Bloemrijke akkerranden: mooi en functioneel?

Een onderzoek naar de functionaliteit van bloemrijke akkerranden voor de natuur, de boer en de toerist uitgevoerd op Schouwen-Duiveland

Eindrapport

HAS hogeschool, ‘s-Hertogenbosch, 8 juli 2022

HAS Hogeschool

Onderwijsboulevard 221

Postbus 90108

5200 MA ’s-Hertogenbosch

Telefoon: 088 890 36 00

Documenttitel:	‘Bloemrijke akkerranden: mooi en functioneel? – Een onderzoek naar de functionaliteit van bloemrijke akkerranden voor de natuur, de boer en de toerist uitgevoerd op Schouwen-Duiveland’
Projectcode:	22200074
Status:	DEFINITIEF
Opdrachtgever:	Gemeente Schouwen-Duiveland
Contactpersoon:	Cockie de Wilde
Projectleider:	Marieke Willemsen
Inhoudsdeskundige:	Karin van Dueren den Hollander
Projectteam:	Renske Boelens, Celine Dootjes, Shannon Roosenburg & Julia Satter
Plaats:	‘s-Hertogenbosch
Datum:	8 juli 2022
Afbeelding voorblad:	Foto’s Renske Boelens en Celine Dootjes (2022)

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport over de functionaliteit van bloemrijke akkerranden op Schouwen-Duiveland. Dit rapport is geschreven als beroepsopdracht voor de opleiding Toegepaste Biologie aan de HAS Hogeschool in 's-Hertogenbosch in het kader van een afstudeerproject. Tijdens dit onderzoek is onderzocht welke omgevingsfactoren, ook wel criteria en indicatoren, invloed hebben op alle akkerranden van de deelnemende agrariërs van het project 'bloemrijke akkerranden' en welke soorten vegetatie, bestuivende insecten en vogels voorkomen op een paar specifieke akkerranden. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de gemeente Schouwen-Duiveland door vierdejaars studenten van de HAS Hogeschool. De periode waarin het onderzoek is uitgevoerd is van 7 februari tot en met 8 juli 2022.

Graag willen wij onze opdrachtgeefster Cockie de Wilde van de gemeente Schouwen-Duiveland bedanken voor de begeleiding, het meedenken en haar tijd. Ook willen wij Karin van Dueren den Hollander en Marieke Willemsen, docenten van de HAS Hogeschool, bedanken voor hun kennis en begeleiding tijdens het project. Verder willen we alle experts bedanken die tijdens dit onderzoek hun kennis met ons hebben willen delen. Als laatste willen we alle agrariërs bedanken dat wij van hun akkers gebruik mochten maken.

Wij wensen u veel leesplezier.

Renske Boelens, Celine Dootjes, Shannon Roosenburg en Julia Satter

's-Hertogenbosch, 8 juli 2022

Samenvatting

Sinds een aantal jaar is de gemeente Schouwen-Duiveland bezig met het project “bloemrijke akkerranden”. Waarbij een aantal agrariërs verspreid over het eiland bloemrijke akkerranden langs hun akker aanleggen. Met dit project wordt een poging gedaan om de biodiversiteit en de aantrekkelijkheid van Schouwen-Duiveland te vergroten. De vraag die echter opspeelde is of de akkerranden inderdaad deze functies vervullen en of ze daarnaast ook nog functioneel zijn voor de agrariër zelf. Hiervoor is onderzocht of de akkerranden natuurwaarde, landbouwkundige waarde en/of belevingswaarde hebben. Door middel van een multicriteria-analyse is er per waarde een criteria schema opgesteld, waarin is weergegeven welke indicatoren van invloed zijn op de specifieke waarde van een akkerrand. Deze indicatoren samen met de criteria waar ze invloed op hebben, zijn bepaald door middel van een literatuurstudie en aan de hand van gesprekken met experts. Uit alle indicatoren is een selectie gemaakt van de belangrijkste indicatoren voor de waardes. Met deze belangrijkste indicatoren zijn de akkerranden getoetst op natuur-, landbouwkundige- en belevingswaarde en vervolgens ingedeeld bij één of meerdere waardes. Bij de belangrijkste indicatoren en het indelen van de akkerranden op natuurwaarde is er rekening gehouden met de gehele biodiversiteit van een akkerrand, waaronder bijvoorbeeld vogels, zoogdieren, insecten en amfibieën vallen. In de periode van begin mei tot begin juni zijn acht akkerranden getoetst op biodiversiteit, waarbij inventarisaties zijn gedaan naar vogels, bestuivende insecten en vegetatie. Met deze toetsing is onderzocht of akkerranden die worden ingedeeld bij natuurwaarde ook een hoge biodiversiteit hebben, door te kijken naar vogels en bestuivende insecten. Gebaseerd op de huidige methode is uit de indeling van de akkerranden op waardes gekomen dat één akkerrand natuurwaarde heeft. Belangrijke redenen dat de overige akkerranden geen natuurwaarde hebben, zijn dat de akkerranden niet breed genoeg zijn voor voedsel- en schuilmogelijkheden, negatief beïnvloed worden door fiets- en wandelpaden in de vorm van verstoring en geen struwelen in de buurt van de akkerranden aanwezig zijn die zouden kunnen dienen als schuilmogelijkheden voor vogels en insecten. De fiets- en wandelpaden zijn echter wel positief voor de belevingswaarde van een akkerrand. Hierdoor zijn er geen akkerranden die zowel natuurwaarde als belevingswaarde hebben. Daarnaast hebben 57 van de 68 akkerranden belevingswaarde en 16 akkerranden landbouwkundige waarde. Veel akkerranden hebben geen landbouwkundige waarde, omdat ze te weinig akkerranden rondom één akker bevatten en omdat er geen struwelen of bomen aanwezig zijn langs de akker, waardoor er niet voldoende schuilplekken zijn voor vogels en insecten. Uiteindelijk is er per akkerrand gekeken of deze ook potentie heeft voor een andere waarde. Hiermee is per akkerrand een advies uitgebracht over wat er moet worden aangepast aan de akkerrand om deze een specifieke waarde te geven. Uit het onderzoek is gekomen dat de natuurwaarde van een akkerrand kan worden verbeterd door akkerranden van minimaal 9 meter breed en waar mogelijk struweel aan te leggen langs de akkerrand. Ook is het belangrijk om een meerjarig zaadmengsel in te zaaien in combinatie met het gefaseerd maaien van een akkerrand, waardoor er langdurig voedsel en schuilgelegenheid beschikbaar zijn voor vogels, insecten en zoogdieren. Daarnaast moet het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de akkerranden vermeden worden, omdat dit een negatieve invloed heeft op de natuur- en landbouwkundige waarde. Er kan worden geconcludeerd dat in de huidige situatie geen enkele akkerrand een ideale akkerrand kan zijn die voldoet aan alle drie de waardes, echter kunnen ze wel voldoen aan een combinatie van twee waardes.

Inhoudsopgave

1. Inleiding 6

2. Gebiedsbeschrijving 8

3. Aanpak 9

4. Beoordelen akkerranden op natuur-, landbouwkundige- en belevingswaardes 11

4.1 Onderbouwing indicatoren 11

4.2 Interview agrariërs 20

4.3 Bepalen van de criteria en de belangrijkste indicatoren voor het indelen van de akkerranden 22

4.4 Afwegingen 30

4.5 Indeling akkerranden op waardes 30

5. Toetsing biodiversiteit 37

5.1 Akkerranden bepalen 37

5.2 Inventarisaties 37

5.3 Aandachtspunten 43

6. Vergelijking indeling akkerranden met toetsing biodiversiteit 45

7. Discussie en conclusie 46

8. Aanbevelingen 49

8.1 Algemene aanbeveling 49

8.2 Kansenkaart 50

Literatuurlijst 54

Bijlage I: Ingezoomde kaarten breedtes en nummering 64

Bijlage II: Bodemkaart 69

Bijlage III: Veldformulier toetsen akkerranden op indicatoren 70

Bijlage IV: Veldformulieren inventarisaties 71

Bijlage V: Protocol toetsing biodiversiteit 75

Bijlage VI: Inventarisatie insecten 77

1. Inleiding

Sinds 2018 is de gemeente Schouwen-Duiveland bezig met het project “bloemrijke akkerranden”, dat zich richt op het vergroten van de biodiversiteit en het bevorderen van de belevingswaarde voor de toeristen (Gemeente Schouwen-Duiveland 2019; Living Lab 2020). Onder het begrip belevingswaarde wordt verstaan hoe een persoon de akkerrand beleefd, of hij/zij deze mooi vindt en of de persoon ervan kan genieten als er bepaalde elementen, zoals een verscheidenheid aan kleuren, verscheidenheid aan soorten bloemen, aanwezig zijn. Schouwen-Duiveland bestaat voor bijna zeventig procent uit akkerland (Centraal Bureau voor de Statistiek 2011) en trekt jaarlijks veel toeristen (Living Lab 2020; Kenniscentrum kusttoerisme 2019). Een voordeel is dat door de bloemrijke akkerranden het gebied er kleurrijker uitziet waardoor de aantrekkelijkheid van het eiland wordt verhoogd voor toeristen en inwoners. Om het project ook meerwaarde voor burgers te geven heeft de projectgroep “akkerranden” het project uitgebreid door plukbonnen te verkopen waarmee burgers zelf boeketten mogen samenstellen. De gemeente financiert dit project en deelnemende agrariërs krijgen een vergoeding voor de aanleg en het beheer van de bloemrijke akkerranden. Het additionele bedrag dat de plukbonnen opleveren, wordt door de projectgroep gebruikt om het project “bloemrijke akkerranden” uit te breiden. Het project richt zich op de aanleg van akkerranden bij deelnemende agrariërs, waardoor er naast een verhoging van de belevingswaarde, ook meer oppervlakte aan natuur beschikbaar komt in het agrarisch gebied met als doel biodiversiteitsherstel. De eerste pilot van dit project had een duur van drie jaar en is ook voor de aankomende drie jaar verlengd tot en met 2024. De randen van deze akkers kunnen, door het inzaaien van een bloemenmengsel, aantrekkelijker gemaakt worden voor insecten en vogels, waardoor de biodiversiteit kan worden verhoogd (Booij et al. 2007; Jacquemyn et al. 2019).

De afgelopen jaren zijn er meerdere onderzoeken gedaan naar de rol van bloemrijke akkerranden in de landbouw. Doorgaans dient een akkerrand als buffer tussen akker en sloot, waarbij uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater kan worden beperkt (Klieverik 2005; Van Rijn 2018). Daarnaast vervullen akkerranden ook een agro-ecologische functie, zoals plaagbestrijding en een natuur- en landschapsfunctie, zoals het dienen als verbindingszone, of een combinatie hiervan (Klieverik 2005). Een bloemrijke akkerrand kan deze functies beter vervullen dan een kale akkerrand die minder aantrekkelijk is voor insecten en vogels. Uit onderzoek komt naar voren dat bepaalde soorten insecten en vogels op bloemrijke akkerranden een agro-ecologische rol kunnen spelen bij de ondersteuning van de natuurlijke plaagbestrijding (De Boo et al. 2005; Van Rijn 2018). Dit draagt bij aan de landbouwkundige waarde van een bloemrijke akkerrand. Onder het begrip landbouwkundige waarde wordt namelijk het functioneel zijn van een akkerrand voor de akker verstaan. Daarnaast vervullen insecten een belangrijke rol binnen de ecologische kringloop door het afbreken van organisch materiaal (Hoffman & Kwak 2007; Jankielsohn 2018). Akkerranden kunnen tevens vogels voorzien van voedsel, nestgelegenheid en schuilgelegenheid (Dicke 1998; Kuys 2009; Bos & Schröler 2009).

Op Schouwen-Duiveland dragen de bloemrijke akkerranden al voor een deel bij aan het biodiversiteitsherstel met betrekking tot het hebben van extra oppervlakte aan bloemen (Aarts et al. 2022). De vraag is of deze akkerranden ook functioneel genoeg zijn voor de natuur om te kunnen fungeren als verbindingszone. Ecologische verbindingszones zijn namelijk van belang, omdat soorten op deze manier de kans krijgen om veilig te kunnen migreren tussen natuurgebieden (Erisman et al. 2017; Duinhoven 2002). Daarnaast kunnen ecologische verbindingszones plaatselijk biodiversiteitsverlies tegen gaan en bevordert dit de genetische uitwisseling tussen verschillende populaties. Deze verbindingen kunnen nuttig zijn voor tal van soorten, zoals bestuivende insecten, amfibieën (*Amphibia*), reptielen (*Reptilia*), zoogdieren (*Mammalia*) en libellen (*Odonata*), die gebruik maken van “stepping stones” in de vorm van struweellagen, houtwallen, bomenrijen, poelen en bloemrijke bermen (Bruni 2016; Brereton et al. 2011; Kleijn et al. 2001; Bobbink 2008; Hoffman & Kwak 2007). Bekend is dat een combinatie van verschillende landschapselementen, zoals struweellagen, houtwallen en bloemrijke bermen kunnen bijdragen aan een geschikte ecologische verbindingszone (Casaer et al. 2014; Staatsbosbeheer 2021).

Om de functionaliteit van een bloemrijke akkerrand voor de natuur te bepalen wordt gekeken naar de natuurwaarde van deze rand. Onder het begrip natuurwaarde wordt voornamelijk verstaan dat er op de akkerrand een

verscheidenheid aan soorten voorkomt, dat deze soorten ongestoord kunnen leven en er voldoende connectiviteit is voor genetische uitwisseling. Hierbij kan er een optelsom worden gemaakt van alle indicatoren rondom de akkerrand die invloed hebben op de natuurwaarde van die akkerrand. Dit kan betrekking hebben op het omliggende landschap, zoals de aanwezigheid van struwelen, bomen en/of sloot. Echter kan het ook gaan om meer abstracte begrippen, zoals verstoring of connectiviteit. Het is per definitie subjectief welke criteria als meer of minder waardevol gevonden worden (Ecologica 2022). Wanneer een bloemrijke akkerrand een hoge natuurwaarde bevat voor het desbetreffende gebied is de verwachting dat deze akkerrand kan worden gebruikt als verbinding tussen landschapselementen en mogelijk natuurgebieden. Het in kaart brengen van de waardes van bloemrijke akkerranden kan mogelijke knelpunten blootleggen, waardoor op voorhand kan worden bepaald welke akkerranden of gebieden verbeterd moeten worden om als een geschikte verbinding te kunnen dienen.

Op dit moment is de gemeente Schouwen-Duiveland bezig met het project “kansenkaart biodiversiteit”. In samenwerking met verschillende partijen wordt getracht een kansenkaart te maken, waarop gebieden worden aangegeven die kansrijk zijn voor de vergroting van de biodiversiteit op het eiland. Dit project heeft parallel gelopen met dit onderzoek en adviezen uit dit project dragen bij aan het aanvullen van de kansenkaart.

Om in de toekomst uiteindelijk een netwerk van verbindingszones te kunnen creëren, is in opdracht van de gemeente Schouwen-Duiveland onderzocht of bloemrijke akkerranden natuurwaarde hebben en geschikt zijn om te kunnen functioneren als ecologische verbindingszone. Daarnaast is er onderzocht of bepaalde akkerranden juist meer landbouwkundige waarde of meer belevingswaarde hebben. Om dit te onderzoeken zijn verschillende fases doorlopen om tot een geschikte methode te komen om de bloemrijke akkerranden een waarde toe te wijzen. Tijdens deze fases zijn de natuurwaarde, belevingswaarde en de landbouwkundige waarde van bloemrijke akkerranden gedefinieerd door middel van drie multicriteria-analyses die zijn opgesteld aan de hand van gesprekken met experts en op basis van literatuur. Wellicht liggen deze drie waarden niet zo ver uit elkaar en bestaat er een soort “ideale” akkerrand. Alle bloemrijke akkerranden van de deelnemende agrariërs zijn ingedeeld op een waarde en zijn in kaart gebracht. Daarnaast is geadviseerd hoe de akkerranden overkoepelend en individueel verbeterd kunnen worden. Een selectie van de ingedeelde akkerranden is vervolgens geïnventariseerd op de aanwezigheid van vogels, bestuivende insecten en vegetatie. Hierbij is er een vergelijking gemaakt tussen de akkerranden die zijn geïnventariseerd en hoe dezelfde akkerranden hebben gescoord op natuurwaarde. Tot slot is er een advieskaart samengesteld met mogelijke kansen voor de verbetering van de akkerranden voor de drie verschillende waarden. Samen met de beschikbare kansenkaart uit het project “kansenkaart biodiversiteit” kunnen deze kaarten een voorloper vormen van een kaart van een verbindingszone netwerk voor Schouwen-Duiveland.

2. Gebiedsbeschrijving

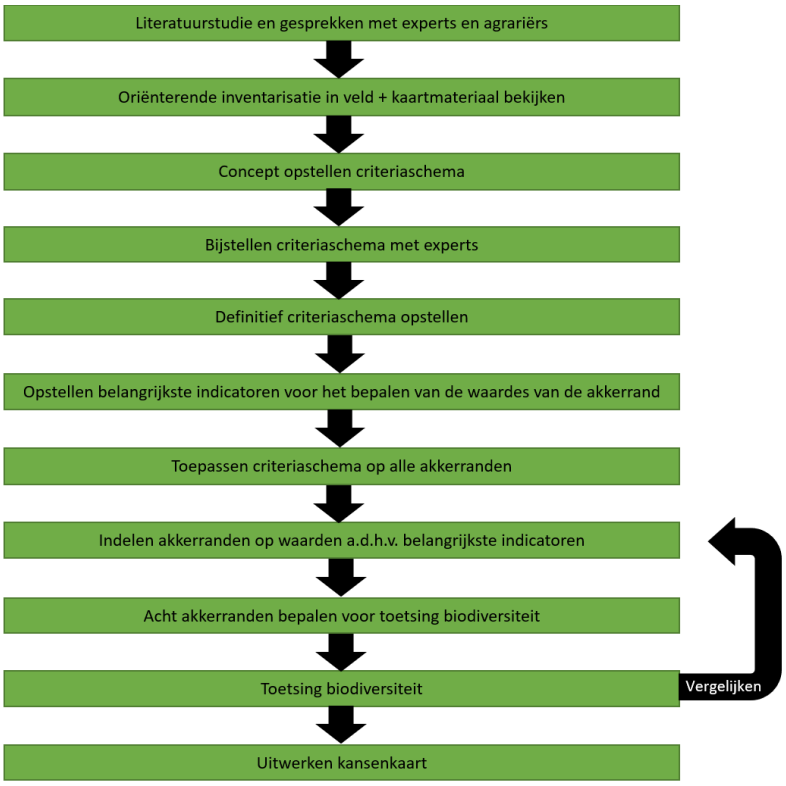
Dit onderzoek is uitgevoerd in de Provincie Zeeland op het eiland Schouwen-Duiveland (Figuur 2.1) (Bijlage I). Het eiland grenst aan de Noordzee en heeft een landoppervlakte van 231,03 km^2 (Renesse Aan Zee 2022). Schouwen-Duiveland bestaat voornamelijk uit akkerland met in het westen Natura 2000-gebied Kop van Schouwen en de Voordelta, in het noorden de Grevelingen en in het zuiden de Oosterschelde (Centraal Bureau voor de Statistiek 2011; Natura2000 2022). De bodem van Schouwen-Duiveland bestaat voornamelijk uit klei en zavelgronden, met een zandbodem in het westen van het eiland (Bijlage II). De meest voorkomende teelten zijn wintertarwe, consumptieaardappelen en suikerbieten (ESRI Nederland 2020). Bij het project bloemrijke akkerranden zijn 23 agrariërs betrokken. In totaal zijn er 68 bloemrijke akkerranden, waarvan 28 randen 3 meter breed zijn, 19 randen 6 meter, 18 randen 9 meter en 2 randen 12 meter. Eén akkerrand is een uitzondering waarbij de akkerrand zowel 9 en 12 meter breed is (Figuur 2.1) (Bijlage I).

Figuur 2.1: Overzichtskaart van de bloemrijke akkerranden op Schouwen-Duiveland. Ingedeeld in de verschillende breedtes: 3 meter (rood), 6 meter (oranje), 9 meter (geel) en 12 meter (groen). Een aantal agrariërs heeft meerdere akkerranden en zijn daarom met (nummer)A, -B, -C, enz. weergegeven. In Bijlage I is de overzichtskaart in vijf ingezoomde kaarten weergegeven voor extra verduidelijking.

3. Aanpak

Het onderzoek is verdeeld in elf fases (Figuur 3.1) Gedurende deze fases is er een methode ontwikkeld om de akkerranden in te delen in natuurwaarde, landbouwkundige waarde en belevingswaarde. Er is begonnen met een uitgebreide literatuurstudie en zijn er gesprekken met experts gevoerd over wat zij verstaan onder de begrippen natuurwaarde, landbouwkundige waarde en belevingswaarde (Tabel 3.1). Verder is er contact opgenomen met de deelnemende agrariërs. Vervolgens is er een oriënterende inventarisatie uitgevoerd bij 68 akkerranden en zijn deze randen onderzocht op aanwezige indicatoren (bomen, struweel, breedte, lengte, fietspaden, enz.). Tijdens deze fase is er ook kaartmateriaal van het eiland Schouwen-Duiveland bekeken om een indeling van de akkerranden later in het onderzoek te kunnen maken. Vervolgens is de conceptversie van de criteria schema's opgesteld doormiddel van een multicriteria-analyse. Nadat de conceptversies van de criteria schema's waren opgesteld, zijn deze schema's voorgelegd aan experts, docenten en de opdrachtgever. Aan de hand van deze gesprekken zijn de criteria schema's waar nodig bijgesteld of aangevuld tot een definitieve versie van de schema's. Vervolgens zijn de criteria schema's toegepast op alle akkerranden, waarbij in het veld is onderzocht of de belangrijkste indicatoren aanwezig waren en hoeveel er van elke indicator aanwezig was.

Om de biodiversiteit te toetsen op de akkerranden zijn vogel-, insecten- en vegetatie inventarisaties uitgevoerd op acht geselecteerde akkerranden. Vervolgens is een opstelling van de belangrijkste indicatoren gemaakt, waarbij de belangrijkste indicatoren per waarde zijn genoteerd aan de hand van de criteria schema's. Daarna zijn alle akkerranden ingedeeld op natuurwaarde, landbouwkundige waarde en/of belevingswaarde aan de hand van de belangrijkste indicatoren. De ingedeelde akkerranden op waardes zijn weergegeven in een kaart. Vervolgens is er een vergelijking gemaakt tussen de akkerranden die zijn geïnventariseerd en hoe dezelfde akkerrand hebben gescoord op natuurwaarde. Tot slot is er een kansenkaart samengesteld met de aangegeven akkerranden die potentie hebben voor een ander doel, zoals natuurwaarde in plaats van belevingswaarde. De methode van de verschillende fases zijn waar nodig meer gedetailleerd toegelicht in de aankomende hoofdstukken.



Figuur 3.1: De aanpak weergegeven in een stroomschema.

Tabel 3.1: Lijst met experts met hun functie en expertise.

Expert	Functie/bedrijf	Onderwerp
Michel van Alphen, Jan-Pieter Bijnagte, Bart Boot	Van Iperen (adviseur groenvoorziening)	Zaadmengsels
Joeri de Bekker	Docent Management van de Leefomgeving	Multicriteria-analyse
Paulo van Breugel	Docent Applied Geo-Information	Multicriteria-analyse en criteria schema's
Lucien Calle	Ecoloog bij SLZ	(Bloemrijke) akkerranden
Wico Dieleman	Projectleider bij ZLTO	(Bloemrijke) akkerranden
Marijke Liemand	Staatsbosbeheer boswachter Schouwen-Duiveland	Karakteriserende soorten Schouwen-Duiveland
Boudewijn Ode	Ecoloog Floron	Onderzoek bloemrijke akkerranden
Helle van der Roest	Imkervereniging	Insecten op de akkerrand
Linde Slikboer	EIS-Kenniscentrum insecten en andere ongewervelden	Insecten op de akkerrand
André Slootmaker	Boer	Landbouwkundige waarde

4. Beoordelen akkerranden op natuur-, landbouwkundige- en belevingswaardes

4.1 Onderbouwing indicatoren

Methode

Voordat kon worden begonnen met het bepalen van de criteria voor de multicriteria-analyse is er uitgebreid literatuuronderzoek gedaan, waarbij de focus lag op voornamelijk akkerranden in Zeeland. Alle indicatoren die invloed kunnen hebben op een akkerrand zijn genoteerd. Daarnaast is voor elke indicator uitgelegd waarom deze invloed kan hebben op een akkerrand. De indicatoren zijn weergegeven op alfabetische volgorde. Wanneer dit mogelijk was, zijn ook diersoorten betrokken bij een indicator en is uitgelegd hoe deze beïnvloed kunnen worden.

Overzicht indicatoren

Aantal akkerranden per akker en afstand tot andere akkerranden

Het aantal akkerranden op of rondom een akker heeft invloed op de hoeveelheid ruimte, beschutting en voedselaanbod voor flora en fauna. Een akkerrand kan hiermee ook aantrekkelijk zijn voor natuurlijke vijanden. Wanneer natuurlijke vijanden zich in een akkerrand vestigen kunnen zij preventieve bescherming vormen tegen plaaginsecten, waardoor de agrariër minder gewasbeschermingsmiddelen hoeft te gebruiken. Daarentegen is het bereik van veel (niet-vliegende) natuurlijke vijanden niet heel groot (Van Rijn et al. 2011). Het is daarom voor de plaagbestrijding van belang dat de ruimte tussen de akkerranden en het midden van de akker niet te groot is. Het kan daarom nuttig zijn om meerdere bloemrijke stroken over de akker aan te leggen. Op deze manier kunnen de plaagbestrijdende insecten de gehele akker bereiken (W. Dieleman, pers. Comm. 22 maart 2022). Verder is het voor het bestuivingseffect van bestuivende insecten van belang dat de afstand tussen de bloemrijke akkerrand en het perceel klein is. Mogelijk kunnen meerdere smalle randen om de gehele akker heen bijdragen aan het bestuivingseffect in plaats van één brede bloemrijke akkerrand aan één zijde van het perceel (Bos & Musters 2014). Omdat deze indicatoren van invloed zijn op de bestuivende functie van insecten, hebben ze invloed op de natuurwaarde en landbouwkundige waarde.

Autowegen

Gemotoriseerd verkeer geeft beperkte verstoringen bij vogels. Deze effecten worden groter naarmate de wegen drukker worden. Bij drukke hoofdverbindingen of snelwegen kan tot een kilometer afstand een lagere dichtheid in zangvogels optreden (Forman et al. 2002). Echter is het effect van gemotoriseerd verkeer kleiner dan dat van niet-gemotoriseerd verkeer. Dit omdat gemotoriseerd verkeer voorspelbaarder is, wat zorgt voor gewenning bij vogels (Krijgsveld et al. 2022). De aanwezigheid van een autoweg langs de akkerrand, wat voor meer verkeer zorgt, kan wel zorgen voor een hogere belevingswaarde. Hierdoor heeft het invloed op de natuurwaarde en de belevingswaarde van een akkerrand.

