

## Bijlagen – Op naar Basiskwaliteit Natuur in akkerbouwgebieden

Kansen in beeld met een samenhangende set  
natuurinclusieve maatregelen



## Colofon

©2025 IPO, Vereniging het Interprovinciaal Overleg, BIJ12, uitvoeringsorganisatie van de gezamenlijke provincies, Utrecht.

Rapport- en projectnummer OBN/UPN-2022-007-CU  
Driebergen, mei 2025

Deze publicatie is tot stand gekomen met een financiële bijdrage van BIJ12 en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Deze uitgave is online gepubliceerd op [www.natuurkennis.nl](http://www.natuurkennis.nl)

### Auteursrecht

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Illustratie voorzijde	Inspiratiekaart zuidelijk kleigebied
Illustrator	RO visuals

### Wijze van citeren

*Luske, B., Hogenboom, A., Heupink, D., Dekker, A., Hage, A., Bakker L., Wiersma, P. en Verhoogt, K. 2025. Bijlagen - Op naar Basiskwaliteit Natuur in akkerbouwgebieden; kansen in beeld met een samenhangende set natuurinclusieve maatregelen.*

*Rapport nummer OBN/UPN-2022-007-CU, Kennisnetwerk OBN, Driebergen.*

### Samenstelling

Boki Luske	Louis Bolk Instituut
Annemarie Dekker	CLM Onderzoek en Advies
Popko Wiersma	Grauwe Kiekendief- Kenniscentrum Akkervogels
Lieneke Bakker	BoerenNatuur
Koen Verhoogt	De Vlinderstichting

### Productie

Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE)  
Adres Princenhof Park 7, 3972 NG Driebergen  
Telefoon 0343 – 745 250  
E-mail [obn@vbne.nl](mailto:obn@vbne.nl)

## Inhoud

<b>Bijlage 1. De 4 V's van de 15 soortgroepen .....</b>	<b>5</b>
Regenwormen .....	5
Loopkevers .....	7
Spinnen.....	10
Groene gaasvliegen .....	11
Gele zweefvliegen .....	13
Zandbijen.....	15
Hommels .....	18
Kroeglopers (dagvlinders) .....	19
Graslandvlinders.....	21
Akkerzangers .....	22
Struweel-, ruigte- en randbroeders.....	25
Broeders van watergangen .....	26
Steltlopers .....	28
Muizeneters.....	30
Zaadeters (winter).....	31
<b>Bijlage 2. Beschrijving 42 maatregelen, agronomische inpassing en effecten op 15 soortgroepen .</b>	<b>33</b>
1. Granen telen.....	33
2. Peulvruchten telen .....	35
3. Grasklaver telen.....	37
4. Productief kruidenhoudend grasland.....	39
5. Bloeiende gewassen telen.....	42
6. Meerjarige gewassen telen .....	44
7. Gevarieerd bouwplan .....	46
8. Mengteelten .....	48
9. Strokenteelt.....	49
10. Agroforestry.....	52
11. Biologische teelt .....	55
12. Ruime vruchtwisseling.....	57
13. Groenbemesters.....	59
14. Precisiebemesting .....	61
15. Compost en bokashi .....	63
16. Vaste mest en andere organische mestsoorten.....	65
17. Minimale grondbewerking .....	67
18. Mechanische onkruidbestrijding .....	69
19. Verminderen herbiciden inzet.....	72
20. Verminderen fungiciden inzet .....	74
21. Verminderen insecticiden inzet.....	76
22. Minder wateronttrekking/ anders beregenen .....	78

23.	Water vasthouden en -berging.....	80
24.	Ecologisch slootbeheer en -baggeren .....	81
25.	Natuurvriendelijke oever.....	84
26.	Rietzoom en rietperceel .....	87
27.	Aanleg en onderhoud poel.....	89
28.	Bestaande landschapselementen behouden en beter beheren .....	91
29.	Heg, haag en struweel .....	92
30.	Houtsingel en houtwal .....	95
31.	(Hakhout)bosje .....	98
32.	Meerjarige akkerrand.....	100
33.	Eenjarige akkerrand.....	102
34.	Keverbank.....	104
35.	Groen erf .....	107
36.	Vogelgraan + stoppeland.....	109
37.	Vogelakker .....	111
38.	Flora-akker.....	113
39.	Bloemblok.....	115
40.	Wintervoedselakker .....	118
41.	Groene braak.....	120
42.	Extensief kruidenrijk grasland .....	121
	<b>Bijlage 3. Beschrijvingen landschapstypen.....</b>	<b>124</b>
	<b>Bijlage 4. Vragenlijst vier pilotgebieden .....</b>	<b>131</b>
	<b>Bijlage 5. Praktijkervaring met natuurinclusieve akkerbouw in vier pilotgebieden.....</b>	<b>133</b>
	Buitenland van Rhoon .....	134
	Polder Ravenswoud.....	139
	Westersch.....	143
	Midwolder Bouwten.....	148
	<b>Bijlage 6. Samenhang tussen NIL-maatregelen, NIL-dimensies, NIL-pijlers en KPI's .....</b>	<b>152</b>
	<b>Bijlage 7. Factsheets en inspiratiebladen.....</b>	<b>154</b>

## Bijlage 1. De 4 V's van de 15 soortgroepen

### Regenwormen

In Nederland zijn ongeveer 25 soorten regenwormen bekend, waarvan de meesten zeldzaam zijn. Enkele soorten zijn juist heel algemeen. Regenwormen zijn voor elk akkerbouwbedrijf van belang voor het verbeteren van de bodemstructuur, mineralisatie van organische meststoffen, het mengen van voedingsstoffen in de bodem, verbeteren beluchting, waterinfiltratie en beworteling en daarmee dus het verhogen van de bodemkwaliteit (Zanen, 2013). Regenwormen zijn in verschillende groepen in te delen:

- Strooiselbewoners of rode wormen (epigeïsch, leven in de toplaag van de bodem)
- Bodembewoners (endogeïsch, tot 40 cm diepte)
- Pendelaars (anecisch, tot 1,5 m diepte).

Sommige bodembewonende soorten zoals *Aporrectodea caliginosa* komen algemeen verspreid voor in de meeste akkers, maar de strooiselbewonende en pendelende soorten blijven achter. Een pendelende soort genaamd *Lumbricus terrestris* komt in Nederland al algemeen voor in graslanden maar weinig in akkerland. Juist deze soort is erg belangrijk voor het verbeteren van de waterinfiltratie en het vermengen van organische stof in diepere lagen van de bodem, waardoor de aanwezigheid van deze soort in de akkerbouw erg gewenst zou zijn.

### Habitat-eisen

#### Voedsel

*L. terrestris* leeft in verticale gangen in de grond. Deze soort leeft van grof organisch materiaal wat hij vanuit de strooisel laag via zijn tunnels de bodem intrekt. Het organisch materiaal kan wel tot een diepte van 75 centimeter worden verplaatst. Bij het verzamelen van bladeren als organisch materiaal wordt veelal altijd de meest puntige zijde (apex) vastgepakt en de tunnel ingetrokken. Vanwege het verhoogde risico op predatie door zichtjagende predatoren wordt het verzamelen van bovengronds organisch materiaal voornamelijk na zonsondergang gedaan (Baldwin, 1917; Butt *et al.*, 2003; Svendsen, 1957) met een piek rond een uur na zonsondergang.

#### Veiligheid

*L. terrestris* is een soort die weinig voorkomt in gangbare akkerbouwbodems. De lage hoeveelheden van strooisel en verstoring door grondbewerkingen, pesticidengebruik en vermesting in conventionele akkerbouw vormen een grote bedreiging voor *L. terrestris*. Door het onderwerken van gewasresten is er geen voedsel voor *L. terrestris*, die zich aan de oppervlakte voedt met strooisel. Daarnaast zorgen grondbewerkingen voor vernietiging van de verticale gangen, waarvan er bij het herstel kostbare energie verloren gaat (Petersen & Luxton, 1982). Daarom zijn landschapselementen, waar minder verstoring plaatsvindt en waar strooisel op de bodem ligt, belangrijk om pendelende regenwormen te faciliteren. Zo blijken meerjarige akkerranden (ouder dan 6 jaar) geschikt om

populaties van *L. terrestris* te huisvesten (Pulleman *et al.*, 2016). Ook in graslanden komen veel regenwormen voor.

#### *Voortplanting*

Regenwormen planten zich continu voort zodra ze het volwassen stadium hebben bereikt. Wel vinden er pauzes plaats zodra de omgevingsfactoren ongunstig zijn, zoals droogte (Olive & Clark, 1978). *L. terrestris* is een van de weinige soorten regenwormen waar de paring bovengronds plaatsvindt. Na de copulatie wordt er een ei-cocon gelegd, meestal dicht nabij de oppervlakte. In droge omstandigheden vindt dit juist dieper in de grond plaats (Butt, 1993). Gemiddeld legt *L. terrestris* 38 cocons die er 10-13 weken over doen voordat ze uitkomen. Na het uitkomen van de juveniele worm doen ze er gemiddeld minder dan 16 weken over om het volwassen stadium te bereiken.

#### *Verplaatsing*

Hoewel *L. terrestris* het grootste deel van de tijd zich ondergronds in hun verticale gangen bevindt, kunnen ze zich tijdens het foerageren toch verplaatsen. Zo is er wel eens waargenomen dat sommige exemplaren tot wel 20 meter in een nacht kunnen migreren, waarna ze meestal weer terugkeren naar hun oorspronkelijke gang (Mather & Christensen, 1988). Uit verschillende onderzoeken naar de dispersiesnelheid van regenwormen is gebleken dat de meeste wormen tussen 2 – 13 meter per jaar afleggen (Faber & van der Hout, 2009). Vanwege dit geringe dispersievermogen kan incidenteel passief transport een belangrijk medium zijn voor verspreiding van regenwormen. Zo lieten Marinissen & van den Bosch (1992) zien dat bodemmateriaal op trekkerbanden invloed had op de kolonisatie van nieuwe polders.

### **Specifieke behoeftenn**

#### *Landschap*

Regenwormen komen in alle landschapstypen voor. In bossen en op zure zandgronden worden nauwelijks regenwormen aangetroffen, in graslanden op klei en veenbodem de meeste (Atlas Natuurlijk Kapitaal, 2018).

#### *A-biotiek*

De aantallen wormen per vierkante meter zijn grofweg in te delen per bodemtype in klei/veen en in zand, waarvan de aantallen op de klei/veen hoger liggen dan op zand. Dat geldt ook voor het aantal soorten per vierkante meter. De zuurgraad van de bodem en het bodemorganische stofgehalte zijn daarin bepalende factoren. Regenwormen gedijen goed bij een hogere pH en een hoog gehalte aan bodemorganische stof.

#### *Inrichting*

Landschapselementen die zorgen voor aanvoer van strooisel en groene dooradering bestaande uit grasland, zullen bijdragen aan het vergroten van de regenwormenpopulaties. Ook meerjarige

(rust)gewassen zoals grasklaver en luzerne zullen effectief zijn om op akkerbouwpercelen regenwormen te stimuleren.

### *Beheer/teelt*

De aanwezigheid van strooisel op de bodem heeft een positief effect op regenwormen, en dan met name voor de strooiselbewoners en de pendelaars. Verder is het achterwege laten of het verminderen van bodembewerkingen belangrijk, zodat de gangen van pendelende wormen niet worden vernietigd. Gewasresten, het bedekt houden van de bodem en organische (ruige) mest zorgen voor voldoende aanvoer van voedsel voor regenwormen. Eigenlijk alle veelgebruikte pesticiden (insecticiden, herbiciden, fungiciden, en bactericiden) zijn schadelijk voor regenwormen (Gunstone *et al.*, 2021). Verminderen van het gebruik van pesticiden is dus een belangrijke teeltmaatregel voor het stimuleren van regenwormen.

### *Omvang leefomgeving*

Aangezien regenwormen een dispersievermogen hebben van slechts enkele meters per jaar, is de omvang van hun leefomgeving zeer beperkt. Lokaal genomen maatregelen zullen dus alleen lokaal effectief zijn om de populaties regenwormen en de soortendiversiteit te laten groeien. De aanleg van groene dooradering heeft dus weinig effect op de aantallen regenwormen in de akkerbouwpercelen.

## **Loopkevers**

Loopkevers zijn kevers uit de familie *Carabidae* waarvan er circa soorten 395 in Nederland voorkomen. Ze komen in veel verschillende terreintypen voor. Op akkers kunnen sommige soorten zeer talrijk aanwezig zijn omdat deze soorten goed gedijen in dynamische terreinen en ondanks bodembewerkingen zoals ploegen zich toch kunnen handhaven. De meeste van de loopkeversoorten op akkers kunnen bestaan uit gevleugelde individuen, terwijl in meer stabiele milieus er meer ongevleugelde individuen voorkomen. De kern van soorten op de Nederlandse akkers bestaat uit polyfage predatoren en een aantal begeleidende soorten, die lokaal in aantallen en samenstelling kunnen verschillen, maar op grotere schaal bekeken erg eenvormig zijn qua samenstelling. Lokale maatregelen kunnen dus veel betekenen voor de diversiteit en de aantallen loopkevers in akkerbouwgebieden. En omdat veel van de loopkevers plaaginsecten eten, zoals bladluizen, trips, slakken, rupsen en springstaarten, hebben stimulerende maatregelen voor loopkevers een plaagonderdrukkende werking (Turin & Alebeek, 2007). Een veel voorkomende soort op de Nederlandse akkers is *Pterostichus melanarius*, de gewone zwartschild of gewone streeploopkever. De meeste nieuwe adulten verschijnen in het late voorjaar waarna de aantallen in juni-juli vrij plotseling explosief kunnen toenemen (Turin, 2000). Omdat er relatief veel bekend is over deze soort en over welke maatregelen bijdragen aan de populatietoename, ligt de focus van deze paragraaf op deze soort. Met daarbij de aanname dat ook andere loopkeversoorten profiteren van dezelfde maatregelen.

## Habitat-eisen

### *Voedsel*

Het dieet van polyfage loopkevers bestaat voornamelijk uit dierlijk (levende prooien en karkassen) en plantaardig materiaal. Met hun actieve foerageerstijl kunnen ze bijna hun lichaamsgewicht aan voedsel consumeren per dag (Lys, 1994). Over het algemeen hebben de kevers in het larve stadium voornamelijk carnivore voedselvoorkeur, terwijl de volwassen exemplaren vaak een bredere voedselvoorkeur hebben. Uit onderzoek naar de maaginhoud van loopkevers blijkt dat loopkevers zich voeden met een breed scala aan organismen. Dit zijn onder andere bladluizen, spinnen, regenwormen, vlinders, vliegenlarven, mijten, maar ook schimmel-hyfen en sporen, zaden en pollen (Hengeveld, 1979; Šustek, 1993; Lövei & Sunderland, 1996). Vele loopkevers foerageren willekeurig naar prooien, sommige zijn zichtjagers (Forsythe, 1987) en sommige maken gebruik van chemicaliën uitgestoten door prooidieren (Wheater, 1989; Ruiters *et al.*, 1989; Chiverton, 1988). Voor het doden en consumeren van hun prooien maken loopkevers gebruik van hun goed ontwikkelde mandibelen. Grotere soorten loopkevers kunnen hun prooi injecteren met verterende enzymen die ze gebruiken om hun prooi af te breken waarna ze het vloeibare aandeel consumeren. *P. melanarius* is voor 90% carnivoor en kan meer dan zijn lichaamsgewicht per dag eten (Turin, 2000).

### *Veiligheid*

Loopkevers zijn gebonden aan de bodem. Ei-leg, de ontwikkeling van larven en verpopping vinden in de toplaag van de bodem plaats. Verstoring van de bodem in deze periode zorgt dus ook voor verstoring van deze processen. Voor het faciliteren van een gezonde loopkeverpopulatie in akkerbouwgebieden is daarom een groene dooradering van het landschap van belang, zodat er voldoende stukken met onverstoord bodem in het landschap aanwezig zijn. Adulte loopkevers zijn vooral 's nachts actief en zitten overdag in holletjes, scheuren en strooisel verstopt voor predatoren. Loopkevers worden gegeten door grotere spinnen, spitsmuizen, egels, hagedissen en akkervogels.

### *Voortplanting*

De reproductie van *P. melanarius* vindt plaats in het najaar. Ei-afzetting vindt plaats tijdens midden van juli – september in vochtig substraat die door de schaduw bedekt is (Fadl *et al.* 1996; Tréfas & van Lenteren, 2008). Ieder vrouwtje legt gemiddeld 130 eieren, 2 tot 12 maal per afzetting (Tomlin, 1975). *P. melanarius* heeft drie larve stadia die allemaal in de bodem ontwikkelen. Een koude periode is nodig voor de larven om te ontwikkelen (Thiele & Cooper, 1979), en na een stijging in temperatuur in het voorjaar zal er verpopping plaatsvinden.

### *Verplaatsing*

*P. melanarius* is in staat zich relatief snel te kunnen verspreiden over een gebied. Overdag hebben ze een gemiddelde dispersieafstand van 2,5-5 meter per dag (Thomas *et al.*, 1998) tot wel 44 meter 's nachts (Wallin & Ekblom, 1988). Naast hun verspreiding door te lopen kunnen sommige exemplaren van *P. melanarius* ook vliegen, met name in nieuw gekoloniseerde gebieden worden veel gevleugelde individuen aangetroffen (Den Boer, 1970; Lövei & Sunderland, 1996).

## Specifieke behoeften

### *Landschap*

De kern loopkeversoorten en de begeleidende loopkeversoorten komen in alle landbouwgebieden voor. *P. melanarius* wordt doorgaans meer in open gebieden aangetroffen, dan in bosgebieden. Ook op de overgang van open naar gesloten landschappen komt *P. melanarius* veel voor.

### *A-biotiek*

Op een lokaal niveau zijn de vegetatie en microklimaat belangrijke bepalende factoren voor de aanwezigheid van loopkevers. Ze komen op vrijwel alle bodemtypes voor. *P. melanarius* komt meer voor op (vochtige) graslanden of akkers dan op de klei dan op droge zandgronden (Turin, 2000).

### *Inrichting*

Loopkevers van de akkers hebben baat bij een bedrijfsinrichting met gewassen die minder bodembewerkingen vragen, denk aan granen, peulvruchten en meerjarige gewassen. Ook extensief beheerde percelen zoals extensief kruidenrijk grasland, vogelakkers en flora-akkers zullen stimulerend werken voor de loopkeverpopulaties (Heijerman & Noordijk, 2021). Gunstig zijn ook maatregelen die zorgen voor de groene dooradering van gebieden. Meerjarige akkerranden, brede natuurvriendelijke oevers, bufferstroken, houtwallen en hagen, dienen als broedplaatsen voor verschillende soorten loopkevers.

### *Beheer/teelt*

Tijdens het teeltseizoen is het belangrijk dat er voldoende prooien voor loopkevers te vinden zijn op de akkers. Bestrijdingsmiddelen tegen plaaginsecten kunnen (afhankelijk van het gekozen middel) direct schadelijk zijn voor loopkevers, maar ook indirect, omdat de middelen ervoor zorgen dat er geen prooidieren meer te vinden zijn voor loopkevers. Met name insecticiden zijn schadelijk voor loopkevers (Gunstone *et al.*, 2021). Middelen op basis van neonicotinoïden zijn het meest schadelijk, middelen op basis van organofosfaten en pyrethroïden hebben ook negatieve effecten op loopkevers. Dit geldt ook voor herbiciden op basis van auxine, glyfosaat en triazine. Effecten van fungiciden op kevers zijn weinig onderzocht. Verminderen of (beter nog) niet inzetten van insecticiden zijn daarom een belangrijke maatregelen om loopkeverpopulaties te stimuleren. Het verminderen van bodembewerkingen is gunstig voor de vermeerdering van loopkevers, omdat keverlarven niet worden verstoord. Het bedekt houden van de bodem in de winter met groenbemesters draagt daar ook aan bij, al kunnen grondbewerkingen in het voorjaar dit mogelijk weer teniet doen.

### *Omvang leefomgeving*

Loopkevers kunnen op schaal van een enkel perceel al gestimuleerd worden met maatregelen (bijvoorbeeld door een meerjarige akkerrand). Maar wanneer maatregelen op schaal van het bedrijf, of liever het landschap, worden genomen, dan is een groene dooradering te realiseren, waardoor de dispersie van soorten zal verbeteren, waardoor de soortendiversiteit kan toenemen.

## Spinnen

Er zijn ongeveer 600 soorten spinnen in Nederland. Ze omvatten een grote groep generalistische predatoren die veel invloed kan uitoefenen op de gemeenschap van ongewervelden. Op akkers komen vooral soorten uit de families van de wolfspinnen (*Lycosidae*), strekspinnen (*Tetragnatidae*), kogelspinnen (*Theridiidae*) en hangmatspinnen (*Lynyphiidae*) (Siepel *et al.*, 1996; Nyffeler & Sunderland, 2003). Een veel voorkomende soort uit de familie van de *Lycosidae* is *Pardos amentata* (tuinwolfspin), een zeer algemene soort die ook sterk vertegenwoordigd wordt in de Nederlandse akkers en akkerranden.

### Habitat-eisen

#### *Voedsel*

Spinnen zijn landbewonende roofdieren die levende prooidieren eten, vaak gevangen met behulp van spinsel. Veel soorten maken een vangweb en zijn passieve jagers. Ze wachten tot een prooidier in het web verstrikt raakt waarna de prooi wordt buitgemaakt. Andere spinnen jagen actief op prooien of wachten vanuit een hinderlaag. Actief jagende spinnen selecteren vooral op formaat en vermijden prooien die te groot of wellicht te gevaarlijk zijn. In akkerbouwgebieden zijn het vooral de actieve jagers die met hun hoge kolonisationsnelheid vroeg in het seizoen al richting de akkers migreren en daardoor sterk bijdragen aan de bestrijding van plaaginsecten. *P. amentata* kunnen overleven bij lage prooidichtheden. In akkerbouwpercelen kunnen ze zich vestigen vóórdat de plaagpopulaties van bijvoorbeeld fytofage insecten exponentieel groeien (Boreau De Roince *et al.*, 2013; Riechert & Maupin, 1998). Op de grond jagende spinnen, zoals *Lycosidae* (wolfspinnen) staan erom bekend voor het terugdringen van populaties van verschillende soorten bladluis (Birkhofer, Gavish-Regev *et al.*, 2008; Kerzicnik *et al.*, 2012).

#### *Veiligheid*

Spinnen komen in vrijwel ieder terrestrisch habitattypen voor. Bepalend voor de bouw van een web of een schuilplaats zijn de vochttoestand, microreliëf van de bodem en de structuur van de vegetatie. Overwintering vindt meestal plaats in de overblijvende vegetatie naast de akkers (Dennis *et al.* 2000). Dit zijn plekken waar weinig fluctuaties optreden in temperatuur en vochtigheid, waardoor ze hier goed kunnen schuilen.

#### *Voortplanting*

Het spinnetje dat uit het ei komt wordt nimf genoemd. Deze nimf kan in eerste instantie nog 'verzorgd' worden door de moeder (bijvoorbeeld bij *Lycosidae*), maar wordt na enkele dagen afhankelijk van zelf gevangen prooien. Soms zijn ze kannibalistisch en vormen de dieren uit hetzelfde eipakket de eerste prooi. Spinnen vervellen enkele keren (meestal tussen vier en tien keer), waarvan de eerste keer binnen het ei (Foelix, 1996). De meeste spinnen overwinteren als nimf, maar ook overwintering als ei en als (sub)adult is mogelijk. Overwintering als adult geeft spinnen de gelegenheid om het voorjaar in het sterk veranderde (akker)milieu een goede plaats uit te zoeken om de eicocon te deponeren.

