe), maar of dit uiteindelijk ook echt effecten heeft op lokale bijenabundanties is de vraag. Het voedselaanbod (vooral stuifmeel) per bloem wisselt namelijk zeer sterk per plantensoort en er zijn geen concrete aanwijzingen dat dit duidelijk gecorreleerd is met bloemgrootte.

In totaal zijn 25 teltransecten uitgezet (Bijlage 2):

- 5 op dijktraject Zaltbommel-Gameren waarvan 2 als referentie
- 6 op traject Kesteren-Lienden waarvan 2 als referentie
- 14 op traject Heumen-Nederasselt waarvan 4 als referentie

De transecten lagen steeds op zuidelijk of westelijk georiënteerde dijkhellingen. Bij deze oriëntatie is het microklimaat warmer en droger, wat aantrekkelijker is voor bloembezoekende insecten. Daarnaast was de verwachting dat bij deze oriëntatie en het daardoor warmere en drogere microklimaat ook de effecten van de maaivarianten zou worden versterkt, onder andere door snellere hergroei en ook door meer en langere beschikbaarheid van open plekken voor kieming en vestiging in zomer en nazomer. Door de extreem droge en warme zomers van 2018, 2019 en 2020 waren deze effecten sterker dan verwacht en gewenst. In de voorzomer verliep de hergroei sneller verwacht, maar midden in zomer bleef de hergroei summier, verdorde veel vegetatie en ontstonden veel meer en grotere kale plekken dan wat tot voor kort op dijken normaal was.

Om wederzijdse beïnvloeding van transecten te voorkomen, bedraagt de onderlinge afstand tussen de trajecten steeds minimaal 200m, een afstand die groter is dan de actieradius van het leeuwendeel van de inheemse solitaire bijen.



**Figuur 2:** Links: Teltransect Waaldijk bij Kloosterwiel; Rechts: Teltransect bij Overasselt.

De referentietransecten lagen ook hier steeds aan de uiteinden van de dijktrajecten met aangepast beheer, vaak op taluds met een ander karakter (bodem, vegetatie, hellingshoek) dan op het pilottraject.

Tellingen zijn uitgevoerd in 2018 en 2020 waarbij de transecten in elk jaar twee keer werden bezocht. Voor zover het weer dit toeliet, zijn de bezoekenmomenten in 2020 zoveel mogelijk afgestemd op die van 2018 om de kans op verschillen door fenologie zo klein mogelijk te houden. Vanwege de inschatting dat vervroegd maaien zowel positieve als negatieve effecten op de bloembezoekende fauna kan hebben, is getracht om de bemonsteringsmomenten van de monitoring zo te kiezen dat de kans om beide effecten vast te leggen het grootst is:

- Een eerste bemonsteringsronde in juni, oftewel zo veel mogelijk vóór de eerste maai-datum die bij regulier beheer verwacht mag worden en tegelijkertijd zo laat mogelijk na vroeg maaien om na te gaan of hergroei en herbloei in die situatie voldoende zijn voor instandhouding van karakteristieke bijensoorten.
- Een tweede bemonsteringsronde na 15 juli, oftewel na de periode van regulier beheer en in een periode waarin na vervroegd maaien (vooral afgestemd op maaivariant 2 dijktraject Heumen-Nederasselt) extra bloei door hergroei verwacht mag worden (al ligt de echte herbloeipiek waarschijnlijk eerder).

Door extreme droogte en hitte is de tweede ronde in 2018 niet volgens planning in de tweede helft van juli maar pas in augustus uitgevoerd. Ook in augustus 2018 was het echter nog extreem droog en eigenlijk lieten de zomers van 2019 en 2020 hetzelfde beeld zien. Voor de meeste bijen- en vlindersoorten die in het midden van de zomer actief zijn, waren dit slechte jaren met als resultaat dat veel soorten slechts in zeer lage dichtheden aanwezig waren. Uiteindelijk is de eerste telronde in 2018 uitgevoerd in de periode van 6 - 28 juni en 2020 van 12 juni tot 3 juli. De tweede telronde is in 2018 uitgevoerd van 8-16 augustus, in 2020 van 4-13 augustus.



## 2.4. Statistische analyse

Omdat de inventarisatieresultaten meestal geen normale verdeling laten zien en het niet duidelijk was of transformatie dit euvel voldoende verhielp, is bij de statistische toetsing gebruikt gemaakt van verdelingsvrije methoden. Voor het duiden veranderingen over de jaren binnen dezelfde proefvlakken (gepaarde vergelijkingen van het verschil tussen beide inventarisatiejaren van elk proefvlak) is de Wilcoxon-toets gebruikt, voor verschillen tussen regulier en aangepast beheer (vergelijkingen tussen verschillende en verschillende aantallen proefvlakken) is de Mann-Whitney-toets gebruikt.



**Figuur 5: Droogte; links: augustus 2018 Waaldijk Gameren, rechts: augustus 2020 Maasdijk Overasselt.**



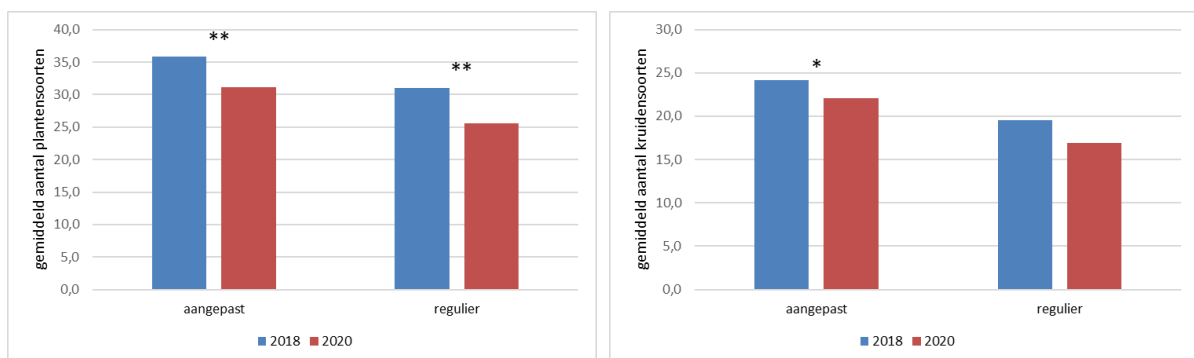
# 3 RESULTATEN

## 3.1. Effecten aangepast beheer op vegetatie

De vegetatieproefvlakken laten zien dat de vegetatie duidelijk van samenstelling veranderd is in de periode 2018-2020.

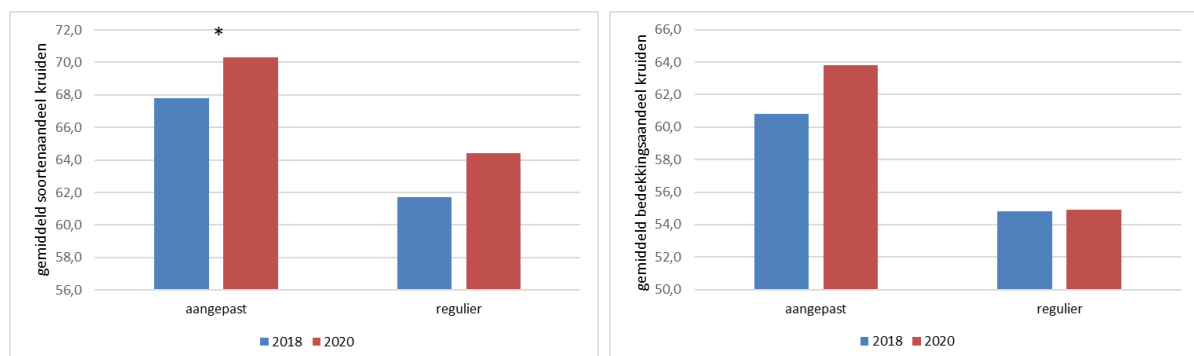
Allereerst moet worden opgemerkt dat de vegetatiesamenstelling van aangepast en regulier beheerde proefvlakken al verschillen vertoonde voordat het proefproject daadwerkelijk van start ging. Soortenrijkdom en kruidenbezetting lagen bij regulier al duidelijk lager dan bij de proefvlakken waar een aangepast beheer van start ging. Dit betekent dat de regulier beheerde proefvlakken geen ideale referentie vormen om effecten van aangepast beheer aan af te meten. Het gebrek aan goede referenties is veroorzaakt doordat bij het opzetten van de pilot geen rekening is gehouden met het belang van zulke referenties. Het aangepaste dijkbeheer was al aanbesteed toen het monitoringsplan nog moest worden opgesteld.

Daardoor was er geen andere keuze dan de referentie-proefvlakken met regulier beheer aan de uiteinden van de feitelijke pilotdijkvakken te leggen.



**Figuur 6: Gemiddelde aantal plantensoorten (links) en kruidensoorten rechts, gegroepeerd naar beheer.**

\* =  $p \leq 0,1$  \*\* =  $P \leq 0,05$



**Figuur 7: Gemiddeld soortenaandeel kruiden (links) en gemiddeld bedekkingsaandeel kruiden (rechts), gegroepeerd naar beheer. \* =  $p \leq 0,1$  \*\* =  $P \leq 0,05$**

De pilotdijkvakken kenmerkten zich door een doorgaans al redelijk kruidenrijke uitgangssituatie en deels ook door kansrijkere milieucondities, kenmerken die net buiten de pilotdijkvakken vaak niet goed of zelfs helemaal niet te vinden waren. Hierdoor is het moeilijk om het effect van het aangepaste beheer duidelijk te krijgen.

De resultaten over de drie dijktrajecten samen (Overasselt, Gameren, Kesteren) laten zien dat het gemiddelde aantal plantensoorten en ook het gemiddelde aantal kruidensoorten in 2020 duidelijk is afgenomen ten opzichte van 2018 (fig. 6), zowel bij aangepast (16 proefvlakken) als bij regulier beheer (9 proefvlakken). Ondanks deze afname in soortenaantallen is de gras-kruidenverhouding wat soorten betreft ten gunste van kruiden verschoven (fig. 7). Ook het bedekkingsaandeel van kruiden lijkt toegenomen ten opzichte van dat van grassen, maar dit verschil is niet significant en lijkt alleen op te treden bij aangepast beheer. Bij regulier beheer is het bedekkingsaandeel onveranderd gebleven.