Bemesting, nutriënten en zuurgraad

Bij bemesting worden er meststoffen toegevoegd aan de bodem om de gewassen zo optimaal mogelijk te laten groeien. Over het algemeen wordt op akkers voornamelijk dierlijke mest gebruikt in plaats van compost of kunstmest (Van Dijk &

Schröder 2007). Dierlijke mest verbeterd de bodem en bestaat uit meer voedingsstoffen dan bijvoorbeeld compost. Kunstmest daarentegen verbetert de bodem niet en is een zwaardere belasting voor het milieu (Milieu Centraal 2022). Voor de bloemrijke akkerranden betekent het wanneer er wordt bemest op de akker dat de bodem wordt verrijkt met de nutriënten stikstof, fosfor, kalium, kalk, magnesium, zwavel, calcium en/of sporenelementen (De Haan & Van Geel 2013). Deze nutriënten komen vanuit de akker in de akkerrand. Bloemen op de akkerranden zullen hierdoor niet altijd beter groeien. In het mengsel zitten namelijk vaak soorten die een voedselarme bodem nodig hebben. Wanneer er te veel voedingsstoffen worden toegediend, wordt de bodem voedselrijker en zullen soorten die een voedselarme bodem nodig hebben niet ontkiemen (LGSeeds 2022). Door bemesting kan ook verzuring ontstaan in de bodem (Nutrinorm 2016). Al deze indicatoren kunnen daarom een effect hebben op zowel de natuurwaarde als de landbouwkundige waarde van een akkerrand.

Beregenen en neerslaghoeveelheid

De neerslaghoeveelheid zal geanalyseerd moeten worden in combinatie met verdamping en abiotische factoren (watertype, bodemtype en bedrijfsvoering). Door beregening kiemen zaden sneller en wordt droogteschade tegen gegaan. Ook wordt beregening gebruikt om hittestress tegen te gaan en wordt het gebruikt om nachtvorst bij bijvoorbeeld fruitteelt te voorkomen. Voornamelijk in Laag-Nederland wordt er beregend met oppervlaktewater en in de hogere delen van Nederland met name met grondwater. Op Schouwen-Duiveland betekent dit dat er voornamelijk zou worden beregend met oppervlaktewater wat vaak zout bevat door de toevoer van de Noordzee (Hoogeveen et al. 2003). In Zeeland wordt dit bijna niet gedaan, omdat te veel zout in de bodem de beschikbare stikstof voor planten in de bodem kan verminderen voor het jaar erop (De Vos et al. 2015). Daarnaast worden er strengere regels gehanteerd op het gebruik van zoet oppervlaktewater doordat er uitputting van deze watervoorraad in de kustgebieden kan plaatsvinden (Stoof et al. 2006). De hoeveelheden water die aan planten toegevoegd moet worden via beregenen kan bepaald worden door de neerslag hoeveelheden. Dit is wel afhankelijk van de neerslaghoeveelheden, capillaire opstijging en de verdamping van water. Dit verschilt per gewas/ plant (Fleerakkers 2020). Doordat de groei van de gewassen en bloemen van de akkerranden door de neerslaghoeveelheid en de beregening wordt beïnvloed hebben deze indicatoren invloed op de landbouwkundige waarde en de natuurwaarde van een akker(rand).

Gewasbeschermingsmiddelen

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen heeft effect op de natuurwaarde en de landbouwkundige waarde van een akkerrand. Hoewel akkerranden als bufferzone kunnen dienen om te voorkomen dat gewasbeschermingsmiddelen terechtkomen in het ecosysteem rondom de gehele akker (Van Rijn et al. 2007; Klieverik 2005; Kuys 2009), zorgt het wel voor nadelige effecten op de biodiversiteit in de akkerrand zelf. Insecticiden die worden gebruikt tegen plaaginsecten en herbiciden die worden ingezet tegen onkruiden, komen via de wind of de bodem terecht in de akkerranden. Niet-doelwit insecten krijgen de insecticiden binnen via de huid of via de planten waarop ze foerageren en herbiciden zorgen voor afname van verschillende voedselplanten voor deze niet-doelwit insecten (Mannekes & Groenendijk 2001). Gewasbeschermingsmiddelen komen terecht in het stuifmeel en nectar van de bloemen die in de akkerrand staan. Bestuivers zoals bijen, vlinders, zweefvliegen en kevers krijgen deze middelen hierdoor binnen, wat zeer nadelig is voor deze soorten, maar ook voor soorten die hoger in de voedselketen staan en deze bestuivers consumeren (Botías et al. 2015).

Biologisch/niet biologisch zaadmengsel bloemrijke akkerrand

De afgelopen jaren wordt het gebruik van zaadcoating gezien als een oplossing tegen het overmatig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Genoemde voordelen zijn de bestrijding van specifieke groepen en een vermindering in kosten voor de teler (Ester & Neuvel 1990; Ester et al. 2005). Echter is er in onderzoeken gevonden dat bij het coaten

van zaden het kan voorkomen dat agressieve insecticiden rechtstreeks op het zaadje terecht komen, hierdoor kan groeistagnatie en kiemplant misvorming optreden. (Nijënstein & Ester 1990). Ook zijn er onderzoeken uitgevoerd waaruit blijkt dat fipronil in zaadcoatings invloed heeft op het groot koolwitje (*Pieris brassicae)*, een organisme dat geen doelsoort is bij het gebruik van fipronil (Gols et al. 2020). Doordat deze indicator invloed heeft op zowel de bestuivers als plaagbestrijdende soorten heeft deze indicator invloed op zowel de natuur- als landbouwkundige waarde van een akkerrand.

Bloeiperiode

Uit onderzoek van Van Rijn et al. 2018 is gebleken dat er meer insecten zijn geteld in meerjarige graskruidenranden in hun 2e jaar. Dit is waarschijnlijk gekomen doordat er hoge aantallen bloemen aanwezig waren die al vroeg in het jaar uitgekomen waren. Bij eenjarige randen die later zijn ingezaaid liggen deze aantallen lager (van Rijn 2018). Verder is er bij een onderzoek in Groot-Brittannië gewerkt met een eenjarig akkerrandmengsel die speciaal gericht is op zo veel mogelijk én zolang mogelijke productie van nectar en stuifmeel. Uit onderzoek naar deze randen is voorgekomen dat er 12 keer zoveel hommels aanwezig waren in de akkerranden met bloemenmengsels dan in akkerranden met grasmengsels. Bij een vergelijking tussen bloemrijke akkerranden die met het reguliere bloemenmengsel werden ingezaaid en akkerranden die met het speciale eenjarige bloemenmengsel werden ingezaaid, werd er een verdubbeling van hommels gezien op de akkerranden met het speciale bloemenmengsels (Pywell et al. 2006). Doordat de bloeiperiode van invloed is op de langdurige aanwezigheid van bloemen heeft deze indicator invloed op zowel de natuurwaarde, landbouwkundige als de belevingswaarde.

Bomen, struwelen en connectiviteit

De aanwezigheid van bomen en struwelen bij een akkerrand zijn positief voor de natuur- en landbouwkundige waarde. Deze landschapselementen dragen bij aan de vorming van een ecologische verbindingszone (Klieverik 2005). Zo wordt de biodiversiteit op de akkerranden vergroot en worden plaagbestrijdende en bestuivende insecten aangetrokken door de bomen en struwelen voor nestgelegenheid (Van Rijn et al. 2007; Van Alebeek et al. 2012; Luske et al. 2015; Selin Norén et al. 2019). Als de nestgelegenheid doormiddel van deze landschapselementen verhoogd wordt dan zal de afstand naar de akkerranden vanaf hun bronpopulatie makkelijker te overbruggen zijn. Het vliegen naar gewassen of bloemrijke akkerranden voor nectar kost voor insecten namelijk veel energie. Daarnaast hebben insecten vaak een vaste nestplaats. Plantenstengels of de bodem kunnen daarin ook bijdragen als functie voor nestgelegenheid (Garibaldi 2011; Proesmans 2019). Vogels en kleine zoogdieren vinden schuilmogelijkheid in de houtwallen, hagen en struwelen langs akkerranden (Hopster 2002). Ook worden er meer muizen aangetroffen langs akkerranden wanneer er meer kleine landschapselementen aanwezig zijn (Thiele 1964; Fuchs 1969; Pollard 1968). Hagen en struwelen zorgen daarnaast voor het tegenhouden van uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen naar de rest van het landschap, ze doen aan koolstofvastlegging, net als bomen, en kunnen bijdragen aan een temperatuurverlaging in het landschap (Rijsdijk 2022).

Breedte

Een bredere akkerrand voor minder afspoeling en drift op het slootwater. De invloed van drift wordt bij een breedte van vier meter al tot een minimum beperkt. Dit kan nog verder worden beperkt als de akkerrand bedekt is met vegetatie (Klieverik 2005). De mate van begroeiing op een akkerrand is ook voor organismen van belang, omdat dit voedsel- en schuilmogelijkheid biedt (Vos et al. 2001). Voor de akkerrand wordt een minimale breedte van 9 meter aangeraden zodat vogels er gebruik van kunnen maken als schuilplek (Dijksterhuis 2009). Een bredere akkerrand zou ook positief kunnen werken op de beleving van de akker(rand). Hierdoor is de breedte van een akkerrand van invloed op de natuurwaarde en belevingswaarde.

Diversiteit bloemenfamilie

In landschapstypen met een hoge diversiteit is over het algemeen ook een grotere soortenrijkdom van bloeiende kruidige planten gevonden, dan in landschapstypen met een lage diversiteit (Hoffman & Kwak 2007; Scheper 2019). Voornamelijk de plantendiversiteit bepaald de diversiteit van de bloembezoekende insecten. Hoe groter de

diversiteit in bloeiende soorten en bloeiwijzen er zijn, des te meer insectsoorten er zullen zijn. Generalistische insecten, zoals veel hommelsoorten, kunnen uit veel plantensoorten stuifmeel halen. Er zijn daarnaast ook oligolectische soorten, zoals veel solitaire bijen, die enkel het stuifmeel uit één of enkele specifieke plantensoorten kunnen halen. Voor deze soorten is het belangrijk dat er veel diversiteit in plantensoorten is (Hoffman & Kwak 2007). Uit onderzoek van het kenniscentrum "Grauwe Kiekendief" is gebleken dat op akkerranden met een grootte kruidenrijkdom meer insectenetende en zaadetende vogels aanwezig zijn (Fokker & Klaassen 2021). Voor insecten is het bijvoorbeeld van belang dat de randen zoveel en zo lang mogelijk nectar en stuifmeel produceren maar ook dat er verschillende vormen van bloemen in het mengsel aanwezig is voor korttongige en langtongige insecten (Carvell et al. 2006; Pywell et al. 2006; Velthuis 2012). De diversiteit aan bloemfamilies heeft zowel invloed op de natuurwaarde, landbouwkundige waarde als de belevingswaarde doordat het de voedselopties van insecten bepaald en de beleving er mogelijk door wordt vergroot.

Diversiteit formaten bloemen

Bloemgrootte in het algemeen wordt beschouwd als een opvallend signaal voor bijen (Blarer et al. 2002; Armbruster et al. 2005; Gómez et al. 2008; Essenberg et al. 2015). Dit moet echter wel in combinatie gaan met de geur en kleur van de bloem. Uit onderzoek van Russell et al. 2021 is namelijk gebleken dat bij bijen er geen bewijs kon worden gevonden dat alleen de bloemenvorm of -grootte als lokmiddel diende. De reden hiervoor is dat bijen beperkt zijn in het oplossen van fijne ruimtelijke details, dit door de structuur van hun samengestelde ogen (Schröder et al. 2018). Dit zou dus betekenen dat de bloemvorm bijen kan lokken maar dan alleen in combinatie met kleur en geur. De diversiteit aan bloemformaten heeft zowel invloed op de natuurwaarde, landbouwkundige waarde als de belevingswaarde, doordat het de aantrekking op insecten bepaald en de beleving dan worden vergroot wanneer er meer insecten aanwezig zijn en er diversiteit is aan bloemen.

Eén/twee/drie strokenranden

Bloemrijke akkerranden bestaan doorgaans uit één zaadmengsel. Echter kunnen de randen ook worden ingericht in twee of drie strokenranden met meerdere zaadmengsels, waarbij bijvoorbeeld een akkerrand van negen meter is ingezaaid met een strook van drie meter met kruidenrijk gras, drie meter luzerne en drie meter klaver met gras. Voor vogels bieden deze twee- of driestrokenranden voedselgelegenheid, een schuilplaats of zelfs een broedplaats, doordat zij in de lagere stroken met klaver en gras bijvoorbeeld voedsel kunnen vinden en in de hogere stroken met kruidenrijkgras een schuilplaats kunnen vinden. Daarnaast is het mogelijk om een strokenrand te verdelen in drie verschillende stroken doormiddel van het maaibeheer (Dijksterhuis 2009. FAB randen worden vaak op deze manier ingericht, omdat ze voornamelijk plaagbestrijdende soorten kunnen aantrekken (Torralba 2016, Varah 2013; Van Alebeek et al. 2008). Er zijn voor zover bekend nog geen strokenranden aanwezig op Schouwen-Duiveland. Doordat het aantal strokenranden invloed heeft op de aanwezigheid van insecten en andere organisme heeft deze indicator invloed op de natuur- en landbouwkundige waarde van een akkerrand.

Eenjarige randen of meerjarige randen /mengsel

Een akkerrand kan worden ingezaaid met een eenjarig- of een meerjarig zaadmengsel. Bij een eenjarig mengsel wordt de akkerrand ieder jaar opnieuw ingezaaid. Het voordeel hiervan is dat er ieder jaar opnieuw snel veel bloemen opkomen en er keuze is uit veel soorten. Het nadeel is dat er voor een eenjarige rand jaarlijks aanlegkosten gelden en dat er ieder jaar opnieuw aandacht nodig is voor de onkruiden (Van Rijn et al. 2011). Meerjarige randen liggen, in tegenstelling tot eenjarige randen, enkele jaren achter elkaar op dezelfde plek. Bij zorgvuldig beheer kan een meerjarige akkerrand jarenlang meegaan Er hoeft niet jaarlijks opnieuw te worden ingezaaid, waardoor meerjarige randen financieel aantrekkelijker zijn. Het eerste jaar na het zaaien van een meerjarig mengsel zijn de meeste zaadonkruiden verdwenen echter vereisen wortelonkruiden nog wel aandacht. Als laatst biedt een meerjarige rand het hele jaar door voedsel en leefgebied voor bodembewonende natuurlijke vijanden (Van Rijn et al. 2011). In de winter is een meerjarige rand een belangrijke schuilplaats voor deze insecten (Van Rijn et al. 2011; Van Rijn & Wäckers 2007). Verder zijn meerjarige planten ook nodig om een grotere diversiteit te krijgen (Carvell et al. 2007). Hierdoor heeft deze indicator invloed op zowel de natuur- als de landbouwkundige waarde van een akkerrand.

Fietspaden

Fietsers zorgen over het algemeen voor beperkte verstoring. Dit omdat ze voor minder geluidsoverlast zorgen dan wandelaars en (zolang ze op de fiets zitten) voorspelbaar gedrag vertonen. Echter is het probleem met fietsers dat ze soms in grootte aantallen voorkomen en van hun fietsen af kunnen stappen. Dit is onvoorspelbaar gedrag en kan ervoor zorgen dat vogels verstoord worden (Van Albada 2010, Krijgsveld et al. 2022), ook voor insecten kan dit een verstorende werking hebben. Hierdoor kan de aanwezigheid van een fietspad een negatief effect hebben op de natuurwaarde en de landbouwkundige waarde van een akkerrand. Wel zorgt de aanwezigheid van een fietspad ervoor dat er meer recreanten langs de akkerrand kunnen komen waardoor de belevingswaarde van de akkerrand wel positief wordt beïnvloed.

Grondsoort

Een akkerrand is afhankelijk van een bepaald beheer en zaadmengsel (Van Rijn & Wäckers 2007; Van Boekel et al 2017). Vaak wordt het zaadmengsel hierop aangepast op de grondsoort waarop het wordt ingezaaid (Kuys 2009). Zo kan het worden aangepast op specifieke natuurlijke plaagbestrijders die moeten worden aangetrokken (Van Rijn & Wäckers 2007). Hierdoor heeft de grondsoort invloed op het zaadmengsel, de aanwezigheid van bestuivende en plaagbestrijdende insecten, waardoor deze indicator invloed heeft op de natuurwaarde en de landbouwkundige waarde.

Kleuren van de bloemen

Bloemen geven signalen af aan bestuivers doormiddel van kleur, geur of de vorm (van der Kooi et al. 2019). Deze signalen zorgen er selectief voor om bestuivers te lokken. Een voorbeeld hiervan is dat weinig insecten rood licht zien, maar vogels zien dit wel. Dit zorgt voor een “privé niche” in het kleurenspectrum voor vogels, die de kleur rood zien. De kleur van de bloem kan echter alleen als selectief signaal werken wanneer bestuivers en niet-bestuivers andere kleurenspectrums ziet. In het geval van bijen is het namelijk zo dat bij bestuivers en predatoren het kleurenspectrum dat zichtbaar is bijna hetzelfde is. Dus alleen kleur als lokmiddel voor bestuivers werkt zeker, maar niet op zichzelf (Kraaij & Van der Kooi 2020; Stavenga et al. 2020). Doordat de kleuren van de bloemen ook nog eens de beleving van de akkerrand kan beïnvloeden heeft deze indicator invloed op zowel de natuurwaarde, landbouwkundige waarde als de belevingswaarde van een akkerrand.

Lantaarnpalen

Uit onderzoek is gebleken dat lantaarnpalen verschillende effecten hebben op diersoorten. Roofvogels hebben bijvoorbeeld baat bij lantaarnpalen doordat zij op de palen kunnen zitten en hun prooien vanaf een hoogte kunnen volgen. Daarnaast gebruiken vleermuizen de lantaarnpalen wanneer het donker is als insecten/nachtvlinders worden aangetrokken door het licht. De vleermuizen kunnen hierdoor makkelijker voedsel vinden (Spoelstra et al. 2017; Spoelstra et al. 2018). Voor bosmuizen zijn lantaarnpalen daarentegen minder efficiënt. Onderzoek heeft aangetoond dat deze soort juist minder actief is door het licht van de lantaarnpalen en kan hierdoor mogelijk minder voedsel vinden. Bosmuizen zullen op deze manier minder gebruik maken van een akkerrand (Sindram 2015). Ook zijn de lantaarnpalen ongunstig voor onder andere weide- en akkervogels omdat roofvogels op de palen kunnen zitten en zo meer zicht hebben op de akker. Roofvogels en vleermuizen hebben dus meer baat bij lantaarnpalen, maar andere dieren worden hierdoor juist een makkelijkere prooi. Hierdoor beïnvloed de aanwezigheid van lantaarnpalen de natuurwaarde van een akkerrand. Ook kunnen de aanwezigheid van lantaarnpalen van invloed zijn op de belevingswaarde doordat de akkerranden beter verlicht zijn in de avond en dus ook langer zichtbaar.

Lengte

De lengte kan effect hebben op het verbindende aspect van een akkerrand. Een ecologische verbindingszone (EVZ) bestaat uit twee type verbindingen: de corridor en stapstenen. Een akkerrand kan mogelijk als corridor fungeren, waarbij de akkerrand een verbinding vormt tussen natuurgebieden en/of stapstenen (Vos et al. 2001). De lengte die nodig is voor een ecologische verbindingszone (EVZ) is afhankelijk van de afstand tussen twee gebieden die moeten worden verbonden (Bakker & Boerboom 2021). De lengte van een betekenisvolle EVZ hangt echter af van de

dispersiecapaciteit van een soort: voor soorten met een beperkte dispersiecapaciteit is deze niet meer dan enkele kilometers, terwijl deze voor soorten met een grotere dispersiecapaciteit meer dan 10 km kan bedragen (Holt et al. 2018). Zo is de minimale van een EVZ voor de gladde slang 250 meter met een stapsteen na elke 50 tot 100 meter. Bij een boommarter is de minimale lengte van een EVZ bijvoorbeeld 7.500 meter met een stapsteen na maximaal iedere 100 meter (Bakker & Boerboom 2021). Wanneer de akkerranden langer zijn is er ook meer te zien voor de recreant. Hierdoor heeft de lengte van een akkerrand invloed op zowel de natuurwaarde als de belevingswaarde van een akkerrand. Ook is de lengte belangrijk voor landbouwkundige waarde, omdat plaagbestrijdende insecten door een ecologische verbindingszone de akkerranden kunnen bereiken.

Maaibeheer

Voor vogels en insecten is het van belang om akkerranden niet in een keer te maaien, maar om gefaseerd maaien toe te passen. Hierbij blijft een gedeelte van de vegetatie staan waardoor er langer bloemen en kruiden blijven staan waarvan insecten kunnen leven. De insecten dienen vervolgens als voedsel voor vogels. Ook kunnen de niet gemaaide delen dienen als beschutting voor (jonge) vogels en andere diersoorten (zoals zoogdieren). Daarom is het voor alle diersoorten wenselijk als er per maaibeurt tenminste 10 tot 20% van de vegetatie blijft staan (Bos & Musters 2014; Van Rijn et al. 2011; Erisman et al. 2019; Van Alebeek 2012; Luske et al. 2015). Ook wordt er aangeraden om in de periode tussen maart en oktober helemaal niet te maaien. De reden hiervoor is dat dit de periode is waarin de meeste vogels broeden. Het broeden gebeurt ook in de akkerranden en wanneer er gemaaid wordt kan dit een gevaar zijn voor de nesten en de vogels (Vogelbescherming 2022). Het maaibeheer heeft hierdoor invloed op de natuurwaarde door verstoring van soorten, de landbouwkundige waarde met betrekking tot het mogelijk verdwijnen van insecten door het maaibeheer en de belevingswaarde door het zien van minder bloemen en soorten wanneer in het bloei- en broedseizoen wordt gemaaid.

Niet-ingezaaide vegetatie

Akkerflora, zoals melganzenvoet, zwaluwtong en vogelmuur, is een sterk bedreigde plantengemeenschap in Nederland (Van den Dool 2008). Door gebruik van moderne landbouwmethoden is de Nederlandse akkerflora onder druk komen te staan (Bakker & van den Berg 2000). Akkerflora is aangepast aan het akkerbouwsysteem, zo weerstaan ze jaarlijkse grondbewerking en bemesting (Kloen & Haveman 2010). Akkerflora bood tot een halve eeuw geleden een kleurrijk- en bloemrijk beeld op akkers. Daarnaast biedt akkerflora bescherming tegen bodemerosie en zijn deze akkerplanten van belang voor insecten, zoogdieren en vogels (Bakker & van den Berg 2000). De niet-ingezaaide vegetatie bestaat uit verschillende plantensoorten. Het is mogelijk dat er ook planten bij zitten die bij de bedreigde akkerflora plantengemeenschap horen. De niet-ingezaaide vegetatie is net als akkerflora belangrijk voor de biodiversiteit, omdat het voedsel biedt voor vogels en insecten (Vorstman 2003). Hierdoor heeft deze indicator invloed op de natuurwaarde van een akkerrand. Ook heeft deze indicator invloed op de landbouwkundige waarde met betrekking tot de plaagbestrijding.

Percentage inheemse soorten

In het zaadmengsel dat wordt gebruikt om de akkerranden in te zaaien op Schouwen-Duiveland zitten zowel inheemse zaden als uitheemse zaden. Deze uitheemse zaden komen van nature niet voor in Nederland, maar komen bijvoorbeeld uit Zuid-Europa. Echter, is er tussen inheemse en uitheemse soorten een grijs gebied. Sommige uitheemse soorten hebben zich inmiddels al drie generaties of langer gevestigd in Nederland. Deze soorten worden gezien als ingeburgerd (Hoffman 2011). Zowel inheemse als uitheemse plantensoorten kunnen dienstdoen aan bestuivende insecten, zoals bijen, vlinders en zweefvliegen. Echter, kan het in landelijk gebied uit natuuroogpunt zinvol zijn om voorrang te geven aan inheemse plantensoorten of zelfs autochtone inheemse planten. Dit heeft te maken met het genetisch materiaal van de plant (Wijdeven et al. 2002). De inheemse planten kunnen onderverdeeld worden in autochtone- en niet-autochtone planten. Autochtone planten zijn planten die oorspronkelijk in een bepaald gebied in het land van herkomst voorkomen. Deze planten hebben zich na jaren van genetische selectie aangepast aan de plaatselijke milieuomstandigheden van een gebied. Niet-autochtone planten komen van buiten het oorspronkelijke gebied (Maes 2002). Gecultiveerde (uitheemse) planten kunnen steriele bloemen vormen die

minder nectar of stuifmeel leveren. Dit is voor de biodiversiteit minder gunstig (Hoffman 2010). Verder hebben wilde bestuivers door co-evolutie veelal een gespecialiseerde relatie met inheemse flora (Mergeay 2012; Luske et al. 2015). Hierdoor heeft deze indicator invloed op zowel de natuurwaarde als de landbouwkundige waarde van een akkerrand. Doordat het percentage inheemse soorten ook invloed heeft op de diversiteit van de bloemen en de insecten die daardoor aangetrokken worden heeft hij ook invloed op de belevingswaarde van een akkerrand.

Permanentheid akkerrand

De permanentheid van de akkerrand is belangrijk voor insecten en andere organismen (Van Doorn z.d.). Bepaalde insecten, zoals bijen maken hun nesten op of in de grond of in holle plantenstengels (EIS 2022). Ook weidevogels maken hun nest op de grond en broeden vaak jaren rond dezelfde plek (IVN Eemland 2022). Daarnaast gebruiken vogels de randen in de winter als voedselbron en gebruiken insecten de randen als overwinteringsplaats (Alebeek et al. 2007). Wanneer een akkerrand niet permanent is en na een of twee jaar weer wordt weggehaald, omdat de boer niet meer mee wil doen aan het project, worden deze broedplekken, nesten, overwinteringsplaatsen en voedselbronnen weggevaagd en is de kans op een nieuwe populatie gering. Daarnaast wordt op oudere randen die meerdere jaren blijven liggen een grotere diversiteit aan insecten gevonden (Haaland et al. 2011). Daarom is de permanentheid van een akkerrand van invloed op de natuurwaarde, de landbouwkundige waarde met betrekking tot de plaagbestrijding en de belevingswaarde van een akkerrand met betrekking tot een langdurigheid aan bloemen om van te genieten.

Plaagbestrijdende insecten

Uit eerdere onderzoeken is gebleken dat bloemrijke akkerranden een belangrijke rol spelen bij het ondersteunen van natuurlijke plaagbestrijding (Blaauw & Isaacs 2015; Pywell et al. 2015; Tschumi et al. 2016; Van Rijn & Wäckers 2016). Dit komt doordat bloemrijke akkerranden voedsel bieden wat belangrijk is voor de overleving en voortplanting van de plaagbestrijdende insecten, in de vorm van nectar en stuifmeel (Van Rijn et al. 2013; Holland et al. 2015). Groepen plaagbestrijdende insecten zoals roofwantsen (*Anthocoridae*), gaasvliegen (*Chrysopidae*) en lieveheersbeestjes (*Coccinellidae*) kunnen plaagsoorten eten. Ze profiteren echter ook van nectar en stuifmeel als aanvulling op hun dieet. Ze gebruiken dit namelijk als overbrugging in prooiarme periodes (Pemberton & Vandenberg 1993; Corey et al. 1998; Villenave et al. 2006). Plaagbestrijdende insecten zijn hierdoor belangrijk voor zowel de landbouwkundige waarde als de natuurwaarde van een akkerrand.