### *Verplaatsing*

Spinnen verplaatsen zich vanuit overjarige vegetatie de akkers op. Dit doen zij door te lopen. Ook zijn er veel spinnensoorten die gebruik maken van de wind en zo grote afstanden kunnen afleggen. Met behulp van een spinseldraad, laten ze zich meevoeren: 'ballooning'. Daarom komen er ook vaak soorten voor van verder gelegen gebieden afkomstig zijn en zo op akkers terecht komen. Voor overwintering zijn de meeste spinnen in de randen te vinden, maar gedurende de zomer zijn de hoogste aantallen juist op de akkers te vinden (Noordijk & van Helsdingen, 2007).

## **Specifieke behoeften**

### *Landschap*

Spinnen komen in alle landschapstypen voor.

### *A-biotiek*

Spinnen komen op alle bodemtypen voor. Voor overwintering is het belangrijk dat het niet te nat wordt en dat ze tussen de vegetatie kunnen schuilen.

### *Inrichting*

Een van de belangrijkste aspecten die de diversiteit van de spinnenfauna bepaalt is de vegetatiestructuur (Hatley & MacMahon, 1980; Robinson, 1981). De soorten zijn gezoneerd: veel soorten leven op de bodem, of in de strooisellaag, anderen hebben hun optimum bij een bepaalde vegetatiehoogte. Om een grote soortendiversiteit van spinnen te stimuleren, is dus variatie aan (overjarige) landschapselementen van belang en op de percelen een grote diversiteit aan gewassen. Met name overjarige akkerranden en heggen/hagen hebben een positief effect op het aantal den de diversiteit van spinnen (Schmidt & Tschardtke, 2005; Maudsley *et al.*, 2002).

### *Beheer/teelt*

Om de variatie aan vegetatiestructuren voor de spinnen in stand te houden, is gefaseerd beheer van de groenblauwe dooradering aan te bevelen. Spinnen zijn gevoelig voor pesticiden, maar in het onderzoek naar de effecten van bestrijdingsmiddelen naar 'nontarget organisms' zijn spinnen ondervertegenwoordigd (Schmitt-Jaffris *et al.*, 2022). Tevens kan minder grondbewerkingen een positief effect hebben op het aantal wolfspinnen (Volkmar & Kreuter, 2006).

### *Omvang leefomgeving*

De leefomgeving gedurende de zomer is voor de meeste soorten op perceelsniveau. Nieuwe soorten (of individuen) kunnen letterlijk komen aanwaaien vanuit andere gebieden door middel van 'ballooning'.

## **Groene gaasvliegen**

De groene gaasvlieg (*Chrysoperla Carnea*) is een insectensoort behorend tot de orde van de netvleugeligen (*Neuroptera*). Deze soort komt in bijna alle werelddelen voor en valt onder de

functionele agrobiodiversiteit (FAB), omdat de larve zich voedt met bladluizen en andere plaaginsecten.

## **Habitat-eisen**

### *Voedsel*

Adulten leven van stuifmeel, nectar en honingdauw. Het soort stuifmeel is hierbij van belang (Venzon *et al.*, 2006). Adulten hebben symbiotische gisten in hun krop, die nodig zijn voor optimale vruchtbaarheid van de vrouwtjes (Gibson & Hunter, 2005). Mannetjes hebben daarentegen minder of geen stuifmeel nodig (Villenave *et al.*, 2006). Het voedsel van de larven wordt allereerst bepaald door het eileggedrag van de vrouwtjes. Vrouwtjes zetten hun eieren bij voorkeur af op planten met prooien zoals bladluizen. De voorkeur van de gaasvlieg-larve gaat uit naar bladluizen, maar witte vlieg, spint, trips, wolluis en vlindereieren zijn alternatieve prooien. Sommige soorten prefereren juist witte vlieg boven bladluis (Dean & Schuster, 1995). Honingdauw, nectar en pollen kan ook door de larven worden benut (Downes, 1974; Limburg & Rosenheim, 2001; Patt *et al.*, 2003; Hogervorst *et al.*, 2007).

### *Veiligheid*

De groene gaasvlieg overwintert als adult. In de herfst gaan de adulten in diapauze en vertrekken ze naar bosjes, bosranden en boomgaarden, maar ook menselijk bebouwing. Overwinterende adulten zijn geler van kleur. Sommige *C. carnea* soorten overwinteren vooral in klimop (Thierry *et al.*, 1994). Het plaatsen van kunstmatige schuilplaatsen kan voor een betere overleving in de winter zorgen (McEwen *et al.*, 1999; Canard, 2005).

### *Voortplanting*

Aanwezigheid van stuifmeel is essentieel voor de reproductie. Het vrouwtje van de groene gaasvlieg legt ovale eieren op doorzichtige steeltjes, die aan de boven- of de onderkant van de bladeren worden gehecht. De eieren worden alleen of in kleine groepjes afgezet, zijn 0,9 mm lang en 0,4 mm breed en wit-achtig groen van kleur. De steeltjes bieden bescherming tegen predatie door soortgenoten en natuurlijke vijanden.

### *Verplaatsing*

Groene gaasvliegen (adult) kunnen zich vanuit bomen verplaatsen naar akkers als een van de weinige gaasvliegsoorten. Akkers vormen een tijdelijk habitat.

## **Specifieke behoeften**

### *Landschap*

Groene gaasvliegen kunnen voorkomen in alle landschapstypen zo lang er maar bomen of struiken aanwezig zijn.

### *A-biotiek*

Groene gaasvliegen hebben geen uitgesproken voorkeur voor specifieke bodemtypen. Wel speelt temperatuur een belangrijke rol in de ontwikkeling van de larven en volwassen dieren. Een matig vochtig klimaat zonder extreme droogte of hittegolven is gunstig voor de populatiegroei.

#### *Inrichting*

Het behoud van houtige elementen zoals bomenrijen, bosranden, heggen en akkerranden met meerjarige vegetatie is essentieel. Deze elementen bieden schuilmogelijkheden voor overwintering en vormen een bron van stuifmeel, nectar en honingdauw. De aanwezigheid van bloeiende planten met geschikte stuifmeelsoorten in de directe omgeving van akkers kan bijdragen aan de reproductie en overleving van de volwassen gaasvliegen.

#### *Beheer/teelt*

Gefaseerd beheer draagt bij aan de instandhouding van gaasvliegenpopulaties. Geen of verminderde inzet van (selectieve) bestrijdingsmiddelen (bijvoorbeeld tegen bladluizen) is belangrijk om hun prooien te behouden.

#### *Omvang leefomgeving*

De leefomgeving van de groene gaasvlieg beslaat niet alleen het perceel waar de larven actief jagen, maar ook de omliggende landschapselementen waar volwassen gaasvliegen overwinteren. Om een populatie te ondersteunen, is een kleine afstand tussen akkers en houtige landschapselementen wenselijk.

## **Gele zweefvliegen**

Gele zweefvliegen zijn vliegen met zwarte en gele streepjes op hun achterlijf. Anders dan bij de pendelzweefvliegen is bij de gele zweefvliegen het borststuk egaal van kleur. Gele zweefvliegen als de bessenzweefvlieg, de terrasjeskommazweefvlieg en de pyjamazweefvlieg spelen een belangrijke rol in de biodiversiteit van het agrarisch landschap. Als volwassen insecten zijn ze bestuivers van verschillende bloemen. De larven van sommige soorten fungeren bovendien als natuurlijke vijanden van bladluizen en andere plaaginsecten.

### **Habitat-eisen**

#### *Voedsel*

Alle gele zweefvliegen zijn in het volwassen stadium vegetariër (Reemer *et al.*, 2009). De soorten vliegen veelal van bloem tot bloem op zoek naar stuifmeel en nectar om zichzelf te voeden (Reemer *et al.*, 2009). Afhankelijk van de soort zijn dit verschillende soorten kruiden. Kruipende boterbloem en akkermelkdistel zijn populaire soorten. Vooral vrouwtjes eten veel stuifmeel, dat de aminozuren en eiwitten levert die ze nodig hebben voor de eiproductie. Mannetjes eten stuifmeel met name aan het begin van hun volwassen leven, omdat het helpt bij het op gang brengen van de spermaproductie. Later schakelen ze in de meeste gevallen geheel over op nectar, dat energierijke

suikers bevat voor hun inspannende zweefgedrag (Reemer *et al.*, 2009). Larven eten bladluizen. Een larve van bijvoorbeeld een bandzweefvlieg kan in enkele weken honderden bladluizen eten. Er zijn echter ook larven van andere soorten die zich voeden met micro-organismen op rottend organisch materiaal, geassocieerd met dode of levende bomen (Van Rijn & Smit, 2007). Ook zijn er soorten die zich voeden met micro-organismen in waterige milieus en die zich voeden met plantaardig weefsel of paddenstoelen.

### *Veiligheid*

De activiteit van zweefvliegen gedurende de dag is afhankelijk van temperatuur, luchtvochtigheid, neerslag, wind en zonneschijn. De meeste zweefvliegen mijden grote oppervlaktes waar veel wind staat. Voor sommige soorten biedt een lage, dichte vegetatie al voldoende beschutting, terwijl andere soorten alleen in bossen voorkomen (Reemer *et al.*, 2009). De meeste soorten overwinteren in het levensstadium larve of pop. Afhankelijk van de soort is dit in dichte overstaande vegetatie, in (dood) hout of tussen bladeren. De snorzweefvlieg is een van de weinige soorten die winterharde vrouwtjes (imago) kent. Deze zoeken beschutting in de vegetatie.

### *Voortplanting*

Voor het vinden van een partner spelen de territoria van zweefvliegen een belangrijke rol. Een territorium is bijvoorbeeld een zonnige plek in het bos waar een of meer mannetjes uitkijken naar de komst van vrouwtjes. Vergeleken met vogels heeft het zweefvliegterritorium een veel tijdelijker karakter: met het verschuiven van de zon verschuift ook het territorium. Een aantal soorten kent ook baltsgedrag met daarbij bepaalde vliegpatronen. Het eileggedrag is voor alle soorten min of meer hetzelfde. Het vrouwtje neemt plaats op de eilegplek, stulpt haar laatste achterlijfsegmenten op telescopische wijze uit en legt een of meerdere eieren (Reemer *et al.*, 2009). Veelal worden eieren afgezet op kruiden die reeds bladluizen bevatten. Ook worden eieren bij sommige soorten afgezet in of op de bodem, vlak bij de planten waar de larven later op foerageren.

### *Verplaatsing*

Gele zweefvliegen vertonen migratiegedrag. Evenals bij vlinders trekken zweefvliegen vrijwel uitsluitend op warme en onbewolkte dagen.

## **Specifieke behoeften**

### *Landschap*

Gele zweefvliegen komen voor in alle landschapstypen.

### *A-biotiek*

Sommige soorten zetten eitjes af in of op de bodem, vlak bij de plant waarop de larven zullen foerageren. Voor de waterhuishouding hebben zweefvliegen bij gematigde temperaturen doorgaans genoeg aan de nectar die ze binnenkrijgen. Op hete dagen kunnen ze echter behoefte hebben aan extra vocht. In dat geval zijn ze aan het eind van de dag vaak langs de oevers van poeltjes of

stroompjes te vinden, waar ze water drinken. Sommige soorten zijn afhankelijk van water in de omgeving.

#### *Inrichting*

De belangrijkste stappen voor de bescherming van de Nederlandse zweefvliegen zijn dezelfde als voor de overige natuur: realisatie van grote aaneengesloten natuurgebieden verbonden door robuuste verbindingzones. Welke mate van connectiviteit minimaal noodzakelijk is in het agrarisch gebied is niet duidelijk.

Natuurlijke elementen in het agrarisch gebied stimuleren het voorkomen van gele zweefvliegen. Het gaat hierbij met name om bloeiende kruiden, maar ook bomen en struiken die vroeg bloeien bieden nectar en bladluizen voor vroeg vliegende soorten. Verder zijn overstaande (winter) vegetatie en houtige elementen belangrijk voor de overwinteringsstadia van zweefvliegen.

#### *Beheer/teelt*

Gele zweefvliegen zijn gebaat bij een goede waterkwaliteit. Op warme dagen drinken zweefvliegen in poeltjes, stroompjes of langs slootkanten. Afhankelijk van de soort en het levensstadium kan grondbewerking invloed hebben op de overleving van zweefvliegen. Soorten die eitjes afzetten in of op de bodem zien hierin het meest kwetsbaar. Bespuitingen met insecticiden in gewassen vormen ook een gevaar. Het is belangrijk om zo min mogelijk breed werkende bestrijdingsmiddelen toe te passen. Middelen die in het oppervlaktewater of in de bodem terecht komen vormen een gevaar, aangezien zweefvliegen hier soms (in verschillende levensstadia) gebruik van maken. Door het creëren van kruidenrijke bermen en onbeheerde overhoekjes en akkerranden kan de aanwezigheid van zweefvliegen worden gestimuleerd. Ook een sterke vermindering van de mestgift zal zeker zorgen voor een toename van de zweefvliegrijkdom. Landschapsonderhoud zoals het onderhouden van houtwallen kan ook positief doorwerken.

#### *Omvang leefomgeving*

Afstand gewas-nectarbron die te overbruggen is voor gele zweefvliegen is nog onduidelijk. Wel lijkt het erop dat watergangen en bomen een obstakel vormen voor het vlieggebied.

## **Zandbijen**

In Nederland zijn er 74 zandbijensoorten. Hiervan zijn 31 soorten gespecialiseerd (oligolectisch) en 43 soorten eten van meerdere bloemen (polylectisch of beperkt polylectisch) (Peeters *et al.*, 2012). Monolectische soorten, zoals de knautiabij (*Andrena hattorfiana*), zijn vaak zeldzaam of zelfs uitgestorven in Nederland. Zandbijen waren oorspronkelijk gespecialiseerd in een beperkt aantal bloemen; de soorten die nu meerdere bloemen gebruiken, zijn ontstaan uit deze gespecialiseerde bijen (Peeters *et al.*, 2012).

## **Habitat-eisen**

### *Voedsel*

Voor bevoorrading van een broedcel zijn meestal 5-10 verzamelvluichten nodig, maar per dag worden bij geschikte weersomstandigheden zelden meer dan 4-6 verzamelvluichten gemaakt (Peeters *et al.*, 2012).

### *Veiligheid*

Zandbijen komen voor in zeer verschillende biotopen, van lichte bossen en open graslanden tot in stedelijke gebieden. Alle soorten nestelen in de grond. Open grond is dan ook een belangrijke voorwaarde voor het bestaan van zandbijen. De grondsoort kan variëren: zowel in klei, löss als zand worden nesten gebouwd. Een enkele soort nestelt graag in steile mergelwanden of in stuifzand (Peeters *et al.*, 2012).

### *Voortplanting*

Mannetjes patrouilleren over nestplaatsen, langs bloemen, struiken of boomstammen. Ze markeren met soort specifieke uitscheidingen van de kaakklieren bladeren, stengels of twijgen en vliegen onvermoeibaar heen en weer langs deze plekken. Deze geurvlagen hebben een aantrekkingskracht op vrouwtjes en andere mannetjes en zo ontstaan er vaak kleine zwermen van zandbijen. Peeters *et al.*, (2012) beschrijft dit gedrag, inclusief vliegbanen van enkele *Andrena*-soorten. Tengö & Bergström (1977, 1978) analyseren de chemische samenstelling van de kaakklieren. Tengö toont door middel van experimenten de functie van deze geurstoffen binnen het voortplantingsgedrag aan en bespreekt factoren (weersomstandigheden, ouderdom) die de variatie in de vliegactiviteit van de mannetjes beïnvloeden. De paring vindt plaats als verse *Andrena*-vrouwtjes uit de nesten kruipen of als ze elders op bloemen of bladeren door de mannetjes worden ontdekt. De vrouwtjes paren, voor zover bekend, eenmaal.

De nesten liggen 5-20 cm diep naargelang de soort en de grondsoort. Ze worden gegraven door het vrouwtje en liggen meestal op horizontale, hooguit schaars begroeide, windluwe en zon beschenen plekken. De broedcellen liggen meestal solitair aan het eind van een zijgang en worden aan de binnenkant besmeerd met een wasachtig laagje. De pollenmassa die door het vrouwtje in het nest wordt gedeponereerd is zacht en min of meer bolvormig en neemt maar een deel van de broedcel in beslag. De zij- en hoofdgangen worden na bevoorrading van de broedcellen met grond dichtgeschoven. De nestopening is vaak omgeven door een klein hoopje grond dat bij de bouw van het eerste deel van het nest vrij komt. Door eenzelfde vrouwtje kunnen soms meerdere nesten worden gebouwd, maar informatie daarover is schaars. De nesten liggen soms solitair, vaak in kleine of grote groepen bij elkaar. In grote nestgroepen, met soms honderden nesten, nestelen vaak meerdere *Andrena*-soorten door elkaar.

### *Verplaatsing*

Zandbijen vliegen van eind februari tot in september, de meeste in het voorjaar (Peeters *et al.*, 2012).

## **Specifieke behoeften**

### *Landschap*

Veel zandbijensoorten komen voor in het rivierengebied en heuvelland. Ook zijn er soorten die in soortenrijke urbane en agrarische landschappen gedijen (Ozinga, 2018). Een open vegetatie (meer ruimte tussen de planten) en kleine percelen met veel akkerranden is goed voor bijennesten (Tschanz *et al.*, 2022). Bloeiende gewassen als koolzaad zijn een goede nectarbron voor verschillende zandbijsoorten (Hutchinson *et al.*, 2021).

#### *A-biotiek*

Open (niet met vegetatie bedekte grond) grond is een belangrijke voorwaarde voor nestgelegenheid (Peeters *et al.*, 2012). Zandbijen kunnen voorkomen op klei-, zand- en lössgronden, maar hebben wel een voorkeur voor zanderige gronden (Peeters *et al.*, 2012). Deze voorkeur is soortspecifiek. In pure kleigronden nestelen zandbijen niet, wel in lemige kleigronden (Tsiolis *et al.* 2022). Een bodem met stenen is aantrekkelijker dan een steenloze bodem, omdat nesten waarin stenen verwerkt zijn 2 tot 3 graden warmer blijven en omdat ze mogelijk als nestbescherming en/of herkenningspunt dienen (Tsiolis *et al.*, 2022).

#### *Beheer/teelt*

Om goed te kunnen nestelen, hebben zandbijen en andere grond nestelende bijen een goed afgewaterde bodem nodig. Hoewel de voorkeur voor een bepaalde bodemvochtigheid soort specifiek is, is een vochtgehalte van tussen de 2,7 en 37,8% geschikt voor bijen om te nestelen. De bodem moet niet volledig droog zijn, omdat dit kan leiden tot het instorten van nestgangen. (Tsiolis *et al.*, 2022)

Grondbewerking op de akkers is niet per se van invloed op nestdichtheid voor grond nestelende bijen, waaronder meerdere zandbijen. Afstand van akkerrand en vegetatiedichtheid is van grotere invloed. Grondbewerking blijkt niet van invloed omdat de grond nestelende bijen niet in de percelen zitten maar in de randen. Wel had het percentage open grond en het percentage zand in de bodem een positieve correlatie met nestdichtheid (Tschanz *et al.*, 2022).

Endogeïsche, solitaire bijen hebben een grotere kans om in contact te komen met bespoten grond als gevolg van herbicidengebruik (Sgolastra *et al.*, 2018). Contact met middelen kan sublethale effecten hebben op bijen doordat de oriëntatie- en foerageervermogen wordt verstoord (Sgolastra *et al.*, 2018).

Belangrijk is om een lange bloeihoogte te ontwikkelen waar vroeg- en laagvliegende soorten van kunnen profiteren. Uit een Engels onderzoek blijkt dat meerjarige akkerranden vaak beter hommels dan wilde bijen bedienen vanwege de vele klavers (Wood *et al.*, 2017). Ook blijken de planten in de meeste eenjarige akkerranden niet veel gebruikt te worden door wilde bijen als stuifmeelbron (Wood *et al.*, 2017). Mozaïekmaaien bevordert de aanwezigheid van monolectische bijensoorten (waaronder enkele zandbijen) meer in vergelijking met traditioneel maaien (Andeweg *et al.*, 2018).

#### *Omvang leefomgeving*

Foerageerafstanden voor zandbijen lopen uiteen van 260 tot 500 meter van het nest (Gathmann & Tschanz, 2002). Geschikte nectar- en stuifmeelbronnen dienen dus beschikbaar te zijn binnen deze radii.

## Hommels

In Nederland leven 29 hommelsoorten, herkenbaar aan de wollige, kleurrijke beharing. Ze hebben een sociale levenswijze, waarin meerdere vrouwtjes samenwerken voor nestbouw en verzorging van het nageslacht, terwijl andere vrouwtjes de voedselvoorziening op zich nemen. Er zijn ook zeven soorten koekoekshommels, die hun eitjes in nesten van andere soorten hommels leggen en deze dus door anderen groot laten brengen.

### Habitateisen

#### *Voedsel*

Polylectisch, voorkeur voor vlinderbloemigen, composieten en lipbloemigen. Door de wisselende tonglengte kunnen de kleinste werksters ook profiteren van kleine bloemen die de meeste hommels niet kunnen gebruiken (fluitenkruid en gewone spurrie). Ook fruitbomen zijn een nectarbron (Peeters *et al.*, 2012).

#### *Veiligheid*

Univotiel. Koninginnen moeten in de grond kunnen overwinteren om het volgende jaar een nieuw nest te kunnen starten (Peeters *et al.*, 2012). Koninginnen overwinteren in nesten dicht bij het oppervlak.

#### *Voortplanting*

Nestelt zowel boven- als ondergronds: o.a. in graspollen, muizennesten en in schuren (Peeters *et al.*, 2012).

#### *Verplaatsing*

Foerageerafstand varieert van 450 meter tot 3 km. Hommels hebben minder last van wind en regen dan andere bijen voor verplaatsing en kunnen overnachten buiten het nest (Peeters *et al.*, 2012). Vliegtijd: maart tot oktober.

### Specifieke behoeften

#### *Landschap*

Hommels komen in elk landschapstype voor (Peeters *et al.*, 2012). Vroegbloeiende planten als paardenbloem, hondsdrif en wilgen zijn nodig voor vroegvliegende koninginnen (Ozinga *et al.*, 2018). In kalkgraslanden is aangetoond dat diversiteit in het landschap ('patchiness') de soortenrijkdom van koekoekshommels doet toenemen (Hopfenmüller *et al.*, 2014). In zand- en lösslandschappen is het belangrijk om zoveel mogelijk kleinschalig en gedifferentieerd beheer toe te passen en te zorgen voor structuurvariatie door middel van heggen, struwelen en houtsingels. Een gradiënt van voedselarme naar voedselrijke kruidenrijke vegetaties is gunstig voor hommels (Peeters *et al.*, 2012).

#### *A-biotiek*

Hommels stellen geen zware eisen aan het bodemtype (Ozinga *et al.*, 2018).

#### *Inrichting*

Sociale hommels lijken gebaat bij connectiviteit tussen habitats om zo nieuwe nest- en foerageerhabitats te vinden. Koekoekshommels lijken niet gebaat te zijn bij verhoogde habitatconnectiviteit. Volgens Hopfenmüller *et al.* (2014) komt dit doordat gastheren zich hierdoor verplaatsen en de populatie “verdunt”.