Een analyse van individuele plantensoorten laat zien dat de veranderingen in de vegetatie vrijwel zeker voor een groot deel veroorzaakt zijn door de extreem warme en droge zomers in 2018, 2019 en 2020. Ondiep wortelende grassen en kruiden van wat vochtiger bodem zijn zeer sterk achteruit gegaan (tabel 1). Dit betreft bijvoorbeeld ruw beemdgras (uit veel proefvlakken volledig verdwenen), gestreepte witbol, gewone hoornbloem en kruipende boterbloem. Een toename heeft zich juist voorgedaan bij een aantal ruderales, kortlevende soorten van open bodems, te weten ringelwikke, kleine veldkers en vooral kluwenhoornbloem (tabel 1). Bij een aantal kortlevende soorten zou de achteruitgang kunnen samenhangen met het vervroegde maaien. Dit betreft groot streepzaad, zachte dravik en kleine klaver; planten die in de voorzomer bloeien en bij vroeg maaien gevolgd door extreme droogte waarschijnlijk niet meer tot (voldoende) bloei en zaadzetting komen. Deze drie soorten kwamen vrijwel niet voor in de referentieproefvlakken, zodat een beheereffect verder niet valt te onderbouwen.

Opmerkelijk en vooralsnog niet goed verklaarbaar is de sterke afname van een aantal overblijvende grassen, vooral glanshaver, goudhaver en kweek. Glanshaver is vochtminnend en wortelt ondiep zodat droogte voor deze soort nog wel een rol zou kunnen spelen ofschoon de soort redelijk tegen droogte bestand is. Goudhaver is echter droogteresistenter en ook kweek zou weinig moeite mogen hebben met droogteperiodes vanwege diep in de bodem liggende wortelstokken van deze soort. Tegelijkertijd is ook de toename van rietzwenkgras opmerkelijk. Rietzwenkgras kan goed tegen uitdroging maar komt van nature toch vooral in wat vochtiger milieu voor. Rietzwenkgras kan goed uit de voeten met sterk verdichte bodem en heeft zodoende mogelijk geprofiteerd van relatief grotere kiem- en vestigingskansen op de kale plekken met verdichte bodem in de nazomer, ontstaan door verdroging van de vegetatie en inklinking van kleibodems.

Hoewel er dus sprake is van duidelijke voor- en vooral achteruitgang van al aanwezige soorten, zijn er maar weinig soorten verdwenen of nieuw verschenen. Voor zover hier sprake van is, betreft het meestal individuele proefvlakken en ligt er eerder een correlatie voor de hand met het extreme weer (kruipende boterbloem!) dan met het beheer. Waarnemingen van verschijnende of verdwijnende soorten zijn echter nog te schaars voor een verdere analyse; iets wat gezien de korte duur van het proefproject viel te verwachten.

Samengevat zijn de waargenomen vegetatieveranderingen niet onverdeeld gunstig. De toename van het aandeel kruiden in de totale vegetatie is vegetatiekundig, floristisch en faunistisch in de meeste gevallen wel positief. Het totale bloemaanbod ligt daardoor in potentie hoger en ook dragen kruiden vaak bij aan een grotere structuurvariatie wat zich meestal vertaalt in een soortenrijkere fauna, ook wat betreft de bloembezoekende entomofauna. Ongunstig is de afname in de plantensoortenrijkdom en in kruidendiversiteit. Voor veel bloembezoekers is dit nadelig, niet in het minst omdat zich ook een (deels sterke) achteruitgang heeft voorgedaan bij voor bloembezoekers zeer aantrekkelijke planten

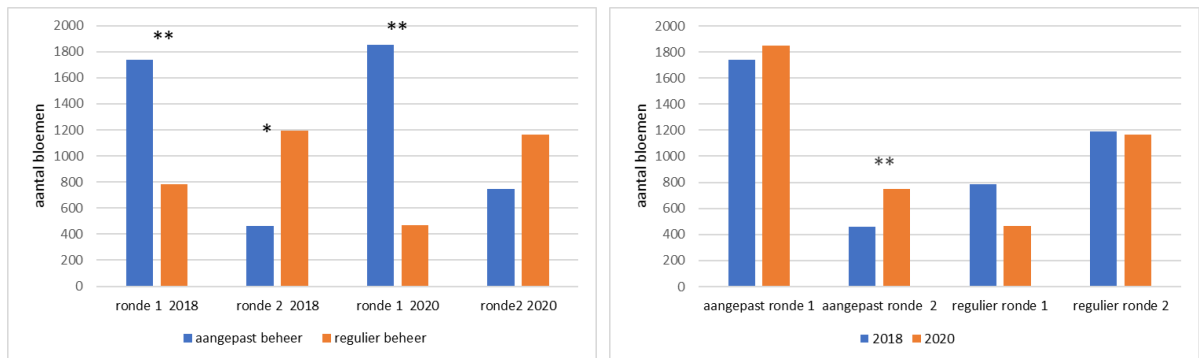
zoals groot streepzaad en rode klaver. Deze laatstgenoemde kruiden zijn bovendien belangrijke voedselplanten voor een aantal bijensoorten die karakteristiek zijn voor glanshaverhooilanden. In hoeverre de waargenomen veranderingen samenhangen met het aangepaste beheer, valt niet uit de beschikbare gegevens af te leiden. Extreme zomerdroogte heeft zeker ook een grote rol gespeeld en deze factor valt in de verzamelde gegevensset niet los te koppelen van beheer.

		verschil in gesommeerde bedekking	aantal proefvlakken in 2020	verschil in proefvlak-presentie
ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>	-60	7	-13
glanshaver	<i>Arrhenatherum elatius</i>	-46	24	0
goudhaver	<i>Trisetum flavescens</i>	-42	7	-10
kweek	<i>Elymus repens</i>	-40	11	-9
gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	-38	18	-4
groot streepzaad	<i>Crepis biennis</i>	-35	18	-1
rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	-35	13	-3
gewone hoornbloem	<i>Cerastium fontanum</i>	-27	5	-9
zachte dravik	<i>Bromus hordeaceus</i>	-25	12	-7
veldzuring	<i>Rumex acetosa</i>	-25	13	-7
kruidende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	-23	0	-9
kleine klaver	<i>Trifolium dubium</i>	-22	10	-5
heermoes	<i>Equisetum arvense</i>	13	10	4
ringelwikke	<i>Vicia hirsuta</i>	14	12	3
veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>	19	13	-1
kraailook	<i>Allium vineale</i>	19	18	3
kleine veldkers	<i>Cardamine hirsuta</i>	22	10	7
rietzwenkgras	<i>Schedonorus arundinaceus</i>	33	21	0
kluwenhoornbloem	<i>Cerastium glomeratum</i>	40	15	11

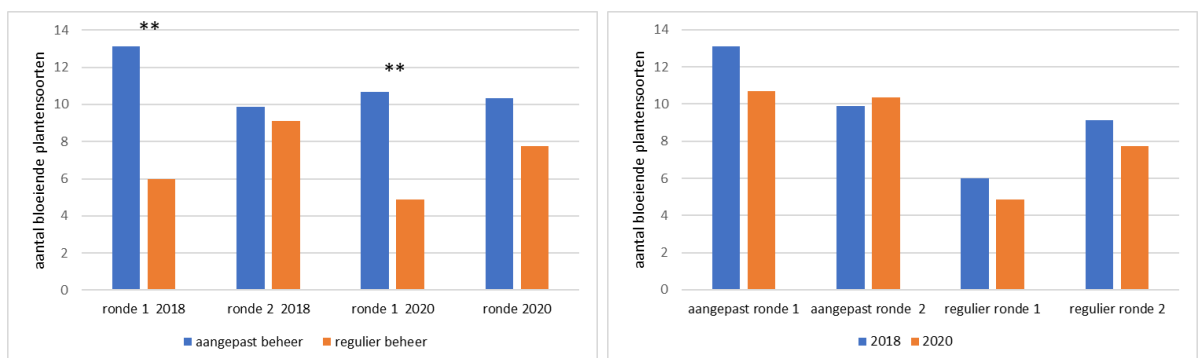
Tabel 1 Overzicht van sterk afgenomen en sterk toegenomen plantensoorten

### 3.2. Effecten aangepast beheer op bloei

De uitgevoerde bloemtellingen (bijlage 3) laten zien dat verschillen in bloemrijkdom het grootst zijn in de periode rond half juni. Zowel het totale aantal bloemen (fig. 8) als het aantal bloeiende plantensoorten (fig. 9) is dan bij vervroegd maaien significant hoger dan bij regulier maaien, zowel in 2018 als in 2020. Omdat in de getoonde resultaten ook de transecten van dijktraject Heumen-Nederasselt zijn meegenomen, die vanwege het complexere maaieregime slechts deels in mei gemaaid waren, valt ervan uit te gaan dat het contrast in bloemrijkdom bij uitsluitend maaien voor half mei zelfs nog wat groter is. Eind juli blijkt de situatie gedeeltelijk omgekeerd. Het aantal bloemen ligt dan bij regulier beheer dankzij hergroei hoger dan bij vervroegd maaien. In deze periode is er echter geen verschil in het aantal bloeiende plantensoorten. Verder is het totale aantal bloemen in juni bij vervroegd maaien veel hoger dan eind juli – begin augustus. Bij regulier maaien zijn er in juli-augustus meer bloemen geteld dan in juni; het gevolg van het reeds gemaaid zijn van de meeste locaties bij de bemonstering in juni. Gezien de fenologie van de plantensoorten waaruit de vegetatie op de inventarisatielocaties is opgebouwd, is een piek in het aantal bloemen en bloeiende planten in mei/juni normaal.



**Figuur 8: Gemiddeld aantal bloemen per transect; dezelfde getallen links gegroepeerd naar jaar, rechts naar beheer. \* = p ≤ 0,1 \*\* = P ≤ 0,05**



**Figuur 9 Gemiddeld aantal bloeiende plantensoorten per transect; dezelfde getallen links gegroepeerd naar jaar, rechts naar beheer. \* = p ≤ 0,1 \*\* = P ≤ 0,05**

Samengevat laten de resultaten zien dat vervroegd maaien er inderdaad voor zorgt dat er voor de fauna bloei en opgaande vegetatie beschikbaar komt in een periode waarin de dijken er bij regulier beheer anders volledig kaal bij liggen. Bovendien kunnen beide beheervormen elkaar aanvullen, want op regulier gemaaide dijken is er eind juli – begin augustus weer herbloei, terwijl de bloei op vervroegd gemaaide dijken dan alweer sterk is af-

genomen. Dit laatste effect is vermoedelijk nog wat sterker dan de getoonde figuren laten zien. Het contrast wordt hierin namelijk wat afgezwakt doordat de extreem droogte hergroei in de zomer bemoeilijktte en door de locaties op het traject Heumen-Nederasselt, waar het vervroegde maaibeheer naast maaien voor half mei ook nog varianten kende met maaien tussen 1 en 15 juni of tussen 1 en 15 juli. Deze laatste varianten hadden wat extra julibloei bij aangepast beheer tot gevolg.