Sloot en grondwaterpeil

Parallel aan de akkerrand ligt in veel gevallen een sloot. Een begroeide akkerrand fungeert als buffer tussen de akker en de sloot, en zorgt er daarmee voor dat de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten door bemesting en gewasbeschermingsmiddelen door drift wordt verminderd (Van Beek et al. 2005; Klieverik 2005). De vegetatie op de akkerrand neemt namelijk de nutriënten op voor de groei (Osborne & Kovacic 1993; Vought et al. 1995; Lee et al. 2003; Bos & Musters 2014). Hierdoor heeft de aanwezigheid van de sloot invloed op de natuurwaarde en landbouwkundige waarde van een akkerrand. Het grondwaterpeil heeft alleen invloed op de landbouwkundige waarde. Voor de belevingswaarde kan een sloot ervoor zorgen dat er geen mogelijkheid is om bloemen te plukken en kan dit dus een negatieve invloed hebben op één van de aspecten van belevingswaarde.

Temperatuur en zonuren

Naarmate de seizoenen vorderen in het jaar neemt de temperatuur en het aantal zonuren toe. Voor veel diersoorten kan de temperatuurstijging en het aantal zonuren een trigger zijn om te gaan paren, voor zaden om te kiemen en insecten worden meer actief en laten zich vaker zien (Van Dijk et al. 2014). Voor een akkerrand is temperatuur een belangrijke indicator. De temperatuur zorgt er namelijk voor of de zaden op tijd kiemen en of de bloemen op tijd in bloei staan (De Jong 2008). Daarnaast zijn er tijdens het broedseizoen veel weide- en akkervogels die op Nederlandse akkers en akkerranden broeden (Van 't Hoff 2008) en is het belangrijk dat een akkerrand voor geschikte dekking zorgt om te broeden (Dochy 2013). Insecten daarentegen zijn afhankelijk van de omgeving voor hun lichaamstemperatuur (Leith et al. 2021). Een insect kan zich namelijk sneller voortbewegen bij een hogere omgevingstemperatuur, doordat

zijn spiervezels zich sneller kunnen samentrekken. Wanneer het insect zich sneller kan voortbewegen, zal hij ook makkelijker een partner kunnen vinden en voortplanten (De Jong 2008). Wanneer de temperatuur stijgt en de bloemen op de akkerrand in bloei staan, zullen insecten meer activiteit vertonen en de bloemen op de akkerranden kunnen bereiken. Hogere temperaturen en meer zonuren zorgen er dus voor dat er meer insecten aanwezig zijn. Verder zorgen ze voor betere foerageer omstandigheden voor vogels. Dit heeft invloed op de voortplanting van vogels. Uit onderzoek naar de gierzwaluwen is gebleken dat hoe meer zonuren er in de maanden juli en juni is, hoe meer eieren er in deze periode gelegd worden en hoe meer jonge vogels uitvliegen (Weitnauer & Schemer 1980; Berghuis & Scharenburg 2009). Hierdoor hebben de temperatuur en het aantal zonuren invloed op de natuurwaarde van een akkerrand. Ook heeft de temperatuur en het aantal zonuren invloed op de landbouwkundige waarde van een akkerrand met betrekking tot de plaagbestrijding door het actiever zijn van insecten. Daarnaast heeft het ook invloed op belevingswaarde, omdat het aantal zonuren en de temperatuur bepaald hoeveel vegetatie er op komt op de akkerrand.

Wandelpaden en mogelijkheid tot plukken

De groep die voor de meeste verstoring zorgt zijn de wandelaars. Wandelpaden die over open terrein lopen kunnen regelmatig voor verstoring van broed- en weidevogels zorgen. Deze vogels zullen verder van het pad af gaan broeden en regelmatiger opvliegen. Hierdoor lopen hun eieren en jongen gevaar door eventuele predatoren. Ook kunnen wandelpaden de looproutes van reeën verstoren. Hierdoor zullen de reeën minder gebruikmaken van het gebied en er minder tot geen jongen meer werpen (Mabelis et al. 2001; Klieverik 2005). Dit kan voornamelijk van belang zijn omdat de akkerranden worden opengesteld voor plukbonnen. Hierbij mogen mensen de akkerranden op lopen om bloemen te plukken. Dit kan dus voor voornamelijk vogels en zoogdieren voor veel verstoring zorgen en daardoor is het negatief voor natuurwaarde. De aanwezigheid van wandelpaden heeft wel een positief effect op de belevingswaarde, doordat uit onderzoek van Klieverik 2005 is gebleken dat wandelpaden langs akkerranden daadwerkelijk zorgen voor een hogere belevingswaarde voor een voorbijganger.

Windkracht

Wind kan zorgen voor de drift van gewasbeschermingsmiddelen naar de sloot. Een onbespoten akkerrand kan fungeren als een buffer tussen de akker en de sloot, waardoor er minder kans is dat de gewasbeschermingsmiddelen in de sloot terechtkomen en daarmee in de naastgelegen ecosystemen (Longley & Sotherton 1997; Bos & Musters 2014). Daarentegen komen deze gewasbeschermingsmiddelen wel in de akkerrand terecht en kan het hier zorgen voor nadelige effecten op de biodiversiteit (Van Mannekes & Groenendijk 2001). De hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen die in de akkerrand terecht komen is deels afhankelijk van de windrichting en -kracht (De Snoo 1999; De Jong et al. 2008). Bij een windsnelheid van 2 meter per seconde en een afstand van 24 meter tussen de laatste spuitdop en de akkerrand, worden de gewasbeschermingsmiddelen al in de akkerrand waargenomen (Davis et al. 1991). In Nederland was in 2001 de maximale toegestane windsnelheid waarbij de boer mocht spuiten 5 meter per seconde (Mannekes & Groenendijk 2001). Daarnaast is de natuurlijke plaagbestrijding van spinnen hoger bij akkers die omringd zijn met akkerranden, dan akkers zonder akkerranden. Insecten en spinnen kunnen met de wind mee zweven en zo in het gewas terecht komen waar de plagen voorkomen (Geertsema et al. 2004; Pedgley 1990). Hierdoor heeft de windkracht invloed op zowel de natuurwaarde als de landbouwkundige waarde van een akkerrand.

Zaaitijd

De zaaitijd van het zaadmengsel ligt binnen dit project tussen april en juni. Agrariërs mogen hierin zelf een keuze maken en zaaien vaak hun bloemrijke akkerranden in wanneer zij ook hun gewassen inzaaien. Hiermee ontkiemen de zaadmengsels vaak later, waardoor onkruiden kunnen gaan overheersen. Om deze reden worden er van tevoren vaak valse zaaibedden ingezaaid. Bij een vals zaaibed wordt de grond bewerkt op een manier alsof er al wordt geplant of gezaaid. Met zaaien en planten wordt er echter gewacht, hierdoor komen eerst de onkruiden op. Deze onkruiden worden geruimd wanneer vervolgens het definitieve zaai- of plantbed wordt gemaakt. Hiermee wordt de

kiemrust van de onkruiden verstoord en komen de onkruiden vervolgens minder of niet op (Van Rijn et al. 2011; Vosman & Faber 2011; Luske et al. 2015; Kennisakker 2009). Een andere optie om minder onkruidvorming te hebben is om in het najaar in te zaaien, waarbij de zaden in het voorjaar mogelijk eerder kunnen ontkiemen en concurreren met de aanwezige onkruiden, waardoor minder onkruiden opkomen (Van Rijn et al. 2011; Temmerman et al. 2012). Voor insecten is de zaaitijd van belang, omdat dit invloed heeft op wanneer bloemen in bloei staan. Wanneer het zaadmengsel rond mei/juni pas wordt ingezaaid, is het mogelijk dat soorten die in april in bloei horen te staan niet meer opkomen. Hierdoor kunnen insecten die afhankelijk zijn van deze bloemen nectar en stuifmeel mislopen (Renner & Zohner 2018). Bepaalde bijen vliegen namelijk in maart al uit wanneer de temperatuur optimaal is (Imkersneteland 2022). Met deze redenen heeft de zaaitijd invloed op de natuurwaarde en de landbouwkundige waarde. Door het eerder opkomen van bloemen uit het mengsel bij vroeg inzaaien, wordt ook de belevingswaarde bevorderd.

Zoutgehalte

Omdat dit onderzoek plaats heeft gevonden in de gemeente Schouwen-Duiveland, en omgeven is door zout water, kan de zouttolerantie van de planten een belangrijke rol spelen. De zouttolerantie van planten hangt af van verschillende factoren zoals; gewassoort, de gewasvariëteit en de samenstelling van het bodemvocht. Gevolgen van hoge zoutconcentraties zijn verhoogde osmotische waardes, hierdoor kan de plant geen water meer opnemen. Er kan een chloride-ionen verstoring optreden waardoor er meerdere processen in de plant verstoord worden en nuttige ionen minder goed opgenomen worden (Stuyt et al. 2016; Blom-Zandstra et al. 2014; Hop 2010). Uit proeven van “Zilt Perspectief” en enkele andere projecten op Texel is gekeken naar de zouttolerantie van verschillende gewassen en of vegetatie tolerant is aan hogere zoutconcentraties, hieruit is gebleken dat honingklaver, een vegetatiesoort is die in het bloemenmengsel voorkomt mattig tot tolerant is aan zout (De Vos et al. 2015). Het zoutgehalte van bodem- en grondwater heeft door bovengenoemde redenen invloed op de natuurwaarde en de landbouwkundige waarde van een akkerrand.

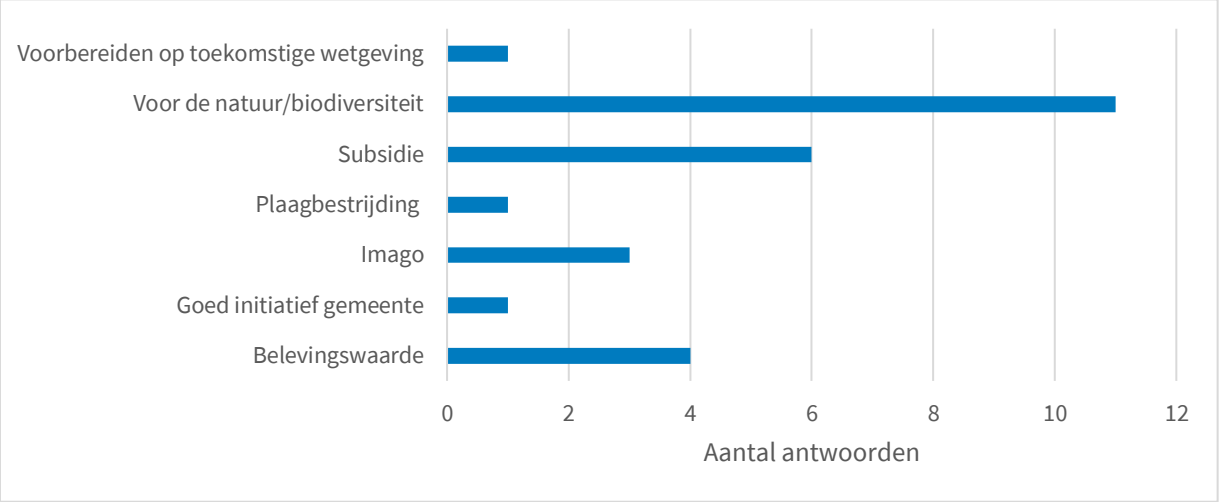
4.2 Interview agrariërs

Methode

Voor het onderzoek zijn alle deelnemende agrariërs gebeld om af te stemmen wanneer zij gingen inzaaien. Tijdens deze gesprekken is er een extra vraag gesteld die een beter beeld gaf van de beweegredenen van de agrariërs om mee te doen aan het project 'bloemrijke akkerranden'. Daarnaast is er een e-mail verstuurd naar alle deelnemers met de vraag of zij gewasbeschermingsmiddelen spuiten op hun akker en/of akkerrand en wat zij met het stuk grond van de bloemrijke akkerrand zouden doen als deze niet was ingezaaid. 9 van de 24 agrariërs hebben geantwoord op deze e- mail.

Uitkomsten

Op de vraag 'Wat is de reden dat u meedoet aan dit project?' gaven elf agrariërs antwoord dat zij meedoen voor de natuur en het biodiversiteitsherstel. Daarnaast werd subsidie zes keer genoemd en voor de belevingswaarde vier keer (Figuur 4.1).



Figuur 4.1: Overzicht van de antwoorden op de vraag 'Wat is de reden dat u meedoet aan dit project?'.

Op de vraag 'Welke gewasbeschermingsmiddelen gebruikt u op uw akker?' gaven vijf agrariërs glyfosaat als antwoord. Daarnaast worden zeven andere gewasbeschermingsmiddelen gebruikt. Twee agrariërs gaven als antwoord geen gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken. Op de vraag 'Hoe zou u de akkerrand gebruiken als u niet meedeed met het project?' gaven acht agrariërs antwoord dat zij op deze plaats gewas zouden planten. Daarnaast gaf één agrariër aan dat hij deze plaats altijd als bloemrijke akkerrand gebruikt.

Aandachtspunten

Uit de uitkomsten van het interview viel het op dat er agrariërs waren die 'subsidie', 'natuur/biodiversiteit' en/of 'imago' als antwoord gaven. Agrariërs doen aan dit project mee om een bepaalde zekerheid in inkomsten te hebben en tegelijkertijd iets goeds te doen voor de natuur met de hoop hun imago te verbeteren. Echter wanneer de subsidie stopt is het vaak niet meer rendabel genoeg voor een agrariër om een bloemrijke akkerrand aan te leggen en wordt er gestopt met de deelname aan het project. Voor de natuur is dit schadelijk, omdat een akkerrand verschillende

soorten flora en fauna aantrekt door als schuilplaats, overwinteringsplaats, voederplaats en als nestgelegenheid te dienen (Van Alebeek et al. 2007; Van Alebeek et al. 2009). Wanneer een agrariër stopt met de akkerrand zijn deze functies in een klap verdwenen en daarmee ook de populaties die er opgebouwd waren. Op deze manier vormt een bloemrijke akkerrand een ecologische val en is het dus van belang om een permanente plek voor soorten te creëren (Vriens et al. 2013).

Daarnaast werd het gebruik van het gewasbeschermingsmiddel glyfosaat op de akker aan aantal keer genoemd. Ook werd verteld dat dit middel af en toe op de akkerrand wordt gespoten of druppelsgewijs op onkruiden wordt gebruikt om deze te bestrijden. Dit is in tegenstrijd met de regels van het project, waarbij het niet is toegestaan gewasbeschermingsmiddelen op de akkerranden te spuiten. Glyfosaat is een gewasbeschermingsmiddel dat wordt gebruikt tegen eenjarige onkruiden. Glyfosaat kan vanaf het perceel in het omgevende ecosysteem terecht komen via lucht, water, voedsel, flora en fauna (Giesy et al. 2000; IARC 2017; WHO 2017). Mogelijk is het ook schadelijk voor de ingezaaide bloemen en de insecten die daar op af komen.

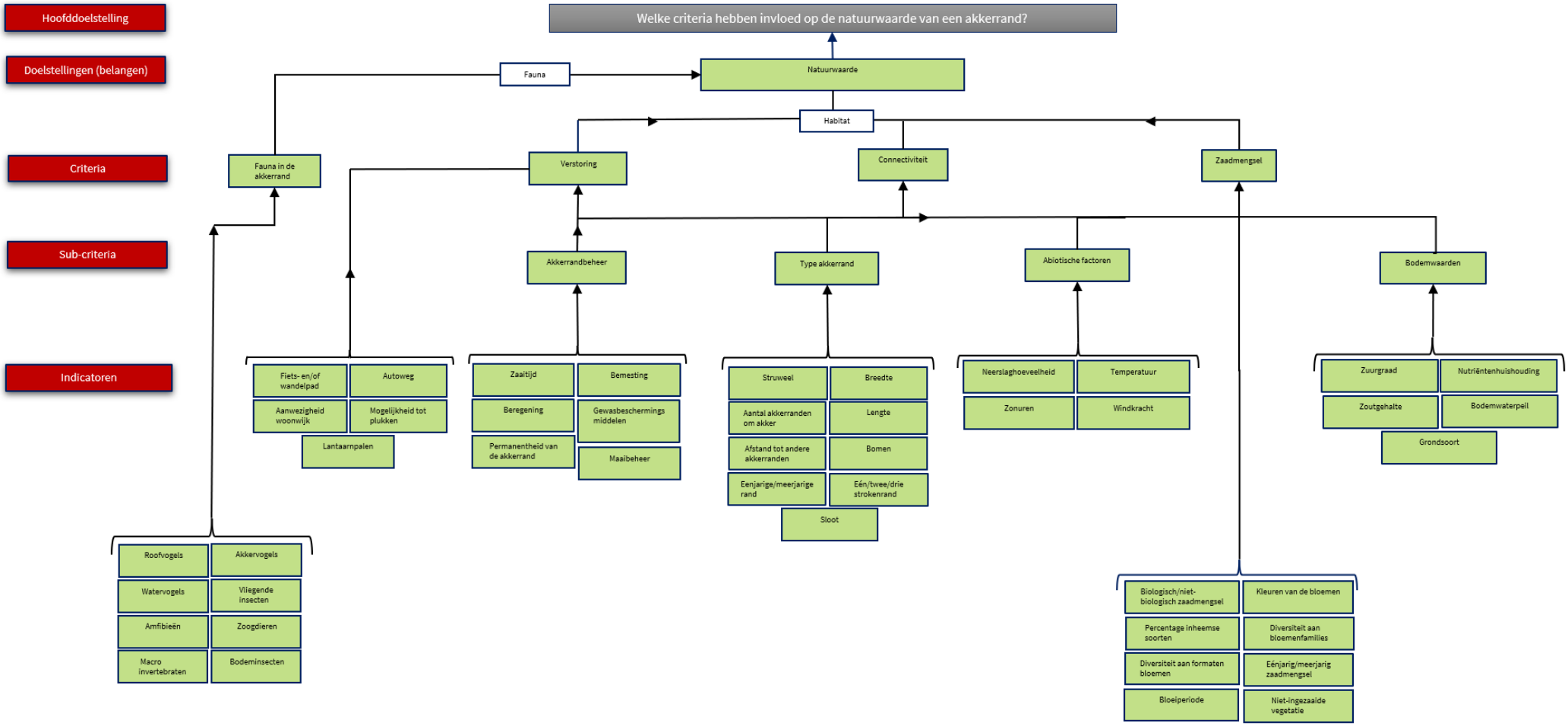
4.3 Bepalen van de criteria en de belangrijkste indicatoren voor het indelen van de akkerranden

Methode

Voor natuurwaarde, landbouwkundige waarde en belevingswaarde zijn er, doormiddel van een literatuurstudie, gesprekken met experts en een toetsing in het veld (Bijlage III), drie multicriteria-analyse schema's opgesteld met alle criteria die invloed hebben op deze waardes. Deze criteria zijn wanneer dit mogelijk was onderverdeeld in sub-criteria. De sub-criteria kunnen invloed hebben op meerdere criteria en zijn daarom als sub-criteria genoteerd. De criteria zelf hebben alleen invloed op de doelstelling. Daarnaast zijn de sub-criteria en soms de criteria verbonden met indicatoren. Deze indicatoren zijn meetbaar en daarom apart genoteerd. Alle indicatoren die invloed zouden kunnen hebben op de akkerranden zijn genoteerd. Vervolgens is er een selectie gemaakt welke indicatoren meetbaar zijn en waar de gemeente en boeren invloed op zouden kunnen hebben. Dit is gedaan aan de hand van literatuurstudie en gesprekken met experts. Deze geselecteerde indicatoren zijn uiteindelijk in de multicriteria-analyse schema's per waarde verdeelt. Uiteindelijk is elke akkerrand individueel getoetst op de belangrijkste indicatoren, waarna elke akkerrand kon worden gewaardeerd wat betreft natuurwaarde, landbouwkundige waarde en/of belevingswaarde.

Natuurwaarde

Bij het opstellen van de criteria en (belangrijkste) indicatoren voor natuurwaarde en het indelen van de akkerranden op natuurwaarde is er rekening gehouden met de gehele biodiversiteit van een akkerrand, waar bijvoorbeeld vogels, zoogdieren, insecten en amfibieën onder vallen. Wanneer er met enkel één soortengroep rekening zou worden gehouden zouden de positieve en negatieve invloed van een indicator en de indeling van de akkerranden op natuurwaarde mogelijk anders zijn. Om natuurwaarde te meten kan het opgestelde multicriteria-analyse schema worden gebruikt (Figuur 4.2). Hierin kan de keuze worden gemaakt tussen twee routes die beide naar dezelfde doelstelling leiden. De eerste route leidt tot een toetsing van de fauna in de akkerrand. De tweede route leidt tot een toetsing van de habitat, door middel van de criteria connectiviteit, verstoring en zaadmengsel aan de hand van de bijbehorende indicatoren. Beide keuzes leiden tot gegevens over de gesteldheid van de fauna in de akkerrand. Echter, heeft de toetsing van de habitat de voorkeur, omdat hier meerdere criteria worden meegenomen in plaats van één criteria bij de toetsing van de fauna. Om vervolgens te kunnen stellen of een akkerrand natuurwaarde heeft, is er onderzoek gedaan naar de belangrijkste indicatoren voor de natuurwaarde (Tabel 4.1). Deze indicatoren zijn gekozen als belangrijkste, omdat een akkerrand niet kan functioneren qua natuurwaarde, wanneer deze indicatoren ongunstig zijn. De positieve en negatieve invloed van de indicatoren "diversiteit aan bloemenfamilies" en "permanentheid" zijn gebaseerd op aannames die deels zijn gebaseerd op literatuur. Ook is de hoeveelheid struweel en bomen vlak langs de akkerrand onderzocht op een afstand van minder dan 10 meter, waarbij 10 meter een aanname is. In de literatuurstudie zijn deze indicatoren onderbouwd (4.1 Onderbouwing indicatoren). Bij het indelen van de akkerranden zijn niet alle belangrijke indicatoren (tabel 4.1) meegenomen, omdat niet alle indicatoren tijdens het veldwerk konden worden gemeten. De belangrijkste indicatoren die zijn meegenomen bij de indeling zijn breedte, fiets-/wandelpad, lengte, mogelijkheid tot plukken en struwelen.



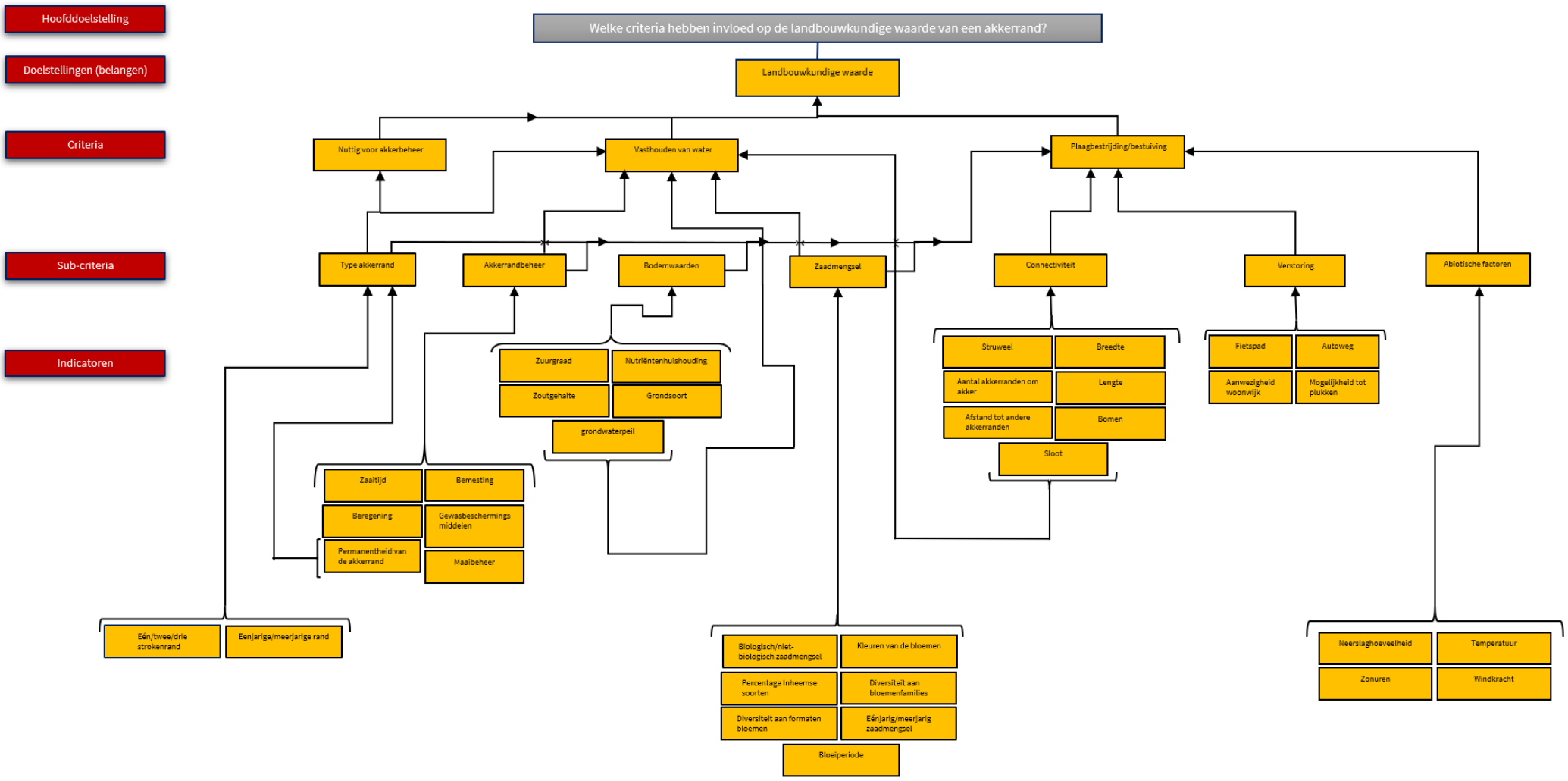
Figuur 4.2: Multicriteria-analyse schema voor de natuurwaarde.

Tabel 4.1: Belangrijkste indicatoren weergegeven met de uitleg wanneer deze positief of negatief is voor natuurwaarde. De belangrijkste indicatoren zijn weergegeven op alfabetische volgorde.

Indicatoren	Positief	Negatief
Gewasbeschermingsmiddelen	Wordt niet gebruikt	Wordt wel gebruikt
Biologisch zaadmengsel	Ja	Nee
Breedte	9 en 12 meter	3 en 6 meter
Diversiteit bloemenfamilies	Meer dan 1 familie	1 familie
Fiets-/wandelpad	Niet aanwezig of afgelegen	Direct gelegen aan akkerrand
Lengte	≥100 meter	<100 meter
Maaibeheer	Gefaseerd maaien en niet in het bloei- en broedseizoen	Niet gefaseerd maaien en/of in bloei- en broedseizoen
Mogelijkheid tot plukken	Nee	Ja
Percentage inheemse plantensoorten	Nader onderzoek nodig	Nader onderzoek nodig
Permanentheid/meerjarige rand	Meer dan 5 jaar	Minder dan 5 jaar
Struweel	Aanwezig (afstand van minder dan 10 meter)	Afwezig of een afstand van meer dan 10 meter verder
Zaaitijd	Najaar of zo vroeg mogelijk in het voorjaar	Na maart

Landbouwkundige waarde

Om landbouwkundige waarde te meten kan het opgestelde criteria schema worden gebruikt (Figuur 4.3). Hiervoor moeten de drie criteria, nuttig voor akkerrand, vasthouden van water en plaagbestrijding/bestuiving worden gemeten aan de hand van de bijbehorende indicatoren. Om vervolgens te kunnen stellen of een akkerrand landbouwkundige waarde heeft, kan worden terug verwezen naar de belangrijkste indicatoren voor deze waarde (Tabel 4.2). Deze indicatoren zijn gekozen als de belangrijkste, omdat een akkerrand niet kan functioneren voor landbouwkundige waarde, wanneer deze indicatoren ongunstig zijn. In de literatuurstudie zijn deze indicatoren onderbouwd (4.1 Onderbouwing indicatoren). Bomen en struwelen zorgen beide voor connectiviteit, dus wanneer één van de twee aanwezig is, heeft een akkerrand alsnog landbouwkundige waarde. Bij het indelen van de akkerranden zijn niet alle indicatoren uit de opstelling meegenomen, doordat niet alle indicatoren tijdens het veldwerk konden worden gemeten. De belangrijkste indicatoren die zijn meegenomen bij de indeling zijn het aantal akkerranden om de akker, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, bomen, maaibeheer, permanentheid/meerjarige rand, struwelen, zaaitijd.