#### *Beheer/teelt*

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen op akkers lijkt negatief te werken op bijenaantallen in naastgelegen percelen (Bakker *et al.*, 2022). Endogeïsche bijen hebben een grotere kans om in contact te komen met pesticiden vanwege het contact met grond waarin residuen voorkomen (Sgolastra *et al.*, 2018). Het verminderen van bestrijdingsmiddelen is dus een belangrijke maatregel voor hommels. Intensief maaien/begrazen van de kruidlaag is destructief voor hommels omdat het nectaraanbod daardoor afneemt (Hopfenmüller *et al.*, 2014). Om een continu aanbod te houden is het gefaseerd maaien van graslanden en bermen belangrijk. Door stukken over te slaan in een maaibeurt, ontstaat meer variatie en continuïteit, omdat bloemplanten tot bloei komen. Een variatie van beheer toe passen (begrazen en maaien) van (voedselrijke) voedselrijke graslanden, draagt hier ook aan bij.

#### *Omvang leefomgeving*

De soortenrijkdom van hommels lijkt toe te nemen met grotere habitatsgrootte. Dit blijkt i.i.g. in een gebied tot ongeveer 10 hectare (Hopfenmüller *et al.*, 2014).

## **Kroeglopers (dagvlinders)**

Onder kroeglopers verstaan wij soorten als de kleine vos en het klein koolwitje. Twee dagvlindersoorten die algemeen in Nederland aanwezig zijn en het agrarisch gebied vooral gebruiken om te foerageren als volwassen vlinder. Onderstaande informatie is gebaseerd op Bos *et al.* (2006), De Vlinderstichting (2024a, 2024b) en Wallis de Vries *et al.* (2022).

### **Habitat-eisen**

#### *Voedsel*

Voedselbehoefte voor dagvlinders zijn in twee groepen op te delen: het voedsel voor het juveniele stadium (de rups) en die voor het volwassen stadium (het imago). De rupsen van de graslandvlinders foerageren van specifieke plantensoorten, de waardplanten. De waardplant voor de kleine vos is de grote brandnetel, de rups van het klein koolwitje plant zich voor op verschillende plantensoorten uit de kruisbloemige familie. De volwassen vlinders van beide soorten zijn totaal niet kritisch wat hun nectarbronnen betreft. In totaal zijn er meer dan 130 plantensoorten bekend waarvan ze nectar drinken.

### *Veiligheid*

De volwassen vlinders overnachten, of schuilen voor slecht weer, laag in de vegetatie, vaak onderaan bloeiwijze van planten of grassprietten. Een belangrijke bedreiging voor de vlinders is als er werkzaamheden (maaien, ploegen e.d.) plaatsvinden bij koud en nat weer. Dan hebben de vlinders namelijk niet genoeg energie om weg te kunnen vliegen.

In de winter overwinteren beide soorten als rups of pop, diep weggestopt in de vegetatie, waardoor ze niet erg kwetsbaar zijn voor verstoring door bijvoorbeeld werkzaamheden.

### *Voortplanting*

Beide soorten planten zich gedurende het hele seizoen (begin van het voorjaar tot eind van de zomer) via meerdere generaties voort. In dit seizoen zijn er dus vaak meerdere voortplantingsstadia tegelijkertijd te vinden.

### *Verplaatsing*

De vlinders die we onder de kroeglopers scharen zijn zeer mobiele vlinders. Ze kunnen tot wel tientallen kilometers per dag vliegen. Ook is het bekend dat de laatste generatie van het jaar af en toe naar het zuiden trekt.

## **Specifieke behoeften**

### *Landschap*

Deze soorten vlinders komen in een grote variatie van landschappen voor. Variërend van tuinen, ruigtes, tot aan zeer bloemrijke graslanden. Enige structuur zoals hagen, ruigtes of bomenrijen worden gebruikt om te schuilen.

### *A-biotiek*

De kleine vos heeft de voorkeur om eitjes af te zetten op brandnetelplanten die onder droge omstandigheden groeien. Verder zijn deze soorten niet kritisch op abiotische omstandigheden.

### *Inrichting*

Kroeglopers drinken, zeker in verhouding tot andere vlindersoorten, veel nectar. Daardoor is een continu nectaraanbod belangrijk. Bloemenrijkdom, zowel in aantallen als in verschillende soorten, is daarom essentieel.

### *Beheer/teelt*

Doordat bloemrijkdom zo een belangrijk onderdeel is voor deze soorten moet daar in het beheer ook rekening mee worden gehouden. Door geen monotoon beheer toe te passen kan er worden gezorgd voor een goed voedselaanbod. Ook het telen van gewassen met een bloemrijke fase kan daaraan bijdragen. Verder kan het in stand houden van ruigtes of overhoekjes helpen bij het verbeteren van de voortplantingshabitat van deze soorten.

### *Omvang leefomgeving*

Doordat deze soorten zeer mobiel zijn kunnen kleine lokale ingrepen al helpen.

## Graslandvlinders

Graslandvlinders zijn een selectie van de dagvlinders in Nederland. Hieronder verstaan we het bruin blauwtje, bruin zandoogje, icarusblauwtje en het klein geaderd witje. Dit zijn vier soorten dagvlinders die typerend zijn voor goed ontwikkelde grasvegetaties zoals graslanden en wegbermen. Deze soorten zijn allen algemeen in Nederland. Onderstaande informatie is gebaseerd op Bos *et al.* (2006), De Vlinderstichting (2024c, 2024d, 2024e, 2024f) en Wallis de Vries *et al.* (2022).

### Habitat-eisen

#### *Voedsel*

Voedselbehoefte voor dagvlinders zijn in twee groepen op te delen: het voedsel voor het juveniele stadium (de rups) en die voor het volwassen stadium (het imago). De rupsen van de graslandvlinders foerageren van specifieke plantensoorten, de waardplanten. Relevante waardplanten voor deze soorten zijn: geraniumsoorten voor het bruin blauwtje, verschillende grassen voor het bruin zandoogje, vlinderbloemigen voor het icarusblauwtje en kruisbloemigen voor het klein geaderd witje. De imago's van deze vlinders hebben wel voorkeuren voor plantensoorten om nectar van te drinken, maar dat is veel minder strikt dan de waardplanten voor de rupsen. Favorieten nectarplanten zijn soorten zoals jacobskruiskruid, akkerdistel, duizendblad en klavers.

#### *Veiligheid*

De volwassen vlinders overnachten, of schuilen voor slecht weer, laag in de vegetatie, vaak onderaan bloeiwijze van planten of grassprietten. Een belangrijke bedreiging voor de vlinders is als er werkzaamheden (maaïen, ploegen e.d.) plaatsvinden bij koud en nat weer. Dan hebben de vlinders namelijk niet genoeg energie om weg te kunnen vliegen.

De rupsen foerageren vaak laag in de vegetatie, waardoor ze vaak goed beschermd zijn. Echter overwinteren deze soorten ook als rups of als pop, waardoor ingrijpende werkzaamheden een impact kunnen hebben op de overlevingskans.

#### *Voortplanting*

Afhankelijk van de soort planten deze vlindersoorten zich in het late voorjaar of de zomer voor. Paring gebeurt met mooi weer, vaak in de vegetatie. Tijdens deze periode moet er veel nectaraanbod zijn omdat het paringsgedrag veel energie kost. Vervolgens worden de eitjes op of vlakbij de waardplanten gelegd, waarna de jonge rupsen na één tot enkele weken uit de eitjes kruipen. Soorten als bruin blauwtje, icarusblauwtje en klein geaderd witje kunnen twee generaties in één jaar produceren, het bruin zandoogje heeft maar één generatie per jaar.

#### *Verplaatsing*

Het bruin blauwtje is een erg honkvaste soort. Hij verplaatst zich vrijwel nooit meer dan 300 meter vanaf de plek waar hij als rups is opgegroeid. Als de populatiedichtheden erg hoog worden zijn er

individuen, vaak wat groter dan de rest, die wegtrekken en nieuwe locaties proberen te koloniseren. De overige drie graslandvlinders zijn vrij mobiele soorten die vaak zwerven opzoek naar nieuwe locaties.

## **Specifieke behoeften**

### *Landschap*

Graslandvlinders komen, zoals de naam al doet vermoeden, vooral in graslanden voor. Wel hebben ze een sterke voorkeur aan goed ontwikkelde, bloemrijke graslanden. Ook wegbermen, dijken, permanente akkerranden en bloemrijke bosranden kunnen een geschikt habitat voor deze soorten bieden.

### *A-biotiek*

De graslandvlinders zijn niet heel kritisch wat de abiotische factoren betreft. De soorten verdwijnen wel als de bodem pH erg laag wordt, maar dat komt ook mede doordat de waardplanten van deze soorten dan niet meer goed kunnen groeien. Bodemvocht is nog wel de belangrijkste factor, het bruin zandoogje en het bruin blauwtje hebben voorkeur voor een wat droger grasland, terwijl het klein gaderd witje en het icarusblauwtje ook goed op een vochtig grasland kunnen voortplanten.

### *Inrichting*

Variatie in het landschap heeft de voorkeur voor veel vlindersoorten, inclusief de selectie hier. Bloemrijke graslanden of bermen afgewisseld met hagen, bomenrijen etc. zorgen ervoor dat er een structuur ontstaat waar de vlinders van houden. Monotone vegetaties moeten worden voorkomen, omdat specialistische soorten daar niet van kunnen profiteren.

### *Beheer/teelt*

De geselecteerde soorten vlinders komen uitsluitend voor op (een deel van de) graslanden. Akkers en andere landbouwwormen waarbij gewasrotatie plaatsvindt zijn daarom niet geschikt voor deze soorten. Graslanden, wegbermen en eventueel permanente akkerranden moeten een tot twee maal per jaar gemaaid of begraaasd worden om verrijking en verzuivering te voorkomen. Wel is het bij het maaien belangrijk om fasering toe te passen, zodat er een continue voedselaanbod aanwezig blijft.

### *Omvang leefomgeving*

Doordat de graslandvlinders over het algemeen goed mobiel zijn kunnen maatregelen op kleine schaal (< één hectare) al effect hebben. Daarnaast kunnen maatregelen welke helpen om gebieden te verbinden snel positief uitwerken voor het bruin blauwtje, welke minder mobiel is.

## **Akkerzangers**

Akkerzangers behoren tot de groep van de akkervogels. Soorten die hiertoe behoren zijn veldleeuwerik, gele kwikstaart, graspieper en kwartel. Wat deze groep zangvogels kenmerkt is dat zij nestelen op akkers (of graslanden) en dat de overleving van de jongen sterk afhankelijk is van de

landbouwactiviteiten. Onderstaande informatie is gebaseerd op WUR (2014), Ottens *et al.* (2021) en Glutz van Blotzheim (2001).

## **Habitat-eisen**

### *Voedsel*

Vooraf kleine, vliegende insecten: vliegen en muggen (*Diptera*), ook larven, kevers, slakjes, spinnen. Voedsel van de jongen bestaat volledig uit insecten, vooral tweevleugeligen (*Diptera*) en haften (*Ephemeroptera*). De vogels foerageren lopend over de grond in korte en open vegetaties (gras, o.a. bermen, spuitsporen in graan en aardappels, open grond tussen gewassen).

### *Veiligheid*

Gewas- en bodembewerkingen tijdens de broedperiode vormen een probleem voor de nesten van akkerzangers, net als het gebruik van sleepslangen. Nesten in aardappelen en bieten (later in het seizoen) zijn kwetsbaar voor harde waterstralen van beregening, waardoor eieren en jongen fysieke schade kunnen ondervinden of kunnen onderkoelen. Nesten (eieren en nestjongen) zijn kwetsbaar voor predatoren (voornamelijk grondpredatoren, zoals vossen, marterachtigen en huiskatten). Gevaar is waarschijnlijk groter voor gele kwikstaart, die nest in graan vlak langs het spuitspoor heeft. Nesten van veldleeuwerik liggen midden in graanpercelen. Insecticiden decimeren de voedselbron van deze insectenetters en kunnen overleving van adulten en jongen negatief beïnvloeden. Voor zover bekend, is niet onderzocht of bestrijdingsmiddelen een direct (d.m.v. voedselopname, inademing) effect heeft op het reproductiesucces en op de overleving van adulten en jongen.

### *Voortplanting*

Het broedseizoen duurt van half april tot half juli en piekt laatste 10 dagen van april en eerste 10 dagen van mei (veldleeuwerik), en eind april tot half juli, piek eerste 20 dagen van mei (gele kwikstaart). Vanaf eileg is ca. 40 dagen nodig totdat jongen vliegvlug zijn.

Veldleeuweriken beginnen vroeg in het seizoen met broeden, en bouwen hun nest dan meestal in percelen met wintergraan, maar ook wel in luzerne of perceel met natuurbraak (bijv. vogelakker). Gele kwikstaarten beginnen later, bijna uitsluitend in wintergraan of bloembollen. Later in het seizoen, als het graan een stuk hoger is, bouwen beide soorten nesten in bijv. bonen, aardappelen en bieten.

Kuikens van veldleeuweriken verlaten na acht dagen het nest, wanneer ze nog niet kunnen vliegen. Gele kwikstaarten blijven langer maar kunnen voortijdig (lopend) het nest verlaten bij verstoring. De jongen blijven in de buurt van het nest en blijven gevoerd worden door de ouders.

Veldleeuweriken en gele kwikstaarten kunnen meerdere succesvolle broedsels per seizoen hebben. Wanneer een nest mislukt (door predatie, regen, etc.) beginnen zowel veldleeuweriken als gele kwikstaarten binnen korte tijd aan een nieuw nest, mits het niet te laat in het seizoen is.

### *Verplaatsing*

Na het broedseizoen verzamelen veldleeuweriken zich in groepjes en zijn ze niet meer gebonden aan de broedlocatie. Ze kunnen lange tijd in het omringende agrarisch gebied blijven, maar trekken vervolgens weg, tot aan bijvoorbeeld Franse overwintersgebieden aan toe. Veldleeuweriken zijn vroeg in het seizoen weer terug in het broedgebied (vanaf maart). Gele kwikstaarten trekken na het broedseizoen weg naar de Sahel en komen vanaf half april weer terug naar het broedgebied. Buiten het broedseizoen zijn veldleeuweriken aanwezig uit noordelijke/oostelijke regio's. Deze vogels kunnen ook gebruikmaken van het agrarisch gebied, waar ze vooral worden gevonden in opengelegene percelen met luzerne, natuurbraak en stoppel.

### **Specifieke behoeften**

#### *Landschap*

Akkerzangers komen vooral voor in de open landschappen zoals de Veenkoloniën, Zeekleipolders, IJsselmeerpolders, Waddeneilandpolders en Geestgronden, maar ook in Veenweidegebieden, Uiterwaarden en kommen en oeverwallen.

#### *A-biotiek*

Akkerzangers komen voor op alle bodemtypen.

#### *Inrichting*

De inrichting van het bouwplan met bijvoorbeeld extensieve maaigewassen en extensief kruidenrijk grasland zijn belangrijke elementen voor akkerzangers. De aanwezigheid van zomergraan is profijtelijk voor veldleeuwerik als gele kwikstaart vanwege relatief late beschikbaarheid en geschiktheid broedhabitat. Veldleeuwerik wordt sterk aangetrokken tot graslandpercelen (in akkerbouwgebieden) en luzerne (incl. vogelakker), een vroege maaidatum en korte maai-intervallen kunnen tot aanzienlijke nestverliezen leiden.

Stoppels die braak blijven liggen tot in de volgend zomer en ruige akkers (gericht op broedende kieviten) ook geschikt als broedhabitat.

De broedbiotoop gele kwikstaart niet beperkend: winter- en zomergraan, bloembollen (gele kwikstaart), bonen, aardappelen, bieten.

#### *Beheer/teelt*

Hoge aardichtheid granen kan beperkende factor zijn voor nestgelegenheid veldleeuwerik.

Hoge groeisnelheid granen leiden tot kortere periode geschiktheid van graanpercelen als broedhabitat voor veldleeuwerik (ongeschikte wanneer >50 cm). Directzaaimethode van wintertarwe is positief omdat het tot uitgestelde groeit van het gewas leidt.

Bemesting van graanpercelen met sleepslangen funest voor nesten. Veldleeuweriken profiteren van open kruidenrijke akkerranden binnen 100 m van het nest om voedsel te verzamelen. Gele kwikstaart maakt niet of nauwelijks gebruik van kruidenrijke akkerrand. Beide soorten kunnen voor voedsel profiteren van open en schrale vegetatie (bijv. bermbeheer). Volveldse meerjarige (gras)braak aantrekkelijk als foerageerhabitat, en als broedhabitat voor veldleeuwerik.

Insecticidegebruik mogelijk beperkende factor v.w.b. voedselaanbod voor jongen. Bepereken van de inzet van bestrijdingsmiddelen is daarom een belangrijke maatregel.

#### *Omvang leefomgeving*

Het leefgebied van deze soorten is ongeveer 5-50 ha.

## **Struweel-, ruigte- en randbroeders**

Soorten als de geelgors en patrijs en ook de kneu behoren tot deze soortgroep. Wat deze groep boerenlandvogels onderscheid is dat zij vooral rond landbouwpercelen nestelen, in struwelen, ruigtes en randen er omheen.

Onderstaande informatie is gebaseerd op Glutz van Blotzheim (2001), Fokker & Klaassen (2021), Klaassen *et al.* (2022), Ottens *et al.* (2021), Scholten & Staal (2018) en Sovon Vogelonderzoek Nederland (2018).

### **Habitat-eisen**

#### *Voedsel*

Geelgors: foerageert op grond, zoekend naar insecten (broedseizoen), zaden, bessen. Nestjongen eten insecten en (onrijpe) graankorrels.

Patrijs: zaden, bladmateriaal, insecten in beperkte mate. Opgroeiende kuikens in eerste weken volledig aangewezen op insecten, die zelf weer afhankelijk zijn van vooral breedbladige wilde kruiden. Jongen van de kneu eten zaden.

Voor wintervoedsel: zie Habitat-eisen Zaadeters winter.

#### *Veiligheid*

Geelgors en patrijs broeden weinig in gewassen, maar meer in pollenvormende ruigtevegetatie, slootkanten en struweelranden. Ze hebben dus vooral te lijden van maaien van slootkanten e.d. De nesten (eieren en nestjongen) zijn kwetsbaar voor predatoren (voornamelijk grondpredatoren, zoals vossen, marterachtigen en huiskatten). De patrijs maakt slechts één broedsel per jaar en is dus extra kwetsbaar, geelgors 2-3 broedsels per jaar.

#### *Voortplanting*

De broedtijd van geelgors loopt van eind april-begin augustus, die van patrijs van eind april-eind mei.

#### *Verplaatsing*

Patrijzen zijn erg honkvast en bewegen over afstanden tot maximaal enkele kilometers. Ongepaarde vogels gemiddeld verder (tot ca. 8 km). 's Winters vormen zij kluchten met tot (voorheen) ca. 20 vogels.

Geelgorzen zijn vermoedelijk grotendeels standvogels, maar in de winter vormen zij vaak groepen die over grotere afstanden bewegen in het agrarisch gebied.

## **Specifieke behoeften**

### *Landschap*

Beide soorten zijn vooral gebonden aan half-open en besloten landschappen met bomen, struiken en akkerpercelen. Verspreiding van geelgors beperkt tot oostelijke helft van Nederland, van Zuidoost-Groningen tot aan oostelijk Brabant en Zuid-Limburg, terwijl patrijs ook in de zee- en rivierkleigebieden voorkomt.

### *A-biotiek*

Insecticiden zorgen voor afnamen van het voedselaanbod voor nestjongen en moeten daarom beperkt worden.

### *Inrichting*

Foerageren vindt plaats in akkers, akkerranden en bermen, maar voor een goede broedhabitat is voldoende aankleding van het landschap nodig met struweel.

### *Beheer/teelt*

Patrijs en geelgors zijn in het broedseizoen afhankelijk van insecten. Alle insectenbevorderende teelten en maatregelen zijn profijtelijk. Om nesten beschermen is het belangrijk dat beheer van ruige bermen, slootkanten en andere randen uitgesteld wordt tot na het broedseizoen.

Winter: zie 'wintervogels - zadeneters'.

### *Omvang leefomgeving*

Het leefgebied van deze soorten is ongeveer 5-50 ha.

## **Broeders van watergangen**

Hiertoe behoren soorten als blauwborst en rietvogels als rietgors en kleine karekiet. Wat deze groep kenmerkt dat zij vooral in vochtige, middelhoge tot hoge ruigtevegetatie, zoals langs slootkanten, broeden. Onderstaande informatie is gebaseerd op: Cramp & Simmons (1983), Van Oosten (2022), Ottens et al. (2021) en Sovon Vogelonderzoek Nederland (2018).

## **Habitatieisen**

### *Voedsel*

Blauwborst: insecteneter, foerageert op de grond, voedsel voor de nestjongen bestaat voornamelijk uit spinachtigen, (imago's en larven van) bladwespen en kevers.

Overige rietvogels: insecteneters met uitzondering van rietgors (adulte vogels eten ook zaden).

Foerageren over het algemeen vrij laag in ruigtevegetaties, vlak boven de grond. Belangrijkste insectengroepen in voedsel voor de nestjongen zijn spinachtigen (wielwebspinnen en hooiwagens)

en imago's en larven van verschillende insectengroepen, in het bijzonder: tweevleugeligen (langpootmuggen en *Chironomiden*), nachtvlinders (bladrollers, spanners en uilen), bladluizen, bladwespen en kevers (bladhaantjes, kniptorren en snuitkevers). Kortom: spinnen, muggen en fytofage insecten(-larven).

Winterseizoen rietgors: zie 'wintervogels - zadeneters'.

#### *Veiligheid*

Deze soorten broeden weinig in gewassen (wel in koolzaad), maar hoofdzakelijk in vochtige, middelhoge tot hoge ruigtevegetatie, zoals langs slootkanten. De grootste bedreiging vormt dan ook het maaien van deze vegetatie vochtige ruigtevegetaties.

#### *Voortplanting*

Broedtijd blauwborst eind maart-medio augustus.

#### *Verplaatsing*

Alle soorten zijn trekvogels die in zuidelijke streken overwinteren, alleen de rietgors overwintert ook in Nederland (zowel lokale broedvogels als noordelijke wintergasten). Verplaatsingen tijdens het broedseizoen binnen het territorium spelen op kleine schaal, meestal binnen een straal van 100 meter.

### **Specifieke behoeften**

#### *Landschap*

De verspreiding van blauwborst heeft de nadruk op Laag-Nederland. Op de hogere zandgronden lokaal aanwezig in vochtige heiden en beekdalen. Overige rietvogels wijd verbreid met soortspecifieke verschillen, maar telkens met het zwaartepunt in vochtige biotopen.

#### *A-biotiek*

Deze soorten komen voor op alle bodemtypen. Insecticiden decimeren de voedselbron voor zowel oudervogels als nestjongen en dienen vermeden te worden.

#### *Inrichting*

Een gevarieerd bouwplan, meerjarige akkerranden, ecologisch beheerde slootkanten, natuurvriendelijke oevers en rietzomen zijn belangrijke inrichting- en beheermaatregelen voor deze soortgroep.

#### *Beheer/teelt*

Blauwborst en andere rietvogels zijn in het broedseizoen afhankelijk van insecten. Alle insectenbevorderende teelten en maatregelen zijn in theorie profijtelijk.

Deze soortgroep is afhankelijk van een voldoende beschikbaarheid van overjarige, middelhoge tot hoge ruigtes bij aanvang van het broedseizoen (maart-mei). Het maaien van vochtige ruigtes en slootkanten moet niet plaatsvinden in het broedseizoen (medio augustus), en er moet voldoende

vegetatie blijven overstaan om het volgende jaar als broedhabitat te dienen. Een effectieve maatregel is om bijvoorbeeld jaarlijks één zijde van de sloot te maaien, of delen (>100m<sup>2</sup>) te laten staan (gefaseerd beheer).