### 3.3. Waargenomen bijensoorten en dagvlinders

In totaal zijn 2063 exemplaren van 68 verschillende bijensoorten aangetroffen (bijlage 4). Slechts een beperkt aantal bijensoorten is in grotere aantallen aangetroffen. Gesommeerd over beide jaren zijn van 20 soorten zijn meer dan 10 exemplaren aangetroffen. Doordat waarnemingen steeds zijn verzameld in twee korte tijdsperioden in juni en eind juli/begin augustus, is dit aantal van 20 algemenere bijensoorten niet bijzonder laag. Op dijken zijn bijenabundantie en bijendiversiteit vrijwel zeker wat eerder in het jaar op zijn grootst. Met name in de periode april-mei zijn er aanzienlijk meer zandbijen (*Andrena*-soorten) en bijbehorende, parasitaire wespbijen (*Nomada*-soorten) te verwachten. Deze vroege soorten worden hoogstens indirect door het hooibeheer beïnvloed doordat zij het 'actieve' deel van hun levenscyclus al hebben voltooid voordat er op de dijken sprake is van vegetatiebeheer.

Bij de aangetroffen abundantere soorten springen vooral de hommels in het oog, en dan met name akkerhommel en steenhommel. Hommels zijn sociale bijensoorten die in de loop van het jaar individuurlijke nesten kunnen opbouwen. Bij de solitaire bijen zijn vooral de grasbij en een aantal groefbij-soorten in grotere aantallen aangetroffen. Alle talrijker aangetroffen soorten zijn in Nederland algemeen. Meer bijzondere bijensoorten zijn ook aangetroffen, maar dan steeds in lage aantallen. In totaal gaat het om 12 soorten van de Rode Lijst, waarvan roodrandzandbij (bedreigd), tweekleurige wespbij (bedreigd) en vierbandgroefbij (ernstig bedreigd) als meest bedreigd te boek staan.



**Figuur 10:** Links: tweekleurige wespbij; Rechts: vierbandgroefbij

In 2018 zijn 7 bijensoorten meer aangetroffen dan in 2020. Maar liefst 33 soorten, bijna de helft van de totale soorten diversiteit, is maar in één van beide jaren aangetroffen. Bij de meeste van deze 33 soorten zijn slechts één of enkele exemplaren waargenomen. Hun status op de dijk is lang niet altijd duidelijk. Voor een deel zal het om zwervers gaan, maar

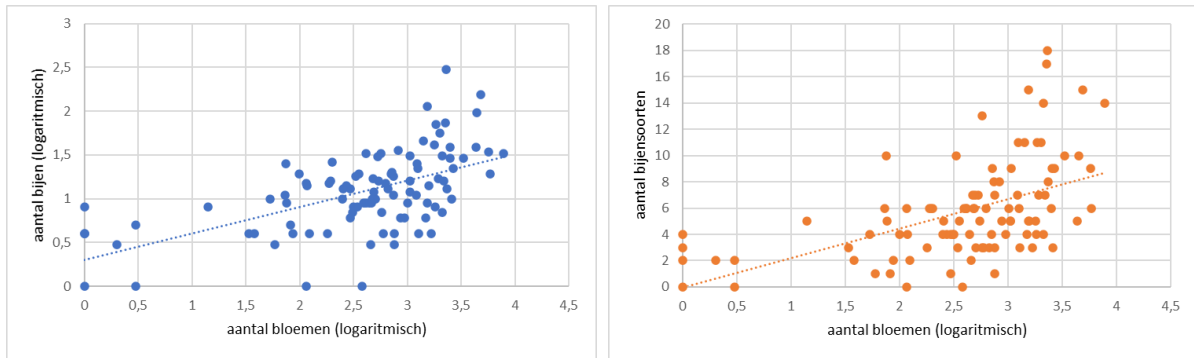


daarnaast betreft het soorten waarvoor de bemonsteringsmomenten helemaal aan het eind of het begin van hun activiteitsperiode liggen of die slechts een deel van hun levensbehoefte op dijken vinden, zoals de meeste bovengronds nestelende bijen, zoals maskerbijen. Voor de bijensoorten die in wat grotere aantallen zijn aangetroffen, is het verschil in soortensamenstelling tussen de drie bemonsterde regio's (Overasselt, Gameren, Kesteren) opvallend gering, vooral ook omdat bodemsamenstelling en vegetatie voor dijkbegrippen juist nog wel redelijk wat onderlinge variatie laten zien. Slechts enkele van deze wat talrijkere bijensoorten blijken tot één regio beperkt. In de meeste gevallen lijkt dit vooral samen te hangen met toevallige lokale omstandigheden, vooral met de beschikbaarheid van specifieke voedselplanten waarop de betreffende bijensoort zich heeft gespecialiseerd of waarvoor een zeer sterke voorkeur bestaat.

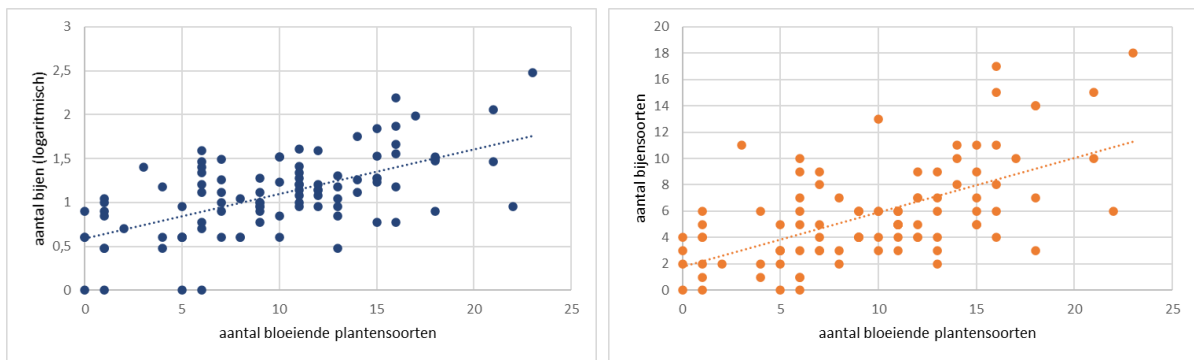
De telling van dagvlinders heeft 553 exemplaren van 22 soorten opgeleverd (bijlage 5). Anders dan bij bijen was er bij dagvlinders wel een groot verschil tussen de regio's. Daarbij springt het dijktraject Heumen-Nederasselt eruit, niet alleen omdat hier duidelijk meer exemplaren en soorten zijn waargenomen, maar vooral ook omdat hier een flink aantal graslandsoorten opvallend goed vertegenwoordigd is. Dit is opmerkelijk omdat veel graslandvlinders slecht met grootschalig maaien uit de voeten kunnen doordat met het hooi eieren, rupsen en poppen worden afgevoerd. Soorten waarvan de juveniele stadia zowat altijd op of bij de bodem blijven, weten het maaien vaak nog wel te overleven. Dit betreft bijvoorbeeld icarusblauwtje, kleine vuurvlinder, hooibeestje en in mindere mate bruin zandoogje. Maar soorten waarvan de juveniele stadia altijd hoger in de vegetatie te vinden te zijn, zoals groot dikkopje en zwartsprietdikkopje, maken bij een hooibeheer veelal geen kans. Toch zijn beide laatst genoemde soorten bij Overasselt aangetroffen en groot dikkopje zelfs in relatief groot aantal. Ook bruin zandoogje en hooibeestje waren opvallend talrijk. Vooral de aanwezigheid van de dikkopjes laat eigenlijk geen andere mogelijkheid open dan dat deze soorten vanuit aangrenzend gebied naar de dijk zijn gevlogen. Waarschijnlijk geldt dit ook voor een meer of minder groot deel van de bruine zandoogjes en de hooibeestjes. Ook het overgrote deel van de andere vlindersoorten die niet specifiek aan graslanden gebonden zijn, zijn meestal niet in staat zijn om een nazomermaaibeurt te overleven. Het betreft bijna allemaal mobiele soorten die hooguit gedurende het groeiseizoen nakomelingen kunnen voortbrengen op een dijk maar voor succesvolle overwintering moeten uitwijken.

### 3.4. Relatie tussen bloemen en bloembezoekers

Bijen zijn voor hun overleving volledig afhankelijk van bloemen en verschillende bijensoorten zijn in meer of mindere mate gespecialiseerd op de bloemen van specifieke plantensoorten. Een positief verband met het aanbod aan bloemen en het aantal bloeiende plantensoorten ligt dan ook voor de hand (fig. 11 en 12). Dit verband komt in deze pilot duidelijk naar voren. Zowel het aantal bijenexemplaren als het aantal bijensoorten is zowel positief gecorreleerd met het aantal bloemen als met het aantal bloeiende plantensoorten. De beschikbare gegevens leenden zich er niet voor om na te gaan of het aantal bloemen dan wel het aantal bloeiende plantensoorten de grootste positieve bijdrage levert. Uit andere onderzoeken blijkt echter dat in situaties met een min of meer vergelijkbare vegetatie (zoals op rivierdijken het geval is), het aantal bloemen meer aan de bijenfauna bijdraagt dan het aantal bloeiende plantensoorten. Bij dit type analyses dient overigens steeds bedacht te worden dat een hoge soortendiversiteit niet per definitie gelijk staat met een hoge natuurwaarde. Ook situaties met een lage soortendiversiteit kunnen een hoge natuurwaarde representeren.

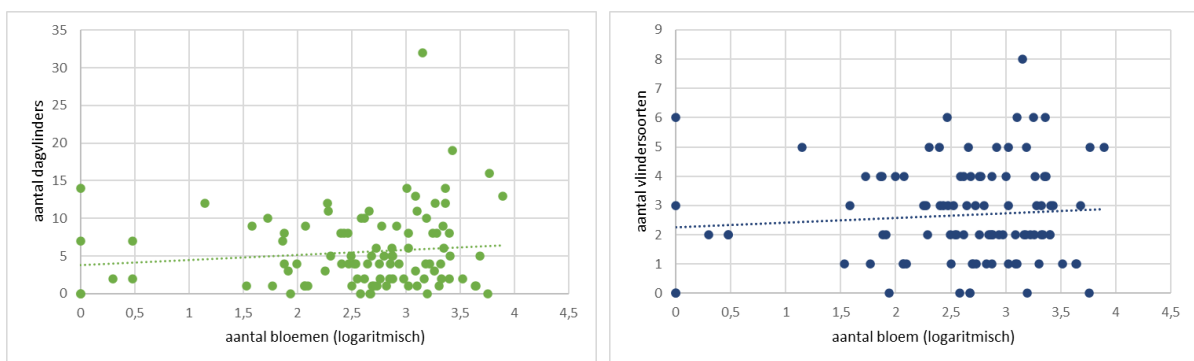


**Figuur 11:** Links: aantal bijenexemplaren uitgezet tegen het aantal bloemen. Rechts: aantal bijensoorten uitgezet tegen het aantal bloemen.