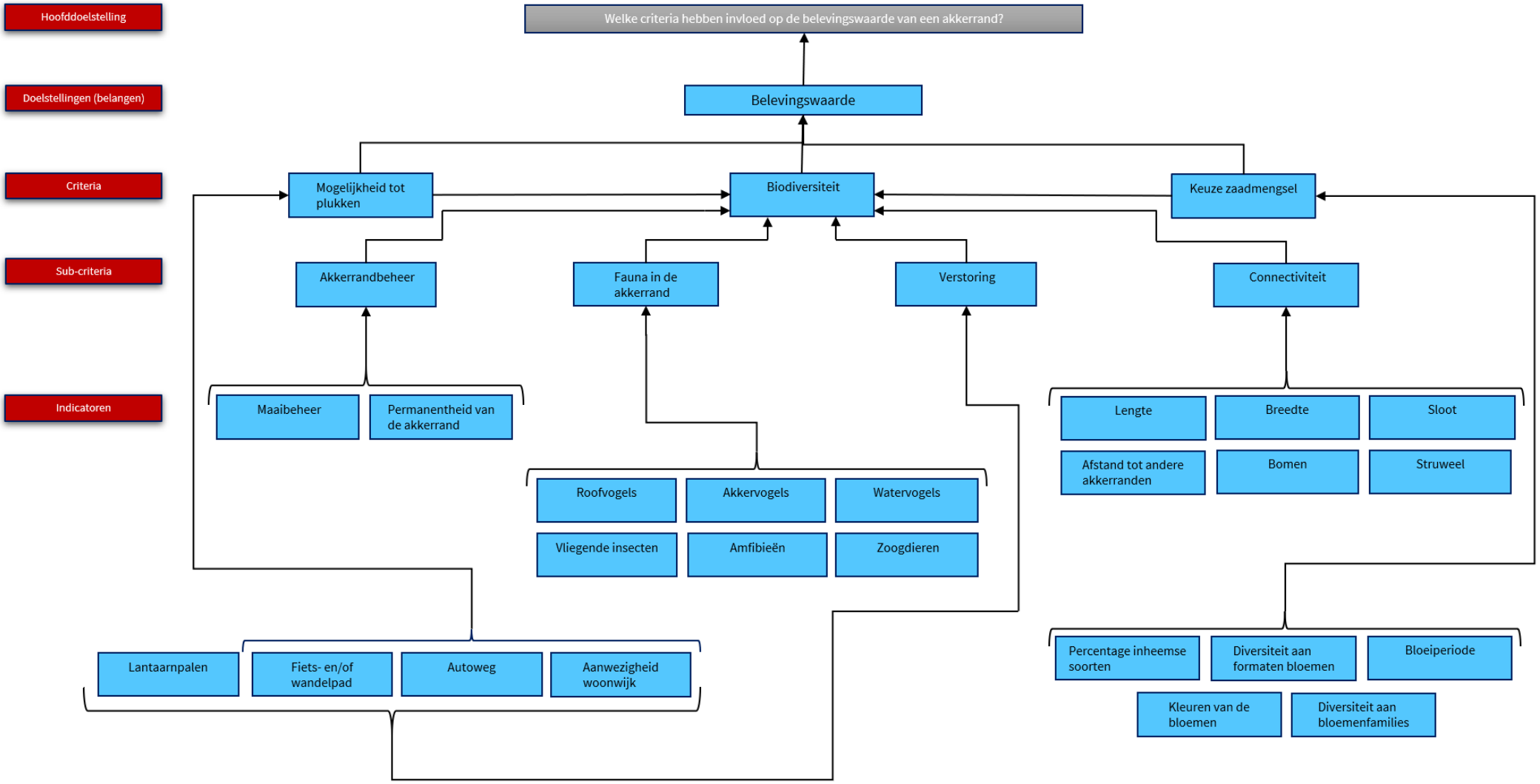
Figuur 4.3: Multicriteria-analyse schema voor de landbouwkundige waarde.

Tabel 4.2: Opstelling belangrijkste indicatoren weergegeven met de uitleg wanneer deze positief of negatief is voor landbouwkundige waarde. De belangrijkste indicatoren zijn weergegeven op alfabetische volgorde.

Indicatoren	Positief	Negatief
Aantal akkerranden om akker	3 of 4 akkerranden	1 of 2 akkerranden
Gewasbeschermingsmiddelen	Wordt niet gebruikt	Wordt wel gebruikt
Bomen	Groep van bomen direct naast of langs de akkerrand	Geen of enkele bomen direct naast of langs de akkerrand
Lengte	Langs de gehele zijde van een akker	Niet langs de gehele zijde van een akker
Maaibeheer	Gefaseerd maaien en niet in het bloei- en broedseizoen	Niet gefaseerd maaien en/of in bloei- en broedseizoen
Permanentheid/meerjarige rand	Meer dan 5 jaar	Minder dan 5 jaar
Struwelen	Aanwezig (afstand van minder dan 10 meter)	Afwezig of een afstand van meer dan 10 meter verder
Zaaitijd	Najaar of zo vroeg mogelijk in het voorjaar	Na maart

Belevingswaarde

De meerderheid van de indicatoren in het criteria schema voor belevingswaarde zijn gebaseerd op aannames, omdat de beleving van een akkerrand kan verschillen per persoon. De indicatoren autoweg, fiets-/wandelpad en mogelijkheid tot plukken zijn gebaseerd op literatuur en gesprekken met experts. Deze drie indicatoren zijn meegenomen in de opstelling van de belangrijkste indicatoren voor belevingswaarde (Tabel 4.3). In de literatuurstudie zijn deze indicatoren onderbouwd (4.1 Onderbouwing indicatoren). Om te kunnen stellen of een akkerrand belevingswaarde heeft, moet worden voldaan aan minimaal twee van deze indicatoren. Om te achterhalen wat de belevingswaarde van bepaalde groepen mensen, zoals toeristen en omwonende is, kan er aan de hand van dit criteria schema een enquête worden opgesteld (Figuur 4.4).



Figuur 4.4: Multicriteria-analyse schema voor de belevingswaarde.

Tabel 4.3: Opstelling belangrijkste indicatoren weergegeven met de uitleg wanneer deze positief of negatief is voor belevingswaarde. De belangrijkste indicatoren zijn weergegeven op alfabetische volgorde.

Indicatoren	Positief	Negatief
Autoweg	Direct langs de akkerrand	Afwezig
Fiets-/wandelpad	Direct langs de akkerrand	Afwezig
Mogelijkheid tot plukken	Ja	Nee

4.4 Afwegingen

Er zijn door de gemeente Schouwen-Duiveland voorwaarde opgesteld waaraan een akkerrand moet voldoen om mee te kunnen doen met het bloemrijke akkerranden project. Deze voorwaardes zijn dat de akkerrand gelegen moet zijn aan een autoweg/fiets-/wandelpad, dat er altijd een mogelijkheid is om te plukken en dan een akkerrand 3, 6 of 9 meter breed moet zijn. Bij natuurwaarde is de aanwezigheid van een fiets-/wandelpad en de mogelijkheid tot plukken als negatief gerekend. Daarnaast moet voor natuurwaarde de akkerrand minimaal 9 meter breed zijn. Doordat dit het tegenovergestelde is van de voorwaardes die gemaakt zijn voor de akkerranden, zullen veel akkerranden geen natuurwaarde hebben.

Bij de aanwezigheid van de indicator fiets-/wandelpad is de akkerrand bij natuurwaarde negatief ingedeeld. Hierbij is er geen rekening gehouden met de hoeveelheid fietsers en wandelaars die de akkerrand passeren en kunnen zorgen voor verstoring. Bij een lage frequentie van fietsers en wandelaars kan de akkerrand mogelijk wel natuurwaarde hebben, wanneer de overige indicatoren positief zijn.

Wanneer er bij een akkerrand de mogelijkheid tot plukken is, is de akkerrand bij deze indicator negatief ingedeeld en heeft dus geen natuurwaarde. Hierbij is er geen rekening gehouden met de frequentie van mensen die de akkerrand opgaan om te plukken en dan zorgen voor verstoring. Bij een zeer lage frequentie van mensen die de akkerrand betreden, kan de akkerrand mogelijk wel natuurwaarde hebben, wanneer de overige indicatoren positief zijn.

Bij gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zou een akkerrand negatief worden gescoord. Hierbij is het niet bekend welk gewasbeschermingsmiddel wordt gebruikt, hoe vaak dit wordt gedaan, welke methode ervoor wordt gebruikt en of dit verschilt per gewas.

Er zijn bomen en struwelen meegenomen bij de belangrijkste indicatoren van landbouwkundige waarde, omdat deze essentieel zijn voor de aanwezigheid van plaag bestrijdende insecten. Wel kunnen deze negatief zijn voor andere landbouwkundige aspecten, zoals onttrekking van vocht, voeding en licht.

4.5 Indeling akkerranden op waardes

De belangrijkste indicatoren per waarde zijn gebruikt om de akkerranden te toetsen in het veld. De indicatoren wegen allemaal even zwaar bij het geven van een eindoordeel voor natuurwaarde, landbouwkundige waarde of belevingswaarde. Hiermee heeft elke akkerrand een bepaalde waarde gekregen. Er is per akkerrand aangegeven of deze positief (groen) of negatief (rood) scoort op de belangrijkste indicatoren van elke waarde (Tabel 4.4, 4.5, 4.6). Van de 68 akkerranden zijn 48 randen ingedeeld op belevingswaarde, 9 randen op belevingswaarde en landbouwkundige waarde, 6 randen op landbouwkundige waarde, 1 rand op natuurwaarde en landbouwkundige

waarde en 4 randen op geen waarde (rood). Deze uitkomsten zijn voor het overzicht weergegeven in een kaart (Figuur 4.5).

Tabel 4.4: Indeling van de akkerranden voor natuurwaarde weergegeven met wanneer de indicatoren een positief (groen) en een negatief (rood) effect hebben op natuurwaarde.

Akkerranden	Lengte	Breedte	Struwelen	Fiets-/wandelpad	Mogelijkheid tot plukken	Geschikt voor natuurwaarde?
Akkerrand 1	324 m	3 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 2A	370 m	9 m + extra opp.	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 2B	220 m	9 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 3A	180 m	9 m	Ja	Ja	Nee	Nee
Akkerrand 3B	140 m	6 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 3C	550 m	6 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 3D	1400 m	3 m	Nee	1 zijde	Ja	Nee
Akkerrand 4A	1000 m	3 m	Beetje	Deels	Ja	Nee
Akkerrand 4B	900 m	3 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 4C	1000 m	9 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 6A	300 m	6 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 6B	90 m	6 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 6C	200 m	6 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 6D	365 m	6 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 6E	440 m	6 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 6F	160 m	6 m	Beetje	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 7A	690 m	6 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 7B	190 m	6 m + extra opp.	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 7C	116 m	6 m	Ja	Nee	Nee	Nee
Akkerrand 8A	370 m	9 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 8B	550 m	6 m	Beetje	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 10A	810 m	6 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 10B	260 m	6 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 10C	398 m	3 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 10D	180 m	9 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 10E	400 m	3 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 11A	370 m	9 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 11B	230 m	9 m	Ja	Ja	Nee	Nee
Akkerrand 11C	270 m	12 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 11D	560 m	9 m	Ja	1 zijde	Ja	Nee
Akkerrand 12A	412 m	9 m	Nee	Nee	Ja	Nee
Akkerrand 12B	290 m	9 m	Ja	Nee	Nee	Ja
Akkerrand 12C	955 m	9 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 12D	800 m	9 m	Ja	Nee	Ja	Nee
Akkerrand 12E	285 m	9 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 14A	292 m	6 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 14B	460 m	3 m	Ja	Nee	Ja	Nee
Akkerrand 14C	230 m	3 m	Ja	Nee	Ja	Nee
Akkerrand 14D	250 m	3 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 14E	560 m	3 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 15A	830 m	3 m	Nee	Ja	Nee	Nee
Akkerrand 15B	360 m	3 m	Nee	Nee	Nee	Nee
Akkerrand 15C	630 m	3 m	Beetje	Nee	Nee	Nee
Akkerrand 15D	300 m	3 m	Beetje	Deels	Nee	Nee
Akkerrand 16A	240 m	6 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 16B	150 m	6 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 18A	660 m	9 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 18B	290 m	3 m	Ja	Nee	Weinig kans	Nee
Akkerrand 19A	220 m	12 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 19B	950 m	9 en 12 m	Nee	1 zijde	Ja	Nee
Akkerrand 20A	305 m	3 m	Nee	Nee	Nee	Nee
Akkerrand 20B	407 m	3 m	Ja	Nee	Nee	Nee
Akkerrand 20C	265 m	3 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 21	780 m	9 m	Nee	Deels	Ja	Nee
Akkerrand 22	550 m	3 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 23A	1250 m	9 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 23B	405 m	3 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 23C	320 m	3 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 24	453 m	6 en 12 m	Ja	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 25A	338 m	3 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 25B	585 m	3 m	Nee	Ja	Ja	Nee
Akkerrand 26A	380 m	3 m	Nee	Ja	Ja	Nee

Akkerrand 26B	310 m	3 m	Nee	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 26C	100 m	3 m	Nee	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 26D	230 m	3 m	Nee	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 26E	250 m	9 m	Ja	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 27A	490 m	3 m	Beetje	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 27B	93 m	6 m	Beetje	Ja	Ja	**Nee**

Tabel 4.5: Indeling van de akkerranden voor landbouwkundige waarde weergegeven met wanneer de indicatoren een positief (groen) en een negatief (rood) effect hebben op landbouwkundige waarde.

Akkerranden	Gehele akkerlengte?	Aantal randen rondom akker	Struwelen	Bomen	Geschikt voor landbouwkundige waarde
Akkerrand 1	Ja	1	Ja	Nee	**Nee**
Akkerrand 2A	Ja	2 + extra opp.	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 2B	Nee	1	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 3A	Nee	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 3B	Nee	1	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 3C	Ja	2	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 3D	Ja	4	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 4A	Ja	3	Beetje	Deels	**Ja**
Akkerrand 4B	Ja	2	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 4C	Ja	3	Ja	Nee	**Ja**
Akkerrand 6A	Ja	1	Ja	Deels	**Nee**
Akkerrand 6B	Nee	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 6C	Ja	2	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 6D	Ja	2	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 6E	Ja	2	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 6F	Ja	1	Beetje	Deels	**Nee**
Akkerrand 7A	Ja	4	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 7B	Ja	1,5	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 7C	Ja	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 8A	Ja	1,5	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 8B	Ja	3	Beetje	Deels	**Ja**
Akkerrand 10A	Ja	2	Ja	Nee	**Nee**
Akkerrand 10B	Nee	2	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 10C	Nee	2	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 10D	Nee	2	Ja	Nee	**Nee**
Akkerrand 10E	Ja	1	Ja	Nee	**Nee**
Akkerrand 11A	Ja	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 11B	Ja	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 11C	Ja	2	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 11D	Ja	1,5	Ja	Nee	**Nee**
Akkerrand 12A	Ja	1	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 12B	Ja	2,5	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 12C	Ja	2,5	Nee	Ja	**Ja**
Akkerrand 12D	Ja	2	Ja	Nee	**Nee**
Akkerrand 12E	Ja	1	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 14A	Ja	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 14B	Ja	3	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 14C	Ja	3	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 14D	Ja	3	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 14E	Ja	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 15A	Ja	3	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 15B	Nee	3	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 15C	Ja	3	Beetje	Deels	**Ja**
Akkerrand 15D	Ja	3	Beetje	Deels	**Ja**
Akkerrand 16A	Nee	1	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 16B	Ja	1	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 18A	Ja	4	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 18B	Ja	4	Ja	Beetje	**Ja**
Akkerrand 19A	Ja	1	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 19B	Ja	2	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 20A	Ja	3	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 20B	Ja	3	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 20C	Ja	3	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 21	Ja	1,5	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 22	Ja	2	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 23A	Ja	3	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 23B	Nee	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 23C	Ja	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 24	Ja	1	Ja	Ja	**Nee**
Akkerrand 25A	Ja	1	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 25B	Ja	2	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 26A	Ja	2	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 26B	Ja	2	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 26C	Ja	1	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 26D	Nee	1	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 26E	Nee	1	Ja	Nee	**Nee**
Akkerrand 27A	Ja	2	Beetje	Nee	**Nee**
Akkerrand 27B	Ja	2	Beetje	Nee	**Nee**

Tabel 4.6: Indeling van de akkerranden voor belevingswaarde weergegeven met wanneer de indicatoren een positief (groen) en een negatief (rood) effect hebben op belevingswaarde.

Akkerranden	Autoweg	Fiets-/wandelpad	Mogelijkheid tot plukken	Geschikt voor belevingswaarde
Akkerrand 1	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 2A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 2B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 3A	Ja	Ja	Nee	**Ja**
Akkerrand 3B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 3C	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 3D	Ja	1 zijde	Ja	**Ja**
Akkerrand 4A	Ja	Deels	Ja	**Ja**
Akkerrand 4B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 4C	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 6A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 6B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 6C	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 6D	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 6E	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 6F	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 7A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 7B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 7C	Nee	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 8A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 8B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 10A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 10B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 10C	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 10D	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 10E	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 11A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 11B	Ja	Ja	Nee	**Ja**
Akkerrand 11C	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 11D	Deels	1 zijde	Ja	**Ja**
Akkerrand 12A	Deels	Nee	Ja	**Ja**
Akkerrand 12B	Nee	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 12C	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 12D	Ja	Nee	Ja	**Ja**
Akkerrand 12E	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 14A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 14B	Nee	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 14C	Nee	Nee	Ja	**Nee**
Akkerrand 14D	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 14E	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 15A	Nee	Ja	Nee	**Nee**
Akkerrand 15B	Nee	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 15C	Nee	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 15D	Deels	Deels	Nee	**Nee**
Akkerrand 16A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 16B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 18A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 18B	Ja	Nee	Weinig kans	**Nee**
Akkerrand 19A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 19B	Ja	Deels	Ja	**Ja**
Akkerrand 20A	Ja	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 20B	Nee	Nee	Nee	**Nee**
Akkerrand 20C	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 21	Ja	Deels	Ja	**Ja**
Akkerrand 22	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 23A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 23B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 23C	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 24	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 25A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 25B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 26A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 26B	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 26C	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 26D	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 26E	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 27A	Ja	Ja	Ja	**Ja**
Akkerrand 27B	Ja	Ja	Ja	**Ja**

Figuur 4.5: Overzichtskaart van de bloemrijke akkerranden op Schouwen-Duiveland. Aangegeven met de waarde die de akkerranden op dit moment hebben aan de hand van de belangrijkste indicatoren. Belevingswaarde (blauw), Belevingswaarde en landbouwkundige waarde (paars), Landbouwkundige waarde (geel), Natuurwaarde en landbouwkundige waarde (oranje) en geen waarde (rood).

Aandachtspunten indeling akkerranden

Uit de indeling van de akkerranden is gekomen dat akkerrand 12B de enige akkerrand is die natuurwaarde heeft. De reden dat de andere akkerranden geen natuurwaarde hebben, komt deels doordat ze negatief beïnvloed worden door verstoring door fiets-/wandelpad en de mogelijkheid tot plukken, wat ongunstig is voor vogels en zoogdieren. Hierbij is de frequentie van verstoring niet meegenomen. De verstoring door fiets-/wandelpaden treffen vooral vogels en zoogdieren. 7 van de 68 akkerranden (7C, 15B, 15C, 15D 18B, 20A en 20B) hebben geen last van deze verstoring en zouden hierdoor potentieel beter kunnen zijn voor natuurwaarde. Echter is bij deze zeven akkerranden (7C, 15A, 15C, 15D, 18B, 20A en 20B) het probleem dat de akkerranden niet breed genoeg (≥ 9 meter) zijn voor natuurwaarde. Daarnaast hebben akkerranden 15B en 20A ook geen struweel langs de akkerrand. Akkerrand 18A, die aan dezelfde akker gelegen is als akkerrand 18B, heeft juist wel een breedte van 9 meter, maar heeft ook last van verstoring.

Er zijn 11 akkerranden die landbouwkundige waarde hebben. Veel akkerranden hebben geen landbouwkundige waarde, omdat ze niet genoeg akkerranden rondom de akker hebben (>2 akkerranden). Vijf akkerranden (3D, 15A, 15B, 20A en 20C) kunnen potentieel landbouwkundige waarde hebben, omdat ze voldoende akkerranden om de akker bevatten. Alleen op deze akkerranden zijn geen struwelen en bomen aanwezig, die essentieel zijn voor de natuurlijke plaagbestrijding en bestuiving.

Er zijn 57 akkerranden die belevingswaarde hebben. De overige 11 akkerranden hebben geen belevingswaarde, omdat de akkerranden niet aan een autoweg en/of fiets-/wandelpad gelegen zijn. Het doel belevingswaarde kan goed gecombineerd worden met het doel landbouwkundige waarde voor een akkerrand. De plaagbestrijdende- en bestuivende insecten die nodig zijn voor landbouwkundige waarde, hebben namelijk weinig last van de verstoring die door belevingswaarde kan worden veroorzaakt.

5. Toetsing biodiversiteit

5.1 Akkerranden bepalen

Methode

Om de biodiversiteit te toetsen is er een selectie gemaakt van acht akkerranden aan de hand van de zaaitijd, de breedte en het bodemtype van de akkerranden. Als eerste is er geselecteerd op de zaaitijd. Hierbij is er geïnformeerd naar welke akkerranden het vroegst waren ingezaaid, zodat er voldoende vegetatie zou zijn opgekomen voor de inventarisaties. Als tweede is er geselecteerd op de breedte van de akkerrand, waarbij er zoveel mogelijk verschillende breedtes zijn gekozen, omdat deze van invloed kan zijn op de aantal aanwezige soorten op de rand (4.1 Onderbouwing indicatoren). Bij de breedte is gekozen om van elke breedteafmeting twee akkerranden mee te nemen als dit mogelijk was. Als laatste is er geselecteerd op het bodemtype waar de akkerranden op liggen, omdat gelijkheid in bodemtype belangrijk is om deze invloed weg te nemen op de akkerranden (Bijlage II).

Uitkomsten

Uiteindelijk zijn akkerrand 10A, 10B, 12B, 12D, 21, 24, 25A en 27A geselecteerd voor de toetsing voor de biodiversiteit (Tabel 5.1). Zes van deze akkerranden liggen op kalkrijke poldervaaggronden in combinatie met lichte of zware zavel, één akkerrand op zware zeeklei en één op beide bodemtypes. Zes akkerranden zijn voor de toetsing op de biodiversiteit ingezaaid en twee akkerranden zijn door een fout bij het selecteren van de akkerranden niet ingezaaid voor of tijdens de toetsing.

Tabel 5.1: Geselecteerde akkerranden weergegeven met bijbehorende breedte, bodemtype en inzaaitijd.

Akkerrand	Breedte	Bodemtype	Inzaaitijd
10A	6 meter	Zware zeeklei	15-04-2022
10B	6 meter	Zware zeeklei/kalkrijke poldervaaggronden, zware zavel	15-04-2022
12B	9 meter	Kalkrijke poldervaaggronden, lichte zavel	Niet ingezaaid voor de inventarisaties
12D	9 meter	Kalkrijke poldervaaggronden, zware zavel	Niet ingezaaid voor de inventarisaties
21	9 meter	Kalkrijke poldervaaggronden, lichte zavel	25-04-2022
24	12 meter	Kalkrijke poldervaaggronden, lichte zavel	30-04-2022
25A	3 meter	Kalkrijke poldervaaggronden, lichte zavel	20-04-2022
27A	3 meter	Kalkrijke poldervaaggronden, lichte zavel	19-04-2022

5.2 Inventarisaties

Methode

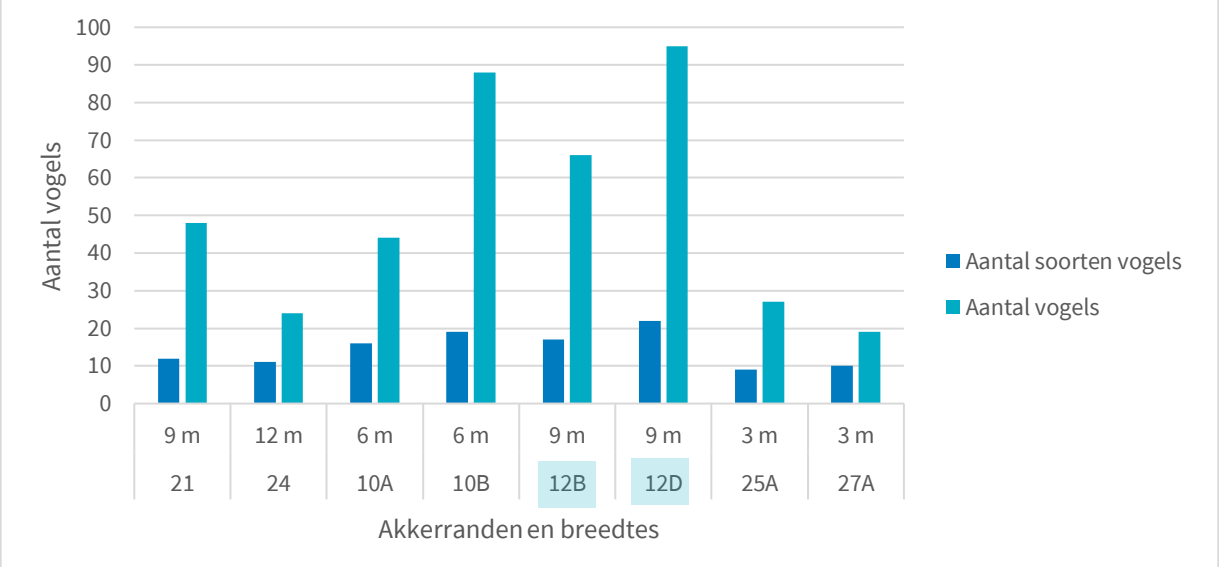
De acht gekozen akkerranden zijn geïnventariseerd op de soortengroepen vogels, bestuivende insecten en de vegetatie aan de hand van een protocol met behulp van veldformulieren (Bijlage IV & V). Er is gekozen voor de soortgroep vogels en bestuivende insecten aan de hand van de diversiteit aan soorten binnen de soortgroep, de relevantie voor natuurwaarde en de vliegtijd van de soort. Onder de groep bestuivende insecten die is geïnventariseerd vallen bijen en vlinders. De inventarisaties zijn uitgevoerd tussen 16 mei en 3 juni 2022

(kalenderweken 20 tot en met 22), waarbij vier dagen per week veldwerkzaamheden zijn verricht. De inventarisaties zijn in deze redelijk vroege periode in het jaar uitgevoerd, omdat later in het jaar niet mogelijk was, vanwege de gebonden schoolperiode. Dit waren in totaal twaalf veldwerkdagen. Elke akkerrand is drie keer geïnventariseerd op het aantal vogels, bestuivende insecten en vegetatie. Voor de veldwerkperiode zijn op 12 en 13 mei in kalenderweek 19 vier nulmetingen uitgevoerd. De nulmetingen zijn uitgevoerd om te onderzoeken hoe het met de biodiversiteit gesteld zou zijn als er geen bloemrijke akkerranden aanwezig waren. Tijdens de nulmeting zijn exact dezelfde handelingen uitgevoerd als beschreven in het protocol. Echter, lag de locatie van de nulmeting niet op de akkerrand, maar op de verste strook vanaf de akkerrand langs het spuitspoor. Voor deze locatie is gekozen, omdat de meeste agrariërs hebben aangegeven gewas te telen op de akkerranden wanneer zij geen bloemrijke akkerranden inzaaien (4.2 Interview agrariërs).