#### *Omvang leefomgeving*

Deze soortgroep is sterk afhankelijk van een relatief klein areaal in en rondom de vochtige ruigtevegetaties.

## **Steltlopers**

Hiertoe behoren soorten als kievit en scholekster die ook op akkerbouwgronden voorkomen. Onderstaande informatie is gebaseerd op Dijkstra & Dillerop (2012), Ens *et al.* (2011), Fokker & Godijn (in prep.), Herremans *et al.* (2015), Kleyheeg *et al.* (2023), Kragten en de Snoo (2007) en Roodbergen *et al.* 2018).

### **Habitat-eisen**

#### *Voedsel*

Voedsel van deze steltlopers bestaat uit ongewervelden. Kievit foerageert op bovengrondse fauna (o.a. kevers, muggen) en scholekster op ondergrondse fauna (o.a. emelten, wormen). Kieviten foerageren ook vaak 's nachts, vooral wanneer er voldoende maanlicht is. Foerageerplekken die het meest in trek zijn bestaan uit overwegend kort grazige plekken, zoals weiland (kievit), bermen en zelfs voetbalvelden (scholekster). Kieviten foerageren ook wel op kale akkers. Zowel in grasland als in akkerland oefenen vochtige plekken en laagtes een grote aantrekkingskracht uit. Ogenscheinlijk simpele, maar oude, graslandjes, zoals particuliere weitjes, zijn voor beide soorten aantrekkelijk om aan kuikenvoedsel te komen.

Kievitkuikens zijn vanaf dag 1 zelfstandig, terwijl scholeksterkuikens door de ouders worden gevoerd. Scholeksters trekken buiten het broedseizoen naar de kust om te foerageren op het wad.

In Nederland overwinterende kieviten foerageren op graslanden en kale akkers, waar ze ook overnachten of vliegen naar open gebieden langs ondiep water om te roesten.

#### *Veiligheid*

Beide soorten broeden gedurende ca. 4 weken op een meestal onbegroeide bodem met rondom uitzicht. Gedurende die periode zijn ze kwetsbaar voor grondbewerkingen. Een kievit produceert vaak vervangelsels, scholekster in mindere mate. In sommige terreinen vindt overmatige predatie plaats van eieren en/of kuikens. Dit lijkt eerder een symptoom van de omstandigheden dan een oorzaak van hoge dichtheden van predatoren, aangezien dit in andere dichtbijgelegen terreinen niet aan de orde hoeft te zijn. De lijst van potentiële predatoren is lang en variabel al naar gelang de regio. Zeer steile slootkanten vormen een risico voor de kuikens, maar het is onbekend in welke mate.

#### *Voortplanting*

Beide soorten zijn hoofdzakelijk tijdens het broedseizoen aanwezig in akkerbouwgebieden. Kieviten broeden uitsluitend op de grond, scholeksters ook wel eens op hogere punten zoals palen en daken. Het nest bevindt zich meestal niet langs de perceelsranden. Met name kievit broedt rond de nattere plekken op akkers. Het broedseizoen begint voor kieviten medio maart, voor scholeksters medio april. Beide soorten broeden ca. vier weken. Na een week of vijf zijn de kuikens bijna volgroeid. Na ei- of kuikenverlies begint een kievit regelmatig opnieuw met broeden, waardoor er ook in mei nog veel legsels op de percelen kunnen liggen. Bij scholeksters zijn vervanglegsels minder gebruikelijk, maar ze komen wel voor. De vroegste succesvolle kievitfamilies kunnen in de tweede helft van mei klaar zijn. Maar in de praktijk zijn er rond medio juni tot diep in juli families van beide soorten aan te treffen.

#### *Verplaatsing*

Oudervogels zijn gedurende de jaren in enige mate plaats-trouw aan hun broedgebied. Jaarlijks kiezen zij een optimale nestlocatie op basis van de perceelstoestand bij aanvang van het broedseizoen. Zowel scholeksters als kieviten brengen met hun kuikens een groot deel van de tijd door op de centrale delen van percelen, hoewel soms ook de perceelsranden worden opgezocht voor beschutting of voedsel. Met name kievitfamilies kunnen zich honderden meters verplaatsen richting voedselrijke gronden. Vanaf het moment dat de kuikens kunnen vliegen hangen de families nog wat rond in de nabije omgeving maar hebben dan een veel ruimere actieradius.

### **Specifieke behoeften**

#### *Landschap*

Kievit komt voor op in de meeste open landschappen, behalve geestgronden en uiterwaarden. Scholekster beperkt zich tot de open klei- en veenlandschappen en de waddeneilandpolders.

#### *A-biotiek*

Kievit komt voor in klei-, veen- en zandgronden, scholekster beperkt zich meer tot klei en veen.

#### *Inrichting*

Algemeen: late gewassen zijn aantrekkelijk voor deze soorten, omdat deze in voorjaar kale grond te bieden hebben om op te broeden (bijv. aardappel, bieten, maïs). Kruidenrijke, open randen langs of in de buurt van deze akkers zijn belangrijk als foerageergebied voor de kuikens. Het behoud van microreliëf en natte plekken (percelen niet egaliseren) is een belangrijke maatregel.

#### *Beheer/teelt*

Stimuleren van bodemgezondheid en bodemleven kan ten goede komen aan voedselaanbod. Om te voorkomen dat nesten uitgemaaid worden is uitgesteld maaien een belangrijke maatregel voor graslanden.

#### *Omvang leefomgeving*

Binnen het broedseizoen is het leefgebied ongeveer 5-50 ha. Buiten het broedseizoen leggen de vogels grote afstanden af (>500 ha).

## Muizeneters

Soorten als de blauwe en grauwe kiekendief, velduil en ruigpootbuizerd behoren tot deze soortgroep. Onderstaande informatie is gebaseerd op Glutz van Blotzheid (2001), Ottens *et al.* (2021), Sovon Vogelonderzoek Nederland (2018) en WUR (2014).

### Habitat-eisen

#### *Voedsel*

Het voedsel bestaan voornamelijk uit veldmuizen. Alternatieve prooien (vooral in jaren met weinig veldmuizen) zijn zangvogels en sprinkhanen. De bereikbaarheid van veldmuizen is afhankelijk van de vegetatie. Deze moet op gezette tijden laag en open zijn, zoals in graslanden, gemaaide luzerne, graanstoppel, korte braakvegetatie, zodat muizen gepakt kunnen worden. De foerageergebieden van deze soorten kunnen tientallen vierkante kilometers groot zijn.

#### *Veiligheid*

Gevaren voor muizeneters zijn gewas en grondbewerkingen tijdens de broedperiode, omdat nesten uitgemaaid kunnen worden. Ook zijn nesten (eieren en nestjongen) kwetsbaar voor predatie (voornamelijk grondpredatoren, zoals vossen, marterachtigen en huiskatten). Nestbescherming werkt tegen uitmaaien en predatie.

#### *Voortplanting*

Deze soortgroep broedt meestal in wintertarwe, ook in luzerne. Het broedsucces is afhankelijk van nestbescherming om nest tijdens oogst te beschermen. Velduil broedt vaak in grasland, waar uitmaaien een bedreiging vormt. Velduilen broeden ook in braakvegetatie, waar de nesten veilig zijn vanwege minder bewerkingen.

#### *Verplaatsing*

Grauwe kiekendief migreert na broedseizoen naar de Sahel. Blauwe kiekendief en velduil blijven jaarrond aanwezig. Buiten het broedseizoen hebben deze soorten een grote actieradius. Ruigpootbuizerd is een wintergast die in het voorjaar weer wegtrekt.

### Specifieke behoeften

#### *Landschap*

Blauwe kiekendief en velduil komen voornamelijk voor in de open landschappen (duinen, zeekleipolders, veenkoloniën en heideontginningen). De grauwe kiekendief beperkt zich tot de open zeekleipolders. Ruigpootbuizerd komt ook in meer gesloten landschapstypen voor.

#### *A-biotiek*

Deze soorten komen voor op klei- en zandgrond.

#### *Inrichting*

Maatregelen die bijdragen aan een goede inrichting van het landschap zijn granen telen, grasklaver telen, groenbemesters, meerjarige akkerranden, ecologisch slootkantenbeheer, vogelakkers, groen braak en wintervoedselakkers.

#### *Beheer/teelt*

Grauwe kiekendief en andere genoemde soorten maken gebruik van grootschalige open akkerlandschappen. Handhaven van de openheid is daarom belangrijk. Maatregelen met een positief effect op veldmuizenpopulaties zijn profijtelijk. Dus liefst meerjarige vegetatie, omdat die geen grondbewerking vragen. Voorbeelden hiervan zijn grasklaver, luzerne, vogelakker, natuur- of zwarte braak. Nestbescherming is een extra maatregel die bijdraagt aan behoud van de soorten.

### **Zaadeters (winter)**

Soorten als patrijs, kneu, vink, keep, geelgors, ringmus behoren tot deze soortgroep.

Onderstaande informatie is gebaseerd op Glutz van Blotzheid (2001), Ottens *et al.* (2021), Sovon Vogelonderzoek Nederland (2018), Fokker en Klaasen (2021) en WUR (2014).

#### **Habitatieisen**

##### *Voedsel*

Het voedsel bestaat voor deze groep uit zaden. Zangvogels vinden deze vooral in bloemhoofden of aren en van grond, terwijl patrijs en geelgors op de grond foerageren. Het ploegen van akkers voor de winter en deze zwart de winter in laten gaan is nadelig vanwege afwezigheid van (zaaddragende) kruiden. Groenbemesters kunnen zaden bieden (afhankelijk van soort en weer) maar worden geregeld voortijdig omgeploegd. Zaaddragende (wilde) kruiden die gedurende de winter blijven staan (in overhoekjes, akkerranden etc.) zijn daarom belangrijk. Het gebruik van herbiciden is daarom niet gunstig voor deze soortgroep.

##### *Veiligheid*

Predatie door roofvogels is een gevaar voor deze soorten. Daarom is het belangrijk om dekking te bieden in de nabijheid van wintervoedselvelden. Dekking kan bestaan uit struweel of bomen.

##### *Voortplanting*

De voortplanting van deze soorten vindt grotendeels in het buitenland plaats.

##### *Verplaatsing*

Vogels komen uit de regio en in wisselende getale vanuit Noord- en Oost-Europa. Aantallen zijn afhankelijk van de winteromstandigheden en voedselomstandigheden elders. Ze kunnen in de wintergebieden grote afstanden afleggen tussen foerageerplekken (waarschijnlijk tot vele kilometers).

## **Specifieke behoeften**

### *Landschap*

Zaadetende wintervogels komen in alle landschapstypen voor in Nederland. Per soort verschilt hun voorkeur.

### *A-biotiek*

Zaadetende wintervogels komen op alle bodemtypen voor.

### *Inrichting*

Gunstige maatregelen voor zaadetende wintervogels zijn wintervoedselveldjes, groenbemesters, heg, haag, struweel, ecologisch slootkantenbeheer, zodat er zaaddragende kruiden blijven staan, meerjarige akkerranden, bloemblok en extensief kruidenrijk grasland.

### *Beheer/teelt*

Herbicideninzet is zeer nadelig voor zadeneters, omdat het zorgt voor minder kruiden, en ook braakliggende akkers in de winter zijn nadelig. Niet gemaaide overhoekjes en randen bieden zaden in de winterperiode. Aanbieden van wintervoedsel blijkt erg aantrekkelijk. Er is dan wel dekking in de nabijheid van een wintervoedselveld nodig.

### *Omvang leefomgeving*

Het leefgebied in de winter is ongeveer 5-50 ha.

## Bijlage 2. Beschrijving 42 maatregelen, agronomische inpassing en effecten op 15 soortgroepen

### 1. Granen telen

**Wat houdt de maatregel in?** Bij deze maatregel worden er winter- en/of zomergranen verbouwd. Granen zijn maaigewassen, deze hebben minder intensieve grondbewerking nodig dan rooigewassen. Daarom worden ze ook tot de rustgewassen gerekend (RVO, 2023b). Ook zorgen granen voor een intensieve beworteling van de bodem. De gewasresten (wortels, stoppels en bij voorkeur ook het stro) blijven achter na de oogst en voeden het bodemleven.

**Voorwaarden voor beheer** - Het effect van deze maatregel hangt af van de teelwijze. Minder inzet van insecticiden (en fungiciden) is daarbij een belangrijke voorwaarde (Gailis & Turka, 2014; Jögar *et al.*, 2004; Pfiffner & Niggli, 1995). Het kiezen van robuuste graanrassen die plaag- en ziekteresistent zijn, is daarom belangrijk.

**Agronomische inpassing** - Granen zijn belangrijk in de akkerbouw vruchtwisseling om de bodemkwaliteit op orde te houden (de intensieve beworteling en gewasresten dragen bij aan het organischestofgehalte van de bodem), daarom zijn ze goed in te passen in het bouwplan van alle akkerbouw gebieden. Wintergranen hebben als voordeel dat er in het voorjaar geen grondbewerkingen nodig is, omdat ze in het najaar gezaaid worden. Daardoor zijn ze bijvoorbeeld ook een geschikte overwinteringsplek voor kevers (Saska, 2007). Zomergranen worden in het voorjaar gezaaid en zijn onkruidgevoeliger. Op gebiedsniveau is een variatie aan winter- en zomergranen aan te raden, zodat er spreiding is van zaai- en oogstmomenten. Het bodemtype en de vochtigheid bepalen vaak of dat in de praktijk ook lukt.

**Kosten en baten** - Granen leveren financieel weinig op in vergelijking met rooigewassen. Op de duurdere akkerbouwgronden kan er zelfs sprake zijn van een negatief saldo voor gangbare granen. Dit komt door de concurrentie van granen uit landen met lagere grondprijzen en omdat gangbaar graan meestal als veevoer wordt toegepast. Biologische granen worden vaker voor voedingsmiddelen gebruikt en mede hierdoor worden er betere saldo's gehaald. Granen telen draagt bij aan een goede score op de KPI gewasdiversiteit, KPI rustgewassen en KPI organische stof aanvoer.

**Toepasbaar in landschapstype** - Deze maatregel is toepasbaar in alle gebieden, maar vooral van belang op de lichtere kleigronden en op de zandgronden, omdat het areaal granen hier aanzienlijk kleiner is dan op zware kleigronden.

#### Gekoppelde en aanvullende maatregelen

- Verminderen insecticiden-, fungiciden- en herbicideninzet

- Biologische teelt
- Groenbemesters
- Compost en bokashi / vaste mest of andere organische meststoffen
- Gereduceerde grondbewerking
- Eenjarige en meerjarige akkerranden
- Heg, haag en struweel

### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

#### *Regenwormen*

Regenwormen profiteren zowel van de aanvoer van gewasresten als van de minder intensieve bodembewerking (Fraser & Piercy, 1998; Kennedy *et al.*, 2012).

#### *FAB*

Loopkevers en spinnen leven op de akkers en foerageren op allerlei ongewervelden in bijvoorbeeld graan- peulvruchten en aardappelpercelen. De larven van gele zweefvliegen en groene gaasvliegen eten bladluizen in graanpercelen (Mari *et al.*, 2014; Reemer *et al.*, 2009). Hierbij is het wel van belang dat de bladluizen niet zijn bestreden met insecticiden (Luske & Schultinga, 2019). Gele zweefvliegen en groene gaasvliegen zijn daarnaast ook afhankelijk van de aanwezigheid van bloeiende planten in de buurt, omdat de adulte exemplaren zich voeden met nectar en stuifmeel (Reemer *et al.*, 2009; Van Schelt & Van Rijn, 2007).

#### *Bijen en dagvlinders*

Het telen van granen heeft geen directe invloed op het vergroten van het voedselaanbod of de nestgelegenheid voor bijen en hommels. Omdat akkers zelf geregeld worden verstoord, zullen nesten van bijen en hommels in of nabij de randen van akkers zitten, maar niet in de akkers zelf (Tschanz *et al.*, 2023). Ook voor de dagvlinders uit dit onderzoek zijn granen geen nectar-of waardplant (Bos *et al.*, 2006).

#### *Broedvogels*

Winter- en zomergranen hebben grote aantrekkingskracht als broedbiotoop voor gele kwikstaart, veldleeuwerik en kwartel (Bos *et al.*, 2010). Voor gele kwikstaart zijn granen het voornaamste broedgewas (Gilroy, 2006; Püttmanns *et al.*, 2022). Later in het seizoen, wanneer de granen hoger zijn dan ca. 75 cm neemt het gebruik van de graanpercelen sterk af. Ook wordt er veel gefoerageerd in graanpercelen, mits het bestrijdingsmiddelengebruik laag is. Naast deze akkerzangers broeden ook kiekendieven (grauwe en in toenemende mate ook bruine) in granen. Voor hen is dit een essentieel gewas. Voor muizenetende vogels is het effect afhankelijk van de grondbewerking na de oogst, omdat muizenpopulaties last hebben van grondbewerkingen. De andere broedvogels broeden niet in akkers, daarom is het effect van deze maatregel voor hen neutraal ingeschat.

#### *Wintervogels*

Voor wintervogels is het effect van deze maatregel ook ingeschat als neutraal. De reguliere teelt van granen voorziet namelijk niet in foerageerhabitat in de winter doordat stoppel meestal wordt ondergewerkt en er bij de oogst nauwelijks zaden op grond vallen.

## 2. Peulvruchten telen

**Wat houdt de maatregel in?** Onder deze maatregel valt de teelt van droog te oogsten peulvruchten die akkerbouwmatig geteeld worden (veldbonen, lupine, droogbonen zoals bruine bonen). Deze gewassen maken nu maar een klein deel uit van het akkerbouwareaal in Nederland (slechts 4340 ha, < 2% van het akkerbouwareaal), terwijl dit in het verleden veel meer was (45.000 ha in 1987) (CBS, 2022). Peulvruchten hebben verschillende agronomische, ecologische en maatschappelijke voordelen (Luske *et al.*, 2023). Ze dragen bijvoorbeeld bij aan een grotere gewasdiversiteit, kunnen als plantaardig alternatief voor vlees worden genuttigd en zijn een belangrijke bron van nectar en stuifmeel. Ook hebben de meeste peulvruchten een intensieve beworteling, waardoor zij bijdragen aan een goede bodemstructuur. Lupine is mede door deze intensieve beworteling ook droogtetolerant (Lambers *et al.*, 2013; Nuijten & Prins, 2014b).

**Voorwaarden voor beheer** - Peulvruchten hebben alleen een stimulerende werking op de functionele biodiversiteit als er geen insecticiden worden gebruikt. In de gangbare teelt van peulvruchten worden nu vaak (bodem)herbiciden en insecticiden ingezet. Fungiciden worden vooral in natte jaren vaak toegepast, omdat veel peulvruchten gevoelig zijn voor schimmelziektes. Deze bestrijdingsmiddelen (afhankelijk van het middel) zijn schadelijk voor het bodemleven, loopkevers en bestuivers en inzet ervan moet dus zoveel mogelijk beperkt worden.

**Agronomische inpassing** - Peulvruchten vragen weinig bemesting, omdat zij stikstof kunnen binden en zorgen voor mobilisatie van fosfaat in de bodem, zodat deze weer opneembaar wordt voor planten. Vanwege de vrij vroege oogst, kan er na de teelt van peulvruchten een groenbemester worden gezaaid. Op deze manier kan de vastgelegde stikstof over de winter worden getild en ten goede komen aan het volggewas. Dat spaart bemesting in het volggewas uit. Hierbij is het van belang dat de groenbemester geen waardplant is van schadelijke aaltjes (Schurer, Cuijpers & Hoogmoed, 2022). Peulvruchten kunnen zelf ook schadelijke aaltjes vermeerderen. Het is daarom belangrijk dat peulvruchten niet vaker dan 1 keer in de 6 jaar op hetzelfde perceel worden geteeld (1:6). Of één keer in de 8 jaar, maar dan kan er wel na bijvoorbeeld vier jaar een andere vlinderbloemige zoals grasklaver worden geteeld (1:8).

**Kosten en baten** - Het saldo van peulvruchten is te vergelijken met granen en is helaas (nog te) laag door hoge grondprijzen in Nederland en concurrentie van goedkope bonen uit het buitenland. Het saldo van peulvruchten ligt dus een stuk lager dan die van aardappel of suikerbiet.

**Toepasbaar in landschapstype** - Het is niet zozeer het landschapstype dat bepaalt of er peulvruchten geteeld kunnen worden, maar de specifieke bodemomstandigheden (Venema *et al.*, 2024). Het

verschilt per peulvrucht en zelfs per ras op welke bodemtypes deze gewassen kunnen groeien (Luske *et al.*, 2023). De grote lijn is:

- Veldbonen: geschikt voor alle bodemtypes (Teelthandleiding veldbonen, 2011), behalve voor de hogere zandgronden (hangwaterprofielen) vanwege droogtegevoeligheid. Op klei mag de pH niet lager dan 6 zijn, en op zand- en dalgrond niet lager dan 5 (De Boer *et al.*, 2006).
- Lupines: droogtetoleranter, maar minder kalktolerant (met name blauwe lupine, bij witte lupine valt dat mee (Prins, 2015).
- Droogbonen: voorkeur voor lichtere gronden, vrij droogtegevoelig. Zure gronden met een pH lager dan 4,8 zijn ongeschikt. De teelt op klei- en zavelgronden vraagt een minimale pH van 6,5 - 7 en bij zand- en dalgronden ligt de optimale pH rond de 5,7 (Neuvel *et al.*, 1994).
- Soja: kan het beste onder de rivieren worden geteeld, vanwege hun lange groeiseizoen.

### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Verminderen insecticiden-, fungiciden- en herbicideninzet
- Biologische teelt
- Groenbemesters
- Mengteelten
- Eenjarige en meerjarige akkerranden
- Heg, haag en struweel

### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

#### *Regenwormen*

Peulvruchten zijn maaigewassen, daarom is er voorafgaand aan de zaai en tijdens de oogst minder intensieve grondbewerking nodig. Dat is gunstig voor het bodemleven, waaronder regenwormen. Ook blijven de gewasresten en stoppels achter na de oogst, dat zorgt voor voedselaanbod voor het bodemleven.

#### *Plaagbestrijders*

Ook keverlarven profiteren van de relatief weinige verstoring van het bodemleven bij peulvruchten. Daarnaast zijn peulvruchten positief voor de voedselvoorziening van plaagbestrijders, mits er geen insecticiden worden ingezet. Loopkevers, spinnen en gaasvliegenlarven eten de bladluizen die in het gewas zitten. Gaasvliegen profiteren daarnaast als adult ook van het stuifmeel van de bloeiwijzen.

#### *Bestuivers*

De bloei van peulvruchten zorgt voor een relatief korte periode (één tot twee maanden) voor de voedselvoorziening voor wilde bijen, hommels en zweefvliegen. Meestal worden algemene soorten waargenomen, maar soms ook zeldzame soorten zoals de moshommel of grashommel (Luske *et al.*, 2023). Onderzoek in Duitsland laat zien dat het aantal hommels toeneemt in gebieden waar veldbonen worden geteeld (Marzinzig *et al.*, 2018). Om wilde bijen en hommels te ondersteunen zijn ook andere bloeiende gewassen en halfnatuurlijke elementen in het gebied nodig om te voorzien in de voedselvoorziening buiten de bloeitijd van de peulvruchten, net als voldoende nestgelegenheid.