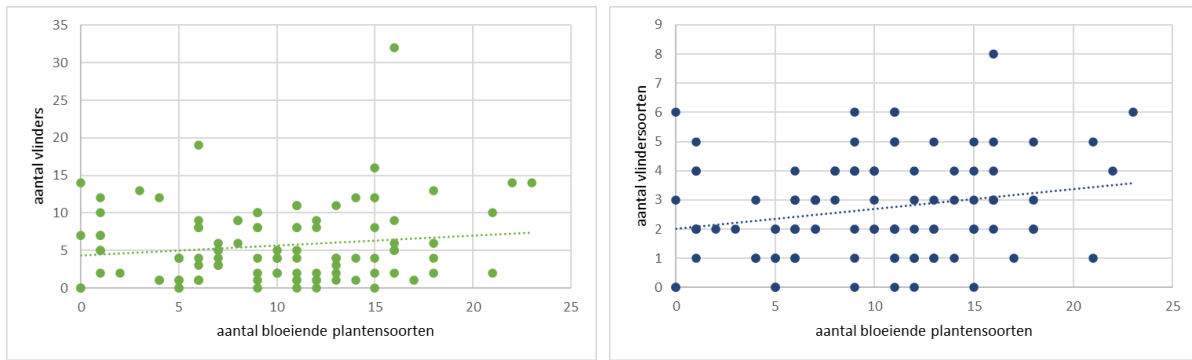


**Figuur 12:** Links: aantal bijenexemplaren uitgezet tegen het aantal bloeiende plantensoorten. Rechts: aantal bijensoorten uitgezet tegen het aantal bloeiende plantensoorten.

Een duidelijk positief verband met het aanbod aan bloei en bloeiende plantensoorten is niet terug te vinden bij dagvlinders (fig. 13 en 14). Mogelijk is de dagvlinderfauna in de onderzoeksgebieden al te sterk verarmd om nog gemakkelijk op wijzingen in dit aanbod te kunnen reageren. Bovendien zijn dagvlinders ook maar beperkt afhankelijk van bloemen (meestal zijn geschikte waardplanten en overlevingscondities voor de rupsen beperkend) en in gemaaide vegetaties kunnen maar weinig dagvlindersoorten overleven. Het vinden van positieve effecten in een kortlopende pilot valt daardoor ook minder te verwachten.



**Figuur 13:** Links: aantal dagvlinderexemplaren uitgezet tegen het aantal bloeiende plantensoorten. Rechts: aantal dagvlindersoorten uitgezet tegen het aantal bloeiende plantensoorten.



**Figuur 14:** Links: aantal dagvlinderexemplaren uitgezet tegen het aantal bloeiende plantensoorten. Rechts: aantal dagvlindersoorten uitgezet tegen het aantal bloeiende plantensoorten.

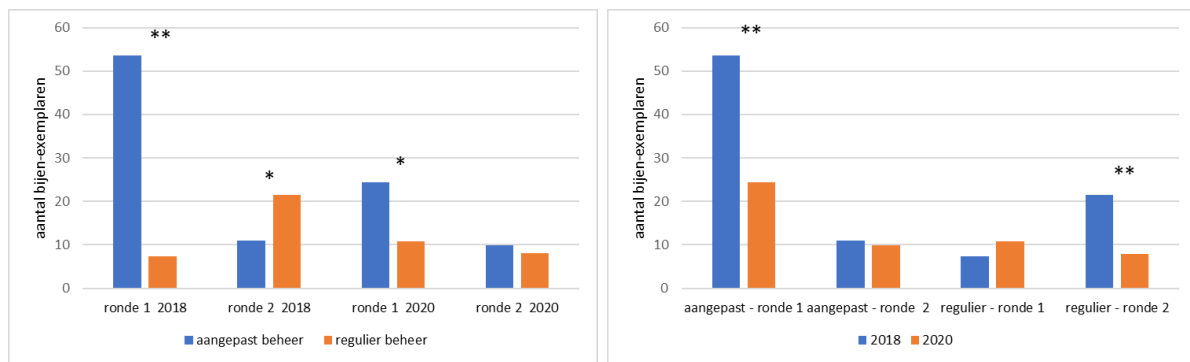
### 3.5. Effecten aangepast beheer op bijen

In lijn met de effecten op bloei en de gevonden positieve correlatie tussen bloemaanbod en bijen, ligt het aantal waargenomen bijen en bijensoorten in juni significant hoger bij vervroegd maaibeheer dan bij regulier beheer (fig. 15 en 16). In juli 2018 ligt het aantal waargenomen bijenexemplaren juist hoger bij regulier beheer, maar dit verschil is in 2020 niet te zien.

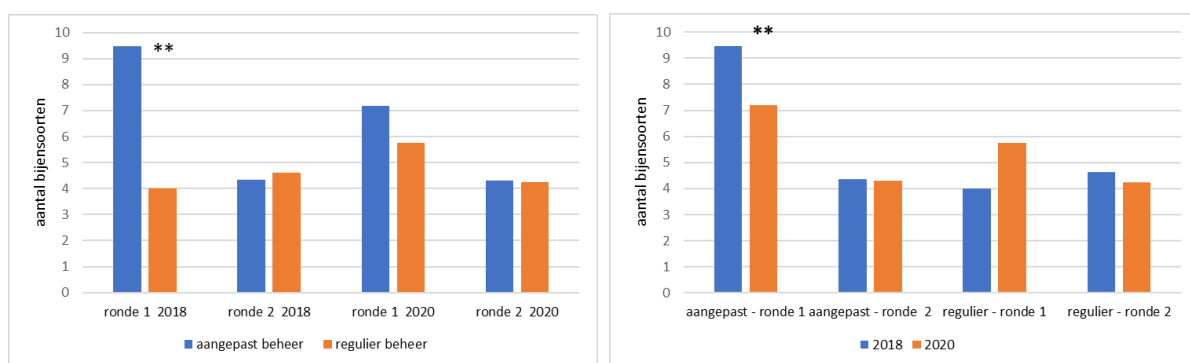
Zeer opvallend is de sterke afname in het aantal bijenexemplaren wanneer we 2018 met 2020 vergelijken. Deze afname manifesteert zich het sterkst op de momenten met de meeste bloei, namelijk de juni-ronde bij aangepast beheer en de juli-ronde bij regulier beheer. Deze afname in bijenexemplaren is des te opvallender omdat het bijbehorende bloemaanbod geen verschil laat zien tussen 2018 en 2020. Voor het aantal bijensoorten is de terugval beperkt de juni-ronde bij aangepast beheer.

De beschikbare waarnemingen geven geen uitsluitsel over het effect van aangepast beheer op het verschijnen dan wel verdwijnen van bijensoorten. Weliswaar zijn er maar liefst 33 soorten maar in één van beide bemonsteringsjaren aangetroffen, maar daarbij gaat steeds om heel weinig exemplaren (en dus weinig transecten) en bovendien valt het beheereffect niet los te koppelen van het effect van de extreem droge en warme zomers.

Samengevat valt te concluderen dat vervroegd maaien er voor zorgt dat er op dijken meer bijenexemplaren en meer bijensoorten aanwezig zijn in een periode dat dijken er bij regulier beheer kaal bij liggen. Hoewel vooraf verwacht, is dit effect in 2020 niet sterker dan in 2018, integendeel zelfs. Of dit laatste geheel te wijten valt aan de extreem droge zomers of dat ook het beheer hierbij een rol speelt, valt met de beschikbare gegevens niet te achterhalen. De gegevens zijn extra lastig te interpreteren doordat het vervroegd maaien op het dijktraject Heumen-Nederasselt jaarlijks van locatie wisselde en de meeste fauna met een korte levenscyclus zich niet goed kan aanpassen aan jaarlijks wisselende milieucondities.



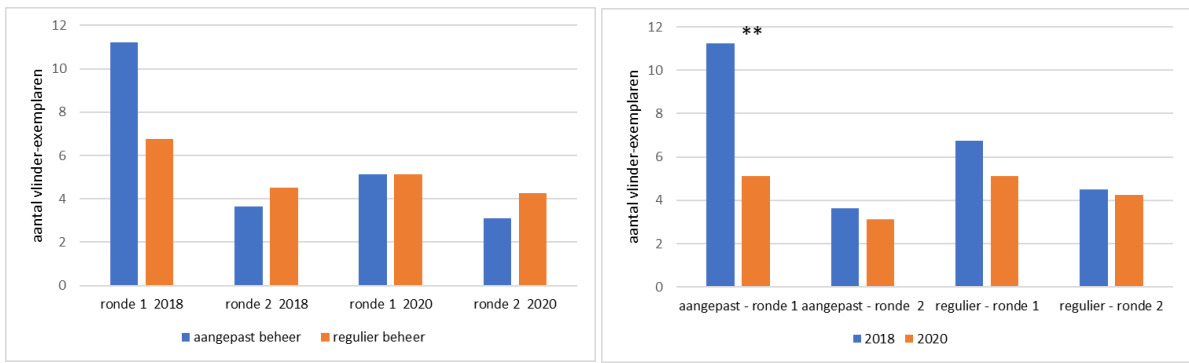
**Figuur 15: Gemiddeld aantal bijenexemplaren per transect; dezelfde getallen links gegroepeerd naar jaar, rechts naar beheer. \* =  $p \leq 0,1$  \*\* =  $P \leq 0,05$**



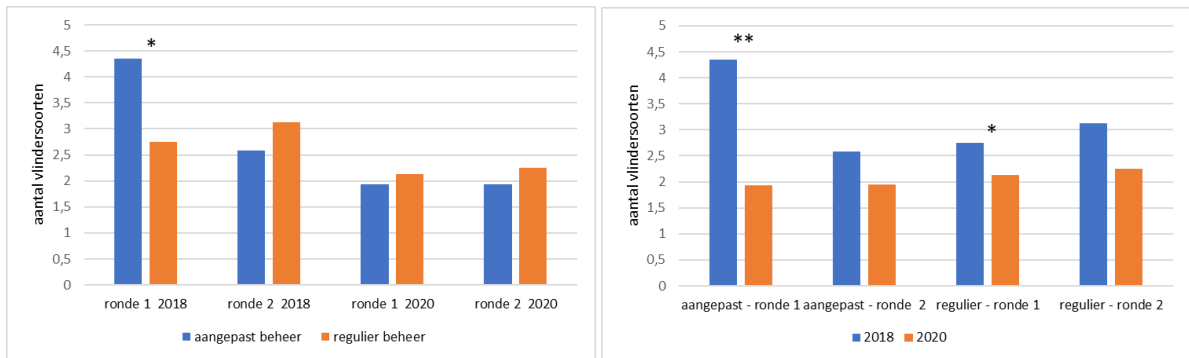
**Figuur 16: Gemiddeld aantal bijensoorten per transect; dezelfde getallen links gegroepeerd naar jaar, rechts naar beheer. \* =  $p \leq 0,1$  \*\* =  $P \leq 0,05$**

### 3.6. Effecten aangepast beheer op dagvlinders

In 2018 laten dagvlinders ten aanzien van het beheer hetzelfde patroon zien als bijen, zij het iets minder uitgesproken: meer exemplaren en meer soorten bij aangepast beheer in juni, terwijl deze aantallen in juli juist hoger liggen bij regulier beheer (fig. 17 en 18). Anders dan bij bijen is dit juni-verschil in 2020 vrijwel niet meer terug te zien. Het juli-verschil ten gunste van regulier beheer dat bij bijen in 2020 wegviel, lijkt bij dagvlinders behouden te blijven. Hierbij moet wel worden opgemerkt het aantal dagvlinderexemplaren en -soorten steeds erg laag ligt en de waargenomen verschillen tussen de beheervormen in absolute zin dus zeer klein zijn. Het verschil is bij toetsing niet significant. Ondanks deze lage aantallen is ook bij dagvlinders het aantal waargenomen exemplaren en soorten in 2020 structureel kleiner dan in 2018. Zomerdroogte speelt hierin zeker weer een grote rol.