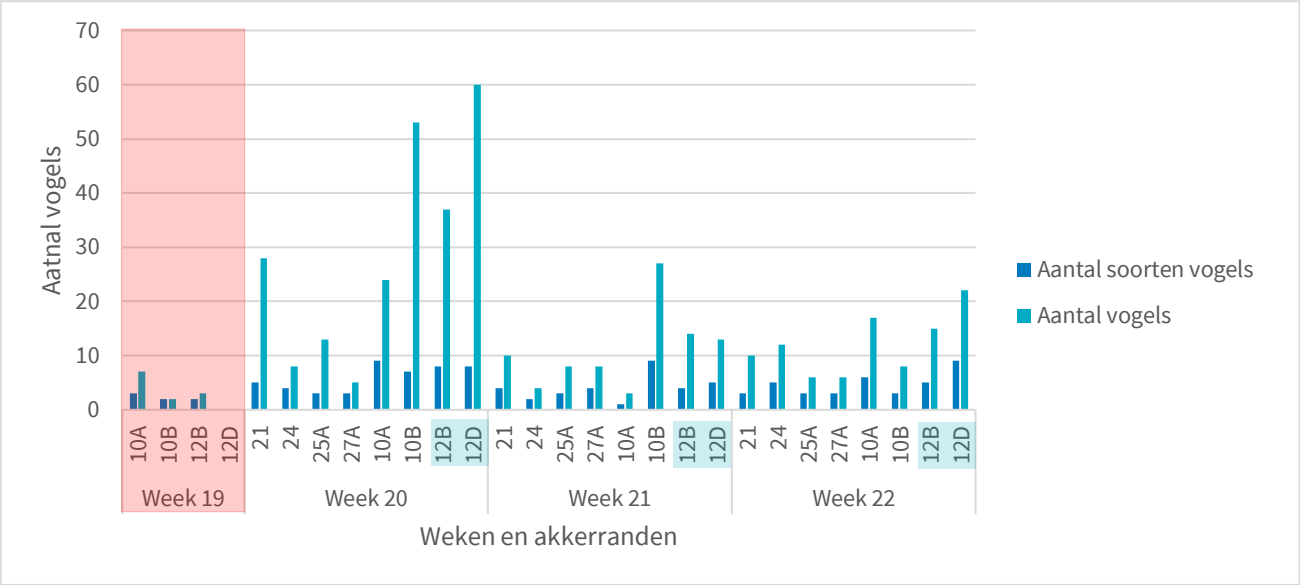
Uitkomsten

Vogels

Bij de vogelinventarisaties zijn bij akkerrand 10B, 12B en 12D de meeste vogels waargenomen, waarbij op 10B en 12 het hoogste aantal vogels zijn waargenomen (Figuur 5.1). Bij de vergelijking tussen de nulmeting van de vogels en de vogelinventarisaties, zijn er tijdens de nulmeting 7 vogels waargenomen en gemiddeld 38 vogels tijdens de inventarisaties (Figuur 5.2). De vergelijking tussen het aantal soorten vogels van de nulmeting en de reguliere inventarisaties van week 20, 21 en 22 was niet significant ($p > 0,05$). Het aantal vogels lag op 12 keer tijdens de nulmeting en gemiddeld 97 keer tijdens de inventarisaties (Figuur 5.2). Er is geen verschil gevonden tussen de aantal vogels op de verschillende akkerranden ($p > 0,05$). Er is wel een verband gevonden tussen het aantal soorten vogels en de oppervlakte van de akkerrand, waarbij er meer vogelsoorten voorkwamen bij akkerranden met een groter oppervlak ($p < 0,05$).



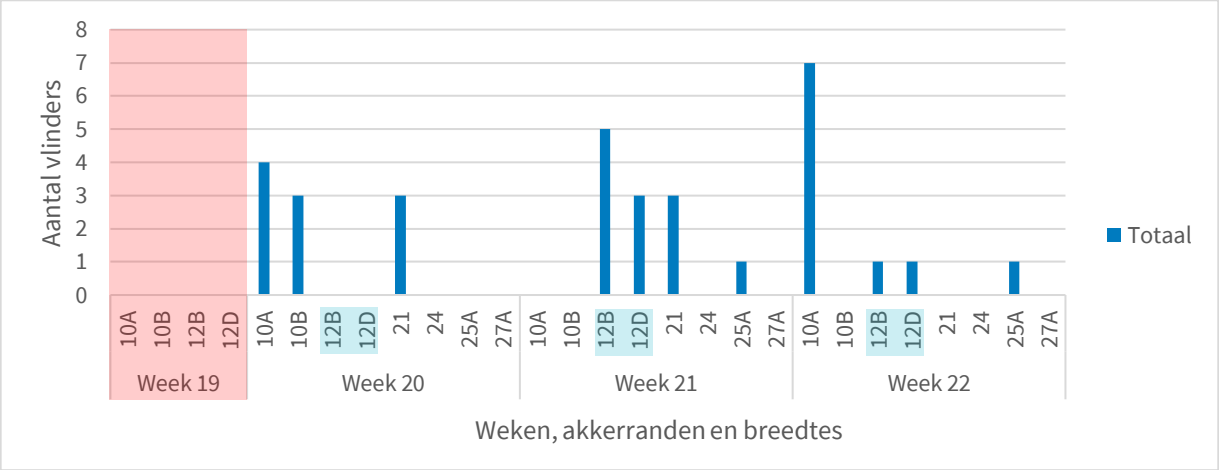
Figuur 5.1: Resultaten inventarisatie vogels met het aantal soorten vogels en het aantal vogels weergegeven per akkerrand. Ook de breedtes zijn per akkerrand weergegeven. Akkerrand 12B en 12D waren dit jaar niet ingezaaid tijdens het onderzoek (aangegeven met een blauw vlak).



Figuur 5.2: Resultaten nulmeting en inventarisatie vogels met het aantal soorten vogels en het aantal vogels weergegeven per akkerrand per kalenderweek. Akkerrand 12B en 12D waren dit jaar niet ingezaaid tijdens het onderzoek (aangegeven met een blauw vlak). De nulmeting is aangegeven met een rood vlak.

Bestuivende insecten

Tijdens de bestuivende insecteninventarisaties is er bij akkerrand 10A een weidehommel (*Bombus pratorum*) gezien en bij akkerrand 10B een aardhommel (*Bombus terrestris*). Tijdens de nulmeting zijn er geen bijen waargenomen. In totaal zijn er 32 vlinders waargenomen, waarvan 16 keer een kleine vos (*Aglais urticae*) (Figuur 5.3) (Bijlage VI). Echter, is er geen verband gevonden met het aantal soorten en de oppervlakte van de akkerrand ($p > 0,05$). Op akkerrand 10A zijn de meeste individuen waargenomen met een totaal van 11 vlinders (Bijlage V). Bij de vergelijking tussen het aantal vlinders en de oppervlakte van de akkerrand is geen verband gevonden ($p > 0,05$). Bij de nulmeting van de bestuivende insecten zijn er ook geen vlinders waargenomen.



Figuur 5.3: Totaal aantal vlinders per akkerrand per kalenderweek. Akkerrand 12B en 12D waren dit jaar niet ingezaaid tijdens het onderzoek (aangegeven met een blauw vlak). De nulmeting is aangegeven met een rood vlak.

Vegetatie

Akkerrand 10A (55 en 65%) en 10B (80-90%) hadden het hoogste bedekkingspercentage van de ingezaaide en niet ingezaaide vegetatie (Tabel 5.1). Daarnaast had akkerrand 12B met 2-10% het laagste bedekkingspercentage.

Van de negentien plantensoorten die in het zaadmengsel zaten, zijn zeventien soorten teruggevonden tijdens de vegetatie inventarisaties op de acht akkerranden. Gipskruid (*Gypsophila paniculata*) en luzerne (*Medicago sativa*) ontbraken uit de inventarisaties. Boekweit (*Fagopyrum esculentum),* borger (*Borago officinalis*) en honingklaver (*Melilotus officinalis*) kwamen het meeste voor op de acht akkerranden. Akkerrand 10B had met 50-55% het hoogste bedekkingspercentage van de ingezaaide vegetatie en akkerrand 12B en 12D hadden met 1-5% het laagste bedekkingspercentage (Tabel 5.2).

Op de acht akkerranden zijn 43 plantensoorten/families aangetroffen die niet in het zaadmengsel zaten. De Grassenfamilie (15-20%), Heermoes (10-15%) en Melganzenvoet (15-20%) zijn in totaal op de acht akkerranden de meest aangetroffen soorten, dit wordt gevolgd door Paardenbloem sp. (5-10%) en Stippelganzenvoet (5-10%). Akkerrand 10B had met 30-35% het hoogste bedekkingspercentage van de niet ingezaaide vegetatie. Akkerrand 12D en 24 hadden met 1-5% het laagste bedekkingspercentage (Tabel 5.3).

Tabel 5.1: Percentage van bedekking van de ingezaaide en niet ingezaaide vegetatie per geïnventariseerde akkerrand. Akkerrand 12B en 12D waren dit jaar niet ingezaaid tijdens het onderzoek (aangegeven met een blauw vlak).

Akkerrand	Totale bedekking ingezaaid en niet ingezaaid
10A	55-65%
10B	80-90%
12B	11-20%
12D	2-10%
21	30-40%
24	25-35%
25A	20-30%
27A	21-30%

Tabel 5.2: Het percentage van voorkomen van de 19 plantensoorten uit het zaadmengsel op de acht akkerranden. De percentages zijn aangegeven in klassen: <1 %, 1-5%, 5-10%, 10-15% etc. De totaal bedekking (x-as) geeft de totaalsom van de voorkomenspercentages van alle plantensoorten die uit het zaadmengsel komen op één akkerrand. De totale bedekking (y-as) geeft de totaalsom van voorkomenspercentage van één plantensoort op alle acht de akkerranden. Akkerrand 12B en 12D waren dit jaar niet ingezaaid tijdens het onderzoek (aangegeven met een blauw vlak).

Plantensoort	Wetenschappelijke naam	10A	10B	12B	12D	25A	27A	21	24	Totaal
Boekweit	*Fagopyrum esculentum*	<1%	1-5%	<1%	<1%	10-15%	1-5%	1-5%	10-15%	**30-35%**
Borage	*Borago officinalis*	<1%	5-10%	-	-	1-5%	<1%	1-5%	<1%	**15-20%**
Cichorei	*Cichorium*	5-10%	1-5%	-	-	-	-	-	-	**5-10%**
Cosmea Mix	*Cosmos bipinnatus*	<1%	<1%	<1%	<0,1%	1-5%	1-5%	<1%	<1%	**1-5%**
Duizendblad	*Achillea millefolium*	1-5%	1-5%	-	<1%	-	-	-	-	**1-5%**
Gele ganzenbloem	*Glebionis segetum*	<1%	1-5%	<0,1%	-	1-5%	<1%	1-5%	<1%	**5-10%**
Gipskruid	*Gypsophila paniculata*	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
Goudsbloem	*Calendula officinalis*	-	<1%	<0,1%	-	1-5%	<1%	1-5%	<1%	**1-5%**
Honingklaver	*Melilotus officinalis*	25-30%	20-25%	<0,1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	**50-55%**
Inkarnaatklaver	*Trifolium incarnatum*	-	<1%	<1%	<0,1%	<1%	<1%	<1%	1-5%	**5-10%**
Kaasjeskruid	*Malva*	<1%	<1%	<1%	<1%	1-5%	<1%	<1%	1-5%	**5-10%**
Klaproos	*Papaveraceae*	<1%	<1%	-	<0,1%	<1%	<1%	<1%	-	**1-5%**
Korenbloem	*Centaurea cyanus*	<1%	<1%	-	-	1-5%	<1%	1-5%	1-5%	**5-10%**
Lage zonnebloem	*Helianthus annuus*	<1%	1-5%	<1%	-	1-5%	1-5%	<1%	1-5%	**5-10%**
Luzerne	*Medicago sativa*	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
Magriet	*Leucanthemum*	1-5%	1-5%	-	-	-	-	-	-	**1-5%**
Vlas	*Linum usitatissimum*	<1%	<1%	<1%	-	1-5%	1-5%	<1%	<1%	**5-10%**
Wilde peen	*Daucus carota*	1-5%	<1%	-	-	<1%	-	<1%	1-5%	**1-5%**
Witte klaver	*Trifolium repens*	<1%	<1%	-	<0,1%	<1%	<1%	<1%	-	**1-5%**
Totaal bedekking		**40-45%**	**50-55%**	**1-5%**	**1-5%**	**25-30%**	**10-15%**	**15-20%**	**20-25%**	

Tabel 5.3: Het percentage van voorkomen van de 43 plantensoorten, die niet uit het zaadmengsel komen, op de acht akkerranden. De percentages zijn aangegeven in groeperingen. De totaal bedekking (x-as) geeft de totaalsom van de voorkomenspercentages van alle plantensoorten op één akkerrand. De totaal bedekking (y-as) geeft de totaalsom van voorkomenspercentage van één plantensoort op alle acht de akkerranden. Akkerrand 12B en 12D waren dit jaar niet ingezaaid tijdens het onderzoek (aangegeven met een blauw vlak).

Plantensoort	Wetenschappelijke naam	10A	10B	12B	12D	25A	27A	21	24	Totaal
Akkerdistel	*Cirsium arvense*	1-5%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	-	**1-5%**
Akkerwinde	*Convolvulus arvensis*	-	-	-	-	-	<1%	-	-	**<1%**

Basterdwederik /Wilgenroosje	*Epilobium / Chamaenerion angustifoolium*	<1%	-	-	-	-	-	-	-	**<1%**
Berenklauw	*Heracleum*	<1%	1-5%	-	<1%	<1%	<1%	-	-	**1-5%**
Blauw glidkruid	*Scutellaria galericulata*	-	-	-	<0,1%	-	-	-	-	**<0,1%**
Boterbloem sp.	*Ranunculaceae*	-	-	-	<0,1%	-	-	-	-	**<0,1%**
Braam sp.	*Rubus*	-	-	-	<0,1%	-	-	-	-	**<0,1%**
Canadese fijnstraal	*Erigeron canadensis*	-	-	-	<0,1%	-	-	-	-	**<0,1%**
Distel sp.	*Carduus*	-	1-5%	-	<0,1%	-	<1%	-	-	**1-5%**
Esparcette	*Onobrychis viciifolia*	<1%	-	-	-	-	-	-	-	**<1%**
Phacelia	*Phacelia tanacetifolia*	<1%	<1%	-	<1%	-	<1%	-	1-5%	**1-5%**
Gewone smeerwortel	*Symphytum officinale*	-	-	-	<1%	-	<0,1%	-	-	**<1%**
Grassenfamilie	*Poaceae*	<1%	5-10%	<1%	<1%	1-5%	10-15%	<1%	-	**15-20%**
Grote brandnetel	*Urtica dioica*	<1%	<1%	-	<0,1%	<1%	-	-	-	**<1%**
Grove varkenskers	*Lepidium coronopus*	-	-	-	-	<0,1%	-	-	-	**<0,1%**
Haagwinde	*Concolculus sepium*	-	-	-	<1%	-	1-5%	-	-	**1-5%**
Heermoes	*Equisetum arvense*	<1%	<1%	10-15%	<1%	-	-	-	-	**10-15%**
Herderstasje	*Capsella bursa-pastoris*	<1%	<1%	-	-	<0,1%	-	-	-	**<1%**
Jacobskruiskruid	*Jacobaea vulgaris*	-	<1%	-	-	-	<0,1%	-	-	**<1%**
Kamille sp.	*Matricaria*	<1%	-	-	-	-	-	-	-	**<1%**
Kleefkruid	*Galium aparine*	-	-	-	-	<1%	-	-	-	**<1%**
Klein kruiskruid	*Senecio vulgaris*	<1%	-	-	-	<1%	<1%	<0,1%	-	**<1%**
Kleine brandnetel	*Urtica urens*	-	-	-	-	-	-	<0,1%	-	**<0,1%**
Koekoeksbloem sp.	*Silene*	-	-	<1%	<1%	-	-	-	-	**<1%**
Melganzenvoet	*Chenopodium album*	1-5%	10-15%	-		<1%	<1%	1-5%	<1%	**15-20%**
Melkdistel sp.	*Sonchus*	<1%	1-5%	-	<1%	<0,1%	-	-	-	**1-5%**
Ooievaarsbek sp.	*Geranium*	<1%	<0,1%	-		<1%	-	<1%	-	**1-5%**
Overig	-	<1%	-	<1%	<1%	<1%	1-5%	<1%	<1%	**1-5%**
Paardenbloem sp.	*Asteraceae*	5-10%	1-5%	-	<1%	<1%	<1%	<1%	-	**5-10%**
Paarse dovenetel	*Lamium purpureum*	-	<1%	-	-	<1%	-	<1%	-	**<1%**
Perzikkruid	*Persicaria maculosa*	<1%	<1%	-	<1%	<1%	<1%	-	-	**1-5%**
Ridderzuring	*Rumex obtusifolius*	<1%	<1%	-	<1%	<0,1%	-	-	-	**<1%**
Stippelganzenvoet	*Chenopodium ficifolium*	<1%	1-5%	-	-	1-5%	<1%	<1%	<1%	**5-10%**
Veldereprijs	*Veronica arvensis*	-	-	-	<0,1%	-	<0,1%	-	-	**<1%**
Vogelmuur	*Stellaria media*	-	<1%	-	-	-	-	1-5%	-	**1-5%**

Watermunt	*Mentha aquatica*	-	-	-	<0,1%	-	-	-	-	**<0,1%**
Weegbree	*Plantago*	<1%	-	-	<1%	-	-	<0,1%	-	**<1%**
Wikke sp.	*Vicia*	-	-	<1%	-	-	<1%	-	-	**<1%**
Wilde radijs	*Raphanus raphanistrum*	<1%	-	<1%	-	-	<0,1%	<1%	-	**<1%**
Zeepkruid	*Saponaria officinalis*	<1%	<1%	-	-	<1%	<1%	<1%	-	**1-5%**
Zwaluwtong	*Fallopia convolvulus*	-	-	-	<1%	<0,1%	-	-	-	**<1%**
Zwarte mosterd	*Brassica nigra*	-	-	-	-	-	<1%	-	-	**<1%**
Zwarte nachtschade	*Solanum nigrum*	-	-	-	-	<0,1%	-	-	-	**<0,1%**
Totaal bedekking		**15-20%**	**30-35%**	**10-15%**	**1-5%**	**5-10%**	**15-20%**	**5-10%**	**1-5%**	

5.3 Aandachtspunten

De akkerranden waar de meeste vogels op zijn gezien, zijn akkerrand 10B, 12B en 12D. Opvallend is dat langs akkerrand 10B en 12B struweel lag en langs akkerrand 12D een brede strook met riet en andere hoge planten. Struweel biedt schuilmogelijkheid aan vogels en kleine zoogdieren. Daarnaast vormen struwelen microklimaten die een verscheidenheid aan soorten organismen aantrekken (Hopster 2002; Torralba 2016; Varah 2013; Van Alebeek et al. 2008). Het minste aantal vogels is gezien bij akkerrand 25A en 27A. Dit waren allebei akkerranden met een breedte van drie meter. Alle andere akkerranden met een breedte van zes of meer meter hadden meer bezoekende vogels.

De inventarisatie van de bijen en vlinders heeft weinig data opgeleverd. Er zijn zeer weinig bijen gezien en enkele vlinders. Dit was te verwachten wegens het feit dat de meeste bloemen op de akkerranden nog niet in bloei stonden op het moment van de inventarisaties. De meeste akkerranden werden tussen eind april en half mei ingezaaid. Voor insecten is de zaaitijd belangrijk. Zo kunnen vlinders al vanaf maart actief zijn (De Vlinderstichting z.d.). Het is dan van belang dat er ook al bloeiende planten aanwezig zijn, zodat deze bestuivende insecten er gebruik van kunnen maken. Momenteel wordt er relatief laat ingezaaid, waardoor er mogelijk soorten niet in bloei staan, die in die periode wel in bloei zouden moeten staan. Insecten lopen op deze manier wellicht voedsel mis die deze bloemen aan ze zouden kunnen bieden (Renner & Zohner 2018).

Op de akkerranden waar vlinders zijn gezien, was het opmerkelijk dat de vlinders zich vooral met plantsoorten voedden die niet in het zaadmengsel aanwezig waren. Deze akkerplanten, zoals paardenbloemen, zijn belangrijk voor insecten (Van den Dool 2008; Bakker & Van den Berg 2000). Niet-gecultiveerde plantsoorten, zoals de inheemse wilde paardenbloemen, bieden meer nectar en stuifmeel. Planten die gecultiveerd zijn, kunnen steriele bloemen vormen die minder nectar bieden (Hoffman 2010). Daarnaast hebben wilde insecten vaak een gespecialiseerde relatie met inheemse plantsoorten door co-evolutie (Mergeay 2012; Luske et al. 2015).

De bloemen uit het mengsel met de hoogste bedekkingsgraad waren boekweit en honingklaver. Het gebruikte zaadmengsel bestaat voor 20% uit boekweit en voor 5% uit honingklaver. Het is daarom opvallend dat er zoveel honingklaver is gezien. Honingklaver werd ook vaker gezien dan andere bloemen die in een hogere concentratie in het zaadmengsel zaten, zoals inkarnaatklaver (15%). De bloemen uit het zaadmengsel hebben andere bloeitijden, zodat de bloeiperiode van een bloemrijke akkerrand zo lang mogelijk is. Dit geldt echter niet meer als niet alle planten opkomen. Een deel van de soorten die zijn gedetermineerd waren nog vegetatief. Het kan zijn dat de langdurige droogte in april en inzaaimoment invloed hebben gehad op het zaadmengsel. Mogelijk is hierdoor het verschil in opgekomen planten, het lage bedekkingspercentage en de aanwezigheid van de hoge hoeveelheid niet-ingezaaide soorten ontstaan (Bartholomeus 2013).

Een limitatie in dit onderzoek was dat akkerranden 12B en 12D voor en tijdens de inventarisaties niet waren ingezaaid, terwijl dit voor het onderzoek wel noodzakelijk was. Deze akkerranden zijn alsnog meegenomen in het onderzoek, omdat op deze akkerranden bepaalde indicatoren werden gezien die positief zijn voor de natuurwaarde, zoals weinig verstoring van fiets-/wandelpaden en veel struweel. Opvallend is dat op deze akkerranden wel veel vogels zijn gezien. Akkerrand 12D heeft hierbij het hoogste aantal vogels. Opvallend was dat dit vooral merels waren die wormen van de akkerrand pakten en er weer mee wegvlogen. De akkerranden waren beiden geploegd waardoor deze wormen makkelijker vindbaar waren dan op akkerranden met meer vegetatie. Merels eten voornamelijk insecten, slakken en bessen. In deze tijd van het jaar worden de nestkuikens gevoerd met regenwormen, larven en insecten. Mogelijk foerageerden deze merels veel op akkerrand 12D om voedsel voor hun jongen te vinden en kwamen zij door succes op deze akkerrand terug (Wijnhoven 2017). Akkerrand 12B is de enige akkerrand die op elke indicator voor natuurwaarden goed scoort. De gunstige omstandigheden, zoals een grote laag struweel naast de akkerrand en weinig verstoring door niet direct aan de weg te liggen, maken de akkerrand aantrekkelijk voor vogels.

Naast op akkerrand 12B en 12D, zijn er ook op akkerrand 10B veel vogels gezien. Langs akkerrand 10B stonden veel hoge grassen en aan de overkant van de weg was een boerderij met veel bomen en struweel. Aan een uiteinde van de akkerrand was een weiland met paarden. De hoge grassen naast de akker zorgen voor schuilmogelijkheid voor vogels, net zoals het struweel en de bomen die iets verder van de rand af lagen. Dit maakt dat deze akkerrand aantrekkelijk is voor vogels die vanuit het hoge gras, het struweel of de bomen op de akkerrand kwamen foerageren. Bij het weiland met paarden lag paardenmest. Bepaalde insectensoorten komen op paardenmest af (Faasen 2016). Vogels kunnen zich op hun beurt weer voeden met deze insecten (Swanenberg 2004).

6. Vergelijking indeling akkerranden met toetsing biodiversiteit

Uit de indeling van de akkerranden op waardes is gekomen dat alleen akkerrand 12B natuurwaarde heeft. Bij de toetsing van de biodiversiteit viel deze akkerrand onder de randen waarbij het hoogste aantal van vogels is waargenomen. Daarnaast kwamen er op akkerrand 12B maar zes bestuivende insecten voor, wat hoogstwaarschijnlijk komt doordat de akkerrand nog niet was ingezaaid en dus ook geen bloemen bevatte. Akkerrand 10B en 12D scoorde bij de toetsing van de biodiversiteit allebei als hoogste bij het aantal vogels. Bij de indeling van de akkerranden op waarde scoorde 12D op elke indicator positief, behalve op de mogelijkheid tot plukken. Alhoewel plukken bij deze akkerrand wel mogelijk is, is de kans dat dit ook echt wordt gedaan minder groot. De reden hiervoor is dat er geen fiets-/wandelpad aan deze akkerrand gelegen was, maar alleen een 80km/u weg. Dit kan verklaren waarom deze akkerrand goed scoorde op de toetsing van de vogels. Akkerrand 10B scoorde daarentegen bij de indeling van de akkerrand negatief op breedte, struwelen, fiets-/wandelpad en mogelijkheid tot plukken. Aan de hand van deze indicatoren kan er geen verklaring worden gegeven aan de hoge biodiversiteit aan vogels op deze akkerrand. Op basis van deze drie akkerranden en hun aantal vogels kan er niet definitief worden gezegd dat een akkerrand die een hoge biodiversiteit heeft, ook goed scoort op natuurwaarde.