Omdat gele zweefvliegen grote afstanden kunnen overbruggen, zijn zij minder afhankelijk van overwinteringshabitat in de buurt van de percelen. De larven van aphidofage gele zweefvliegen eten de bladluizen die op de peulvruchten zitten.

#### *Dagvlinders*

Veldbonen, lupine en droogbonen hebben geen waarde als waardplant en daarom geen directe impact op dagvlinders.

#### *Broedvogels*

Akkervogels, zoals veldleeuwerik en gele kwikstaart worden veel waargenomen in percelen met peulvruchten, vooral om te foerageren (Sausse *et al.*, 2015). Peulvruchten zijn dan ook positief voor de voedselvoorziening van akkerzangers, mits er weinig insecticiden worden ingezet. Akkerzangers broeden ook in peulvruchten. Het uitblijven van grondbewerkingen gedurende het broedseizoen is belangrijk voor het broedsucces (Kirby *et al.*, 2012). De andere groepen broedvogels nestelen of foerageren niet specifiek op deze akkers.

#### *Wintervogels*

Peulvruchten worden in de nazomer/herfst geoogst, en dragen dus niet bij aan de voedselvoorziening van wintervogels.

### **3. Grasklaver telen**

**Wat houdt de maatregel in?** Grasklaver wordt in de akkerbouw ingezet als groenbemester en draagt bij aan het verbeteren van de bodemkwaliteit (de intensieve beworteling en gewasresten dragen bij aan het organischestofgehalte van de bodem). De stikstofvastlegging van klaver vermindert de behoefte aan kunstmest. Daarnaast onderdrukt het meerjarig telen van grasklaver duist en andere onkruiden. Grasklaver wordt meestal in het najaar ingezaaid en blijft 1.5 jaar staan waarna het vroeg in het voorjaar wordt ondergewerkt. Ondergewerkte grasklaver verhoogt het gehalte bodemorganische stof en geeft langzaam nutriënten vrij in het volgende groeiseizoen. Het maaisel gedurende het veldseizoen dient als maaimeststof op het land of als veevoer. Het kan bijvoorbeeld geruild worden voor ruige stalmest afkomstig van een veehouder in de buurt.

**Voorwaarden voor beheer** - Voor de succesvolle ontwikkeling van grasklaver is het moment van inzaai van belang. De vestiging en opbrengst van grasklaver is het best bij voorjaarsinzaai want de kiemplantjes zijn gevoelig voor schade door vorst. Het nadeel van voorjaarsinzaai is wel een hoger risico op veronkruiding (De Wit *et al.*, 2004). Om insecten te sparen is gefaseerd beheer een voorwaarde, zodat de klaver op een deel van het perceel tot bloei komt.

**Agronomische inpassing** - Over het algemeen vraagt grasklaver weinig arbeid. Er is relatief weinig (grond)bewerking en gewasbescherming nodig. Het maaien en afvoeren kan door een loonwerker worden gedaan. Het nadeel is dat het sturen op het aandeel klaver (op de lange termijn) vakmanschap vraagt. Hoewel klaver voor een groot deel de stikstofbehoefte vervuld, wordt

aangeraden toch te bemesten voor een goede eerste snede. Voor de overige sneden kan de aanwezige klaver stikstof leveren. Te veel stikstof toedienen kan tot gevolg hebben dat het klaveraandeel afneemt (De Wit *et al.*, 2004).

Grasklaver telen draagt bij aan een goede score op de KPI gewasdiversiteit, KPI rustgewassen, KPI percentage bodembedekking en KPI organische stof aanvoer.

**Kosten en baten** - Bij het inpassen van grasklaver in de gewasrotatie heb je onder andere te maken met de kosten van het zaigoed, mest en de arbeid. Op basis van een veldproef uit 2020/2021 is een saldoberekening gedaan voor het telen van grasklaver. Hieruit bleek dat de netto-opbrengst gemiddeld op de 870 €/ha ligt voor een tweejarige teelt (Hondebrink *et al.*, 2021b).

Grasklaver draagt bij aan een goede score op de KPI gewasdiversiteit, KPI rustgewassen, KPI organische stof aanvoer, KPI bodembedekking en KPI stikstofoverschot.

**Toepasbaar in landschapstype** - Grasklaver is toepasbaar in alle landschapstypen. De Rhizobiumbacteriën, die zorgen voor de stikstoffixatie uit de lucht, werken optimaal bij een voldoende hoge pH (pH zand  $\geq 5.2$ , pH klei  $\geq 6.0$ ). Op klei- en veengronden met een hoge grondwaterstand is de teelt van klaver moeilijk (De Wit *et al.*, 2004).

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Verminderen herbicideninzet
- Biologische teelt
- Gevarieerd bouwplan
- Minimale grondbewerking
- Productief kruidenrijk grasland
- Meerjarige akkerranden

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Door een constant aanbod van gewasresten en omdat grasklaver nauwelijks bewerkt wordt, heeft grasklaver een positieve invloed op alle groepen regenwormen. De biomassa van wormen stijgt aanzienlijk en ook het aantal wormengangen neemt toe (Van Eekeren, Van Liere *et al.*, 2009). Hierbij heeft een hoog aandeel klaver een positief effect op het bodemleven en het aantal regenwormen (De Haas *et al.*, 2019).

##### *Plagbestrijders*

Voor loopkevers laat onderzoek wisselende resultaten zien, die tevens sterk verschillen per soort (Eyre *et al.*, 2016; Beye *et al.*, 2023). De vegetatiestructuur van grasklaver kan gunstig zijn voor loopkevers, omdat deze beschutting biedt, maar is voor sommige soorten te dicht om zich gemakkelijk te verplaatsen. Sommige loopkevers geven de voorkeur aan open ruimtes of randen tussen vegetatietypen, en een overmaat aan grasklaver kan deze variatie verminderen. Grasklaver is gunstig voor de veiligheid en voortplanting van spinnen. Het kan een positief effect hebben op de

populatie wolfspinnen, waarbij de concentratie hoger is in oudere grasklaver dan in jongere grasklaver (Pommeresche, 2002; Pommeresche *et al.*, 2013). Voor groene gaasvliegen is het belang van grasklaver vermoedelijk gering, omdat het relatief weinig last heeft van bladluizen, weinig structuur biedt en de bloeihoogte beperkt is (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

#### *Bestuivers*

Bloeiende klaver komt ten goede aan bestuivende insecten als bijen en hommels, omdat het in de zomer een overvloedige bron van nectar en stuifmeel vormt (Harris & Ratnieks, 2021; Peeters *et al.*, 2012). Witte klaver wordt voornamelijk bezocht door korttongige aard- of veldhommels. Langtongige hommels, zoals tuinhommels, foerageren voornamelijk op rode klaver (Harris & Ratnieks, 2021). Circa 70% van de wilde bijen nestelt in de bodem en heeft dus baat bij open plekken en vanwege het gerichte dispersievermogen zijn open, onberoerde plekken in de buurt van grasklaverpercelen cruciaal. Zweefvliegen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen, met ondiepe bloeiwijzen. Grasklaver draagt hier beperkt aan bij (Reemer *et al.*, 2009).

#### *Dagvlinders*

Klavers (rode en witte) bieden voedsel voor verschillende kroeglopers, maar geen overwinteringsplekken of waardplanten. Het Icarusblauwtje kan rode klaver wel als waardplant en drachtplant gebruiken. Om de levenscyclus te voltooien is echter ook habitat nodig waar niet gemaaid wordt (Vlinderstichting, 2024d).

#### *Broedvogels*

De vegetatiestructuur van grasklaver levert een aantrekkelijk broedhabitat voor akkerzangers, met name veldleeuweriken, maar broedsucces hangt af van de eerste maaidatum en maai-intervallen (Godijn *et al.*, 2022). Voor struweel-, rand- en ruigtebroeders kan grasklaver positief zijn, omdat de verschillende insectensoorten en spinnen die erin leven hen van voedsel voorzien. Ook steltlopers kunnen foerageren in grasklaver, op de regenwormen die hierin leven, wanneer er kale grond aanwezig is. Broeders van watergangen en zaadeters foerageren of nestelen niet in een gewas als grasklaver. Voor muizeneters kan grasklaver als foerageergebied worden gebruikt, met name in de winter. De onberoerde bodem van grasland is gunstig voor muizen (Arts, 2022). Voor hen heeft grasklaver dus een positief effect.

## **4. Productief kruidenhoudend grasland**

**Wat houdt de maatregel in?** Productief kruidenhoudend grasland (of productief kruidenrijk grasland) wordt ingezaaid met als hoofddoel om de functionele agrobiodiversiteit van kruiden te benutten voor de productie. Hiermee onderscheidt het zich van extensief kruidenrijk grasland of kruidenrijk grasland voor weidevogelkweek. Zaadmengsels voor productief kruidenhoudend grasland bevatten naast productieve grassen tenminste acht soorten klavers en kruiden die minimaal 25% van het gewichtsperscentage uitmaken. Het gaat vaak om soorten als rode en witte klaver, cichorei, smalle weegbree, duizendblad en karwij. In augustus bedekken klavers en kruiden minimaal 25% van het gewas (Geertsema *et al.*, 2024; Janssen *et al.*, 2019; Van Eekeren & De Visser, 2019). Productief

kruidenrijk grasland draagt onder andere bij aan voedsel voor bloembezoekende insecten, stikstofbinding en een goede bodemstructuur van wege de verschillende typen beworteling (Wagenaar *et al.*, 2017). In vergelijking met eenjarige akkerbouwgewassen zorgt productief kruidenhoudend grasland daarnaast voor een hoger gehalte aan bodemorganische stof. Het beheer is wel vrij intensief, met meerdere maaibeurten per jaar, waardoor het voor insecten en grondbroedende vogels een gevaar kan opleveren. Bij het toepassen van deze maatregel is dat dus een aandachtspunt (Van Eekeren & De Visser, 2019).

**Voorwaarden voor beheer** - Het beheer dient afgestemd op enerzijds de functionaliteit in de bedrijfsvoering (voederwaarde) en anderzijds op de biodiversiteit. Belangrijk is dat een deel van de klavers en kruiden tot bloei komen, bijvoorbeeld door gefaseerd maaien. Advies is om bij iedere maaibeurt 15% te laten staan en maximaal vier keer per jaar te maaien (Van Eekeren & De Visser, 2019).

**Agronomische inpassing** - Productief kruidenhoudend grasland past goed in de bedrijfsvoering van melkveehouders. Voor akkerbouwers is het een minder logisch gewas, maar kan als alternatief voor grasklaver of als meerjarig gewas dienen. Juist in akkerbouwgebieden zijn meerjarige gewassen belangrijk, omdat het zorgt voor minder jaarlijkse bodembewerkingen. Het beste zaaimoment voor productief kruidenhoudend grasland is in de herfst. Doorzaaien is lastiger te realiseren dan herinzaaien (Janssen *et al.*, 2019; Janssen & Verhoeff, 2021). Bij voorkeur niet inzaaien op percelen met een hoge onkruiddruk, omdat niet-gewenste kruiden moeilijk beheersbaar zijn in een mengsel (Janssen *et al.*, 2020).

**Kosten en baten** - In vergelijking met een monocultuur Engels raaigras, kan productief kruiden houdend grasland een flinke kostenbesparing voor kunstmest opleveren (Janssen & Bongers, 2022). Het levert zo'n 10 ton drogestof per hectare per jaar (Van Eekeren & De Visser, 2019) en de voederwaarde doet niet onder voor Engels raaigras. Productief kruidenhoudend grasland bevat meer koper en zink (Janssen *et al.*, 2020) en kan bijdragen aan het voorkomen van gebreksziekten bij koeien (Wagenaar *et al.*, 2017).

Het zaaizaad is wel 100-200 euro duurder dan een standaard mengsel met productieve grassen. Productief kruidenrijk grasland draagt bij aan een goede score op de KPI gewasdiversiteit, KPI rustgewassen, KPI percentage bodembedekking en KPI organische stof aanvoer.

**Toepasbaar in landschapstype** - Productief kruidenhoudend grasland groeit goed op alle bodemtexturen. De Rhizobiumbacteriën die de stikstoffixatie doen werken optimaal bij een voldoende hoge pH (pH zand  $\geq 5.2$ , pH klei  $\geq 6.0$ ). Voor een succesvolle ontwikkeling is de vochttoestand essentieel.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Meerjarige gewassen telen
- Gevarieerd bouwplan

- Meerjarige akkerranden
- Natuurvriendelijke oevers
- Extensief kruidenrijk grasland

### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

#### *Regenwormen*

In vergelijking met bouwland is productief kruidenhoudend grasland een goede maatregel om regenwormen te stimuleren. Het gewas blijft meerdere jaren liggen, de bodem wordt minder vaak bewerkt en door de intensieve beworteling en gewasresten is er voldoende voedsel aanwezig voor regenwormen (Van Eekeren & De Visser, 2019).

#### *Plaagbestrijders*

Productief kruidenrijk grasland heeft een positief effect op de bodembiodiversiteit en daarmee op het voedselaanbod voor bovengrondse fauna als loopkevers en spinnen. Die zijn op hun beurt weer voedsel voor boerenlandvogels (Van Eekeren & De Visser, 2019). Dit komt ook doordat een dergelijk gewas meerdere jaren blijft liggen. Het effect op loopkevers zal naar verwachting vergelijkbaar zijn als bij grasklaver. De vegetatiestructuur is gunstig voor spinnen en sommige loopkevers, omdat deze beschutting biedt. Andere loopkevers geven juist de voorkeur aan open ruimtes of randen tussen vegetatietypen. Groene gaasvliegen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Grasland met diverse bloeiende kruiden die samen een lange bloeihoogte bieden, kunnen het voedselaanbod voor adulte gaasvliegen vergroten (Van Schelt & Van Rijn, 2007). Voor overwintering en voedsel voor de larven zijn echter wel aanvullende maatregelen nodig.

#### *Bestuivers*

Hommels, wilde bijen en gele zweefvliegen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Graslanden met diverse kruiden die samen een lange bloeihoogte bieden, kunnen het voedselaanbod voor deze soorten vergroten (Reemer *et al.*, 2009; Tschanz *et al.*, 2023). De dichte structuur van productief grasland biedt echter weinig nestgelegenheden aan wilde bijen en hommels (Peeters *et al.*, 2012). Productief kruidenrijk grasland alleen is dus niet genoeg om deze soorten te stimuleren.

#### *Broedvogels*

Het effect op broedvogels in grasland hangt af van de intensiviteit van het beheer. Een vroege eerste maaidatum en korte maai-intervallen zorgen voor veel nestverlies. Doordat het een aantrekkelijke habitat is om in te broeden kan dit een ecologische val zijn voor een aantal soorten, zoals veldleeuwerik, Kievit en wulp (Ottens *et al.*, 2016; Ottens, De Haan *et al.*, 2023). Kruidenrijkdom draagt bij aan een hogere insectenbeschikbaarheid wat ten goede kan komen van de groei en overleving van kuikens van struweel-, ruigte- en randbroeders en steltlopers. Roofvogels en uilen profiteren van de langdurig onberoerde bodem van grasland, waardoor muizenpopulaties groeien (Arts, 2022). Het effect van de toevoeging van kruiden is hierbij waarschijnlijk onbelangrijk.

#### *Wintervogels*

Voor overwinterende zaadeters is de bijdrage van productief kruidenhoudend grasland verwaarloosbaar, omdat deze grotendeels kort de winter ingaan. Hierdoor kan het wel aantrekkelijk zijn voor muizenetende roofvogels en uilen.

## 5. Bloeiende gewassen telen

**Wat houdt de maatregel in?** Een verscheidenheid aan bloeiende gewassen draagt bij aan een continue bron van voedsel voor bestuivende insecten. Welke soorten precies gestimuleerd worden hangt af van het gewas. Meestal gaat het om algemeen voorkomende bloembezoekende insecten, soms ook om zeldzame soorten. Daarnaast trekken sommige bloeiende gewassen natuurlijke vijanden van plaaginsecten aan. Deze helpen bij de regulering van plaagpopulaties, waardoor het gebruik van gewasbescherming kan worden verminderd (Lü *et al.*, 2013). Voorbeelden van bloeiende gewassen zijn o.a. grasklaver, koolzaad, facelia, boekweit, veldboon, lupine, luzerne, zonnebloem en vlas (Luske *et al.*, 2024). Ook kan gedacht worden aan vruchtdragende gewassen: appel, pruim, peer of klein fruit.

**Voorwaarden voor beheer** - Het effect van deze maatregel hangt af van de teelwijze en gekozen gewas. Minder of geen inzet van insecticiden (en herbiciden en fungiciden) is daarbij een belangrijke voorwaarde. Het opnemen van meerdere bloeiende gewassen in het bouwplan, verlengt de periode waarin er –voor bestuivende insecten bruikbare- bloei aanwezig is. Denk hierbij aan vroege bloeiërs (bijv. koolzaad) tot late bloeiërs (bijv. grasklaver of kruidenrijk grasland). Ook andere landschapselementen zijn belangrijk voor een lange bloeihoog in een gebied.

**Agronomische inpassing** - In principe zijn de meeste bloeiende gewassen goed in te passen in het bouwplan, maar het verschilt per gewas. Bij de oogst van gewassen als luzerne en grasklaver is sprake van een trade-off tussen landbouw en natuurdoelen. Voor de natuurdoelen zou je deze percelen tot volledige bloei en zaadsetting willen laten komen, maar voor landbouwkundige toepassingen juist niet. De voederwaarde en smakelijkheid gaat namelijk sterk achteruit als het gewas te ver ontwikkeld is. Bij luzerne wordt daarom een maaimoment aangeraden wanneer 5-10% van de planten in bloei staat, en voor inkuilen nog eerder (Boxem, 1999). Dit dilemma kan opgelost worden door niet alles tegelijk te maaien.

**Kosten en baten** - De voordelen van bloeiende gewassen zijn een betere bestuiving (oogstzekerheid van het gewas) en een verbeterde natuurlijke plaagbeheersing die kan leiden tot een hogere opbrengst en een verminderde afhankelijkheid van gewasbescherming. Vlinderbloemige gewassen, zoals klaver, luzerne en veldboon, zorgen daarnaast voor stikstofbinding en fosfaatmobilisatie, wat de kosten kan drukken. Een nadeel van bloeiende gewassen is dat ze financieel vaak minder opleveren per hectare dan andere gewassen.

Bloeiende gewassen telen draagt bij aan een goede score op de KPI gewasdiversiteit en mogelijk ook aan de KPI rustgewassen en KPI organische stof aanvoer.

**Toepasbaar in landschapstype** - Bloeiende gewassen kunnen in principe overal in Nederland worden geteeld, maar de geschiktheid van een specifiek gewas is afhankelijk van verschillende factoren (o.a. bodemgesteldheid en beschikbaarheid van water).

**Gekoppelde en aanvullende maatregelen** - Meestal hebben bloeiende gewassen een korte bloeiperiode. Daarom zijn andere landschapselementen of gewassen op het bedrijf of in het landschap noodzakelijk om een volledige bloeiboog te realiseren. Alle maatregelen die bijdragen aan de groene dooradering kunnen daarvoor zorgen. Dit zijn bijvoorbeeld belangrijke aanvullende maatregelen:

- Gevarieerd bouwplan
- Groenbemesters
- Verminderen insecticiden inzet
- Meerjarige akkerranden
- Natuurvriendelijke oevers
- Heg, haag en struweel

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Regenwormen hebben niet direct baat bij bloeiende gewassen. Wel zijn veel bloeiende akkerbouwgewassen maaigewassen die minder intensieve bodembewerkingen vragen. In dat geval hebben regenwormen er een voordeel bij als dit in de plaats komt van een rooigewas, maar dit is erg gewas- en ondernemersafhankelijk.

##### *Plaagbestrijders*

Loopkevers leven op de bodem en zullen niet direct baat hebben bij bloeiende gewassen. Wel kan het gewas insecten aantrekken die weer als voedsel dienen voor loopkevers. Als het een maaigewas is zijn ook de minder intensieve bodembewerkingen gunstig voor loopkevers. Spinnen leven op de bodem én in de gewassen. Als een gewas bloeit, kan dit insecten aantrekken die weer als voedsel dienen voor spinnen. Het is afhankelijk van het gewas en de inzet van insecticiden in hoeverre ze daar baat bij hebben. Groene gaasvliegen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen en leggen slechts kleine afstanden af. Vanwege meestal een korte bloeiperiode is het positieve effect van bloeiende gewassen daarmee beperkt. Bloeiende gewassen bieden soms ook voedsel aan de larven, maar dit is gewasafhankelijk (Mari *et al.*, 2014).

##### *Bestuivers*

Zweefvliegen hebben een groot dispersievermogen en zijn dus niet lokaal afhankelijk van een volledige bloeiboog, deze hebben dus baat bij het voedselaanbod van de bloeiende gewassen. Wilde bijen en hommels leggen juist kleine afstanden af, dus zij hebben ook lokaal andere bloeiende elementen en nestgelegenheid nodig gedurende het vliegseizoen. Zandbijen kunnen daarnaast afhankelijk zijn van een beperkt aantal specifieke soorten. Het positieve effect van bloeiende gewassen is daarmee vermoedelijk gering en ook afhankelijk van het soort gewas en de soort zandbij

(Peeters *et al.*, 2012). Sommige gewassen met een uitbundige bloei, denk aan koolzaad, hebben een positief effect op korttongige hommels zoals de weidehommel. Op dat moment is er een enorm aanbod van pollen en nectar (Holzschuh *et al.*, 2013).

#### *Dagvlinders*

Bloeiende gewassen kunnen alleen als nectarplanten fungeren voor kroeglopers, omdat ze geogst worden. Ze hebben dus een positief effect op de voedselvoorziening, maar er zijn daarnaast ook andere bloeiende elementen, nestgelegenheid en overwinteringsmogelijkheden nodig (Bos *et al.*, 2006).

#### *Broedvogels*

Bloeiende gewassen kunnen bijdragen aan een hogere dichtheid van insecten en dit is profijtelijk voor veel vogelsoorten, zowel voor adulten als nestjongen. Kuikens van de meeste soorten worden namelijk gevoerd met insecten(larven). Sommige bloeiende gewassen kunnen daarnaast dienen als broedhabitat voor een aantal soorten (blauwborst, grasmus, gele kwikstaart), afhankelijk van dichtheid en hoogte. Steltlopers en muizeneters foerageren of nestelen niet (specifiek) op akkers van bloeiende gewassen.

#### *Wintervogels*

Als de bloeiende gewassen de winter over blijven staan kunnen zaden van bepaalde soorten dienen als voer voor overwinterende vogels (mussen en vinkachtigen). Daarom zijn deze gewassen vaak onderdeel van zaadmengsels voor bloemblokken en wintervoedselvelden. Echter, als ze als gewas volledig geogst worden, kunnen zaadeters daar niet van profiteren.

## **6. Meerjarige gewassen telen**

**Wat houdt de maatregel in?** Onder meerjarige gewassen worden hoofdgewassen verstaan die minstens twee jaar blijven liggen, zonder dat ze opnieuw gezaaid worden. Voorbeelden hiervan zijn: graszaad, luzerne, miscanthus en zonnekroon. De bodem krijgt hierdoor meer rust, meer organische stof en een betere bodemstructuur.

**Voorwaarden voor beheer** - De effecten van deze maatregel voor de biodiversiteit hangen af van het gewas (wel of niet bloeiend bijvoorbeeld) en het management (wel of geen bestrijdingsmiddelen). Graszaad wordt genoemd als geschikt gewas voor verschillende akkervogels (Akkerbouwbedrijf, 2022). Een gewas als luzerne heeft als voordeel dat het bloeit en dus ook voor bloembezoekende insecten interessant is (Leendertse *et al.*, 2020). Hetzelfde geldt voor zonnekroon. Dit bloeit vrij laat in de zomer, in een periode waarin er weinig andere planten nectar produceren (Van Loo, 2022). Een voorwaarde voor beheer is vogelvriendelijk maaien met een gefaseerde aanpak, waardoor een deel in bloei kan komen.