**Figuur 17: Gemiddeld aantal dagvlinderexemplaren per transect; dezelfde getallen links gegroepeerd naar jaar, rechts naar beheer. \* =  $p \leq 0,1$  \*\* =  $P \leq 0,05$**



**Figuur 18: Gemiddeld aantal dagvlindersoorten per transect; dezelfde getallen links gegroepeerd naar jaar, rechts naar beheer. \* =  $p \leq 0,1$  \*\* =  $P \leq 0,05$**



## 4 CONCLUSIES

- In de periode 2018-2020 is de plantensoortenrijkdom in de vegetatieproefvlakken achteruitgegaan, zowel bij vroeg maaien als bij regulier beheer. Deze achteruitgang deed zich zowel voor bij grassen als bij kruiden.
- Ondanks de afname in soorten diversiteit, verwierven kruiden wel een hoger aandeel in de soortensamenstelling, zowel bij vroeg maaien als bij regulier beheer. Het *bedekkingsaandeel* van kruiden nam echter alleen bij vroeg maaien duidelijk toe.
- Extreme zomerdroogte en -warmte heeft grote invloed gehad op de soortensamenstelling van de vegetatie. Veel ondiep wortelende plantensoorten van vochtige bodem zijn sterk in abundantie achteruitgegaan. De klimaatinvloed viel niet los te koppelen van de beheerinvloed.
- Maaien voor half mei zorgt voor veel bloemen en bloeiende plantensoorten in de tweede helft van juni en begin juli, de periode dat normaal dat dijken normaal gesproken gemaaid worden.
- Het aantal bijenexemplaren en bijensoorten op dijken is sterk positief gecorreleerd met het aantal bloemen en bloeiende kruidensoorten op dijken. Voor dagvlinders is deze correlatie hoogstens zwak aanwezig.
- De bloei eind juni en begin juli dankzij vroeg maaien, zorgt voor veel bijenexemplaren en bijensoorten op de dijken in een periode dat dijken in regulier beheer net gemaaid zijn. Bij dagvlinders zijn alleen in 2018 duidelijk meer exemplaren en soorten aangetroffen bij vroeg maaien.
- In totaal lag het aantal bijen- en vlinderexemplaren en het aantal bijen- en dagvlindersoorten in 2020 aanzienlijk lager dan in 2018. Deze teruggang deed zich het sterkst gelden bij de junitellingen bij vroeg maaien. Ook bij deze achteruitgang lijkt extreme droogte een belangrijke factor
- Hoewel er zowel planten-, bijen- en dagvlindersoorten zijn verdwenen en verschenen, kan op basis van de gegevens niet worden vastgesteld hoe sterk deze ontwikkelingen samenhangen met het beheer. Het ontbrak binnen het proefproject aan goede referentiesituaties en de tijdsduur van de monitoring was waarschijnlijk te kort om het verdwijnen en verschijnen van soorten goed zichtbaar te maken.

# 5 ADVIEZEN

- **Goede referentiesituaties**

Om het effect van aangepast beheer of onderhoud goed te kunnen beoordelen, is bemonstering van goede referentiesituaties, waarin dit beheer of onderhoud niet verandert, onmisbaar. Vegetaties en faunagemeenschappen zijn altijd aan verandering onderhevig (en rivieromgevingen zijn van nature nog eens extra dynamisch) en de mate van stabiliteit staat momenteel extra onder druk door klimaatverandering. Bovendien zijn optredende effecten met goede referenties 'harder' te maken doordat veranderingen beter zijn uit te drukken in aantallen, soorten, kostenverschillen e.d.. Voor direct betrokkenen zijn de optredende veranderingen meestal wel duidelijk, maar voor buitenstaanders is dat niet het geval. Zeker wanneer het om maatregelen gaat die extra inspanningen en/of extra geld vereisen, kunnen harde cijfers extra belangrijk zijn.

- **Aandacht voor ruimtelijke maiafasering**

Dit proefproject laat zien dat door te variëren in maaitijdstip ook de periode met bloei en opgaande vegetatie in de tijd valt te verschuiven en te verlengen. Variatie in maaitijdstip biedt daardoor kansen voor een gevarieerdere fauna. Behalve de temporele variatie is echter ook de ruimtelijke variatie belangrijk. Dit geldt zeker voor dijken waar vooral de expositie van het dijktaalud, maar mogelijk ook de milieugradiënten van de kruin naar de voet van de dijk belangrijke factoren kunnen zijn voor het al dan niet voorkomen van veel dieren. Expositie (microklimaat) en milieuvariatie zijn belangrijke factoren voor de fauna, maar voor dijken is niet goed duidelijk hoe sterk deze factoren doorwegen in de faunasamenstelling. Het valt dus niet met zekerheid aan te geven welke manier van gefaseerd maaien de meeste faunistische meerwaarde heeft. Uiteraard dient deze meerwaarde ook te worden afgezet tegen de benodigde beheerinspanning. Vermoedelijk vormt expositie wel een belangrijke factor, ook al omdat de dijken van Waterschap Rivierenland grotendeels oost-west verlopen. Een fasering binnen-/buitentalud, waarbij dus de ene taludzijde blijft overstaan als de ander wordt gemaaid, levert naar verwachting veel minder biodiversiteitswinst op dan fasering op één en dezelfde taludzijde. De grootste entomologische meerwaarde valt daarbij te verwachten bij meer zuidelijke exposities. Het door middel van gefaseerd maaien deels ontzien van de gradiënt van kruin naar teen van de dijk is waarschijnlijk minder effectief. Vooral op verzwaarde dijken is het kleidek tegenwoordig dusdanig dat over de helling maar een bescheiden variatie in milieucondities optreedt. Op oude (slaper-)dijken met meer variatie in de bodemsamenstelling en mogelijk ook effecten van uitspoeling, kan rekening houden met deze gradiënt eerder de moeite waard zijn.

- **Aandacht voor effecten rond het vroege maaitijdstip**

De monitoring van dit proefproject heeft zich uitsluitend gericht op de effecten van vervroegd maaien in de zomer. Rond het vroege maaitijdstip in de eerste helft van mei is er echter ook al volop bloei en insectenactiviteit op rivierdijk. Om de volledige impact van vervroegd maaien op de soortensamenstelling en natuurwaarde helder te krijgen, is het verstandig om ook de veranderingen rond dit vroege maaitijdstip zelf in beeld te brengen.

- **Mogelijk meer kansen voor bijzondere natuur op niet-primaire waterkeringen**

De Rijnbanddijk liet meer verschillen in bodemkwaliteit en taludsteilte zien dan de primaire waterkeringen. Wanneer zulke afwijkende eigenschappen verenigbaar lijken te blijven met de waterhuishoudkundige functie, kunnen kleine beheeraanpassingen soms voor behoud en herstel van bijzondere floristische en vooral ook faunistische natuurwaarden zorgen. Voor veel diersoorten, zowel insecten als gewervelden, is het bijvoorbeeld interessant wanneer er in de nabijheid van floristisch bijzondere vegetaties ook stroken met 's winters overstaand gewas aanwezig zijn. Iets wat op niet-primaire dijken mogelijk in het beheerregime valt op te nemen.

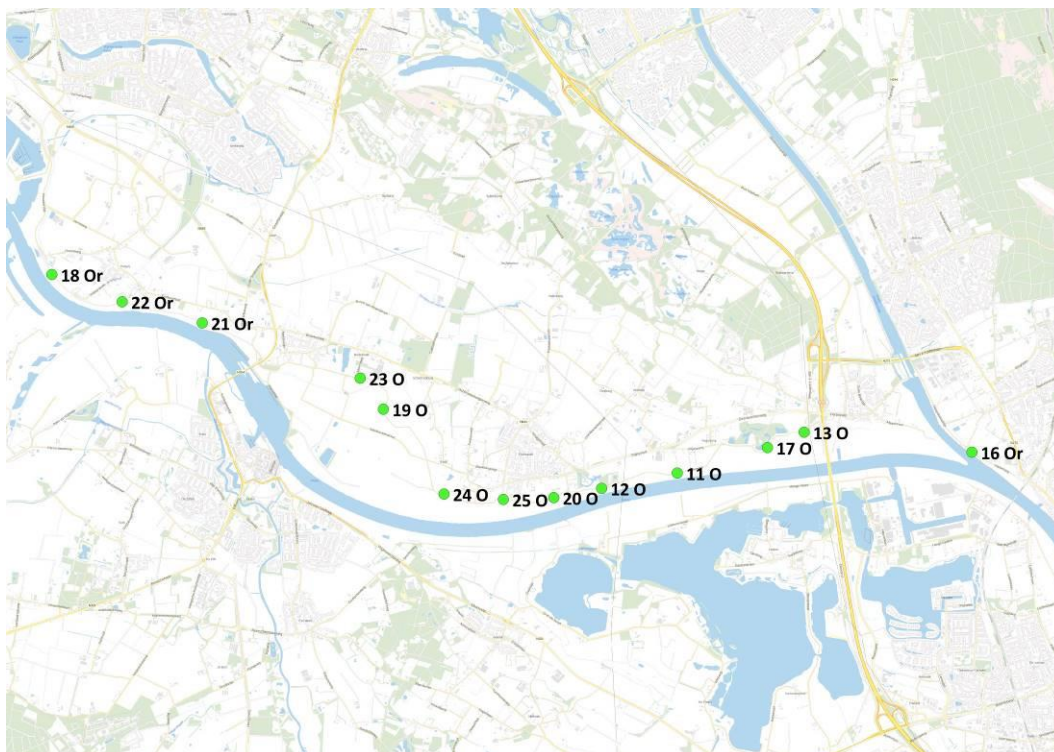
- **Een fauna omvattende visie op dijk biodiversiteit**