7. Discussie en conclusie

Uit dit onderzoek is gebleken dat één akkerrand op natuurwaarde scoort. Een reden hiervoor is dat weinig akkerranden voldoen aan alle belangrijke indicatoren voor natuurwaarde. De breedte van een akkerrand is één van de belangrijkste indicatoren voor de natuurwaarde van een akkerrand. Naarmate de afstand tot een gebied langer is, moet de akkerrand breder zijn. Een akkerrand met een natuurwaardedoelstelling, zoals het dienen als stapsteen binnen een ecologische verbinding en het bieden van habitat (Marshall & Moonen 2002; Klieverik 2005), is optimaal als deze op zijn minst een breedte heeft van negen meter, zodat er voldoende schuil- en voedselmogelijkheid is (Bos & Schröler 2009; Noordijk et al. 2010). Verder is het van belang dat een akkerrand, die als stapsteen fungeert, voldoende struweel heeft (Bakker & Boerboom 2021; Reijnen & Koolstra 1998). De afstand die tussen het struweel en de akkerrand moet liggen is soortafhankelijk. De biodiversiteit kan dan worden vergroot, omdat insecten worden aangetrokken door bomen en struwelen. Deze bomen en struwelen dienen veelal als voedselbron, nestgelegenheid en schuilplaats voor insecten, waardoor zij ook minder ver hoeven te vliegen om voedsel te vinden. De aanwezigheid van struwelen is ook voor vogels functioneel door het bieden van schuilplaatsen en nestgelegenheid (Hopster 2002; Van Rijn et al. 2007). Naast de breedte is de lengte een belangrijk aspect voor een akkerrand. Verder is het belangrijk dat er binnen een ecologische verbindingszone na een bepaalde afstand steeds een stapsteen is, waar dieren zich (tijdelijk) kunnen vestigen (Vos et al. 2001). Als er binnen een ecologische verbindingszone tussen twee (natuur)gebieden meerdere akkerranden liggen, dan zouden deze akkerranden voor kleinere diersoorten als stapsteen kunnen dienen.

De samenstelling van het zaadmengsel is belangrijk voor de hoeveelheid aanwezige soorten insecten. Wanneer een akkerrand wordt ingezaaid kan er gekozen worden voor een eenjarig- of meerjarig zaadmengsel. In het meerjarige mengsel kunnen dan in het eerste jaar enkele eenjarige soorten aanwezig zijn, zodat er in het jaar van inzaaien ook bloemen opkomen. Het voordeel van een eenjarig zaadmengsel is dat er meteen veel bloemen opkomen en er meteen veel nectar en stuifmeel aanwezig is voor bestuivende insecten. Het nadeel is echter dat de randen elk jaar opnieuw ingezaaid moet worden. Dit is arbeidsintensief en duur (Van Rijn et al. 2011). Meerjarige zaadmengsels hebben als voordeel dat ze niet elk jaar opnieuw ingezaaid hoeven te worden, hierdoor zijn ze minder arbeidsintensief en financieel aantrekkelijker. Ook zorgen deze akkerranden het hele jaar door voor leefgebieden en voedsel voor bodembewonende insecten, bestuivende insecten, vogels en zoogdieren (Van Rijn et al. 2011; Carvell et al. 2007). Het nadeel is echter dat er gedurende de jaren minder bloemen opkomen en de akkerranden vergrassen.

Niet alleen de samenstelling van het zaadmengsel, maar ook het moment van inzaaien hebben invloed op de hoeveelheid aanwezige soorten insecten. Tijdens het project van de gemeente mogen de agrariërs zelf beslissen wanneer zij inzaaien vanaf april tot en met juni, maar in het veld bleek dat wanneer er eind april was ingezaaid, er rond eind mei/begin juni pas enkele planten in bloei stonden, terwijl de naastgelegen bermen volledig bloeiden. De insecten gingen voornamelijk op de bermvegetatie af en vermeden de akkerranden. Om de akkerranden een grotere rol te laten spelen in de plaagbestrijding, maar ook voor de natuurwaarde, is het belangrijk dat de inzaaitijd wordt vervroegd of op een ander moment in het jaar (in het najaar bijvoorbeeld) kan plaatsvinden. Op deze manier zal de akkerrand, als het de omstandigheden voor de zaden optimaal zijn, eerder in bloei staan. Hierdoor kunnen verschillende bestuivende insecten en plaagbestrijdende insecten eerder worden aangetrokken of al aanwezig zijn op de akkerrand. Hierdoor kunnen voornamelijk plaagbestrijdende insecten vroeger in het voorjaar de akker in trekken en wordt de drempelwaarde voor eventuele plagen verhoogd (De Boo et al. 2005). Daarnaast kan het vroeger- of in het najaar inzaaien ervoor zorgen dat de onkruiddruk wordt verlaagd. De planten in het zaadmengsel zullen namelijk concurreren met onkruiden in het voorjaar, waardoor een gedeelte van het onkruid niet opkomt (Pronk & Groeneveld 2010). Het is hierbij wel belangrijk dat de bloeiperiode lang genoeg is, zodat toeristen in het hoogseizoen ook de bloemrijke akkerranden kunnen aanschouwen. Een lange bloeiperiode is ook voor bestuivende insecten van belang, zodat zij het hele seizoen waarin zij actief zijn stuifmeel en nectar kunnen vinden. Er moeten daarom soorten in het mengsel zitten met een zo groot mogelijke bloeiboog.

Wanneer de akkerranden vergrassen, wordt dit vaak tegengegaan met het wegmaaien van de hele rand. Echter is dit nadelig voor de biodiversiteit, omdat alle planten waar gebruik van werd gemaakt door insecten, vogels en zoogdieren als schuilplaats, in één keer worden weggemaaid. Hierdoor blijven er geen uitwijkmogelijkheden over. Wanneer de akkerranden gemaaid worden is het belangrijk dat dit gefaseerd gebeurt. Hierdoor blijven er langer bloemen en kruiden staan die kunnen dienen als voedsel voor insecten en vervolgens ook voor vogels. Ook kunnen de stukken van de rand die niet gemaaid worden, dienen als schuilplaats voor (jonge) vogels en andere diersoorten (Dijksterhuis 2009). Bij voorkeur wordt er niet gemaaid met een klepelmaaier, maar met een maaibalk. Klepelen leidt tot soortenarme vegetaties, zoals brandnetel, haagwinde en akkerdistel. Het maaisel kan het best twee tot vier dagen drogen en vervolgens worden afgevoerd. Het maaien kan op verschillende tijdstippen plaatsvinden, afhankelijk van wanneer het mengsel is ingezaaid. Als een rand in april is ingezaaid kan deze eind juni tot half juli voor het eerst gemaaid worden. Door het maaien krijgen kruiden de kans om zich goed te ontwikkelen en ontstaat er vaak een tweede bloei. Als de akkerrand in het najaar is ingezaaid, kan het beste vroeg in het voorjaar worden gemaaid. Deze eerste maaibeurt kan dan bijvoorbeeld de helft van de akkerrand bedragen, waarna een halfjaar later de tweede helft kan worden gemaaid. Verder is het raadzaam de akkerrand te controleren op nestelende akkervogels voordat er wordt gemaaid, zodat deze nesten kunnen worden gemarkeerd (Crooijmans 2020). Daarnaast is het omploegen van de rand een beheermethode om onkruiddruk tegen te gaan. Deze methode hoeft niet altijd negatief te zijn voor de biodiversiteit. Uit de resultaten van de vogelinventarisatie bleek namelijk dat het omploegen van de akkerrand ervoor had gezorgd dat vogels de akkerrand vaker bezochten voor voedsel, doordat bodemdieren naar het oppervlak waren gekomen. Een kanttekening hierbij is, dat de vogelinventarisatie een momentopname was. Tegelijkertijd is het omploegen echter wel ongunstig voor insecten, door het verlies van schuilmogelijkheden. Hierdoor kan de insectenpopulatie dalen, waardoor op den duur ook minder voedsel voor vogels beschikbaar is (Balen 2013).

Er zijn naast het maaien ook andere indicatoren die voor verstoring kunnen zorgen, zoals de aanwezigheid van wandel- en fietspaden, autowegen en het betreden van de akkerrand om bloemen te plukken. Autowegen zorgen voor beperkte verstoring bij vogels (Foppen & Reijnen 1994; Reijnen & Foppen 1994; Reijnen et al. 1995; Reijnen et al. 1996; Forman & Deblinger 2000; Burton et al. 2002; Foppen et al. 2002; Barber et al. 2009; Goodwin & Shriver 2011; Halfwerk et al. 2011; Buxton et al. 2019). De drukte van de weg is ook bepalend voor de mate van verstoring van een autoweg (Forman et al. 2002). Fietsers produceren minder geluid dan gemotoriseerde voertuigen, maar zijn minder voorspelbaar. Hierdoor zorgen fietsers voor iets meer verstoring voor vogels dan gemotoriseerde voertuigen (Van Albada 2010; Krijgsveld et al. 2020). Wandelaars zorgen voor de meeste verstoring, omdat zij langs de akkerranden lopen, waar zij broed- en weidevogels kunnen verstoren (Mabelis et al. 2001; Klieverik 2005). Daarnaast mogen wandelaars, die in het bezit zijn van een plukbon, ook op de akkerrand lopen en daar bloemen plukken.

Als een agrariër besluit om na het project te stoppen met de bloemrijke akkerrand en deze te verwijderen, wordt alle vegetatie in één keer weggevaagd. De populaties insecten die zich op de bloemrijke akkerrand hadden gevestigd, zullen daardoor sterven. Het probleem hierbij is dat een akkerrand op deze manier niet permanent is. Op deze manier kunnen akkerranden worden gezien als een ecologische val, waarbij akkerranden worden aangelegd om meer insecten te trekken en daarmee ook meer vogels en zoogdieren en vervolgens weer worden verwijderd als er geen subsidie of geen wil van de agrariër meer is (Mergeay 2012). Vooral op soorten met een geringe dispersie mogelijkheid heeft het weghalen van akkerranden een negatieve invloed, omdat zij niet mobiel genoeg zijn om verder weg naar een nieuwe schuilplaats te vluchten wanneer de akkerranden verdwenen zijn.

Een ander criterium dat betrekking heeft op verstoring is het gebruik maken van gewasbeschermingsmiddelen op de akkerrand. De beweegreden van agrariërs om gewasbeschermingsmiddelen te spuiten is begrijpelijk, omdat onkruiden kunnen zorgen voor overwoekering van hun gewas (Booij & Van der Weide 2005). Hierdoor krijgt het gewas minder kans om te groeien echter behoort een deel van deze onkruiden wellicht tot de bedreigde akkerflora plantengemeenschap. Deze flora is zeer waardevol voor insecten, omdat zij de insecten van nectar en stuifmeel kunnen voorzien (Van den Bergh 2017). De planten van het zaadmengsel bieden de insecten ook nectar en stuifmeel. Niettemin zitten er in het zaadmengsel ook uitheemse plantensoorten die voor sommige inheemse insectensoorten geen voedsel bieden. Door co-evolutie hebben verschillende insectensoorten namelijk een gespecialiseerde relatie

met inheemse planten gekregen, waardoor zij afhankelijk zijn geworden van elkaar (Mergeay 2012; Luske et al. 2015). Een aantal deelnemende agrariërs bleken af en toe gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken op de akkerrand om onkruiddruk tegen te gaan. Dit gebeurde druppelsgewijs of mogelijk voordat de akkerranden waren ingezaaid. Het middel glyfosaat werd hierbij het vaakst gebruikt. Glyfosaat zorgt voor de afname van de floradiversiteit en daarbij de voedselbronnen stuifmeel en pollen voor bestuivende insecten (Michener 2007). Glyfosaat heeft daarnaast nog een directer negatief effect op bijen die in contact komen met dit gewasbeschermingsmiddel, omdat glyfosaat het benodigd vermogen om terug te vliegen naar het nest schaadt (Balbuena et al. 2015; Johnson 2015; Battisti et al. 2021), en het hindert de slaap bij honingbijen (*Apis mellifera*) (Vázquez et al. 2020). Glyfosaat schaadt niet alleen insecten, maar indirect ook de rest van het ecosysteem. Insecten krijgen gewasbeschermingsmiddelen, zoals glyfosaat binnen via planten, waarvan zelfs het stuifmeel is besmet. Insecten worden namelijk gegeten door andere insecten, vogels, amfibieën en zoogdieren, waardoor bio-accumulatie optreedt (Srivastava et al. 2020; Mannekes & Groendijk 2001; Botías et al. 2015). Ook kan het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen gezien worden als ecologische val (Vermeersch et al. 2014). Tegenwoordig worden akkerranden voornamelijk aangelegd als bufferzone voor het uitspoelen van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen naar de rest van het landschap (Rijsdijk 2022; Kuys 2009). Wanneer er vervolgens gewasbeschermingsmiddelen op deze akkerranden worden gespoten om de onkruiddruk tegen te gaan, verliest de akkerrand ook zijn bufferende werking.

Het veldwerk van dit onderzoek vond plaats van 11 mei tot 4 juni 2022. De veldwerkperiode was daarmee vroeg in het seizoen begonnen, waardoor er weinig bloeiende planten waren. Dit kan invloed hebben gehad op de resultaten van alle onderdelen van de inventarisatie. Vervolgonderzoek in het hoogseizoen wordt aangeraden. Tevens zijn er aannames gedaan bij de indicatoren voor de belevingswaarde, omdat de belevingswaarde van een persoon berust is op de persoonlijke zienswijze van een individu. Er zijn afwegingen gemaakt tijdens dit onderzoek, die ondanks dat zij gebaseerd zijn op de literatuur, vragen en discussie kunnen oproepen. De methode in dit onderzoek blijft een lastige kwestie, waarbij een scala aan verschillende keuzes mogelijk is, die elk ook weer andere uitkomsten bieden bij dit onderzoek.

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat er op dit moment geen akkerrand is, die ideaal is voor alle drie de waarden. Er zijn op dit moment wel akkerranden die voldoen aan één waarde of aan twee waarden tegelijk. Eén akkerrand voldoet echt aan natuurwaarde, maar er zijn meerdere randen die potentie hebben voor natuurwaarde en slechts enkele aanpassingen nodig hebben om deze waarde te bereiken. Op dit moment functioneren de akkerranden dus nog niet als een verbindingszone. Wel kunnen ze, na bepaalde aanpassingen, op de korte termijn fungeren als stapsteen voor soorten om zich er te huisvesten. Veel akkerranden hebben nu belevingswaarde en zouden met een aantal aanpassingen bijvoorbeeld ook kunnen voldoen aan de eisen voor landbouwkundige waarde. Het is daarnaast mogelijk om bepaalde akkerranden, na een aantal veranderingen, te laten voldoen aan natuurwaarde en landbouwkundige waarde samen. Wel zijn er een aantal akkerranden al geschikt voor landbouwkundige waarde. Daarnaast kan er geconcludeerd worden dat de doelen natuurwaarde en belevingswaarde niet kunnen worden gecombineerd. Als de akkerranden in de toekomst anders worden ingericht, is het wellicht mogelijk om bepaalde akkerranden te laten functioneren als ecologische verbindingszones.

8. Aanbevelingen

8.1 Algemene aanbeveling

Om de natuurwaarde van een akkerrand te verbeteren wordt geadviseerd om de akkerranden eerder in het voorjaar of in het najaar in te zaaien. Hierdoor kan, indien het een goed voorjaar is, de vegetatie eerder opkomen, waardoor er eerder nectar en stuifmeel beschikbaar is voor insecten. In de huidige situatie zijn de insecten al actief voordat de randen in bloei staan, waardoor zij voedsel mislopen.

In de toekomst wordt ook aangeraden om meerjarige randen in te zaaien in plaats van eenjarige randen. Dit zou een positief effect hebben op de natuurwaarde en de landbouwkundige waarde. De akkerranden komen, als het weer het toelaat, dan eerder op. Hierdoor is er eerder in het jaar nectar en stuifmeel beschikbaar voor insecten die vroeger in het jaar actief zijn Daarnaast hoeven meerjarige randen maar eens in de paar jaar ingezaaid te worden, waardoor niet elk jaar nieuw zaadmengsel aangeschaft dient te worden. Als de akkerranden niet elk jaar ingezaaid hoeven te worden is het minder arbeidsintensief. Naast het inzaaien van een meerjarig mengsel wordt ook aanbevolen om de duur van het contract met de agrariërs te verlengen, zodat ze een akkerrand meerdere jaren laten liggen of in ieder geval meerdere jaren achter elkaar opnieuw inzaaien.

Daarnaast wordt aanbevolen om de randen gefaseerd te maaien. Bij gefaseerd maaien wordt de rand niet één keer gemaaid maar in gedeeltes waarbij 10 tot 20% van de vegetatie blijft staan. Zo blijven er stukken vegetatie over die kunnen dienen als voedselbron en schuilplaatsen voor insecten en vogels. Dit zou voor zowel de natuurwaarde als de landbouwkundige waarde positief zijn. Verder wordt aanbevolen de agrariërs in te lichten over het effect dat gewasbeschermingsmiddelen hebben op een akkerrand en de biodiversiteit, en hoe zij op een andere manier de onkruiddruk in de bloemrijke akkerranden kunnen verlagen. In sommige gevallen is het onvermijdelijk om geen gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken op de akkerrand. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan het beste worden beperkt tot gebruik enkel op de akker zelf. Indien er geen andere mogelijkheid is om een plaag te bestrijden, zou er wellicht gebruik kunnen worden gemaakt van druppelsgewijs gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op de akkerrand, waarbij niet de gehele akkerrand wordt aangedaan.

Een bloemrijke akkerrand bestaat uit verschillende soorten kruidige planten die voor schuilmogelijkheden, stuifmeel en nectar zorgen (Van Rijn & Wäckers, 2007; Van Alebeek et al. 2012). Om voor vogels ook meer voedsel te bieden kan een twee of drie strokenrand worden aangelegd, waarbij er een deel rand bestaat uit bijvoorbeeld klaver met gras en een ander deel van de akkerrand bestaat uit kruidige planten. Zo kunnen vogels in de strook met lage vegetatie foerageren en in de strook met hoge kruidige planten een schuilplaats vinden (Dijksterhuis 2009).

Voor de natuurwaarde is het van belang dat de akkerrand een minimale breedte heeft van negen meter, zodat deze kan dienen voor schuil- en broedgelegenheid voor vogels. Verder hebben bredere akkerranden een betere bufferende werking. Als bij een akkerrand de breedte nog groter is dan negen meter, kan het wellicht fungeren als stapsteen en een mogelijk ecologische verbindingszone. De dijken en bermen op Schouwen-Duiveland kunnen hier ook een rol in spelen. Daarom wordt aanbevolen onderzoek te doen naar functie van bermen en dijken als stapstenen, zodat deze mogelijk als aanvulling op de akkerranden kunnen worden gebruikt voor verbetering van de biodiversiteit. Dijken en bermen (buiten de bebouwde kom) worden vaak beheerd door het Waterschap, waardoor een eenduidig beheersysteem kan worden opgesteld. Daarnaast hebben dijken en bermen een meer permanent karakter dan akkerranden. Op de lange termijn kan dit positieve gevolgen hebben voor het hele ecosysteem en kan er een grotere biodiversiteit ontstaan.

Verder is het belangrijk dat de gemeente een goed beeld heeft wat de voornaamste functie is voor de akkerranden. Omdat verschillende indicatoren van invloed zijn op de verschillende akkerranden waarde (natuurwaarde, landbouwkundige waarde en belevingswaarde) is het verstandig als de gemeente bepaald welke akkerranden, welke

functie moeten gaan vervullen zodat de akkerranden specifiek ingericht kunnen worden voor de uitgekozen functie die ze moeten gaan vervullen. Omdat verschillende indicatoren van invloed zijn op de verschillende akkerranden waarde (natuurwaarde, landbouwkundige waarde en belevingswaarde) is het verstandig als de gemeente een overzicht heeft welke akkerranden, welke functie vervullen of moeten gaan vervullen, zodat de akkerranden specifiek ingericht kunnen worden voor de functie die ze hebben. Hierdoor kunnen er in de toekomst specifieke akkerranden gerealiseerd worden die voor die functie een goede kwaliteit hebben. Zo zouden randen langs drukbezochte wegen of paden als belevingsrand kunnen worden ingericht, maar randen langs kleine stukken natuur en op minder drukbezochte plaatsen juist voor natuurwaarde. Hierbij kan gedacht worden aan zaken zoals het gebruiken van een ander zaadmengsel per waarde, maar ook aan de breedte, de lengte, en het wel of niet mogen plukken. Daarnaast kan voor de inrichting van een akkerrand op natuurwaarde ook een doelsoort voor een akkerrand worden gekozen. Hoe randen op een bepaalde doelsoort moeten worden aangepast moet echter nader worden onderzocht.

8.2 Kansenkaart

Voor het indelen van de akkerranden in de kansenkaart is er per akkerrand gekeken welke specifieke aanpassingen er moeten worden uitgevoerd om aan een bepaalde waarde te voldoen (Tabel 8.1). Hierbij is er alleen gekeken naar aanpassingen die realistisch zijn. Hierbij zijn breedte, struwelen, bomen, mogelijkheid tot plukken, lengte en aantal akkerranden om akker meegenomen als indicatoren die kunnen worden aangepast. De indicatoren fiets-/wandelpad en autoweg zijn buiten beschouwing gelaten. Een aantal akkerranden (2A, 4A, 4C, 6B, 7A, 8B, 10B, 12B, 12C, 14D, 16A, 16B, 18A, 19A, 19B, 21, 23A, 25A, 25B en 27B) hebben geen potentie voor een andere waarde en zijn daarom niet aangegeven in de tabel (Tabel 8.1). Deze akkerranden zijn in de kaart weergegeven met hun huidige waarde (Figuur 8.1). Wanneer bij elke akkerrand de aangegeven aanpassingen worden uitgevoerd (Tabel 8.1), zullen 44 van de 68 akkerranden belevings- en landbouwkundige waarde hebben, 10 belevingswaarde, 11 natuur- en landbouwkundige waarde, 2 landbouwkundige waarde en 1 natuurwaarde (Figuur 8.1). Wanneer akkerranden potentie hebben voor natuurwaarde en/of landbouwkundige waarde, is het mogelijk dat de belevingswaarde van deze randen wegvalt, doordat de akkerrand niet meer de gewenste mogelijkheid tot plukken heeft.

Bij de indeling van de akkerranden op huidige waarde zijn akkerranden 7B, 12A en 12D ingedeeld bij belevingswaarde (4.5 Indelen akkerranden op waarde). Deze drie randen hebben potentie voor natuurwaarde en/of landbouwkundige waarde. Wanneer ervoor wordt gekozen deze akkerranden op deze waarde in te richten, zal de belevingswaarde voor deze randen minder worden.

Figuur 8.1: Kansenkaart van de bloemrijke akkerranden op Schouwen-Duiveland. Aangegeven met de waarde die de akkerranden door middel van specifieke aanpassingen kunnen hebben. Belevingswaarde (blauw), Belevingswaarde en landbouwkundige waarde (paars), Landbouwkundige waarde (geel), Natuurwaarde en landbouwkundige waarde (oranje) en geen waarde (rood).

Tabel 8.1: Aanbeveling per akkerrand voor de potentiële waarde. Een aantal akkerranden (2A, 4A, 4C, 6B, 7A, 8B, 10B, 12B, 12C, 14D, 16A, 16B, 18A, 19A, 19B, 21, 23A, 25A, 25B en 27B) hebben geen potentie voor een andere waarde en zijn daarom niet aangegeven in de tabel.

Akkerranden	Potentie voor	Aanbeveling
Akkerrand 1	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer bomen
Akkerrand 2B	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer bomen
Akkerrand 3A	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 3B	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer bomen
Akkerrand 3C	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 3D	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en bomen en/of struwelen
Akkerrand 4B	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 6A	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 6C	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 6D	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 6E	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 6F	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 7B	Natuurwaarde & Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en breder (9 -12 meter)
Akkerrand 7C	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 8A	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 10A	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer bomen
Akkerrand 10C	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 10D	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer bomen
Akkerrand 10E	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer bomen
Akkerrand 11A	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 11B	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 11C	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 11D	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer bomen
Akkerrand 12A	Natuurwaarde	Meer struwelen en geen mogelijkheid tot plukken
Akkerrand 12D	Natuurwaarde & Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en geen mogelijkheid tot plukken
Akkerrand 12E	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer struwelen
Akkerrand 14A	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 14B	Natuurwaarde	Breder (9-12 meter) en geen mogelijkheid tot plukken
Akkerrand 14C	Natuurwaarde	Breder (9-12 meter) en geen mogelijkheid tot plukken
Akkerrand 14E	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 15A	Landbouwkundige waarde	Bomen en/of struwelen
Akkerrand 15B	Natuurwaarde & Landbouwkundige waarde	Breder (9-12 meter), struwelen en optioneel meer bomen
Akkerrand 15C	Natuurwaarde	Breder (9-12 meter)
Akkerrand 15D	Natuurwaarde	Breder (9-12 meter)
Akkerrand 18B	Natuurwaarde	Breder (9-12 meter)

Akkerrand 20A	Natuurwaarde & Landbouwkundige waarde	Breder (9-12 meter), struwelen en optioneel meer bomen
Akkerrand 20B	Natuurwaarde	Breder (9-12 meter)
Akkerrand 20C	Landbouwkundige waarde	Bomen en/of struwelen
Akkerrand 22	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer struwelen
Akkerrand 23B	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 23C	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 24	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker
Akkerrand 26A	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer struwelen
Akkerrand 26B	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer struwelen
Akkerrand 26C	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer struwelen
Akkerrand 26D	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer struwelen
Akkerrand 26E	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer bomen
Akkerrand 27A	Landbouwkundige waarde	Meer akkerranden om akker en optioneel meer bomen

Literatuurlijst

Aarts B., Backers R., Besseling L., Bounjoua,L., Meijers D. & Peters S. (2022). Bloemrijke akkerranden in Schouwen-Duiveland. HAS Hogeschool & Gemeente Schouwen-Duiveland: 19p.

Armbruster W.S., Antonsen L. & Pélabon C. (2005). Phenotypic selection on *Dalechampia* blossoms: honest signaling affects pollination success. *Ecology* 86: 3323–3333p.

Bakker M., & Boerboom E. (2021). Inrichtingsplan robuuste EVZ Winterswijk (Doctoral dissertation, Van Hall Larenstein): 7–47p.

Bakker P. & Van der Berg A. (2000). Beschermingsplan akkerplanten. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag: 1-98p.

Balbuena M.S., Tison L., Hahn M.L., Greggers U., Menzel R. & Farina W.M. (2015). Effects of sublethal doses of glyphosate on honeybee navigation. J. Exp. Biol. 218: 2799–2805p.

Balen D. V. (2013). ploegen of niet ploegen. Ekoland, 33(7/8): 14-16p.

Barber J.R., Crooks K.R. & Fristrup K.M. (2009). The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. Trends in Ecology & Evolution 25: 180-189p.

Bartholomeus R., Kroes J., Van Bakel J., Hack – ten Broeke M., Walvoort D. & Witte F. (2013). Naar verbeterde schadefuncties voor de landbouw. Stromingen 19 (3 & 4): 6-20p.

Battisti, L., Potrich M., Sampaio A. R., De Castilhos Ghisi N., Costa-Maia F. M., Abati R., Bueno dos Reis Martinez C. & Sofia S. H. (2021). Is glyphosate toxic to bees? A meta-analytical review. Science of The Total Environment, 767, 145397.

Berghuis A. & Van Scharenburg K. (2009). Gierzwaluwen: echte mooiweervogels Aantalsverloop en broedsucces van drie broedkolonies in Noord- en Zuidhorn (Gr.). Het Vogeljaar 57 (6): 261-267p.

BIJ12 (2021). Dagvlinders en Sprinkhanen. Programma van Eisen: Monitoring dagvlinders en sprinkhanen. Geraadpleegd op 4 maart 2021, van www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/monitoring-ennatuurinformatie/programmas-van-eisen/dagvlinders-sprinkhanen/.

Blaauw B.R. & Isaacs R. (2015). “Wildflowers plantings enhance the abundance of natural enemies and their services in adjacent blueberry fields.” Biological Control 91: 94-103p.

Blarer A., Keasar, T. & Shmida, A. (2002). Possible mechanisms for the formation of flower size preferences by foraging bumblebees. Ethology 108: 341–351p.

Blindeman L. (2019). Irrigatie leidt niet altijd tot meer of betere zomerbloemen. Sierteelt & Groenvoorziening 10: 36-37p.