**Agronomische inpassing** - Door het inpassen van meerjarige gewassen in de akkerbouw wordt het bouwplan iets ingewikkelder, met als risico dat op andere percelen van het bedrijf de vruchtwisseling intensificeert.

**Kosten en baten** - De kosten en baten verschillen per gewas. Meerjarige gewassen tellen op dit moment mee als eco-activiteit van het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB), vanaf het tweede jaar dat deze onderdeel zijn van het bouwplan (RVO, 2023a).

Meerjarige gewassen telen draagt bij aan een goede score op de KPI gewasdiversiteit, KPI rustgewassen, KPI percentage bodembedekking en KPI organische stof aanvoer.

**Toepasbaar in landschapstype** - Meerjarige gewassen kunnen in principe overal in Nederland worden geteeld, maar de geschiktheid van een specifiek gewas kan variëren afhankelijk van verschillende factoren (o.a. bodemgesteldheid en beschikbaarheid van water).

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Grasklaver telen of productief kruidenrijk grasland
- Gevarieerd bouwplan
- Strokenteelt / percelen verkleinen
- Agroforestry
- Minimale grondbewerking
- Heg, haag en struweel

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Meerjarige gewassen hebben vooral een positief effect op de bodem en het bodemleven. Ze dragen bij aan de veiligheid, omdat de bodem niet verstoord wordt gedurende een langere periode. Daarnaast zorgen de beworteling en gewasresten voor organische stof toevoer, wat de voedselvoorziening is van regenwormen.

##### *Plaagbestrijders*

Een langere periode tussen bodembewerkingen zal een positieve uitwerking hebben op de populatie loopkevers, omdat hierdoor meer larven in de bodem kunnen overleven. Ook spinnen zullen baat hebben bij minder verstoringen en hebben meer overwinteringsplekken in meerjarige gewassen. Meerjarig gewassen kunnen ook gastheer zijn voor bladluizen waar de larven van groene gaasvliegen op foerageren, maar dat is afhankelijk van het gewas (Mari *et al.*, 2014).

##### *Bestuivers*

Meerjarige gewassen zijn minder verstorend dan eenjarige gewassen, waardoor mogelijk meer nestelhabitat ontstaat (Tschanz *et al.*, 2023; Peeters *et al.*, 2012). Sommige meerjarige gewassen komen tot bloei en zorgen voor enig voedselaanbod (Van Schelt & Van Rijn, 2007), maar dat is afhankelijk van het gewas. Ook is voor de meeste gewassen de bloeihoogte beperkt (Reemer *et al.*, 2009) en is er gevaar van de inzet van bestrijdingsmiddelen.

##### *Dagvlinders*

Bepaalde meerjarige gewassen kunnen positief werken als nectarplant voor kroeglopers en graslandvlinders (b.v. luzerne), maar dit is erg afhankelijk van het gewas en het beheer (bestrijdingsmiddelen).

#### *Broedvogels*

Meerjarige gewassen als graszaad en luzerne vormen een aantrekkelijk habitat voor grondbroeders, zoals veldleeuwerik en kwartel. Het broedsucces is echter afhankelijk van de eerste maaidatum en het maai-interval (Ottens *et al.*, 2016). Voor struweel-, ruigte- en randbroeders en broeders van watergangen zullen meerjarige gewassen niet bijdragen aan een groter voedselaanbod en een betere nesthabitat. Steltlopers zoeken juist kale akkers op om te nestelen, daarom zullen meerjarige gewassen voor hen eerder negatief dan positief zijn. Voor muizenetende roofvogels en uilen zijn meerjarige gewassen wel gunstig, omdat muizenpopulaties hierin kunnen groeien. Door te maaien blijven muizen ook goed bereikbaar (Wiersma *et al.*, 2019).

#### *Wintervogels*

Zaadeters zullen geen baat hebben bij meerjarige gewassen.

## **7. Gevarieerd bouwplan**

**Wat houdt de maatregel in?** Door een gevarieerd bouwplan in een gebied of op een bedrijf aan te houden is er sprake van een grotere ruimtelijke gewasdiversiteit: een groter aantal verschillende typen hoofdgewassen dat op één moment geteeld wordt. De gewassen hebben andere eigenschappen qua hoogte, dichtheid en aantrekkelijkheid voor bovengrondse soorten. Daardoor ontstaat een habitat dat geschikt is voor meer soorten (Hooper *et al.*, 2000). Normaal gesproken heeft een akkerbouwbedrijf met een verruimd bouwplan ook een verruimde vruchtwisseling, tenzij er veel gewerkt wordt met huur- of ruilgronden (Vasseur *et al.*, 2013).

**Voorwaarden voor beheer** - Een belangrijk aandachtspunt bij het introduceren van nieuwe gewassen voor bouwplanverruiming zijn de afzetmogelijkheden van gewassen. Bij afzetmogelijkheden kan ook gedacht worden aan afzet richting veehouders in de buurt, om op die manier kringlopen in gebieden te sluiten. Zo kunnen rustgewassen als grasklaver geruild worden voor goede kwaliteit dierlijke mest.

**Agronomische inpassing** - Een gevarieerd bouwplan zorgt voor risicospreiding van schade door plagen of ziektes en tegenvallende opbrengsten. Het biedt ook meer mogelijkheden om groenbemesters te zaaien na het hoofdgewas en hiermee de milieueffecten van de akkerbouw te reduceren en de bodemkwaliteit te verbeteren (Sukkel *et al.*, 2019).

**Kosten en baten** - Belangrijke beweegredenen voor het afzien van een gevarieerd bouwplan is het economisch rendement op de korte termijn. In de praktijk betekent een ruimer bouwplan vaak meer extensieve gewassen die minder opleveren per hectare. Ook ontbreken vaak afzetkanalen voor nieuwe of andere gewassen. Dat is de reden dat het nodig is om de teelt van nieuwe (extensieve) gewassen financieel te stimuleren in gebiedsprocessen. Vanuit het huidige GLB (2024) wordt

verruiming van het bouwplan al gestimuleerd via de eco-regelingen en een hogere hectaretoeslag. Maar om in gebieden echt een verschil te maken, is een goed afzetkanaal van de gewassen in het bouwplan en een voldoende saldo onontbeerlijk (Colenbrander, 2021).

Een gevarieerd bouwplan draagt bij aan een goede score op de KPI gewasdiversiteit en mogelijk ook op de KPI rustgewassen, KPI bodembedekking en KPI organische stof aanvoer.

**Toepasbaar in landschapstype** - Bouwplanverruiming is in principe in alle gebieden mogelijk, al bepaalt het bodemtype uiteraard welke gewassen passend zijn in het bouwplan. Ook zullen afzetmogelijkheden per gebied verschillen.

### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Meer granen telen
- Bloeiende gewassen telen
- Meerjarige gewassen telen
- Strokenteelt / percelen verkleinen
- Ruime vruchtwisseling
- Verminderen insecticiden inzet

### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

#### *Regenwormen*

Het effect op regenwormen is gewasspecifiek. Regenwormen hebben baat bij aanvoer van gewasresten en bodem organische stof (voedsel), maar bovenal zo min mogelijk bodembewerkingen (veiligheid). Het effect hangt dus af van deze combinatie (Ron de Goede, persoonlijke communicatie).

#### *Plaaagbestrijders*

Gewaskeuze heeft een grote invloed op zowel de aantallen en diversiteit van de loopkevergemeenschap. Het zijn veelal de minder intensieve gewassen die een positief effect hebben op loopkevers. Daarbij gaat het niet alleen om het bouwplan binnen één jaar, maar ook om de vruchtwisseling (Meyer *et al.*, 2019). Ook voor de spinnengemeenschap is een verruimd bouwplan, met meer verschillende gewasstructuren gunstig. Echter, versturende activiteiten zoals de inzet van insecticiden in het bouwplan, maaien en grondbewerkingen zijn zeer bepalend voor de ontwikkeling van de spinnengemeenschap op akkers (Noordijk & van Helsdingen, 2007).

#### *Bestuivers en dagvlinders*

Het effect van het bouwplan op bestuivers en dagvlinders is zeer afhankelijk van de gewassen en de inzet van bestrijdingsmiddelen.

#### *Broedvogels*

Het bouwplan speelt bij diverse soorten (akkerzangers en struweel-, ruigte- en randbroeders) een rol in geschiktheid van een gebied als broedhabitat (Klaassen *et al.*, 2020). De grootte van het effect is moeilijk te kwantificeren, maar lijkt significant voor graspieper, gele kwikstaart, kneu en patrijs. Een

gevarieerd bouwplan heeft niet of nauwelijks invloed op de foerageer- en nestgelegenheid van broeders van watergangen, steltlopers en muizeneters.

### *Wintervogels*

Een gevarieerd bouwplan zorgt niet voor meer beschikbare zaden in de winter voor overwinterende vogels.

## **8. Mengteelten**

**Wat houdt de maatregel in?** Onder mengteelt wordt verstaan het door elkaar telen van twee of meer gewassen op hetzelfde perceel. Voorbeelden zijn combinaties als gerst en erwt, mais en klimboon of tarwe en veldboon. Het achterliggende idee is dat verschillende gewassen elkaar versterken. Het is niet toevallig dat het in de voorbeelden gaat om mengteelten met een vlinderbloemige. Die binden stikstof uit de lucht, waar het andere gewas van profiteert (De Long *et al.*, 2022; Stokkermans, 2018).

**Voorwaarden voor beheer** - Veel fungiciden en insecticiden die soms in mengteelten worden gebruikt, zijn ook schadelijk voor non-target soorten (Gunstone *et al.*, 2021). Dat moet zoveel mogelijk voorkomen worden. De inzet van herbiciden is vrijwel niet mogelijk, omdat anders één van beide gewassen in de mengteelt het loodje legt. Mechanische onkruidbeheersing is alleen in het vroege voorjaar nodig en moet om nesten van akkervogels te beschermen, ook zo min mogelijk plaatsvinden.

**Agronomische inpassing** - Sommige mengteelten kunnen zowel in het najaar als in het voorjaar worden gezaaid. De najaarsvariant levert een hogere opbrengst per hectare, maar kent in de winter extra risico's, zoals ganzenschade en wateroverlast. De mengteelt verbetert de bodem, maar heeft bij de start zelf ook een goed ontwaterde bodem met een fijne structuur nodig. Aan de groei van het mengsel zie je ook de verschillen in een perceel terug. De groeiomstandigheden bepalen uiteindelijk ook de mengverhouding in het geoogste gewas. Voor de bodemgezondheid is het aan te raden een zesde gewas in de vruchtwisseling op te nemen, zodat schadelijke aaltjes niet worden vermeerderd (De Buck, 2023).

**Kosten en baten** - Een mengteelt benut licht en voedingsstoffen uit de bodem iets efficiënter dan een monoteelt, ook omdat beide gewassen een andere behoefte aan nutriënten hebben (De Long *et al.*, 2023). Daarnaast bevordert het aantrekken van natuurlijke bestrijders. Een ander voordeel van een mengteelt is de onkruidonderdrukkende werking: het graan komt snel op, waardoor de bodem snel bedekt is. Ten opzichte van een monoteelt met peulvruchten zijn er daarom minder onkruidbewerkingen nodig in het voorjaar. Het saldo van een mengteelt van peulvruchten is te vergelijken met granen, maar wel met een betere kwaliteit. De tarwe uit mengteelt bevat 2 tot 3 procentpunt meer eiwit, waardoor het vaker mogelijk is om bakkwaliteit te produceren (De Buck, 2023). Daar tegenover staan wel extra handelingen die nodig zijn om de granen en bonen van elkaar te scheiden (Stokkermans, 2018).

**Toepasbaar in landschapstype** - In principe kunnen mengteelten in alle landschappen worden geteeld, maar bodem- en wateromstandigheden bepalen welke specifieke gewassen geteeld kunnen worden (zie ook maatregel 'peulvruchten telen').

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Verminderen insecticiden-, fungiciden- en herbicideninzet
- Biologische teelt
- Groenbemesters
- Mengteelten
- Eenjarige en meerjarige akkerranden
- Heg, haag en struweel

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

Het effect van mengteelten op specifieke soortgroepen is weinig onderzocht. Te verwachten is een vergelijkbaar effect als peulvruchten, met als bijkomend voordeel dat er minder onkruidbewerkingen nodig zijn (zie toelichting bij maatregel 2 peulvruchten telen).

## **9. Strokenteelt**

**Wat houdt de maatregel in?** Strokenteelt bestaat uit het telen van twee of meer verschillende gewassen naast elkaar in stroken op hetzelfde perceel. De breedte van de stroken kan variëren van drie tot wel 36 meter. Er ontstaan op deze manier meer overgangen tussen verschillende typen gewassen (grotere randdichtheid). Dit effect kan ook bereikt worden door te werken met kleinere percelen, waarbij hetzelfde gewas op meerdere kleinere percelen verspreid over het bedrijf staan. Voordeel van strokenteelt of kleine percelen is dat de biodiversiteit toeneemt, waardoor de ziekte- en plaagdruk afneemt. Daarnaast is het idee van strokenteelt dat gewassen die naast elkaar geteeld worden, efficiënter omgaan met licht, water en voedingsstoffen, waardoor een stabielere en potentieel hogere opbrengst behaald wordt in vergelijking met monoculturen (Ditzler *et al.*, 2021; Juventia *et al.*, 2021).

**Voorwaarden voor beheer** - De effecten van strokenteelt zijn sterk afhankelijk van de gewaskeuze en volgorde van de gewasrotatie. Hiermee kunnen zowel de voordelen voor de biodiversiteit als voor de teelt worden geoptimaliseerd. Zo blijkt tarwe naast koolgewassen goed uit te pakken voor de plaagbeheersing van koolmot (Cuperus *et al.*, 2023). Stroken meerjarige maaigewassen als grasklaver of luzerne kunnen handig zijn om tijdens de oogst van andere gewassen te gebruiken voor transport, of om het maaisel als maaimeststof op de naastliggende strook te gebruiken. Naast de gewaskeuze is ook de breedte van de stroken / grootte van de percelen bepalend voor het effect op de verschillende soort(groep)en (Van Oort *et al.*, 2020). Stroken tot 6 meter trekken meer bodemkruipende insecten en spinnen aan, en vliegende insecten als sluipwespen en zweefvliegen (Van Apeldoorn, 2020). Akkervogels gebruiken dergelijke smalle stroken wel om te foerageren, maar

kiezen liever bredere percelen om te nestelen (Factsheet Akkervogels Veenkoloniën, 2022). Het aanbieden van nestgelegenheden voor akkervogels in strokenteeltsystemen vraagt dus ook aandacht.

**Agronomische inpassing** - Strokenteelt vereist andere machines dan die nu gebruikelijk zijn in de landbouw. De werkbreedte verschilt, afhankelijk van wat de ondernemer kan en wil. Smallere stroken zorgen voor meer interactie tussen de gewassen, maar ook voor een complexere uitvoering. Als de juiste gewascombinaties gebruikt worden zijn de gewasopbrengsten van een strokenteelt systeem over het algemeen vergelijkbaar met dat van een conventioneel geteelde monocultuur of zelfs hoger. Doordat er meerdere gewassen tegelijkertijd geteeld worden, ontstaat er een robuuster systeem voor de boer mét een stabielere oogst. Wanneer het ene gewas minder presteert dan verwacht, kan dit door andere gewassen gecompenseerd worden. Er kunnen wel overgangsjaren nodig zijn voordat de voordelen zichtbaar worden, biodiversiteitsherstel heeft tijd nodig.

**Kosten en baten** - Door de grotere gewasvariatie op een perceel, jaarronde gewasbedekking en soms kruidenrijke stroken in een strokenteeltsysteem, wordt een geschikt habitat voor de functionele agrobiodiversiteit gecreëerd. Denk daarbij aan natuurlijk vijanden of bestuivende insecten. In sommige gevallen kan hierdoor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen gereduceerd worden. Ook hebben stroken een remmend effect op de verspreiding van phytophthora over het gehele perceel, omdat het buurgewas niet vatbaar is voor deze ziekteverwekker (van Apeldoorn *et al.*, 2017).

Een grote kostenpost is de mechanisatie afgestemd op kleine percelen of strokenteelt. Strokenteelt zorgt ook voor een hogere arbeidsintensiviteit omdat er vaker heen- en weer gereden moet worden over en tussen de percelen. De kosten voor arbeid en transportbewegingen zijn daarmee ook hoger (Koopmans, 2019). Tot slot nemen kopakkers bij kleinere percelen of strokenteelt relatief meer ruimte in. Kopakkers zijn vaak minder productief, door meer verdichting en meer veronkruiding. Bij een strokenteeltsysteem kunnen kopakkers 5-10% van het oppervlak omvatten, terwijl dit bij gewone monopercelen in het niet valt.

**Toepasbaar in landschapstype** - Overal waar akkerbouw mogelijk is, is strokenteelt toe te passen of kunnen percelen verkleind worden. Voor het verkleinen van percelen kan men aansluiten bij de historische landschapsindeling van het gebied. Afhankelijk van het gebied moet bepaald worden welke gewassen geschikt zijn om te telen op de verkleinde percelen of stroken.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gewasdiversiteit
- Ruime vruchtwisseling
- Verminderen insecticiden-, fungiciden- en herbicideninzet
- Grasklaver
- Eenjarige akkerranden
- Agroforestry (wanneer bijv. bomenrijen in het systeem opgenomen worden)

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Gedurende het veldseizoen zijn er overgangen van hoge naar lage vegetatie en van dichte naar minder dichte vegetatie. Dat zorgt voor verschillen in wind, lichte, zon en schaduw. Samen zorgen die factoren voor veel verschillende habitats voor insecten en vogels.

#### *Regenwormen*

Een hogere gewasdiversiteit zorgt voor een toename in bodembewonende regenwormen, pendelaars nemen pas toe wanneer een hogere gewasdiversiteit gecombineerd wordt met een minimale grondbewerking (Torppa & Taylor, 2022). De invloed van het verhogen van gewasdiversiteit op de opbouw van organische stof is erg afhankelijk van de gekozen gewassen. In hoeverre regenwormen hier echt van kunnen profiteren blijft dus afhankelijk van de keuze van gewastypen, type en intensiteit van bodembewerkingen en inzet van bestrijdingsmiddelen

#### *Plaagbestrijders*

In tegenstelling tot monoculturen wordt bij strokenteelt niet alles in één keer van een perceel gezaaid of geoogst. Op deze manier zijn er jaarrond foerageer- en schuilplaatsen op de percelen aanwezig, wat gunstig is voor de insecten zoals loopkevers en ook voor spinnen (Fahrig *et al.*, 2015; Palmu *et al.*, 2014, Martin *et al.*, 2020). De groene gaasvlieg is gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen en aanbod van bladluizen voor de larven. Kleinere percelen, meer gewassen en meer overgangen tussen gewassen zorgen mogelijk voor meer randen die nectar, stuifmeel en bladluizen te bieden hebben (Van Schelt & Van Rijn, 2007). Voorwaarde is wel dat de insecticiden en herbicideninzet beperkt zijn.

#### *Bestuivers*

Ook gele zweefvliegen, weidehommels en akkerhommels zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen (Reemer *et al.*, 2009). Ook bieden de overgangen tussen percelen mogelijk nestelgelegenheid omdat daar minder verstoring is (Peeters *et al.*, 2012, Tschanz *et al.*, 2023).

#### *Dagvlinders*

Hoewel ook dagvlinders profiteren van een groter nectar aanbod, hebben zij ook waardplanten nodig voor de rupsen (Bos *et al.*, 2006). De inschatting is dat deze niet toenemen door kleinere percelen of strokenteelt.

#### *Broedvogels*

Door kleinere percelen en dus meer overgangen tussen gewassen, worden hogere dichtheden van akkerzangers en struweel-, ruigte- en randbroeders verwacht (Godijn *et al.*, 2022). Akkervogels gebruiken stroken wel om te foerageren, maar kiezen liever bredere percelen om te nestelen. Dit komt mogelijk doordat er vaker versturende teeltactiviteiten plaatsvinden en doordat predatoren meer schuilmogelijkheden hebben en sneller kunnen zien waar nesten van akkervogels te vinden zijn (Factsheet akkervogels Veenkoloniën, 2022). Onderzoek hiernaar is nog in gang. Het effect van kleinere percelen op muizen en muizeneters is nog onbekend.

### *Wintervogels*

Er is nog geen onderzoek bekend naar het effect van kleinere percelen op zaadeters. Waarschijnlijk heeft vooral het type gewassen in het (stroken)teeltsysteem effect en of er in de winter zaden beschikbaar zijn.

## **10. Agroforestry**

**Wat houdt de maatregel in?** Agroforestry in de akkerbouw verwijst naar een landbouwpraktijk waarbij bomen of andere houtachtige gewassen worden geïntegreerd in akkerbouwsystemen. Deze gecombineerde aanpak biedt voordelen zoals betere benutting van beschikbare ruimte, verbeterde bodemgezondheid en diversificatie van landbouwproducten. De houtige elementen dienen ook als habitat voor verschillende dieren, waardoor de biodiversiteit wordt bevorderd. Daarnaast draagt agroforestry bij aan klimaatmitigatie door de opname van koolstof uit de atmosfeer. Relevante systemen voor de akkerbouw in Nederland zijn rijenteeltsystemen (afwisselende rijen bomen en/of struiken met reguliere akkerbouwgewassen), heggen en kruidenrijke stroken.

**Voorwaarden voor beheer** - Het is belangrijk om in overweging te nemen welke soorten in het agrarisch landschap wenselijk zijn en welke niet. Daarna is het nodig om te weten welke invloed specifieke bomen en struiken hebben op deze soorten, en of deze meerjarige planten passen in het bedrijfssysteem. Er zijn verschillende handvatten beschikbaar voor o.a. boomsoorten keuze, waardplanten voor vlindersoorten en drachtplanten voor bijen en zweefvliegen. Zie hiervoor de publicatie 'De effecten van agroforestry op biodiversiteit van Nederland' van het Louis Bolk Instituut (De Stigter & Prins, 2023).

Verschillende zaken waar over nagedacht moet worden bij het ontwerpen van een agroforestry systeem in de akkerbouw zijn (De Stigter & Prins, 2023):

- Wat is passend bij de omgeving
- De dichtheid, hoogte en breedte van bomenrijen
- Chemisch middelengebruik in de tussenstrook
- Lengte van de bloeihoogte door diversiteit in soorten en rassen bomen
- Afstand tussen bomenrijen
- Diversiteit en breedte van kruidenstroken
- Maaifrequentie van kruidenstroken
- Snoei-beheer van heggen

Agroforestry kan een negatief effect op de biodiversiteit hebben als exotische bomen, struiken of kruiden worden aangeplant die zich ongewenst gaan vermeerderen en als invasief gaan gedragen (Hoppenreijs *et al.*, 2019). Kies daarom voor inheemse soorten.

**Agronomische inpassing** - De keuze van gewassen en bomen moet zorgvuldig worden overwogen om ervoor te zorgen dat ze elkaar niet negatief beïnvloeden. Het is essentieel om te kijken naar concurrentie om licht, water en voedingsstoffen tussen de bomen/struiken/hagen en gewassen.