Bij dijken staat waterveiligheid uiteraard altijd voorop, maar de meeste waterkering beherende waterschappen streven ook al vele jaren duidelijk naar bloemrijke dijken (algemene natuurwaarde / basiskwaliteit). Bij waterschap Rivierenland gelden soortenrijke glanshaverhooilanden, liefst met een inslag van droog stroomdalgrasland, en marjoleinzomen als extra waardevol en karakteristiek (bijzondere natuurwaarde / specialiteit). Deze aandacht voor natuur gaat verder dan wat de natuurbeschermingswet voorschrijft. Inmiddels krijgt waterschap Rivierenland ook steeds meer aandacht voor insecten, zoals ook deze rapportage laat zien. Het is verstandig om deze bredere aandacht voor biodiversiteit vast te leggen in een visie of richtlijn die zowel vegetatie, flora als fauna in bredere zin omvat. Op deze manier wordt het voor het waterschap makkelijker om een meer consistent en langjarig natuurvriendelijk dijkbeheer te voeren. Een min of meer vast beheer over lange periode biedt namelijk de beste kans op goed ontwikkelde levensgemeenschappen. Bovendien kan met een expliciete eigen visie of richtlijn gericht worden omgegaan met steeds weer nieuwe (fauna-)initiatieven die ook op dijken worden geprojecteerd. Vaak zijn zulke initiatieven sterk gericht op één soortgroep en hoewel de initiatieven meestal zonder twijfel nuttig zijn, sluiten ze niet altijd even goed aan op de belangrijkste natuurwaarden en -kansen die rivierdijken bieden. Een eigen richtlijn of visie hoeft zeker niet star te zijn, kennis en inzichten veranderen immers, maar ze kunnen wel steeds een referentiekader bieden aan de hand waarvan nieuwe vragen en verwachtingen van buitenaf kunnen worden getoetst.

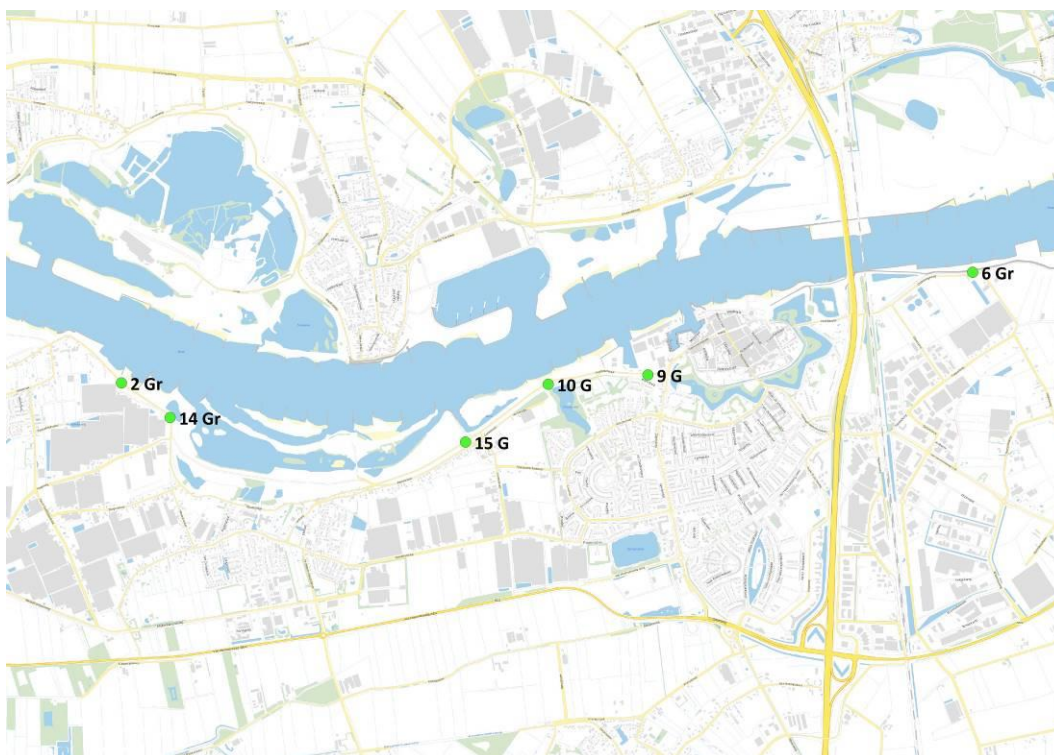
## BRONNEN

- **Kleijn, D., T.P.M. Fijen, I. Raemakers & J. Scheper (2017).** Het behoud van wilde bijen in het landelijk gebied: is bloemen zaaien de oplossing? *De Levende Natuur* 118(3): 98-104.
- **Reemer, M. (2018).** Basisrapport voor de Rode Lijst Bijen. EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- **Peeters, T.M.J., H. Nieuwenhuijsen, J. Smit, F. van der Meer, I.P. Raemakers, W.R.B. Heitmans, C. van Achterberg, M. Kwak, A. J. Loonstra, J. de Rond, M. Roos & M. Reemer (2012).** De Nederlandse bijen. *Natuur in Nederland deel 11*. Naturalis, EIS-Nederland & KNNV uitgeverij.
- **Scheper, J., Bommarco, R., Holzschuh, A., Potts, S.G., Riedinger, V., Robert, S.P.M. et al. (2015).** Local and landscape-level floral resources explain effects of wildflower strips on wild bees across four European countries. *J. Appl. Ecol.* 52, 1165–1175 (2015).

## BIJLAGE 1 LIGGING VEGETATIEPROEFVAKKEN

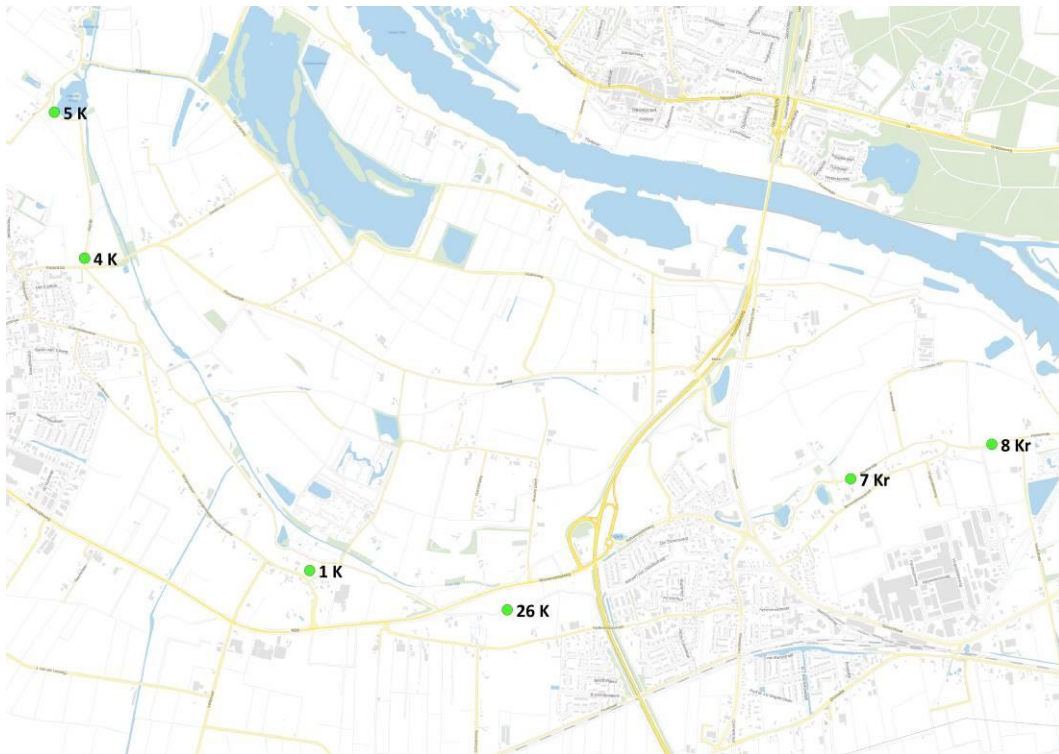


Locaties vegetatieproefvakken Maasdijk Mook-Overasselt-Balgoij (O = Overasselt; r=regulier)



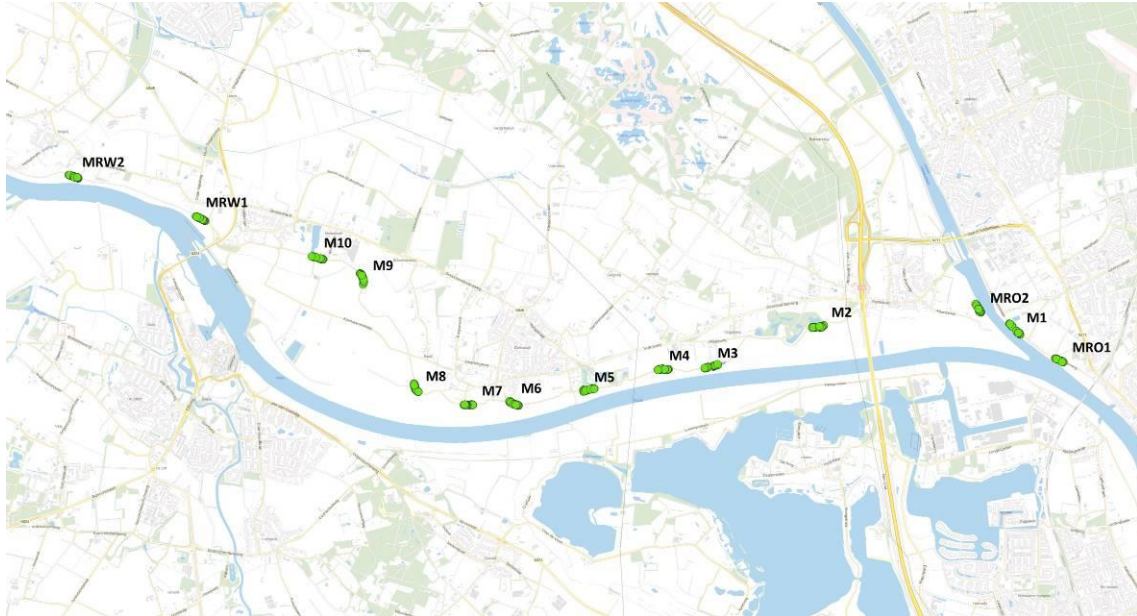
Locaties vegetatieproefvakken Waaldijk Zaltbommel-Gameren (G = Gameren; r=regulier)