Blom-Zandstra M., Wolters W., Heinen M., Roest C.W.J., Smit A.A.M.F.R. & Smit A.L. (2014). Perspectives for the growth of salt tolerant cash crops: a case study with potato (No. 572). Plant Research International, Business Unit Agrosystems Research: 1-10p.

Bobbink R. (2008). Biodiversiteit in natuurreservaten. Landschap-Tijdschrift voor Landschapsecologie en Milieukunde, 25(3): 109p.

Booij K., Lahr J. & Jagers op Akkerhuis G.A.J.M. (2007). Hoe belangrijk is het agrarische gebied voor de insectendiversiteit? Entomologische berichten, 67(6): 184-186p.

Booij K. & Van der Weide R. (2005). Een andere kijk op onkruid. Interacties tussen onkruidbeheer, onkruid, plagen en natuurlijke vijanden. Plant Research International B.V., Wageningen UR: 1-29p.

Bos J. & Schröler, J. (2009). Akkervogels en landbouw: ecologie, maatregelen en beleid. Wageningen Environmental Research: 20p.

Bos M.M. & Musters C.J.M. (2014). De effectiviteit van akkerranden in het vervullen van maatschappelijke diensten. Een overzicht uit wetenschappelijke literatuur en praktijkervaringen. CML report 188, Department Conservation Biology, Institute of Environmental Sciences, Leiden University: 1-63p.

Botías C., David A., Horwood J., Abdul-Sada A., Nicholls E., Hill E. & Goulson D. (2015). Neonicotinoid Residues in Wildflowers, a Potential Route of Chronic Exposure for Bees. Environ. Sci. Technol. 49, 21, 12731–12740p.

Bot S. & Van der Meutter F. (2019). Veldgids Zweefvliegen. KNNV Uitgeverij, Zeist: 388p.

Brereton F., Bullock C., Clinch J.P. & Scott M. (2011). Rural change and individual wellbeing: The case of Ireland and rural quality of life. European Urban and Regional Studies 18: 203–227p.

Bruni D. (2016). Landscape Quality and Sustainability Indicators. Agriculture and Agricultural Science Procedia 8: 698–705p.

Burton N., Armitage M.J., Musgrove A.J. & Rehfisch M.M. (2002). Impacts of man-made landscape features on numbers of estuarine waterbirds at low tide. Environmental management 30: 857-864p.

Buxton R., McKenna M., Brown E., Ohms R., Hammesfahr A., Angeloni L., Crooks K. & Wittemyer G. (2019). Varying behavioral responses of wildlife to motorcycle traffic. Global Ecology and Conservation 21: e00844p: 1 -12p.

Carvell C., Meek W.R., Pywell F., Goulson D. & Nowakowski M. (2007). Comparing the efficacy of agri-environment schemes to enhance bumble bee abundance and diversity on arable field margins. Journal of Applied Ecology (2007) 44: 29– 40p.

Carvell C., Westrich P., Meek W.R., Pywell R.F. & Nowakowski M. (2006). Assessing the value of annual and perennial forage mixtures for bumblebees by direct observation and pollen analysis. Apidologie 37: 326-340p.

Casaer J., Scheppers T. & De Smet L. (2014). Advies betreffende criteria voor patrijsvriendelijk beheer. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.A.3126: 1-18p.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2011). Gemeente Op Maat Schouwen-Duiveland: 33–35p.

Corey D., Kambhampati S. & Wilde G. (1998). Electrophoretic analysis of Orius insidiosus (Hemiptera: Anthocoridae) feeding habits in field corn. Journal of the Kansas Entomological Society 71: 11-17p.

Crooijmans J. (2020). Rapportage bufferstroken. Wat is de waarde van het toepassen van bufferstroken binnen de land- en tuinbouwsector? ZLTO: 38p.

Davis B.N.K, Lakhani K.H. & Yates T.J. (1991). The hazards of insecticides to butterflies of field margins. Agriculture, Ecosystems and Environment 36: 151-161p.

De Boo M., Van Alebeek F.A.N. & Visser A.J. (2005). Milieubuffers/akkerranden als bescherming voor het gewas. Resource: weekblad voor Wageningen UR, 1(15): 26-27p.

De Haan J.J. & Van Geel W. (2013). Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen. Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving: 3-108p.

De Jong F.M.W., de Snoo G.R. & Van de Zande, J.C. (2008). Estimated nationwide effects of pesticide spray drift on terrestrial habitats in the Netherlands. Journal of Environmental Management 86: 721-730p.

De Jong P. (2008). Insecten in het veranderende klimaat. Natuur en bondgenoot, Wageningen Universiteit, Nr. 4: 65-67p.

De Vlinderstichting (z.d.). Verwachte vliegtijden dagvlinders. Geraadpleegd op 17 juni 2022, van https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/vlinders-kijken/verwachte-vliegtijden-dagvlinders/

De Snoo G.R. (1999). Unsprayed field margins: effects on environment, biodiversity and agricultural practice. Landscape and Urban Planning 46: 151-160p.

De Vos A.C., Van Rijsselberghe A.M.J. & Kieft H. (2015). Zilt Perspectief. Kennis en kansen voor teelt en verwerking van gewassen op zilte landbouwgrond rond de Wadden afgestemd op de unieke natuurlijke en landschappelijke kwaliteiten met aandacht voor educatie en kennisverspreiding. Eindverslag Waddenfondsproject 209829. Stichting Zilt Perspectief: 10–60p.

Dicke M. (1998). Plant-aardige insecten. Landbouwuniversiteit Wageningen, 34p.

Dijksterhuis (2009). Akkervogels. Roodbont B.V.: 1–144p.

Dochy O. (2013). Trioranden voor akkervogels: de 'grote drie' in één pakket. Limosa, 86(3): 180-191p.

Duinhoven G. A. J., Bleumink J. A., Geesteranus C. M. & Burrough-Boenisch J. (2002). Biodiversiteit en Nederland. Expertisecentrum LNV: 1–17p.

Ecologica (z.d.). Biodiversiteit, soortenrijkdom of natuurwaarde? Geraadpleegd op 23 februari 2022, van www.ecologica.eu.

EIS (2022). Wilde bijen/Nestelplaatsen. Geraadpleegd op 14 juni 2022, van https://www.bestuivers.nl/wilde-bijen/nestelplaatsen

Erisman, J.W., Van Eekeren N., van Doorn A., Geertsema W. & Polman N. (2017). Maatregelen natuurinclusieve landbouw. Louis Bolk Instituut & Wageningen Environmental Research 2821: 50p.

Erisman J.W., Slobbe R., & Willemse N. (2019). Biodivers boeren: de meerwaarde van natuur voor het boerenbedrijf. Groene boeken Jan van Arkel: 1–192p.

ESRI Nederland (2020). BRP-Gewaspercelen 2020 [shapefile, kaart] ESRI Nederland. Geraadpleegd op 3 juni 2022, van www.arcgis.com

Ester A., Huiting H. & de Putter H. (2005). Ervaringen en perspectieven van zaadcoating met pesticiden. Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging: 159-164p.

Ester A. & Neuvel J. (1990). Protection carrots against carrot root fly larvae (Psila rosae F.) by filmcoating the seeds with insecticides. Proceedings Experimental and Applied Entomology N.E.V. Amsterdam 1: 49-56p.

Essenberg C.J., Easter R.A., Simmons R.A. & Papaj D.R. (2015). The value of information in floral cues: bumblebee learning of floral size cues. Behav. Ecol. 26: 1335–1344p.

Faasen T.J.A. (2016). Stedelijke ecologie en insecten. De Levende Natuur, 117(4): 155-157p.

Fleerakkers S., Barbry J. & Waverijn A. (2020). Irrigatiesturing: wanneer hoeveel water geven? CCTB: 1–3p.

Fokker K.C. & Klaassen R.H.G. (2021). Belang van akkerranden voor insect- en zaadetende vogels in het najaar. De Levende Natuur, 122 (2): 62-65p.

Foppen R. & Reijnen R. (1994). The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. II. Breeding dispersal of male willow warblers (Phylloscopus trochilus) in relation to the proximity of a highway. Journal of Applied Ecology 31: 95-101p.

Foppen R., van Kleunen A., Loos W.B., Nienhuis J. & Sierdsema H. (2002). Broedvogels en de invloed van hoofdwegen, een nationaal perspectief. Een analyse van de gevolgen van wegverkeer voor broedvogels aan de hand van landelijke aantals- en verspreidingsgegevens. Onderzoeksrapport Nr. 2002/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen: 7–75p.

Forman R.T. & Deblinger R.D. (2000). The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. Conservation Biology 14: 36-46p.

Forman R.T.T., Reineking B. & Hersperger A.M. (2002). Road traffic and nearby grassland bird patterns in a suburbanizing landscape. Environmental Management 29: 782-800p.

Fuchs G. (1969). Die ökologische Bedeutung der Wallhecken in der Agrarlandschaft Nordwestdeutschlands, am Beispiel der Käfer. Pedobiologia 9: 432-458p.

Garibaldi L.A., Steffan-Dewenter I., Kremen C., Morales J.M., Bommarco R., Cunningham S.A., Carvalheiro L.G., Chacoff N.P., Dudenhöffer J.H., Greenleaf S.S., Holzschuh A., Isaacs R., Krewenka K., Mandelik Y., Mayfield M.M., Morandin L.A., Potts S.G., Ricketts T.H., Szentgyörgyi M., Viana B.F., West-phal C., Winfree R. & Klein A.M. (2011). Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honeybee visits. Ecology Letters 14: 1062-1072p.

Geertsema W., Steingröver E., van Wingerden W., Van Alebeek F. &Rovers J. (2004). Groenblauwe dooradering in de Hoeksche Waard. Een schets van de gewenste situatie door plaagonderdrukking. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1042: 35p.

Gemeente Schouwen-Duiveland (2019). Toelichting bloemenranden langs akkers Schouwen-Duiveland 2019. gemeente Schouwen-Duiveland, Zierikzee: 2p.

Giesy J.P., Dobson S. & Solomon K.R. (2000). Ecotoxicological risk assessment for Roundup herbicide. Rev. Environ. Contam. Toxicol. 167: 35–120p.

Gols R, Wallis de Vries M.F. & Van Loon J.J.A. (2020). Reprotoxic effects of the systemic insecticide fipronil on the butterfly Pieris brassicae. Proc. R. Soc. B287: 20192665: 1 – 8p.

Gómez J.M., Bosch J., Perfectti F., Fernandez J.D., Abdelaziz, M. & Camacho J.P.M. (2008). Association between floral traits and rewards in Erysimum mediohispanicum (Brassicaceae). Ann. Bot. 101: 1413–1420p.

Goodwin S.E. & Shriver W.G. (2011). Effects of traffic noise on occupancy patterns of forest birds. Conservation Biology 25: 406-411p.

Haaland, C., Naisbit, R.E. & Bersier L. (2011). Sown wildflower strips for insect conservation: a review. Volume 4 (1): 60-80p.

Halfwerk W, Holleman L.J.M., Lessells C.M. & Slabbekoorn H. (2011). Negative impact of traffic noise on avian reproductive success. Journal of Applied Ecology 48: 210-219p.

Hoffman M. (2010). Biodiversiteit in tuin en plantsoen. Wageningen UR. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO). Plant Publicity Holland (PPH): 4–16p.

Hoffman M. (2011). Inheemse en uitheemse plantensoorten in stad en landschap. Plant Publicity Holland (PPH): 3 – 30p.

Hoffmann F. & Kwak M. (2007). Diversiteit van planten en bloem bezoekende insecten in relatie tot landgebruik. Entomologische Berichten 67 (6): 193-197p.

Holt H., Sierdsema H., Martens S., Van den Bremer L., Van Kleunen A. & Kampichler C. (2018). Ecologische Verbindingszones conform Wet natuurbescherming in Noord-Brabant; onderzoek en toekomstverkenning. Bureau ZET-rapport 2018/4084. Sovon-rapport 2018/16. Bureau ZET, Nijmegen/Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen: 1–18p.

Holland J.M., Smith B.M., Storkey J., Lutman P.J.W. & Aebischer N.J. (2015). Managing habitats on Englisch farmland for insect pollinator conservation.” Biological Conservation 182: 215-222p.

Hoogeveen M.W., van Bommel K.H.M. & Cotteleer G. (2003). Beregening in land- en tuinbouw; Rapport voor de Droogtestudie Nederland. (Rapport/ LEI: Domein 3, Natuurlijke hulpbronnen en milieu). LEI: 9–57p.

Hop M.E.C.M. (2010). Zouttolerantie van planten. Dendroflora nr 43: 43-73p.

Hopster, G. (2002). Agrarisch natuurbeheer positieve invloed op akkerbouw. Geïntegreerde akkerbouw Zuidoost Nederland 2: 38–43p.

IARC, International Agency for Research on Cancer (2017). Some organophosphate insecticides and herbicides. International Agency for Research on Cancer, Lyon, France: 32p.

Imkersneteland (2022). Bijen in maart. Geraadpleegd op 27 juni 2022, van https://www.imkersneteland.be/bijen-in-maart/

IVN Eemland, (2022). Weidevogels. Geraadpleegd op 14 juni 2022, van https://www.ivn.nl/afdeling/eemland/weidevogels

Jacquemyn H., Kilimba N. E., Wilberts L., Goelen T., Van Weverberg F. & Lievens B. (2019). Insectendiversiteit in bloemrijke akkerranden. Natuur. focus, 18: 96-103p.

Jankielsohn A. (2018). The Importance of Insects in Agricultural Ecosystems. Advances in Entomology, 6: 62-73p.

Johnson R.M. (2015). Honey bee toxicology. Annu. Rev. Entomol. 60: 415–434p.

Kennisakker (2009). Aanleg van een vals zaaibed. Geraadpleegd op 24 juni 2022, van https://kennisakker.nl/archief-publicaties/aanleg-van-een-vals-zaaibed.

Kenniscentrum Kusttoerisme (2019). Toerisme op Schouwen-Duiveland. Omvang en economisch belang 2016-2017-2018. Kenniscentrum Kusttoerisme & University of Applied Sciences, Vlissingen: 1p.

Kleijn D., Berendse F., Smit R. & Gilissen N. (2001). Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. Nature 413: 723–725p.

Kloen H. & Haveman R. (2010). Infoblad herstel van akkerflora. Wageningen UR. Praktijk en onderzoek: 1-3p.

Klieverik M.J.M. (2005). Akkerranden en recreatie. Effect van wandelen op akkerranden. Wageningen UR. Praktijkonderzoek plant & Omgeving B.V. rapport 530184: 1-37p.

Kraaij M. & Van der Kooi C.J. (2020). Surprising absence of association between flower surface microstructure and pollination system. Plant Biol. 22: 177–183p.

Krijgsveld K.L., Klaassen B. & Van der Winden J. (2022). Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist: 11-49p.

Kuys J. (2009). Akkerrand voor akkervogels. Fitis, 45(4): 165-168p.

Lee K.H., Isenhart T.M. & Schultz R.C. (2003). Sediment and nutrient removal in an established multispecies riparian buffer. Journal of soil and water conservation 58: 1-7p.

Leith N.T., Macchiano A., Moore M.P. & Fowler-Finn K.D. (2021). Temperature impacts all behavioral interactions during insect and arachnid reproduction. Current opinion in insect science, 45: 106-114p.

LGSeeds (2022). Inzaai en beheer van akkerranden. Geraadpleegd op 14 juni 2022, van https://www.lgseeds.nl/inzaai-en-beheer-van-akkerranden

Living Lab (2020). Meer biodiversiteit en een aantrekkelijk landschap. Geraadpleegd op 23 februari 2022, van www.livinglabschouwen-duiveland.nl/nieuws/meer-biodiversiteit-en-een-aantrekkelijk-landschap.

Longley M. & Sotherton N.W. (1997). Measurements of pesticide spray drift deposition into field boundaries and hedgerows .2. Autumn applications. Environmental Toxicology and Chemistry 16: 173-178p.

Lovell S.T. & Sullivan W.C. (2006). Environmental benefits of conservation buffers in the United States: Evidence, promise, and open questions. Agriculture, Ecosystems & Environment 112: 249–260p.

Luske B., Hospers-Brands M. & Janmaat L. (2015). Aanleg en onderhoud van akkerranden. Onkruid de baas blijven. Driebergen, Louis Bolk Instituut: 1–20p.

Mabelis A.A., Van der Windt N.P. & De Boer T A. (2001). Advies fiets- en wandelpaden in de Lage Grond; ecologische effecten van een aantal tracés voor een wandelpad en een fietspad tussen Zeist, Utrecht en Bunnik (No. 340). Alterra: 9–59p.

Maes, B. (2002). Bomen en struiken in Nederland. Inheems, autochtoon, exoot en archeofiet. Gorteria: tijdschrift voor de floristiek, de plantenoecologie en het vegetatie-onderzoek van Nederland, 28(1), 1-20.

Marshall E.J.P. & Moonen A.C. (2002). Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. Agriculture, Ecosystems & Environment 89: 5-21p.

Mergeay J. (2012). Advies betreffende het gebruik van bloemzaadmengsels ten bate van bestuivers en biodiversiteit. Adviezen van het Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek INBO. A: 2–26p.

Michener C. (2007). The Bees of the World. Baltimore, The John Hopkins University Press, 2nd ed.: 953p.

Milieu Centraal (2022). Goede bemesting. Geraadpleegd op 14 juni 2022, van https://www.milieucentraal.nl/huis-en-tuin/tuinonderhoud/goede-bemesting/

Natura2000 (2022). Zeeland. Geraadpleegd op 10 februari 2022, van www.natura2000.nl/gebieden/zeeland.

Nijënstein J.H. & Ester A. (1990). Method of evaluation as a factor in the determination of insecticide phytotoxicity in field beans (Vicia faba L.) Seed Science and Technology 18: 597-607p.

Noordijk J., Musters K. & de Snoo G. (2010). De ongewervelde fauna in akkerranden van verschillende ouderdom. De Levende Natuur, 111(3): 148-151p.

Nutrinorm (2016). Verzurende werking van meststoffen. Geraadpleegd op 26 juni 2022, van https://nutrinorm.nl/meststoffen/verzurende-werking-van-meststoffen/.

Osborne L.L. & Kovacic D.A. (1993). Riparian vegetated buffer strips in water-quality restoration and stream management. Freshwater Biology 29: 243–258p.

Pedgley D. E., Scorer R. S., Purdom J. F. W., Simpson J. E., Wickham P. G., Dickison R. B. B., … Drake V. A. (1990). Concentration of Flying Insects by the Wind [and Discussion]. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 328(1251): 631–653p.

Pemberton R. W. & Vandenberg N.J. (1993). Extrafloral nectar feeding by ladybird beetles (Coleoptera, Coccinellidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington 95: 139-151p.

Pollard E. (1968). Hedges IV. A comparison between the Carabidae of a hedge and field site and those of a woodland glade. J. Appl. Ecol. 5: 649-657p.

Proesmans W. (2019). Kleine bosfragmenten in landbouwgebie-den zijn belangrijk voor bestuivers. Gewasbescherming. 50(3):107-108p.

Pronk A.A. & Groeneveld R.M.W. (2010). "Kan klaver onkruid onderdrukken?" De Boomkwekerij 2010.17: 10-11p.

Pywell R.F., Warman E.A., Hulmes L., Hulmes S., Nuttall P., Sparks T.H., Critchley C.N.R. & Sherwood A. (2006). Effectiveness of new agri-environment schemes in providing foraging resources for bumblebees in intensively farmed landscapes. Biological Conservation 129: 192-206p.

Pywell R. F., Heard M.S., Woodcock B.A., Hinsley S., Ridding L., Nowakowski M. & Bullock J.M. (2015). “Wildlife-friendly farming increases crop yield: evidence for ecological intensification.” Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences 282 (1816): 1 – 8p.

Reijnen R. & Foppen R. (1994). The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. I. Evidence of reduced habitat quality for willow warblers (Phylloscopus trochilus) breeding close to a highway. Journal of Applied Ecology 31: 85-94p.

Reijnen R., Foppen R., Braak C.T. & Thissen J. (1995). The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. Journal of Applied Ecology 32: 187-202p.

Reijnen M.J.S.M., Foppen R. & Meeuwsen H. (1996). The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. Biological Conservation 75: 225-260p.

Reijnen R., & Koolstra B. (1998). Evaluatie van de ecologische verbindingszones in de provincie Gelderland (No. 372). DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek: 1–11p.

Renesse Aan Zee (2022). Schouwen-Duiveland. Geraadpleegd op 23 februari 2022, van www.renesseaanzee.nl/algemeen/schouwen-duiveland/.

Renner S.S. & Zohner C.M., (2018). Climate Change and Phenological Mismatch in Trophic Interactions Among Plants, Insects, and Vertebrates. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics. Volume 49: 165-182p.

Rijsdijk K. (2022). 'Hagenpreek' bij het NIOO. Geraadpleegd op 9 juni 2022, van https://nioo.knaw.nl/nl/news/hagenpreek-bij-het-nioo

Russell A. L., Sanders R.S., Wilson L.A. & Papaj D.R. (2021). The Size of it: Scant Evidence That Flower Size Variation Affects Deception in Intersexual Floral Mimicry. Front. Ecol. Evol.: 1 – 12p.

Scheele H., Van Gurp H., Van Alebeek F.A.N., Den Belder E., Van den Broek R.C.F.M., Buurma J.S. & Willemse J. (2007). Rapportage FAB 2006: Functionele Agro Biodiversiteit. LTO projecten: 19–147.

Scheper J. (2019). Natuurinclusieve maatregelen voor wilde bestuivers in de bouw. Wageningen Environmental Research. Nr. 2019-6: 1–8p.

Schröder R., Linkem C. N., Rivera J.A. & Butler M.A. (2018). Should I stay or should I go? Perching damselfly use simple colour and size cues to trigger flight. Department of Biology, University of Hawaii, Honolulu, HI, U.S.A.: 29–37p.

Selin Norén I., Cuperus F., Schoutsen M. A., Vijn M. P., Nanu A., Schmitz P., & Verhoeven D. (2019). Biodiversiteit vergroten, hoe doe ik dat? Handreiking voor agrarisch ondernemers die bomen willen planten op hun bedrijf. (Factsheet Agroforestry; No. 2): 2–8p.

Sindram J. (2015). Bosmuizen verlicht. De Levende Natuur, 116, 71-72.

Slikboer L., Smit J.T. & Reemer M. (2020). Handleiding landelijk meetnet hommels. EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden & De Vlinderstichting, Wageningen: 8p.

Spoelstra, K., van Grunsven R.H.A., Ramakers J.J.C., Ferguson K.B., Raap T., Donners M., Veenendaal E.M. &Visser M.E. (2017). Response of bats to light with different spectra: light-shy and agile bat presence is affected by white and green, but not red light. Proc. R. Soc. B 284, 20170075: 1–8p.

Spoelstra K., Ramakers J.J.C., Van Dis N.E. & Visser M.E. (2018). No effect of artificial light of different colors on commuting Daubenton's bats (Myotis daubentonii) in a choice experiment. Journal of Experimental Zoology A: 506–510p.

Srivastava P.K., Singh V.P., Singh A., Tripathi D.K., Singh S., Prasad S.M. & Chauhan D.K. (2020). Pesticides in Crop Production. John Wiley & Sons, New Jersey: 1 – 312p.

Staatsbosbeheer (2021). Inrichting bosranden. Geraadpleegd op 23 februari 2022, van www.staatsbosbeheer.nl/Over-Staatsbosbeheer/Projecten/stadsbossen-almere-inrichting-bosranden.

Stavenga D.G., Staal M. & Van der Kooi C.J. (2020). Conical epidermal cells cause velvety colouration and enhanced patterning in Mandevilla flowers. Faraday Discuss. 223: 98–106p.

Stoof C.R. & Ritsema C.J. (2006). Waterwinning voor beregening in de landbouw en op sportvelden: een overzicht van de regelgeving in Nederland. Alterra-rapport 1364: 9–37p.

Stuyt L.C.P.M., Blom-Zandstra M. &Kselik R.A.L. (2016). Inventarisatie en analyse zouttolerantie van landbouwgewassen op basis van bestaande gegevens. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2739. 158p.; 20 fig.; 7 tab.; 125 ref: 9-150p.

Swanenberg A.P.C. (2004). Kolbloemen, bloedpaters en manebladen versus zoetelief en luitentuit. Bronnen van lexicale variatie in de Brabantse flora en fauna. Taal & Tongval (56): 19–47p.

Temmerman F., France P., Delanote L. & Liberloo M. (2012). Onderzoek naar het effect van akkerranden op functionele biodiversiteit en natuurlijke plaagbeheersing. Inagro, Rumbeke Beitem, België: 112p.

Teunissen W.A., Wiersma P., de Jong A., Kleyheeg E. & Vergeer J.W. (2019). Handleiding voor het Meetnet Agrarische Soorten. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen: 2-11p.

Thiele H.U. (1964). Oekologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Coleopteren einer Heckenlandschaft. Z. Morph. Oekol. Tiere 53: 537-586p.

Torralba M., Fagerholm N., Burgess P.J., Moreno G. & Plieninger T. (2016). Do European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A meta-analysis. Agriculture, ecosystems & environment, 230: 150-161p.

Tschumi M., Albrecht M., Baertschi C., Collatz J., Entling M. H. & Jacot K. (2016). “Perennial, species rich wildflowers strips enhance pest control and crop yield.” Agriculture Ecosystems & Environment 220: 97-103p.

Van Albada M. (2010). Natuurplatform regio drentsche AA. Verslag van de ontwikkeling rond de aanleg van het fietspad Okkenveen-Westerlanden. Natuurplatform Drentsche Aa: 3-42p.

Van Alebeek F.A.N., Korthals G.W., Molendijk L.P.G., Vlaswinkel M.E.T. (2009). Rapportage LTO FAB II 2009: Functionele Agro Biodiversiteit (LTO FAB II). Tilburg, ZLTO: 3–122p.

Van Alebeek F.A.N. (2012). Natuurgericht maaien van gras-kruiden vegetaties; Advies aan deelnemers van de Pilot Natuur- en Landschapsnorm (NLN). UR, Wageningen: 1–3p.

Van Alebeek F.A.N., Van den Broek R. & Kamstra J.H. (2008). Gebiedsplan FAB Flevoland. Groen-blauwe dooradering in het landschap ten dienste van natuurlijke plaagonderdrukking. Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.: 3-52p.

Van Alebeek F.A.N., Vijn M., Willemse J. & Van Rijn P. (2012). Een mooi landschap met minder plagen: de baten van aantrekkelijke akkerranden wegen ruimschoots op tegen de kosten. Ekoland 32 (5): 26-27p.

Van Alebeek, F.A.N., Visser, A. & Van den Broek, R. (2007). Akkerranden als (winter)schuilplaats voor natuurlijke vijanden. Entomologische Berichten, 67(6): 223–225p.

Van Beek C.L., Heinen M., Clevering O.A. & Van Kleef J. (2005). Nitraatconcentraties in het bovenste grondwater in een bufferstrook en aangrenzende akker. Resultaten van twee jaar experimenteel onderzoek aan een grasbufferstrook op zandgrond op akkerbouwbedrijf Vredepeel. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1263: 13–3p.

Van Boekel E.M.P.M., Groenendijk P. & Renaud, L.V. (2017). Maatregelen voor het verlagen van de nutriëntenbelasting uit landbouwpercelen; Effecten van landbouwkundige maatregelen op de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater in zes polders in het beheergebied van Wetterskip Fryslân. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2824: 1-54p.

Van den Bergh T. (2017). Ode aan onkruid. Bijenhouden (4): 6-7p.