Daarnaast is het belangrijk om op de hoogte te zijn van de bestaande regelgeving en beleidsmaatregelen met betrekking tot agroforestry in Nederland. Ook iets om rekening mee te houden is dat er meer onkruiden in rijenteeltsystemen kunnen zijn in vergelijking met traditionele akkerbouw percelen (Staton *et al.*, 2021b).

**Kosten en baten** - Extra inkomsten kunnen gegenereerd worden door de productie van hout, fruit of andere bosproducten. Tegelijkertijd zijn er kosten van het beheer van de bomen en aanschafkosten om een agroforestry systeem te realiseren. Een voordeel van agroforestry systemen voor de teelt is dat er hogere aantallen en meer soorten natuurlijke vijanden en bestuivers worden gevonden dan in open akkerbouw. In een ontwerp kan ook gestuurd worden op maximale structurele diversiteit en optimale indeling en ligging in het landschap. Op deze manier draagt deze maatregel ook bij aan landschappelijke diversiteit (De Stigter & Prins, 2023).

Agroforestry zorgt voor een goede score op de KPI gewasdiversiteit, de KPI bodembedekking en mogelijk de KPI natuur en landschap.

**Toepasbaar in landschapstype** - Sommige gebieden zijn mogelijk minder geschikt vanwege bijvoorbeeld beperkingen op het gebied van ruimte, bodemgesteldheid of lokale regelgeving.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Meerjarige gewassen telen
- Gewasdiversiteit
- Meerjarige akkerrand
- Heg en haag
- Houtsingel en houtwal
- (hakhout) bosje

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Het integreren van verschillende elementen, dus diversiteit in het systeem, helpt om zoveel mogelijk biodiversiteit te ondersteunen die goed is voor meerdere taxa (Graham *et al.*, 2018). Bomen en struiken brengen structurele diversiteit in een overwegend open agrarisch landschap. Deze elementen verminderen habitatverstoring en doen de habitat complexiteit in het systeem toenemen (De Stigter & Prins, 2023). Heggen kunnen daarnaast dienen als ecologische corridor voor tal van organismen (Précigout & Robert, 2022).

Er zijn echter ook een aantal trade-offs met betrekking tot het effect van agroforestry op verschillende soorten. Bomen bieden bijvoorbeeld uitkijkposten aan roofvogels, wat nuttig kan zijn in een grasland met muizenoverlast, maar ongewenst in een kerngebied voor akkerzangers of weidevogels (Van Eekeren *et al.*, 2022). Hoge heggen of houtwallen kunnen daarom een negatief effect hebben op boerenlandvogels die een voorkeur hebben voor een open landschap, zoals de gele kwikstaart, de graspieper, veldleeuwerik, kievit, grutto en tureluur (Geerts & Meerburg, 2010). Heggen kunnen een fysieke barrière vormen voor zowel schadelijk als nuttige insecten tussen velden (Den Belder *et al.*, 2007). Tot slot kan in een rijenteeltsysteem de druk van sommige plagen (o.a. slakken) juist hoger worden (Staton *et al.*, 2021b).

### *Regenwormen*

Agroforestry kan zorgen voor een hogere dichtheid, totale biomassa en soortenrijkdom van regenwormen, vooral in de bomenrijen. De verminderde verstoring onder de bomen, eerder dan het toenemen van organische stof in de bodem, lijkt hiervoor de hoofdoorzaak te zijn (Cardinael *et al.*, 2018).

### *Plaaibestrijders*

Rijenteelssystemen herbergen een hogere dichtheid en diversiteit aan natuurlijke vijanden (o.a. kevers). Dit effect neemt af met de afstand tot de bomenrij (Staton *et al.*, 2021b). Heggen kunnen een positieve invloed hebben op spinnen, lieveheersbeestjes, loopkevers, kortschildkevers, zweefvliegen en de groene gaasvlieg met name wanneer er weinig bestrijdingsmiddelen worden gebruikt (Holland *et al.*, 2016; Van Schelt & Van Rijn, 2007). Ze worden door deze soorten gebruikt voor winterslaap en zomerslaap en als alternatieve voedselbron (Van Vooren *et al.*, 2017). Aan de andere kant kunnen heggen ook een negatieve invloed hebben op de migratie van natuurlijke vijanden. Zo werd de beweging van loopkevers door dichte heggen belemmerd (Mauremooto *et al.*, 1995).

### *Bestuivers*

Rijenteelssystemen bevatten een hogere diversiteit aan bestuivers, een effect dat toeneemt met de leeftijd van het systeem. De soortenrijkdom van solitaire bijen (waaronder zandbijen), was tien keer hoger in agroforestry dan in monocultuur. Maar dit effect lijkt vooral op lokale schaal af te spelen, door de beperkte vliegafstand van solitaire bijen (Varah *et al.*, 2020). Een minder intensief maai- en snoei-beheer zorgt ervoor dat kruiden en struiken de kans krijgen om te bloeien, wat een positieve uitwerking heeft op bestuivers (Staton *et al.*, 2021a). Gemengde heggen met vooral inheemse soorten ondersteunen bestuivers, deze bieden bloemen en nestplaatsen (Graham *et al.*, 2018).

### *Dagvlinders*

Ook dagvlinders zijn gebaat bij gemengde heggen met inheemse soorten en een minder intensief maai- en snoei-beheer (Staley *et al.*, 2016). In percelen met heggen zijn veel vlinders op en rondom heggen aanwezig (De Stigter & Prins, 2023). Vooral waar heggen samenkomen (knopen) zijn veel vlinders (Dover & Sparks, 2000).

### *Broedvogels*

Hoge heggen of houtwallen hebben een negatief effect op boerenlandvogels die een voorkeur hebben voor open landschap, zoals gele kwikstaart, graspieper, veldleeuwerik, Kievit, grutto en tureluur (Geerts & Meerburg, 2010, Edo *et al.*, 2024). Voor andere vogelsoorten kan rijenteelt juist een positief effect hebben. In een studie uit Canada werden meer vogelsoorten in rijenteelstelsystemen gevonden dan in braakliggend veld, gangbare monocultuur, wilgenplantage of volwassen bosschage (Gibbs *et al.*, 2016). In een systeem met heggen, bepaalt de structuur van de heg in grote mate welke vogelsoorten hierin voorkomen (De Stigter & Prins, 2023). Van struweelvogels is bekend dat deze gebaat hebben aan opgaande beplanting.

## *Wintervogels*

Voor zaadetende overwinterende vogels is opgaande beplanting waarschijnlijk gunstig vanwege de beschutting en ruigtes eromheen die meer voedsel bieden dan een kale akker.

## **11. Biologische teelt**

**Wat houdt de maatregel in?** De internationale definitie voor biologische landbouw luidt (IFOAM, 2008): "Biologische landbouw is een productiesysteem dat de gezondheid van de bodem, van ecosystemen en van mensen onderhoudt. Biologische landbouw vertrouwt op ecologische processen, biodiversiteit en kringlopen, aangepast aan de plaatselijke omstandigheden, in plaats van op hulpmiddelen (inputs) met schadelijke effecten." De term 'biologisch' is beschermd via het biologische keurmerk en mag alleen worden gebruikt voor gecontroleerde biologische voedingsmiddelen, diervoeding, planten en sierteelt. Het is het enige door de overheid vastgestelde keurmerk dat door een publiek aangestelde autoriteit wordt gecontroleerd. De regels voor de biologische landbouwbouw en producten zijn vastgelegd in de EU-verordening (Europese Commissie, 2018). De eisen gaan o.a. over: bodemvruchtbaarheid behouden, geen kunstmest, geen chemisch synthetische gewasbeschermingsmiddelen, geen gebruik genetisch gemodificeerde organismen, geen preventieve antibiotica en hoger dierenwelzijn.

**Voorwaarden voor beheer** - De vereisten van biologische teelt staan beschreven op de SKAL website (SKAL, 2024). Omschakeling van gangbaar naar biologische teelt kost twee jaar.

**Agronomische inpassing** - Biologische teelt vraagt specifieke kennisontwikkeling van de teler en afzetkanalen voor de producten. Per teelt verschilt wat nodig is qua mechanisering. Onkruidbeheersing is daar een belangrijke factor in.

**Kosten en baten** - De kosten en baten hangen af van de geteelde gewassen, de opbrengst en de kwaliteit. Er zijn kosten verbonden aan biologische certificering, maar daar staat tegenover dat producten (na de omschakelperiode) voor een hogere prijs kunnen worden afgezet. De markt voor biologische producten is op dit moment vraag gedreven, waardoor saldo's vaak hoger liggen dan voor gangbare producten.

**Toepasbaar in landschapstype** - Biologische teelt kan in alle landschapstypen worden toegepast.

**Gekoppelde en aanvullende maatregelen** - De 'maatregel' biologische teelt, overlapt met een aantal andere maatregelen in dit rapport. Zo maken biologische telers vrijwel altijd gebruik van: grasklaver teelt, gevarieerd bouwplan, ruime vruchtwisseling, groenbemesters, compost, organische mest, geen chemisch synthetische bestrijdingsmiddelen, mechanische onkruidbestrijding en verschillende maatregelen voor landschap of biodiversiteit. Mogelijk aanvullende maatregelen zijn:

- Meerjarige akkerrand
- Ecologisch slootbeheer en baggeren

- Natuurvriendelijke oever
- Heg, haag, struweel
- Wintervoedselveld
- Extensief kruidenrijk grasland

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Wereldwijd hebben biologische bedrijven een positief effect op de soortenrijkdom ten opzichte van niet-biologische bedrijven (Bengtsson *et al.*, 2005; Stein-Bachinger *et al.*, 2021). Gemiddeld wordt er een 30% hogere soortendiversiteit behaald op biologische bedrijven en een 50% hogere talrijkheid van organismen. Een scala aan studies laat zien dat biologische landbouw gunstig is voor zowel flora (niet-gewas soorten) als fauna (Gomiero *et al.*, 2011; Lotter, 2003). Biologische bedrijven onderhouden vaak een groter aandeel halfnatuurlijk habitat en een uitgebreidere gewasrotatie dan gangbare bedrijven (Luske *et al.*, 2025). Daarnaast hebben ze vaker mengteelten in het bouwplan opgenomen. Daarmee bieden ze een grotere diversiteit aan habitat (Lotter, 2003; Reganold & Wachter, 2016). Ook binnen halfnatuurlijke elementen is er een hogere biodiversiteit op biologische bedrijven in vergelijking met reguliere (Boutin *et al.*, 2008). De meeste onderzoeken hiernaar zijn buiten Nederland uitgevoerd, terwijl landbouwkundig Nederland een buitenbeentje is (vrij intensieve landbouw, dichtbevolkt en een relatief klein aandeel biologische landbouw). We verwachten dat de effecten op bodem en insecten wel te vertalen zijn naar Nederland.

Biologische teelt maakt geen gebruik van herbiciden, wat gunstig is voor het milieu en non-target soorten. Daarvoor in de plaats vindt mechanische onkruidbeheersing plaats. De bescherming van grondbroedende akkervogels tijdens mechanische onkruidbeheersing heeft aandacht nodig in biologische akkerbouwsystemen. De ontwikkeling van nestdetectie kan uitkomst bieden.

#### *Regenwormen en plaagbestrijders*

Op biologische bedrijven wordt een hogere soortenrijkdom en hogere aantallen regenwormen, loopkevers en spinnen gevonden (Hole *et al.*, 2005; Kragten *et al.*, 2011; Sanders & Heß, 2019).

#### *Bestuivers & dagvlinders*

Vanwege verminderde inzet van bestrijdingsmiddelen op biologische bedrijven, en vaak een groter aandeel halfnatuurlijk habitat, is het effect van dit teeltsysteem op bestuivers ingeschat als positief. De meta-studie van Stein-Bachinger *et al.* (2021) laat zien dat er meer gevarieerde flora is op biologische bedrijven en ook meer bijen en vlinders.

#### *Broedvogels*

Op biologische bedrijven worden grotere aantallen boerenlandvogels gevonden (Sanders & Heß, 2019), waaronder veldleeuwerik en gele kwikstaart. De overleving is echter iets lager (Kragten, 2009). Dit heeft te maken met mechanische onkruidbestrijding en ploegen in het voorjaar, waardoor nesten met jongen in het gedrang komen. Struweel-, rand- en ruigtebroeders ondervinden hier geen hinder van, omdat ze buiten de percelen nestelen. Als zij op akkerbouwpercelen foerageren, hebben ze wel meer insecten tot hun beschikking op biologische akkers. Voor de andere vogelsoortgroepen

wordt geen duidelijk effect verwacht van biologische teelt, alhoewel een groter aandeel halfnatuurlijk habitat en een grotere diversiteit aan gewassen, inclusief grasklaver en granen, positief kan zijn voor muizeneters. Ook in Nederland blijkt dat op biologische bedrijven relatief veel agrarisch natuurbeheer wordt uitgevoerd (Luske *et al.*, 2025).

## 12. Ruime vruchtwisseling

**Wat houdt de maatregel in?** Een goed uitgekiende vruchtwisseling is de basis voor een natuurinclusieve bedrijfsvoering (Luske *et al.*, 2024). De vruchtwisseling of gewasrotatie betreft de gewassen (of gewasstypen) die opeenvolgend over de jaren geteeld worden op één perceel. In veel gevallen is dit in Nederland 1 op 3 of 1 op 4, oftewel eens in de 3 of 4 jaar hetzelfde gewas. Een ruimere vruchtwisseling met in plaats van drie bijvoorbeeld zes gewassen, zorgt ervoor dat gewassen minder vaak op hetzelfde perceel geteeld worden. Het risico voor het ontwikkelen van bodemgebonden ziekten en plagen neemt daardoor af (Houben *et al.*, z.d.; Lamers *et al.*, 2016). Normaal gesproken heeft een akkerbouwbedrijf met een ruime vruchtwisseling ook een gevarieerd bouwplan (ruimtelijke gewasdiversiteit), tenzij er veel percelen worden verhuurd of geruild met andere telers.

**Voorwaarden voor beheer** - Het kiezen van een gepaste gewasrotatie moet zorgvuldig gebeuren, zodat de kans op infecties door specifieke ziektes of plagen (bijv. aaltjes of bodemschimmels) afneemt (Lamers *et al.*, 2016). Zo wordt voor aardappel bijvoorbeeld een rotatieschema van tenminste 1:5 aangeraden en voor schermbloemigen zoals wortel of peterselie zelfs 1:8. Ook de keuze van groenbemesters moet daarin worden meegenomen, omdat sommige groenbemesters ziekten en plagen juist vermeerderen. Hoogrenderende rooigewassen vragen over het algemeen veel van de bodem. Daarom is het goed om deze af te wisselen met rustgewassen, zoals granen of grasklaver.

**Agronomische inpassing** - Met een ruime vruchtwisseling neemt het risico voor het ontwikkelen van bodemgebonden ziekten en plagen af, mits de vruchtwisseling goed is uitgekiend. De inzet van bestrijdingsmiddelen zal dan minder vaak nodig zijn. Een ruime vruchtwisseling is ook gunstig voor onkruidbeheersing en mineralenbenutting.

**Kosten en baten** - Een ruime vruchtwisseling kan kosten reduceren omdat het zorgt voor een betere bodemkwaliteit, minder risico's op het ontwikkelen van bodemgebonden ziekten en plagen, een betere mineralenbenutting en een verlaging van de onkruiddruk (Houben *et al.*, z.d.). De extra gewassen die in de vruchtwisseling zijn opgenomen kunnen echter zorgen voor een verlaging van de baten, aangezien niet alle gewassen evenveel opleveren (Van Dijk, 2012). Een ruime vruchtwisseling vergroot de mogelijkheden om groenbemesters te telen en ook het bouwplan te verruimen. Via de huidige ecoregelingen (2024) van het GLB wordt dit financieel gestimuleerd. Het blijft echter belangrijk om ook de afzet van gewassen mee te nemen in de afwegingen.

**Toepasbaar in landschapstype** - Het verruimen van de vruchtwisseling is in principe in alle gebieden mogelijk, al bepaalt het bodemtype uiteraard welke gewassen passend zijn in de vruchtwisseling.

## Gekoppelde en aanvullende maatregelen

- Granen telen
- Bloeiende gewassen
- Meerjarige gewassen
- Gevarieerd bouwplan
- Groenbemesters
- Compost
- Minder bestrijdingsmiddelen inzet
- Minimale grondbewerking

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Een ruime gewasrotatie is een belangrijke basis van natuurinclusieve landbouw, maar deze maatregel alléén zal niet zorgen voor het toenemen van de genoemde soortgroepen. Voor alle soortgroepen geldt dat het effect afhangt van welke andere aanpalende maatregelen worden genomen in een gebied.

### *Regenwormen*

Een ruime vruchtwisseling zorgt voor een toename in bodembewonende regenwormen (Torppa & Taylor, 2022). Pendelaars reageren minder sterk op een hogere gewasdiversiteit, pas wanneer een ruime vruchtwisseling gecombineerd wordt met niet kerende grondbewerking nemen de aantallen van deze soortgroep toe.

### *Plaagbestrijders*

Een ruimere gewasrotatie kan leiden tot een toename in activiteit-dichtheid van loopkevers, maar dit is niet altijd het geval (Meyer *et al.*, 2019; Puliga *et al.*, 2021). Wel heeft het geteelde gewas een grote invloed op loopkevers, groene gaasvliegen en spinnen. Het zijn veelal minder intensieve gewassen die een positief effect hebben op zowel de activiteit-dichtheid als de diversiteit van loopkevers. Bloeiende gewassen met nectar en stuifmeel en gewassen met veel prooidieren (bladluizen) zijn aantrekkelijk voor respectievelijk adulte en larvale gele zweefvliegen. Naast het gewastype zijn ook aangrenzende semi-natuurlijke elementen en agro-ecologische management (inzet bestrijdingsmiddelen, bodembewerkingen) van invloed (Boetzl *et al.*, 2023).

### *Bestuivers*

Het effect van de vruchtwisseling op bestuivers is zeer afhankelijk van de gekozen gewassen en het management. Bloeiende gewassen zijn aantrekkelijk voor gele zweefvliegen, hommels en bijen. Gewassen met veel prooidieren (bladluizen) zijn aantrekkelijk voor larvale gele zweefvliegen. Echter, de inzet van insecticiden kan deze stimulans weer te niet doen. De aanwezigheid van semi-natuurlijke elementen is ook van belang voor (de voortplanting van) deze soorten.

### *Dagvlinders*

Het effect van de vruchtwisseling op dagvlinders is afhankelijk van de gekozen gewassen. De aanwezigheid van semi-natuurlijke elementen is van het grootste belang om voldoende voedsel en nestgelegenheid te bieden. De inzet van bestrijdingsmiddelen moet vermeden worden.

#### *Broedvogels*

De vruchtwisseling zal niet direct effect hebben op akkervogels. Als een ruimere vruchtwisseling ook leidt tot een ruimer bouwplan, kan dit het gebied beter geschikt maken als broedhabitat (Klaassen *et al.*, 2020).

#### *Wintervogels*

Er wordt geen effect verwacht van een ruimere vruchtwisseling op het voorkomen van overwinterende vogels.

### **13. Groenbemesters**

**Wat houdt de maatregel in?** Groenbemesters zijn gewassen die na het oogsten van het hoofdgewas worden gezaaid of al onder het hoofdgewas, terwijl die nog op het veld staat. Groenbemesters houden het land in het najaar en de winter groen en bedekt. In deze periode houden ze mineralen vast in de bouwvoor waardoor deze minder uitspoelen naar oppervlakte- en grondwater. Tijdens een vorstperiode sterven ze meestal af. Vervolgens worden ze ondergewerkt om het bodemleven en het opvolgende gewas te voeden. Voorbeelden van groenbemesters zijn Japanse haver, gele mosterd, bladrammenas en grassen. Kenmerkend is dat ze snel opkomen en ondergronds hard groeien, met een penwortel of een intensief vertakt wortelstelsel. De termen groenbemester en vanggewas worden vaak door elkaar gebruikt. Voor de regelgeving is er echter wel een verschil: een vanggewas mag niet bemest worden, maar een groenbemester wel (Commissie Bemesting, 2024; Van Leeuwen-Haagsma *et al.*, 2019).

**Voorwaarden voor beheer** - In de gangbare akkerbouw worden groenbemesters soms vernietigd met herbiciden en dat heeft zijn weerslag op het milieu. Het alternatief is om groenbemesters te mulchen en onder te werken. Dat onderwerken kan echter ook voor verstoring zorgen voor regenwormen, kevers en spinnen, waardoor opbouw van de populatie deels weer te niet kan worden gedaan

**Agronomische inpassing** - Groenbemesters kunnen goed ingepast worden in veel akkerbouwgebieden. Bij de keuze van de groenbemester moet wel rekening gehouden worden met het effect op aaltjes (Molendijk & Van Asperen, 2022).

**Kosten en baten** - Groenbemesters leveren doorgaans geen oogst, dus geen directe inkomsten. Het is vooral een investering in bodemverbetering ten bate van gezondere hoofdgewassen en in minder stikstofverlies. Vanuit het Gemeenschappelijke Landbouwbeleid (GLB) worden vanggewassen gestimuleerd. Voor het verbouwen van een groenbemester moet zaad worden aangeschaft en tijd en brandstof worden geïnvesteerd in het zaaien en inwerken van het gewas. De totale kosten worden

geschat op 150 tot 200 euro per hectare (Van Der Voort, 2018). Hierin zijn opbrengsten in de vorm van vergoeningsgelden uit het GLB en mogelijke hogere opbrengsten van het volggewas niet meegenomen.

Groenbemesters hebben een positieve invloed op de KPI bodembedekking en de KPI organische stofaanvoer.

**Toepasbaar in landschapstype** - Groenbemesters kunnen in alle landschapstypes worden toegepast.

### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Ruime vruchtwisseling
- Minimale grondbewerking
- Verminderen herbiciden inzet

### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

#### *Regenwormen*

Voor het bodemecosysteem is er niets beters dan een groeiend gewas. Wortels scheiden stoffen uit waarmee het bodemleven zich kan voeden. Groenbemesters zijn goed voor op en in de bodem levende ongewervelden, zoals regenwormen. De gewasresten van groenbemesters zorgen voor aanvoer van strooisel en dus voedsel voor regenwormen (Onrust *et al.*, 2019). Echter, het onderwerken van de groenbemester en mogelijk ploegen van de bodem verstoort macrofauna in de bodem en kan daarom deze positieve werking weer deels ongedaan maken (Leeuwen-Haagsma *et al.*, 2019). Belangrijk is daarom dat groenbemesters voor relatief lange duur blijven staan.

#### *Plaagbestrijders*

Spinnen zullen meer beschutting vinden in percelen met groenbemesters. Gedurende de winter zijn er grotere aantallen loopkevers en spinnen op percelen met groenbemesters dan op percelen zonder groenbemesters. Echter, bij het onderwerken van de groenbemester en mogelijk ploegen van de bodem, kan deze positieve werking weer deels ongedaan worden gemaakt.

#### *Bestuivers*

Groenbemesters zijn van relatief lage waarde voor de meeste bestuivers omdat ze pas bloeien als de vliegtijd van de meeste soorten al voorbij is. Voor latere generaties van hommels kunnen bloeiende groenbemesters wel van belang zijn voor nectar- en stuifmeelaanbod (Moens *et al.*, 2023).

#### *Dagvlinders*

Bepaalde soorten groenbemesters zijn nectar of waardplant, maar veel groenbemesters komen niet tot bloei, of in de verkeerde periode (najaar of winter), waardoor vlinders er niet zoveel aan hebben. Groenbemesters zorgen wel voor minder uitspoeling van meststoffen, dat indirect tot verbeterde habitat kan leiden voor dagvlinders. Maar alleen groenbemesters is niet voldoende.