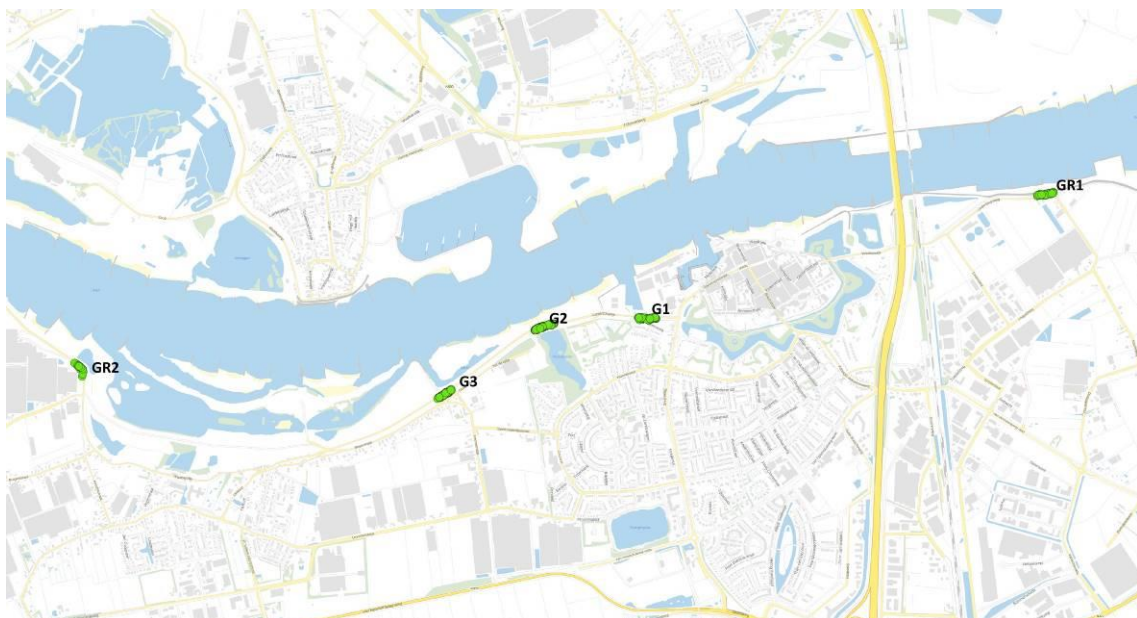


Locaties vegetatieproefvakken Rijnbandijk Kesteren-Lienden (K = Kesteren; r=regulier)

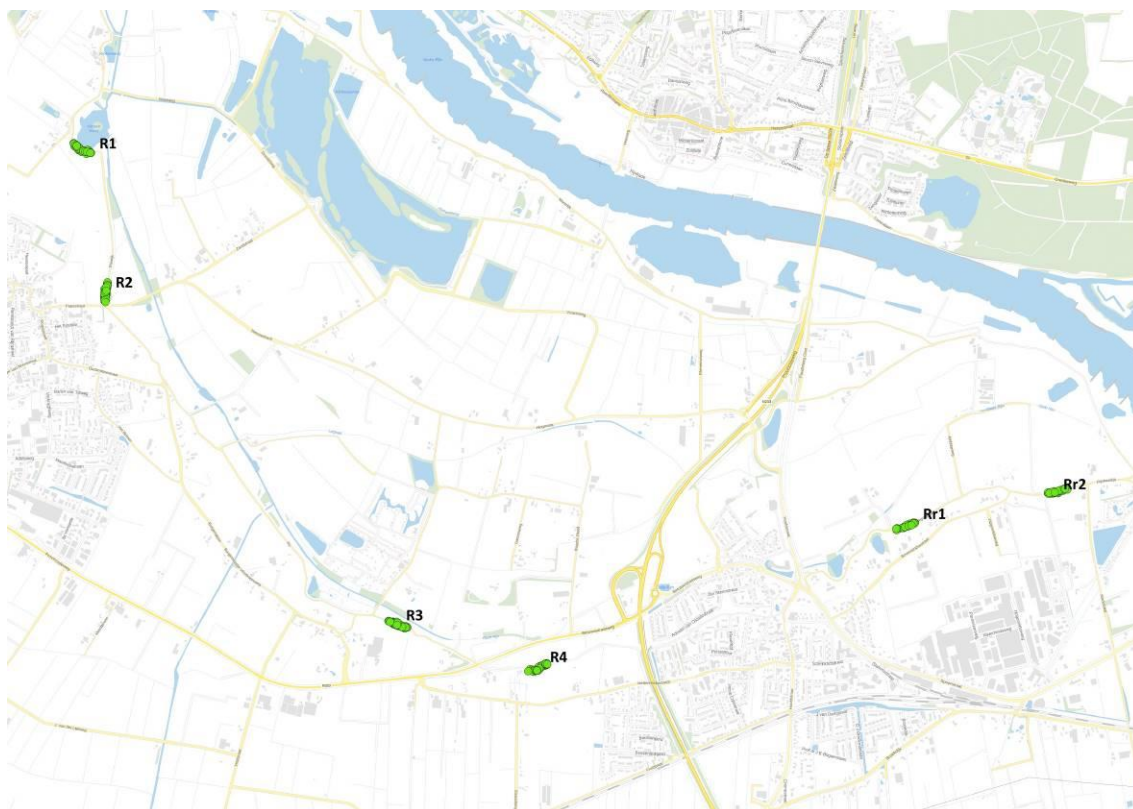
## BIJLAGE 2 LIGGING INSECTENTRANSECTEN



Locaties insectentransecten Maasdijk Mook-Overasselt-Balgoij  
(M =Mook; R=regulier; W=west, O=oost)



Locaties insectentransecten Waaldijk Zaltbommel-Gameren (G = Gameren; r=regulier)



Locaties insecttransecten Rijnbandijk Kesteren-Lienden (R = Rijnbandijk; r=regulier)

## BIJLAGE 3 RESULTATEN BLOEMTELLINGEN

		Overasselt	Gameren	Kesteren	2018	2020	totaal
duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	1281	639	1472	976	2416	3392
gewone agrimonie	<i>Agrimonia eupatoria</i>			258	95	163	258
kraailook	<i>Allium vineale</i>			5	5		5
fluitenkruid	<i>Anthriscus sylvestris</i>	2			2		2
madeliefje	<i>Bellis perennis</i>	798	26		785	39	824
koolzaad	<i>Brassica napus</i>			58	58		58
rapunzelklokje	<i>Campanula rapunculus</i>	98		52	94	56	150
pinksterbloem	<i>Cardamine pratensis</i>			4	4		4
kruldistel	<i>Carduus crispus</i>	269		191	70	390	460
knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>	19161	2490	2406	8271	15786	24057
grote centaurie	<i>Centaurea scabiosa</i>		7371		2396	4975	7371
gewone hoornbloem	<i>Cerastium fontanum</i>	314			157	157	314
wilde cichorei	<i>Cichorium intybus</i>		659	79	545	193	738
akkerdistel	<i>Cirsium arvense</i>	124	82	10	95	121	216
speerdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	2	1	90	8	85	93
akkerwinde	<i>Convolvulus arvensis</i>	491	1156	938	1377	1208	2585
haagwinde	<i>Convolvulus sepium</i>			16	15	1	16
groot streepzaad	<i>Crepis biennis</i>	3685	304		3763	226	3989
klein streepzaad	<i>Crepis capillaris</i>	278	17	102	86	311	397
peen	<i>Daucus carota</i>	5984	459	610	2985	4068	7053
hoge fijnstraal	<i>Erigeron sumatrensis</i>	15			15		15
kruisdistel	<i>Eryngium campestre</i>			43	35	8	43
glad walstro	<i>Galium mollugo</i>	6309	6432	5423	6427	11737	18164
geel walstro	<i>Galium verum</i>	176			170	6	176
zachte ooievaarsbek	<i>Geranium molle</i>	1			1		1
beemdooievaarsbek	<i>Geranium pratense</i>	8			8		8
kleine ooievaarsberk	<i>Geranium pusillum</i>	1		15	1	15	16
bermooievaarsbek	<i>Geranium pyrenaicum</i>	32			32		32
hondsdrif	<i>Glechoma hederacea</i>			11	3	8	11
gewone berenklauw	<i>Heracleum sphondylium</i>	19	80	148	100	147	247
st. janskruid	<i>Hypericum perforatum</i>			42	23	19	42
gewoon biggenkruid	<i>Hypochaeris radicata</i>	61			48	13	61
viltig kruiskruid	<i>Jacobaea erucifolia</i>			385	55	330	385
jakobskruiskruid	<i>Jacobaea vulgaris</i>	4508	44	1528	3660	2420	6080
beemdkroon	<i>Knautia arvensis</i>	49	208		144	113	257
kompassla	<i>Lactuca serriola</i>			3		3	3
witte dovenetel	<i>Lamium album</i>	20		35	55		55
akkerkool	<i>Lapsana communis</i>	3		56	44	15	59
veldlathyrus	<i>Lathyrus pratensis</i>	396	21	587	652	352	1004
aardaker	<i>Lathyrus tuberosus</i>			695	660	35	695
vertakte leeuwentand	<i>Leontodon autumnalis</i>	6			6		6
ruige leeuwentand	<i>Leontodon hispidus</i>	2				2	2
kleine leeuwentand	<i>Leontodon saxatilis</i>		10		10		10
gewone margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>	2903	1194	14	2249	1862	4111