Van den Dool E. (2008). Bescherming akkerflora in de Provincie Utrecht. De Levende Natuur, 109 (3): 131-133p.

Van der Kooi C.J., Dyer A.G., Kevan P.G. & Lunau K. (2019). Functional significance of the optical properties of flowers for visual signalling. Ann. Bot. 123: 263–276p.

Van der Spoel M. (2014). Aartsvijanden van de bladluis in beeld. Boomzorg 1 oktober 2014. Geraadpleegd op 4 augustus 2021, van www.boomzorg.nl/article/21594/aartsvijanden-van-de-bladluis-in-beeld.

Van Dijk S., Meijrink M. & De Jong Th. (2014). Resultaten flora- en faunakartering 2013 Omgeving Mijdrecht. Ecologisch Adviesbureau Viridis, Culemborg: 1–43p.

Van Dijk W. & Schröder J.J. (2007). Adviezen voor stikstofgebruiksnormen voor akker- en tuinbouwgewassen op zand- en lössgrond bij verschillende uitgangspunten. Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. Nr. 371: 3-68p.

Van Doorn A. (z.d.). Vergroening of schaamgroen? Kansen voor natuur en landschap onder het nieuwe Europese landbouwbeleid. De levende natuur 114 (2): 56-58p.

Van Mannekes M. & Groenendijk D. (2001). Gewasbeschermingsmiddelen bedreigen vlinders. Vlinders, 16 (3): 21–23p.

Van Rijn P. C. J. (2018). Waarden van Akkerranden in de Hoeksche Waard. IBED: 5–12p.

Van Rijn P., Noordijk J. & Bruin J. (2007). Agrobiodiversiteit – nut en natuur. Entomologische berichten: 183p.

Van Rijn P., Willemse J., & Van Alebeek F.A.N. (2011). FAB en akkerranden voor natuurlijke plaagbeheersing. Lelystad, PPO AGV: 1–43p.

Van Rijn P.C.J., Kooijman J. & Wäckers F.L. (2013). “The contribution of floral resources and honeydew to the performance of predatory hoverflies (Diptera: Syrphidae).” Biological Control 67 (1): 32-38p.

Van Rijn P.C.J. & Wäckers F.L. (2007). “Bloemrijke akkerranden voeden natuurlijke vijanden” Entomologische berichten 67 (6): 226-230p.

Van Rijn P.C. & Wäckers F. L. (2016). “Nectar accessibility determines fitness, flower choice and abundance of hoverflies that provide natural pest control.” Journal of Applied Ecology 53 (3): 925-933p.

Van Rijn P., Willemse J. & Van Alebeek F.A.N. (2011). FAB en akkerranden voor natuurlijke plaagbeheersing. Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving: 3-52p.

Van ’t Hoff J. (2008). Wind mee of wind tegen trends bij akkervogels. De Grauwe Gors, 36 (2): 74 – 76p.

Varah A., Jones H., Smith J. & Potts S. G. (2013). Enhanced biodiversity and pollination in UK agroforestry systems. Journal of the Science of Food and Agriculture, 93 (9): 2073-2075p.

Vázquez D.E., Balbuena M.S., Chaves F., Gora J., Menzel R. & Farina W.M. (2020). Sleep in honey bees is affected by the herbicide glyphosate. Sci. Rep. 10: 1–8p.

Velthuis H. H. W. (2012). Diversiteit en concurrentie bij bijen. Entomologische Berichten 72 (1-2): 6-13p.

Vermeersch G., Feys S., Vriens L., Scheppers T., Casaer J., Maes D., Scheppers T. & Michiel K. (2014). Advies betreffende natuurgerichte beheerovereenkomsten en het principe van ecologische val. Advies van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO. A. 2014.15): 1–10p.

Villenave J., Deutsch B., Lode T. & Rat-Morris E. (2006). Pollen preference of the Chrysoperla species (Neuroptera: Chrysopidae) occurring in the crop environment in western France. European Journal of Entomology 103: 771-777p.

Vogelbescherming (2016). Vroege vogels zingen niet voor niets zo vroeg. Geraadpleegd op 29 april 2022, van www.vogelbescherming.nl/actueel/bericht/vroege-vogels-zingen-niet-voor-niets-zo-vroeg

Vogelbescherming (2022). Veelgestelde vragen wet- en regelgeving. Wanneer is het broedseizoen? Geraadpleegd op 24 juni 2022, van https://www.vogelbescherming.nl/bescherming/juridische-bescherming/veelgestelde-vragen-vogels-en-de-wet

Vorstman J.C.M. (2003). Wilde bijen natuurbreed. Wageningen UR. PPO: 12p.

Vos C. C., Van der Veen M., Opdam P. (2001). Ecologische verbindingszone bij randweg 's-Hertogenbosch: analyse van nut en noodzaak (No. 215). Alterra: 11–43p.

Vosman B., Faber J. (2011) Functionele Agriobiodiversiteit: Van concept naar praktijk. Plant Research International, Wageningen, Nederland: 68p.

Vought L.B., Pinay G.C.A.F. & Ruffinoni C. (1995). Structure and function of buffer strips from a water quality perspective in agricultural landscapes. Landscape and Urban Planning 31: 323–331p.

Vriens L., Gyselings R., Mergeay J. & Van den Bergh E. (2013). Advies betreffende de ecologische effecten van tijdelijke natuur. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.A.2012.168: 1-17p.

Weitnauer E. & Schemer E.R. (1980): Apus apus - Mauersegler. In: U.N. Glutz von Blotzheim und K.M.Bauer: Handbuch der Vogel Mitteleuropas. Band 9. Wiesbaden.

WHO, World Health Organization (2017). Some organophosphate insecticides and herbicides. IARC Monographs Volume 112:1–452p.

Wijdeven S.M.J., Buiteveld J., Van Blitterswijk H. & Van Hees A.F.M. (2002). Betekenis van autochtone bomen en struiken; achtergronden van het begrip en betekenis in het beleid, beheer en uitvoering. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 615: 54p. 67 ref.

Wijnhoven H. (2017). De merel. Atlas Contact, Amsterdam: 9–229p.

Bijlage I: Ingezoomde kaarten breedtes en nummering

Figuur I.I: Overzichtskaart van de bloemrijke akkerranden op Schouwen-Duiveland. Ingedeeld in de verschillende breedtes: 3 meter (rood), 6 meter (oranje) en 9 meter (geel). Een aantal agrariërs hebben meerdere akkerranden en zijn daarom met (nummer)A, -B, -C, enz. weergegeven.

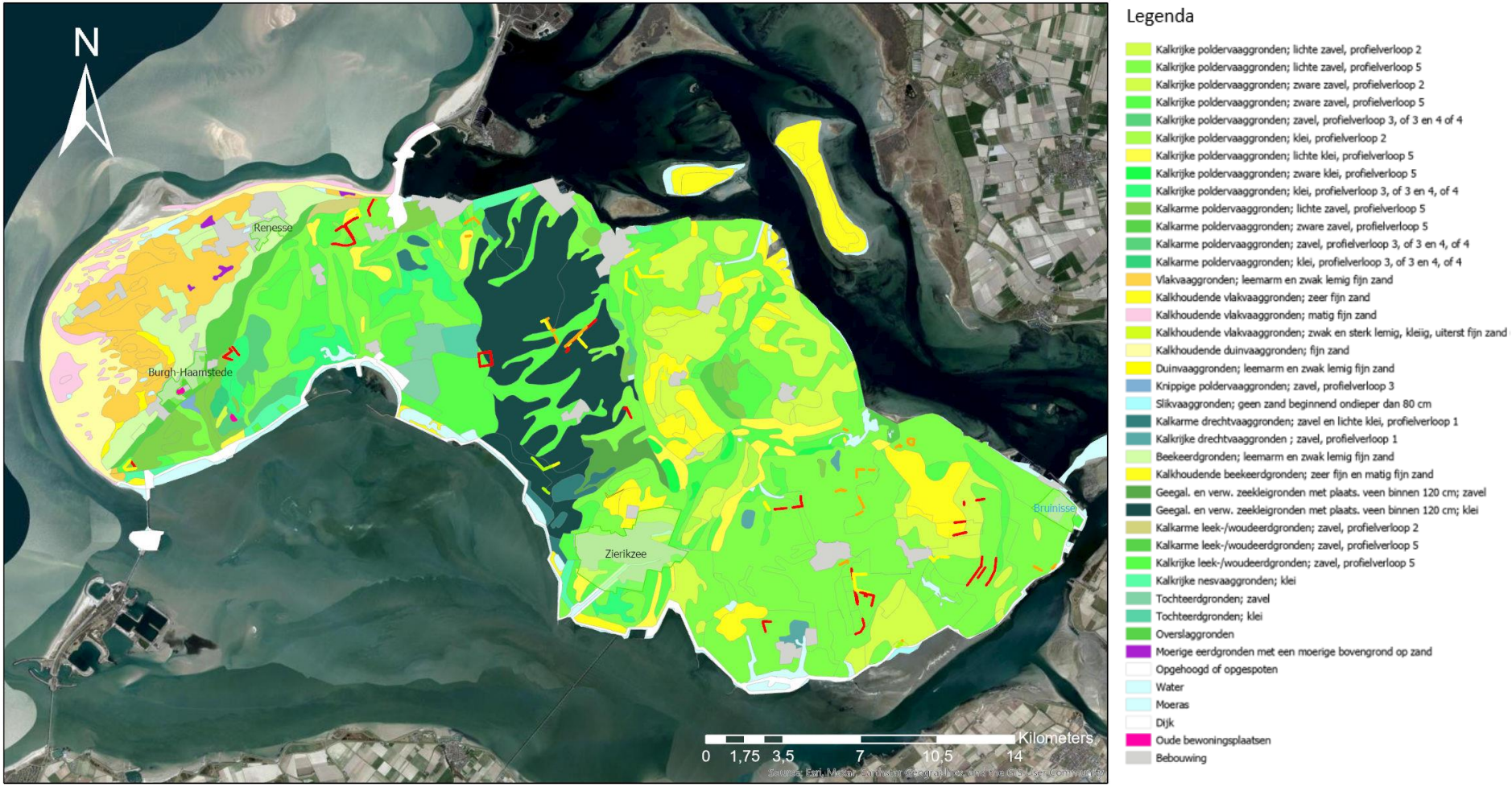
Figuur I.II: Overzichtskaart van de bloemrijke akkerranden op Schouwen-Duiveland. Ingedeeld in de verschillende breedtes: 3 meter (rood), 6 meter (oranje), 9 meter (geel) en 12 meter (groen). Een aantal agrariërs hebben meerdere akkerranden en zijn daarom met (nummer)A, -B, -C, enz. weergegeven.

Figuur I.III: Close-up van de akkerranden van 10 en 11. Ingedeeld in de verschillende breedtes: 3 meter (rood), 6 meter (oranje) en 9 meter (geel). Een aantal agrariërs hebben meerdere akkerranden en zijn daarom met (nummer)A, -B, -C, enz. weergegeven.

Figuur I.IV: Overzichtskaart van de bloemrijke akkerranden op Schouwen-Duiveland. Ingedeeld in de verschillende breedtes: 3 meter (rood), 6 meter (oranje) en 9 meter (geel). Een aantal agrariërs hebben meerdere akkerranden en zijn daarom met (nummer)A, -B, -C, enz. weergegeven.

Figuur I.V: Overzichtskaart van de bloemrijke akkerranden op Schouwen-Duiveland. Ingedeeld in de verschillende breedtes: 3 meter (rood), 6 meter (oranje), 9 meter (geel) en 12 meter (groen). Een aantal agrariërs hebben meerdere akkerranden en zijn daarom met (nummer)A, -B, -C, enz. weergegeven.

Bijlage II: Bodemkaart



Figuur II.I: Bodemkaart Schouwen-Duiveland met aangegeven breedtes (3 meter (rood), 6 meter (oranje), 9 meter (geel), 12 meter (groen).

Bijlage III: Veldformulier toetsen akkerranden op indicatoren

Tabel III.I: Veldformulier toetsing indicatoren op akkerranden.

Datum		**Schets**	
Tijd		**Foto's alle vier de hoeken**	
Locatie/akkerrand nummer		**Uitvoerders**	
Factoren	**Aanwezig JA/NEE**	**Aanvullingen**	
Mogelijkheid tot plukken			
Lengte			
Breedte			
Aantal randen			
Autoweg			
Fiets- en/of wandelpad			
Bomen			
Struweel (schaduw)			
Overige opmerkingen/bijzonderheden			

Bijlage IV: Veldformulieren inventarisaties

Tabel IV.I: Veldformulier vogelinventarisatie.

Veldformulier Vogels			
Datum			
Tijd			
Locatie/akkerrand nummer		**Uitvoerders**	
Soort	**Aantallen**		
Bergeend			
Blauwe kiekendief			
Blauwe reiger			
Boerenzwaluw			
Bruine kiekendief			
Buizerd			
Ekster			
Fazant			
Gaai			
Gierzwaluw			
Goudhaan			
Goudvink			
Grasmus			
Graspieper			
Grauwe vliegenvanger			
Groene specht			
Groenling			
Grote bonte specht			
Grote zilverreiger			
Grutto			
Heggenmus			
Holenduif			
Houtduif			
Huismus			
Huiszwaluw			
Kauw			
Kemphaan			
Kerkuil			
Kievit			
Kleine karekiet			
Kleine zilverreiger			
Kneu			
Knobbelzwaan			
Kraanvogel			
Kwartel			
Merel			
Nachtzwaluw			
Oeverzwaluw			
Ooievaar			
Patrijs			
Pimpelmees			
Putter			
Rietgors			
Rietzanger			
Roodborst			
Roodborsttapuit			
Scholekster			
Slechtvalk			
Slobeend			
Sperwer			
Spreeuw			
Staartmees			
Tafeleend			
Tjiftjaf			
Torenvalk			
Tureluur			
Turkse tortel			
Veldleeuwerik			
Vink			
Wespendief			
Wilde eend			
Winterkoning			
Witte kwikstaart			
Wulp			
Zanglijster			
Zomertaling			
Zwarte kraai			
Zwarte ooievaar			
Zwartkop			
Overige opmerkingen/bijzonderheden			

Tabel IV.II: Veldformulier vegetatie inventarisatie.

Veldformulier Vegetatie			
Kwadranten neergezet/afgemeten + hoeveel			
Datum		**Schets (achterkant)**	
Tijd		**Foto**	
Locatie/akkerrand nummer		**Uitvoerders**	
Soort	**Aantallen**	**Percentage in bloei**	**Percentage kleur**
Boekweit			
Borage			
Cichorei			
Cosmea			
Duizendblad			
Gele ganzenbloem			
Gipskruid			
Goudsbloem			
Honingklaver			
Inkarnaatklaver			
Kaasjeskruid			
Klaproos			
Korenbloem			
Lage zonnebloem			
Margriet			
Vlas			
Wilde peen			
Witte klaver			
Overige opmerkingen/bijzonderheden			

Tabel IV.III: Veldformulier bijen van de insecten inventarisatie inventarisatie.

Veldformulier Bijen en hommels			
Datum			
Tijd			
Locatie/akkerrand nummer		**Uitvoerders**	
Soort	**Aantallen**		
Aardhommel (complex)			
Akkerhommel			
Blauwe metselbij			
Blauwzwarte houtbij			
Bonte wespbij			
Boomhommel			
Borstelwespbij			
Bruine rouwbij			
Doornkaakzanbij			
Driedoornige metselbij			
Gehoornde metselbij			
Gewone koekoekshommel			
Gewone sachembij			
Goudpootzandbij			
Grasbij			
Grashommel			
Grijze zandbij			
Groefbijendoder			
Grote bladsnijder			
Grote bloedbij			
Grote wolbij			
Grote zijdebij			
Hondsdrafsnoepje			
Honingbij			
Hoornaar			
Kortsprietwespbij			
Lathyrusbij			
Matte bandgroefbij			
Meidoornzandbij			
Pluimvoetbij			
Ranonkelbij			
Roodbruine groefbij			
Roodgatje			
Roodsprietwespbij			
Roodzwarte dubbeltand			
Rosse metselbij			
Smalbandwespbij			
Steenhommel			
Stomptandwespbij			
Tronkenbij			
Tuinhommel			
Tweekleurige zandbij			
Veenhommel			
Viltvlekzandbij			
Vosje			
Vroege zandbij			
Wegmier			
Weidebij			
Weidehommel			
Wimperflankzandbij			
Witbaardzandbij			
Witgevlekte tubebij			
Zesvlekkige groefbij			
Overige opmerkingen/bijzonderheden			

Tabel IV.IV: Veldformulier vlinders van de bestuivende insecten inventarisatie.

Veldformulier Vlinders			
Datum			
Tijd			
Locatie/akkerrand nummer		**Uitvoerders**	
Soort	**Aantallen**		
Atalanta			
Atalanta			
Bont zandoogje			
Boomblauwtje			
Bruin blauwtje			
Bruin zandoogje			
Citroenvlinder			
Dagpauwoog			
Distelvlinder			
Eikenpage			
Gehakkelde aurelia			
Gele luzernevlinder			
Groot dikkopje			
Groot koolwitje			
Grote vos			
Heivlinder			
Hooibeestje			
Icarusblauwtje			
Klein geaderd witje			
Klein koolwitje			
Kleine parelmoervlinde			
Kleine vos			
Kleine vuurvlinder			
Koevinkje			
Koninginnenpage			
Landkaartje			
Oranje luzernevlinder			
Oranje zandoogje			
Oranjetipje			
Zwartspriet dikkopje			
Zwartsprietdikkopje			
Overige opmerkingen/bijzonderheden			

Bijlage V: Protocol toetsing biodiversiteit

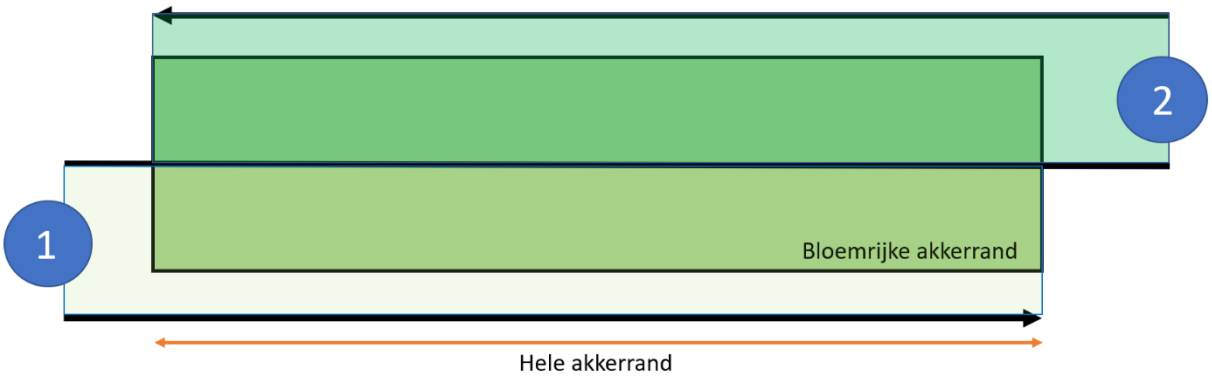
Onderwerp: Protocol voor de toetsing van de biodiversiteit gedurende de veldwerkperiode.
Datum: 29 april 2022
Pagina('s): 2

Dit protocol biedt duidelijkheid voor de toetsing van de biodiversiteit gedurende de veldwerkperiode, waarin drie soorten inventarisaties zijn uitgevoerd: een vogel-, een vegetatie- en een insecteninventarisatie gedurende een nulmeting en een reguliere veldwerkperiode. Tijdens de nulmeting zijn exact dezelfde handelingen uitgevoerd als hieronder beschreven. Echter lag de locatie van de nulmeting niet op de akkerrand, maar op de verste strook vanaf de akkerrand langs het spuitspoor. Dit ligt vaak verder de akker in.

Vogel inventarisatie

De inventarisatie van de vogels worden uitgevoerd in de vroege ochtend. Sommige vogelsoorten zijn al 2 uur voor zonsopgang actief, daarna haken andere vogels aan. De piek ligt daarom rond zonsopgang (Vogelbescherming 2016). De inventarisatie van de vogels wordt daarom gestart vanaf dit moment. Ook zijn de vogels dan duidelijker zichtbaar. Deze precieze tijd van zonsopgang wordt elke avond van tevoren opgezocht, zodat de volgende ochtend op tijd kan worden begonnen.

Wanneer wordt gestart met de inventarisatie van de vogels gaat elke persoon aan een breedte zijde van de akkerrand zitten met een verrekijker en veldformulier (Figuur V.I). Gedurende 2 uur worden de vogels die in de rand landen of gebruik maken van de rand doormiddel van foerageren, erover heen lopen, enz. gedetermineerd en genoteerd. Vogels die overvliegen of duidelijk niet van de rand gebruik maken, worden NIET genoteerd. De vogels worden per soort en tijdstip wanneer ze op de akkerrand landen genoteerd. De inventarisatie kan tijdens bijna alle weersomstandigheden plaatsvinden, met uitzondering van onweer (Teunissen et al. 2019). Wanneer zich onweer voordoet, wordt de inventarisatie op een andere dag uitgevoerd of wordt later van start gegaan.

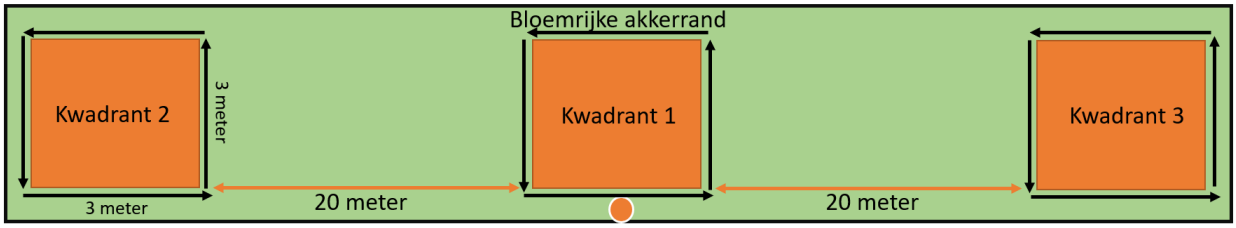


Figuur V.I: Opstelling inventarisatie van vogels met twee personen.

Vegetatie inventarisatie

Voor de inventarisatie wordt er vanaf het midden van de akkerrand aan beide kanten 1,5 meter afgemeten met een rol lint. De 2 x 1,5 meter zijn een zijde van het 1e kwadrant (Figuur V.II). Vervolgens wordt het hele kwadrant van 3 bij 3 meter afgemeten met bamboestokken en geïnventariseerd, waarbij voorzichtig om het kwadrant wordt heen gelopen. Vanaf de zijden van de kwadranten (1,5 meter vanaf het middelpunt) wordt aan beide zijden 20 meter afgemeten voor de volgende kwadranten. Vervolgens worden het kwadrant 2 en 3 afgemeten en geïnventariseerd.

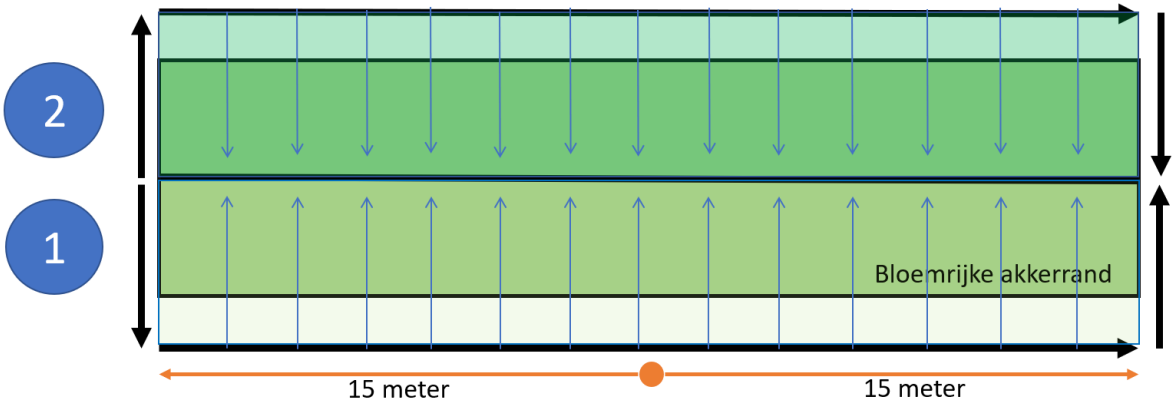
Wanneer is begonnen met de inventarisatie wordt binnen de kwadranten gekeken hoeveel procent van de vegetatie opgekomen is en welke soorten dit zijn. Alles wordt genoteerd. Ook eventuele onkruidsoorten worden meegenomen binnen dit kwadrant.



Figuur V.II: Opstelling vegetatie inventarisatie.

Inventarisatie bestuivende insecten

De inventarisatie van de bestuivende insecten wordt uitgevoerd na 12 uur 's middags. Rond het middaguur zijn insecten namelijk het meest actief. Vanaf het midden van de akkerrand wordt er 15 meter aan beide zijden afgemeten. Er wordt vanaf de linker breedte zijde langs de afgemeten 30 meter gelopen, met aan iedere lengte zijde een persoon, naar de rechter breedte zijde (Figuur V.III). Hierbij worden alle insecten geïnventariseerd en genoteerd die gebruik maken van de bloemrijke akkerrand. Wanneer er een insect over vliegt of duidelijk niet gebruikt maakt van de rand, maar bijvoorbeeld van de berm er naast, wordt deze NIET genoteerd. Wanneer een insect nader moet worden bekeken, wordt deze gevangen met een vlindernet en in een insectenpotje gedaan, gedetermineerd en weer vrijgelaten. Vanaf het punt waar gestopt is om het insect te vangen, wordt weer ingestapt om de rest van de akkerrand te inventariseren. De insecten zijn waar mogelijk op soort gedetermineerd en anders op een ander taxon. De inventarisatie van insecten wordt uitgevoerd op dagen met een minimale temperatuur van 17°C met minder dan 50% bewolking, zonder neerslag en een windkracht onder de 5 op de schaal van Beaufort (Van der Spoel 2014; Bot & Van de Meutter 2019; Slikboer et al. 2020; BIJ12 2021).



Figuur V.III: Opstelling Insecteninventarisatie met twee personen.

Bijlage VI: Inventarisatie insecten

Tabel VI.I: Resultaten vlinders van de insecteninventarisatie. Het eindtotaal op de x-as geeft de totaal som van alle vlindersoorten per akkerrand aan. Het eindtotaal op de y-as geeft de totaalsom van elke soort op acht akkerranden aan. Akkerrand 12B en 12D waren niet ingezaaid tijdens het onderzoek.

Soort	Wetenschappelijke naam	10A	10B	12B	12D	21	24	25	27
Atalanta	*Vanessa atalanta*	1	-	-	-	-	-	-	-
Bruin blauwtje	*Aricia agestis*	-	1	-	-	-	-	-	-
Distelvlinder	*Vanessa cardui*	2	-	1	1	3	-	1	-
Gamma-uil	*Autographa gamma*	1	-	-	1	-	-	-	-
Klein geaderd witje	*Pieris napi*	1	-	-	-	-	-	-	-
Klein koolwitje	*Pieris rapae*	-	1	-	-	-	-		-
Kleine vos	*Aglais urtica)*	5	1	4	2	3	-	1	-
Kleine vuurvlinder	*Lycaena phlaea*	-	-	1	-	-	-	-	-
Witte grijsbandspanner	*Cabera pusaria*	1	-	-	-	-	-	-	-