		Overasselt	Gameren	Kesteren	2018	2020	totaal
vlasbekje	<i>Linaria vulgaris</i>		17		2	15	17
gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>	7825	582	3309	6843	4873	11716
moerasrolklaver	<i>Lotus pedunculatus</i>	80				80	80
vijfdelig kaasjeskruid	<i>Malva alcea</i>	4				4	4
muskuskaasjeskruid	<i>Malva moschata</i>	63			59	4	63
groot kaasjeskruid	<i>Malva sylvestris</i>			4	4		4
hopklaver	<i>Medicago lupulina</i>	60	70	245	90	285	375
luzerne	<i>Medicago sativa</i>	25	24		25	24	49
zandteunisbloem	<i>Oenothera deflexa</i>		3		0	3	3
kattendoorn	<i>Ononis repens</i>			234	183	51	234
wilde marjolein	<i>Origanum vulgare</i>			878	195	683	878
gewone pastinaak	<i>Pastinaca sativa</i>		43		24	19	43
karwijvarkenskervel	<i>Peucedanum carvifolia</i>		2		1	1	2
echt bitterkruid	<i>Picris hieracoides</i>		37	103	29	111	140
grote bevernel	<i>Pimpinella major</i>			47	4	43	47
smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	1065	38	260	1348	15	1363
zilverschoon	<i>Potentilla anserina</i>	1	25		26		26
vijfvingerkruid	<i>Potentilla reptans</i>	446	384	308	526	612	1138
brunel	<i>Prunella vulgaris</i>		46	87	96	37	133
scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	321	469	311	805	296	1101
kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	4			4		4
dauwbraam	<i>Rubus caesius</i>			20	3	17	20
kleine pimpernel	<i>Sanguisorba minor</i>	2				2	2
gewone raket	<i>Sisymbrium officinale</i>	160			160		160
bosandoorn	<i>Stachys sylvatica</i>			31	13	18	31
grasmuur	<i>Stellaria graminea</i>	100			100		100
gewone smeerwortel	<i>Symphytum officinalis</i>	5	225	542	710	62	772
boerenwormkruid	<i>Tanacetum vulgare</i>	79	423		147	355	502
paardenbloem	<i>Taraxacum officinale</i>	3			3		3
heggendoornzaad	<i>Torilis japonica</i>			13		13	13
oosterse morgenster	<i>Tragopogon prat. orientalis</i>		22		13	9	22
gele morgenster	<i>Tragopogon prat. pratensis</i>		18		18		18
kleine klaver	<i>Trifolium dubium</i>	3985		10	3845	150	3995
rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	497	218	15	610	120	730
witte klaver	<i>Trifolium repens</i>	577			575	2	577
gewone ereprijs	<i>Veronica chamaedrys</i>	36		19		55	55
vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>	136	116	48	243	57	300
ringelwikke	<i>Vicia hirsuta</i>	65			65		65
vergeten/smalle wikke	<i>Vicia sativa</i>	5		2	7		7
heggenwikke	<i>Vicia sepium</i>		163	95	159	99	258
vierzadige wikke	<i>Vicia tetrasperma</i>			50	50		50
<b>totaal bloemen</b>		62540	24118	21907	53170	55395	108565
<b>gemiddeld aantal bloemen per locatie</b>		4467	4824	3651	2127	2216	4343
<b>aantal bloeiende plantensoorten</b>		54	38	51	78	64	85

## BIJLAGE 4 WAARGENOMEN BIJEN

		RL	Overasselt	Gameren	Kesteren	2018	2020	totaal
Tweekleurige zandbij	<i>Andrena bicolor</i>				1	1		1
Wimperflanzandbij	<i>Andrena dorsata</i>		1	4	1	3	3	6
Grasbij	<i>Andrena flavipes</i>		26	61	90	137	40	177
Donkere klaverzandbij	<i>Andrena labialis</i>	KW	1			1		1
Gewone dwergzandbij	<i>Andrena minutula</i>			1	6	5	2	7
Bremzandbij	<i>Andrena ovatula</i>	KW	1			1		1
Roodrandzandbij	<i>Andrena rosae</i>	BE		2		2		2
Geelstaartklaverzandbij	<i>Andrena wilkella</i>	KW	3		1	4		4
Kleine harsbij	<i>Anthidiellum strigatum</i>				2	2		2
Gewone koekoekshommel	<i>Bombus campestris</i>				13	6	7	13
Tuinhommel	<i>Bombus hortorum</i>		3	6	8	15	2	17
Boomhommel	<i>Bombus hypnorum</i>			4		4		4
Veenhommel	<i>Bombus jonellus</i>	KW		1		1		1
Steenhommel	<i>Bombus lapidarius</i>		163	497	47	464	243	707
Veldhommel	<i>Bombus lucorum</i>			2		1	1	2
Akkerhommel	<i>Bombus pascuorum</i>		157	109	100	283	83	366
Weidehommel	<i>Bombus pratorum</i>		2	1		1	2	3
Aardhommel	<i>Bombus terrestris</i>		19	4	1	22	2	24
Aardhommel-groep	<i>Bombus terrestris/lucorum</i>		44	21	3	31	37	68
Grote koekoekshommel	<i>Bombus vestalis</i>	KW			2	1	1	2
Kleine klokjesbij	<i>Chelostoma campanularum</i>		2				2	2
Ranonkelbij	<i>Chelostoma florisomne</i>		3			3		3
Grote klokjesbij	<i>Chelostoma rapunculi</i>		6		1	5	2	7
Gewone kegelbij	<i>Coelioxys inermis</i>				1	1		1
Wormkruidbij	<i>Colletes daviesanus</i>			7		1	6	7
Duinzijdebij	<i>Colletes fodiens</i>		3			1	2	3
Zuidelijke zijdebij	<i>Colletes similis</i>		1				1	1
Heizijdebij	<i>Colletes succinctus</i>		1			1		1
Pluimvoetbij	<i>Dasypoda hirtipes</i>		20	2	3	6	19	25
Gewone viltbij	<i>Epeolus variegatus</i>		1		1		2	2
Vierbandgroefbij	<i>Halictus quadricinctus</i>	EB	1				1	1
Roodpotige groefbij	<i>Halictus rubicundus</i>		1			1		1
Breedbandgroefbij	<i>Halictus scabiosae</i>		22	1		4	19	23
Parkbronsgroefbij	<i>Halictus tumulorum</i>		20	22	14	39	17	56
Tronkenbij	<i>Heriades truncorum</i>		22	10	21	22	31	53
Zwartgespoorde houtmetselbij	<i>Hoplitis leucomelana</i>				4	3	1	4
Kortsprietmaskerbij	<i>Hylaeus brevicornis</i>				1		1	1



		RL	Overasselt	Gameren	Kesteren	2018	2020	totaal
Gewone maskerbij	<i>Hylaeus communis</i>		1			1		1
Poldermaskerbij	<i>Hylaeus confusus</i>			1		1		1
Gehoornde maskerbij	<i>Hylaeus cornutus</i>			3			3	3
Brilmaskerbij	<i>Hylaeus dilatatus</i>		2	1	2		5	5
Zompmaskerbij	<i>Hylaeus gredleri</i>			4		4		4
Gewone geurgroefbij	<i>Lasioglossum calceatum</i>		2	5	10	10	7	17
Breedkaakgroefbij	<i>Lasioglossum laticeps</i>			1			1	1
Gewone smaragdgroefbij	<i>Lasioglossum leucopus</i>		1		5	6		6
Matte bandgroefbij	<i>Lasioglossum leucozonium</i>		29	6	5	25	15	40
Groepjesgroefbij	<i>Lasioglossum malachurum</i>		7	11	2	12	8	20
Ingesnoerde groefbij	<i>Lasioglossum minutissimum</i>		1		4	3	2	5
Langkopsmaragdgroefbij	<i>Lasioglossum morio</i>		3	13	15	11	20	31
Kleigroefbij	<i>Lasioglossum pauxillum</i>		34	68	56	87	71	158
Biggenkruidgroefbij	<i>Lasioglossum villosulum</i>		10	9	8	22	5	27
Gewone slobkousbij	<i>Macropis europaea</i>				1	1		1
Tuinbladsnijder	<i>Megachile centuncularis</i>		3	1	13	10	7	17
Lathyrusbij	<i>Megachile ericetorum</i>		1	1	4	6		6
Gewone behangersbij	<i>Megachile versicolor</i>		8			4	4	8
Grote bladsnijder	<i>Megachile willughbiella</i>		1	3	6	8	2	10
Gewone kleine wespbij	<i>Nomada flavoguttata</i>			5	14	11	8	19
Kortsprietwespbij	<i>Nomada fucata</i>		4	15	28	15	32	47
Tweekleurige wespbij	<i>Nomada integra</i>	BE	2			2		2
Borstelwespbij	<i>Nomada stigma</i>	GE	7			5	2	7
Variabele wespbij	<i>Nomada zonata</i>		1	1		1	1	2
Zwartbronzen houtmetselbij	<i>Osmia niveata</i>	KW	6		1	3	4	7
Grote bloedbij	<i>Sphecodes albilabris</i>		1				1	1
Gewone dwergbloedbij	<i>Sphecodes miniatus</i>				2		2	2
Dikkopbloedbij	<i>Sphecodes monilicornis</i>		1		11	8	4	12
Schoffelbloedbij	<i>Sphecodes pellucidus</i>		1			1		1
Grote spitstandbloedbij	<i>Sphecodes puncticeps</i>				1		1	1
Gewone tubebij	<i>Stelis breviscula</i>	KW	1				1	1
Zwarte tubebij	<i>Stelis phaeoptera</i>	EB	1				1	1
<b>totaal exemplaren</b>		<b>30</b>	<b>650</b>	<b>900</b>	<b>513</b>	<b>1329</b>	<b>734</b>	<b>2063</b>
<b>gemiddeld aantal exemplaren per locatie</b>		<b>1,2</b>	<b>46,4</b>	<b>180</b>	<b>85,5</b>	<b>53,2</b>	<b>29,4</b>	<b>82,5</b>
<b>totaal soorten</b>		<b>12</b>	<b>46</b>	<b>33</b>	<b>41</b>	<b>55</b>	<b>48</b>	<b>68</b>

## BIJLAGE 5 WAARGENOMEN DAGVLINDERS

		Overasselt	Gameren	Kesteren	2018	2020	totaal
dagpauwoog	<i>Aglais io</i>	4	5	2	11		11
landkaartje	<i>Araschnia levana</i>		1		1		1
bruin blauwtje	<i>Aricia agestis</i>	2	3	5	1	9	10
boomblauwtje	<i>Celastrina argiolus</i>			1	1		1
hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>	43	1		15	29	44
gele luzernevlinder	<i>Colias hyale</i>	3			3		3
citroentje	<i>Gonepteryx rhamni</i>	2		1	3		3
kleine parelmoervlinder	<i>Issoria lathonia</i>	1				1	1
argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>		1		1		1
kleine vuurvvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>	7	3	16	18	8	26
bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>	149	2	7	86	72	158
groot dikkopje	<i>Ochlodes sylvanus</i>	55			34	21	55
koninginnepage	<i>Papilio machaon</i>	3			1	2	3
bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>		1	2	3		3
groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>	22	12	12	43	3	46
klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>	21	16	21	38	20	58
klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>	26	22	20	48	20	68
gehakkelde aurelia	<i>Polygonia c-album</i>	1			1		1
icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>	23	4	14	23	18	41
zwartsprietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>	4				4	4
atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>	1		3	1	3	4
distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>	10	1		11		11
<b>totaal exemplaren</b>		377	72	104	343	210	553
<b>gemiddeld aantal exemplaren per locatie</b>		26,9	14,4	17,3	13,7	8,4	22,1
<b>totaal soorten</b>		18	13	12	20	13	22