#### *Broedvogels*

Groenbemesters worden na het broedseizoen ingezaaid en voor het broedseizoen ondergewerkt en hebben daarom geen effect op het voorkomen van akkerzangers. Wanneer groenbemesters blijven staan tot aan zaadzetting kunnen ze in het vroege voorjaar van belang zijn voor zaadeters. De bedekte grond kan een positief effect hebben op muizendichtheden en dus roofvogels en uilen bevoordelen. Dit hangt af van de openheid van het gewas: als het gewas erg dicht is, kunnen de muizeneters er moeilijk bij komen.

#### *Wintervogels*

Groenbemesters bieden schuilgelegenheid in de winter voor overwinterende struweel-, ruigte en randbroeders. Voor zadeneters worden groenbemesters vaak te vroeg ondergewerkt (voor zaadzetting), waardoor zij niet bijdragen aan de voedselbeschikbaarheid. Ze dragen echter wel bij aan schuilgelegenheid voor deze soortgroep. Vroeg in het voorjaar (februari-maart) kan er voor zaadeters sprake zijn van 'the hunger gap' (Kleijn *et al.*, 2014).

## **14. Precisiebemesting**

**Wat houdt de maatregel in?** Precisiebemesting is een landbouwpraktijk waarbij meststoffen nauwkeurig worden toegediend op basis van specifieke behoeften van gewassen, bodemcondities en groeiomstandigheden (CBAV, 2024). Dit wordt met behulp van verschillende technologieën en verschillende meststoffen gedaan, een combinatie van minerale (kunst)meststoffen en organische meststoffen. Met deze techniek wordt de benutting van meststoffen geoptimaliseerd. Precisiebemesting draagt daardoor aanzienlijk bij aan de reductie van stikstofemissie. Het risico op overbemesting en de daaruit voortvloeiende schadelijke effecten op het milieu worden dus geminimaliseerd. Dit helpt natuurlijke habitats van plant- en diersoorten te behouden.

**Voorwaarden voor beheer** - De impact van precisiebemesting is afhankelijk van factoren zoals het type meststof, bodemtype en gewassoort. Monitoring is daarom essentieel om de langetermijneffecten van precisiebemesting op het bodemecosysteem beter te begrijpen en om eventuele aanpassingen aan te brengen. Daarnaast vereist de implementatie een geïntegreerde aanpak waarbij technologische, agronomische, economische en milieufactoren in overweging moeten worden genomen. Het succes ervan hangt sterk af van de nauwkeurigheid van gegevensverzameling, analyses en toepassingstechnieken.

Voor het toepassen van precisiebemesting moeten de volgende aspecten bepaald worden:

- De juiste gift: afgestemd op de behoefte van het specifieke gewas en de omstandigheden.
- De juiste plaats: dit betreft de toedieningswijze van de meststof. Denk hierbij aan volvelds of plaats specifiek, boven op de grond of het injecteren in de grond.
- Het juiste tijdstip: de timing van de meststofgift.
- De juiste meststof: afhankelijk van het gewas en de omstandigheden (bodemtype, bodemvruchtbaarheid, etc.) (CBAV, 2024).

**Agronomische inpassing** - Precisiebemesting vraagt om technologische investeringen. Er zijn een groot aantal bodem- en gewassensorsystemen beschikbaar die ingezet kunnen worden voor precisiebemesting. Landbouwmachines met stuursystemen op basis van GPS worden gebruikt om de locatie van elk punt op het veld nauwkeurig te bepalen. Satellietbeelden en drones kunnen ingezet worden om variabiliteit in gewasgroei en bodemkenmerken te identificeren. Precisiebemesting apparatuur is in staat om meststoffen nauwkeurig en op variabele snelheden toe te dienen. Het belangrijkste is hierbij dat er geavanceerde software aangeschaft wordt voor data-analyse om de verzamelde informatie te interpreteren en aanbevelingen te doen voor optimale meststofdoseringen (CBAV, 2024).

**Kosten en baten** - Er zijn (eenmalig) hoge investeringskosten voor precisiebemesting. Aan de andere kant zorgt deze aanpak voor efficiënter gebruik van meststoffen en dus minder verspilling. Hierdoor is er minder mest nodig voor eenzelfde opbrengst (Visser *et al.*, 2008). De eco-regeling in het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) is in 2024 uitgebreid met precisielandbouw, boeren kunnen daar nu punten voor krijgen (RVO, 2024).

**Toepasbaar in landschapstype** - Deze maatregel kan in alle landschappen toegepast worden.

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Traditionele bemestingspraktijken kunnen leiden tot ongelijkmatige verspreiding van meststoffen of overbemesting, wat resulteert in verstoringen van het bodemecosysteem. Door de nauwkeurige aanvoer van voedingsstoffen kan precisiebemesting bijdragen aan een gebalanceerd niveau van bodemvoedingsstoffen. Hierdoor worden de activiteiten van micro-organismen gestimuleerd die cruciaal zijn voor de bodemvruchtbaarheid (Visser *et al.*, 2008). Daarnaast wordt de uitspoeling van meststoffen in waterlichamen verminderd wat bijdraagt aan het behoud van de biodiversiteit in aquatische ecosystemen.

#### *Regenwormen*

De invloed van precisiebemesting op regenwormen hangt sterk af van de gekozen techniek en type meststof. Over het algemeen zijn kunstmeststoffen niet gunstig voor regenwormen, omdat ze geen voedsel bieden voor regenwormen.

#### *Plaaagbestrijders*

Het effect van precisiebemesting op loopkevers en spinnen is nauwelijks onderzocht. We verwachten een neutraal effect.

#### *Bestuivers*

Voor de insecten gele zweefvliegen, groene gaasvlieg, akkerhommel, weidehommel en zandbijen zal de maatregel een neutraal effect hebben. De maatregel vergroot of verkleint het voedselaanbod niet voor deze soorten, want er verandert niets in het aandeel nectarproducerende planten. Ook verandert er niets voor nestelgelegenheid, omdat geen van de soorten daadwerkelijk in de akkers nestelt, alleen in de elementen grenzend aan de akker.

### *Dagvlinders*

De voedselrijkdom van de omgeving heeft effect op de soortensamenstelling. Er zijn soorten die goed kunnen omgaan met voedselrijke omstandigheden en soorten die een voorkeur hebben voor voedselarmere omstandigheden. Bruin- en icarus blauwtje zijn bijvoorbeeld gevoelig voor vermesting, dus minder bemesting heeft in principe een positief effect op deze soorten (De Vlinderstichting, 2024c, 2024d). Alleen precisiebemesting is echter niet voldoende.

### *Broed- en wintervogels*

Er wordt geen effect verwacht van precisiebemesting op broedvogels en wintervogels.

## **15. Compost en bokashi**

**Wat houdt de maatregel in?** Compost wordt in de akkerbouw veelal ingezet om het organische stofgehalte van de bodem te verhogen, de bodemstructuur te verbeteren en nutriënten aan de bodem te leveren. Compost is het stabiele eindproduct van aerobe afbraak door micro-organismen van voornamelijk plantaardig organisch materiaal. Het bevat tenminste 16% organische stof. De ene compost is de andere niet. Benamingen zoals GFT-compost of groencompost zeggen iets over de herkomst van het materiaal en over de samenstelling. GFT-compost wordt gemaakt van Groente-, Fruit- en Tuinafval uit de groenbak. Deze is vaak rijk aan voedingsstoffen, maar kan ook vervuild zijn en moet dus ontdaan worden van verontreinigingen. Groencompost wordt vooral gemaakt van plantsoen-, berm-, en veilingafval en slootmaaisel.

Bokashi lijkt op compost, maar is gefermenteerd organisch materiaal. Dit gebeurt in zuurstofarme omstandigheden (afgedekt) en bij lagere temperaturen, te vergelijken met inkuilen van gras in de melkveehouderij (Bokhorst & Ter Berg, 2001; Janmaat, 2017; Van Schijndel & Struyk, 2021).

**Voorwaarden voor beheer** - De samenstelling van compost kan erg verschillen per regio. Goede compost moet voldoen aan kwaliteitseisen, onder andere voor verontreinigingen zoals plastic, glas en zware metalen. Voor natuurinclusieve akkerbouw rondom natuurgebieden zou een voorwaarde kunnen zijn dat er vooral lokale reststromen worden gebruikt, bijvoorbeeld uit het naastgelegen natuurgebied. Er ontstaat dan een win-win: de natuurbeheerder kan zijn maaisel tegen lage kosten kwijt en na compostering draagt dit product bij aan het verbeteren van de bodemkwaliteit van de akkers (verhoging organischestofgehalte van de bodem).

**Agronomische inpassing** - Het toevoegen van compost of bokashi zorgt voor een (tijdelijke) verhoging van het organische stofgehalte van de bodem. De verhoging is blijvend, wanneer er meer wordt aangevoerd dan dat er wordt afgebroken door het bodemleven. Dit zal de bulkdichtheid van de grond verlagen en het vochtvasthoudend vermogen van de bodem verbeteren (Groenendijk *et al.*, 2019; Schurer, Herbert, *et al.*, 2022).

Rijpe compost kan tot kort voor de aanvang van het hoofdgewas aangebracht worden. Wanneer er onrijpe (jonge) compost wordt uitgereden, kan dit de gewasopbrengst remmen. Onrijpe compost heeft wel een stimulerend effect op het bodemleven, daarom kan deze het best uitgereden worden

na een teelt met niet-kerende grondbewerking en vóór een groenbemester. Op deze manier kan de compost afrijpen terwijl de groenbemester op het land staat (Willekens & Janmaat, 2014). Compost wordt niet snel overgedoseerd. Wel moet in de gaten gehouden worden dat de combinatie van compost met de aanvullende meststoffen niet boven de vastgestelde stikstof- en fosfaatnormen uitkomt. Hiervoor kan het type compost van belang zijn, aangezien de fosfaat- en stikstofconcentratie variabel zijn. Over het algemeen is compost relatief rijk aan organisch gebonden stikstof en arm aan fosfaat, maar voor de zekerheid is een analyse-uitslag nodig (Wolf *et al.*, 2005).

**Kosten en baten** - Compost en bokashi van goede kwaliteit zijn niet altijd en overal gemakkelijk beschikbaar. Daarom is het ook vrij kostbaar. Een kosten en baten balans uitgevoerd in 2021 berekende een gemiddelde nettoprijs voor compost van 511,- €/ha. Bokashi is vaak nog duurder (Schurer, Herbert, *et al.*, 2022). Het toepassen van compost en bokashi zorgt voor een hoge score op de KPI organische stofbalans.

**Toepasbaar in landschapstype** - Compost en bokashi kunnen overal in de akkerbouw toegepast worden.

**Gekoppelde en aanvullende maatregelen** - Compost (of bokashi) is een bodemverbeterende maatregel die onderdeel is van een goed bemestingsplan en een natuurinclusief bouwplan. NKG en het verhogen van de gewasdiversiteit met meer granen of bloeiende gewassen zijn gekoppelde maatregelen waarbij een meerwaarde voor de biodiversiteit kan worden behaald. Om echt verschil te maken voor vogels en insecten is ook een verbetering van de groenblauwe dooradering belangrijk.

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Compost en bokashi zijn een effectieve manier om het organische stof (OS) gehalte in de bodem te verhogen. OS is een belangrijke voedselbron voor schimmels en bacteriën. Samen met deze micro-organismen vormt OS een belangrijke sturende factor in bepalen van de bodemkwaliteit en de diversiteit van bodemorganismen hoger in de voedselketen.

#### *Regenwormen*

Compost en bokashi zijn een goede manier om het organische stofgehalte in de bodem te verhogen. Regenwormen in akkerbouwpercelen hebben hier vaak baat bij (D'Hose *et al.*, 2015), maar niet alle soorten reageren even sterk. Compost blijkt minder effect te hebben op strooiselbewoners (Lapied *et al.*, 2009). Ook het bodemtype heeft invloed op het effect van compost op regenwormen.

#### *Plaagbestrijders*

Het toevoegen van compost heeft over het algemeen weinig invloed op de loopkevergemeenschap (Bell *et al.*, 2008; Birkhofer, Fliesbach *et al.*, 2008). Veranderingen in de bodemstructuur en het voedselaanbod als gevolg van compost en bokashi zijn mogelijk licht positief voor spinnen. Compost en bokashi zorgen waarschijnlijk voor meer voedsel voor spinnen (meer springstaarten), maar dit is nauwelijks onderzocht. Het gewas en gewasmanagement zijn uiteindelijk doorslaggevend (El-Karim 2016).

### *Bestuivers*

Voor bestuivers zal de maatregel een neutraal effect hebben, omdat er niets verandert aan het voedselaanbod voor deze soorten (er verandert niets in het aandeel nectarproducerende planten) of aan de nestelgelegenheid (geen van de soorten nestelt daadwerkelijk in de akkers, alleen in de elementen grenzend aan de akker).

### *Dagvlinders*

Compost en bokashi hebben geen direct effect op dagvlinders.

### *Broedvogels en wintervogels*

Compost en bokashi hebben geen direct effect op de meeste vogelpopulaties. Alleen akkerzangers kunnen er baat bij hebben, omdat compost mogelijk een positief effect heeft op ongewervelden die op de bodem leven.

## **16. Vaste mest en andere organische mestsoorten**

**Wat houdt de maatregel in?** Met vaste mest, ruige stalmest of steekbare mest wordt vaste mest met veel strooisel bedoeld, die beschikbaar komt uit bijvoorbeeld potstalsystemen. Vaste mest heeft een hoog organische stofgehalte, omdat het vermengd is met stro. Het draagt bij aan een goede bodemstructuur. Naast vaste rundermest zijn er ook andere vormen van organische mest beschikbaar. Bijvoorbeeld digestaat, drijfmest of de dikke fractie van mest die ontstaat na mestscheiding. In de praktijk maken akkerbouwers een bemestingsplan waarin verschillende mestsoorten, compost, groenbemesters en de behoefte van de gewassen in het bouwplan zijn meegenomen (De Wit *et al.*, 2020).

**Voorwaarden voor beheer** - Samenwerking tussen akkerbouwers en veehouders, waarbij ruwvoer wordt uitgeruild tegen ruwe mest heeft voordelen voor beide partijen. Voor een gebiedsproces is het daarom aan te raden om samen te werken met gemengd bedrijf of een veehouder (De Wit *et al.*, 2020).

**Agronomische inpassing** - Vaste mestsoorten – en dan met name vaste rundermest – dragen bij aan de opbouw van bodemorganische stof en het stikstofleverend vermogen van de bodem. Ze bevatten echter minder direct plant-beschikbare nutriënten. Daarom wordt er vaak een combinatie gemaakt van vaste mest die in het najaar wordt gestrooid en drijfmest of kunstmest die in het voorjaar worden toegediend.

Het gehalte stikstof en fosfaat in vaste mest zijn afhankelijk van het type vaste mest en de bedrijfsvoering. Zo varieert de hoeveelheid ingestrooid stro en de duur van de periode dat de mest heeft kunnen composteren. Beide beïnvloeden de kwaliteit van de vaste mest (Hondebrink *et al.*, 2021a). Om het gebruik van meststoffen met een hoog aandeel organische stof te stimuleren tellen deze meststoffen minder zwaar mee met de fosfaatgebruiksnorm (RVO, 2023c).

De onkruiddruk kan toenemen bij gebruik van vaste mest. Dat komt doordat sommige gewassen beter groeien wanneer nutriënten snel beschikbaar zijn. Dit geeft ze een voordeel ten opzichte van onkruiden.

**Kosten en baten** - Door het toedienen van vaste mest wordt het bodemleven gevoed. Vooral regenwormen, bacteriën en schimmels profiteren ervan. Via het proces van mineralisatie (afbraak) door het bodemleven komen de nutriënten uit de mest langzaam beschikbaar voor gewassen wanneer de bodemtemperatuur toeneemt.

De kosten voor vaste mest zijn vrij hoog vanwege de schaarste ervan. Ze zijn ook variabel en worden bepaald door vraag en aanbod in de regio. Voor akkerbouwers kan samenwerking met een veehouder in de buurt uitkomst bieden. In bepaalde gebieden kan vanuit het ANLb het toepassen van vaste mest worden vergoed middels het pakket 'bodemverbetering' (BIJ12, 2018; Hondebrink *et al.*, 2021a)

**Toepasbaar in landschapstype** - Vaste mest of andere organische mestvormen kunnen in alle landschapstypen ingezet worden. Belangrijk is om de lokale beschikbaarheid mee te nemen in de afweging welke vorm van bemesting de voorkeur heeft. Vaste rundermest is schaars en derhalve niet altijd in alle gebieden beschikbaar.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Minimale grondwerking
- Gevarieerd bouwplan
- Ruime vruchtwisseling
- Minder bestrijdingsmiddelen inzet
- Groenblauwe dooradering

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Net zoals compost kan vaste mest een effectieve manier zijn om het gehalte organische stof (OS) in de bodem te verhogen. OS is een belangrijke voedselbron voor schimmels en bacteriën. OS vormt daarmee een belangrijke sturende factor in het bepalen van de bodemkwaliteit en de diversiteit van bodemorganismen hoger in de voedselketen.

#### *Regenwormen*

Regenwormen reageren sterk positief op de toediening van vaste mest (Edwards & Lofty, 1982). Er zijn dichtheden aangetroffen tot wel 7 maal zo hoog als zonder bemesting (Estevez *et al.*, 1996) en gemiddeld wel 29% hoger in vergelijking met drijfmest (Timmerman *et al.*, 2006). Niet alle soorten reageren even sterk. Met name strooiselbewoners en pendelaars laten een toename in dichtheden zien bij toediening van vaste mest (Timmerman *et al.*, 2006; Van Eekeren *et al.*, 2009).

#### *Plaagbestrijders*

Het aanwenden van structuurrijke mest stimuleert leven op en in de bodem, waaronder spinnen (CLM, 2015). Vaste mest heeft ook een positief effect op de loopkevergemeenschap (Bloem *et al.*, 2017). Het draagt echter niet direct bij aan de aanwezigheid van prooidieren, zoals bladluizen, voor groene gaasvliegen.

### *Bestuivers*

De toediening van vaste mest zorgt niet direct voor meer bloeiende planten voor onder meer bijen, hommels en zweefvliegen. Het gebruik van vaste mest draagt dan ook niet direct bij aan de populaties van deze soorten.

### *Dagvlinders*

Een overdaad aan stikstof in het milieu heeft een negatief effect op dagvlinders. Bemesting heeft dus een negatief effect op dagvlinders. Sommige soorten kunnen er echter wel redelijk mee omgaan: klein koolwitje en kleine vos zijn stikstoftolerant. Andere soorten zoals icarus en bruin blauwtje zijn stikstofmijndend (Klop *et al.*, 2015).

### *Broedvogels en wintervogels*

Het gebruik van vaste mest heeft een positief effect op steltlopers (kievit, scholekster) die wormen als belangrijke voedselbron gebruiken (Onrust *et al.*, 2019). Op andere insectenetende akkervogels en muizeneters wordt een licht positief effect verwacht, vanwege de toename van kevers en spinnen, die ook positief kan zijn voor muizen.

## **17. Minimale grondbewerking**

**Wat houdt de maatregel in?** Minimale grondbewerking is een verzamelterm voor bewerkingen waarbij de bodem niet wordt geploegd tot 25-30 cm diep, maar alleen oppervlakkig wordt bewerkt. Ondiep ploegen en spitten vallen hieronder, maar ook combinaties van bewerkingen met cultivator en rotorkoepel of frees. Niet-kerende grondbewerking (NKG) is een vorm van minimale grondbewerking, waar tegenwoordig veel aandacht voor is. Met het toepassen van NKG worden verschillende positieve effecten beoogd, zoals minder schade aan het bodemleven, betere bodemstructuur, verbeterde waterinfiltratie en capillaire werking, minder verdampingsverlies, effectieve erosiebestrijding (wind en water), minder uit- en afspoeling nutriënten (organische stof) en een lager brandstofgebruik (Froma *et al.*, 2014).

**Voorwaarden voor beheer** - Het toepassen van NKG is minder eenvoudig dan het gebruiken van conventionele grondbewerking. Voor de succesvolle toepassing van NKG moet het bouwplan soms aangepast worden.

**Agronomische inpassing** - Telen met minimale grondbewerking (bijvoorbeeld zonder ploegen) kent een aantal uitdagingen. Zo luistert het nauwer met het weer voor een goede uitvoering van de grondbewerking. Ook het inwerken van groenbemesters is lastiger en de onkruiddruk kan hoger zijn. Dit kan de inzet van herbiciden in de hand werken. Het is daarom raadzaam om NKG te combineren met het telen van groenbemesters of 'tussengewassen' om de onkruiddruk onder controle te houden en de bodem in een goede conditie te houden (Froma *et al.*, 2014).

Sommige gewassen zijn minder goed te combineren met NKG. In NKG-systemen warmt de bodem in het voorjaar minder snel op. Vroege teelten zoals vroege aardappelen zullen daardoor minder geschikt zijn om toe te passen onder NKG. Fijnzadige gewassen als uien en wortelen zijn onkruidgevoelig en daardoor lastiger in een NKG-systeem toe te passen. Gewasresten die

achterblijven op het veld zorgen soms in opvolgende gewassen voor bodem- en bladschimmels. Met extra klein maken en oppervlakkig inwerken is dit te voorkomen. Vooral in de eerste jaren van omschakeling moet veel ervaring worden opgedaan, terwijl de genoemde risico's hoger zijn (Bernaerts, 2008).

**Kosten en baten** - Minder zware grondbewerking kost minder brandstof, waardoor de energiekosten per hectare lager worden. Aan de andere kant zijn investeringen in een ander type mechanisatie nodig. In sommige gevallen is bij lichtere grondbewerking de opbrengst lager door de hogere onkruiddruk en de hogere verdichting van de bodem die in de eerste jaren kan optreden (Bernaerts, 2008; Schurer, Herbert, *et al.*, 2022).

**Toepasbaar in landschapstype** - Minimale grondbewerking is in principe in alle landschapstypen mogelijk, maar het is sterk afhankelijk van het bodemtype, onkruiddruk en de gewassen in het bouwplan of het ook goed uit te voeren is. Op zandgronden is de onkruiddruk hoger en daarom is NKG lastiger te realiseren.

**Gekoppelde en aanvullende maatregelen** - NKG is veel meer dan enkel stoppen met ploegen. Naast veranderingen op het gebied van grondbewerken, zijn ook veranderingen op het gebied van gewassen en bemesting nodig (Froma *et al.*, 2014). Daarom zijn de volgende maatregelen een goede combinatie met NKG:

- Grasklaver telen
- Meerjarige gewassen telen
- Gevarieerd bouwplan
- Groenbemesters

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Door het versturende effect van kerende grondbewerking te vermijden creëer je een stabiel milieu voor de aanwezige bodemfauna om zich in te ontwikkelen. Hierdoor wordt de natuurlijke successie van de bodemorganismen minder verhinderd, wat resulteert in een hogere diversiteit (Kladivko, 2001).

#### *Regenwormen en plaagbestrijders*

De biodiversiteit van het bodemleven neemt bij niet kerende grondbewerking in kwantiteit en kwaliteit toe. Vooral regenwormen, loopkevers, kortschildkevers, langdradige schimmels, langere nematoden en micro-arthropoden nemen toe in aantallen, biomassa en soortenrijkdom (Van der Weide *et al.*, 2008). Specifieke groepen kunnen afhankelijk van de omstandigheden wel anders reageren, waaronder ook enkele soorten regenwormen en kevers. Op klei zijn deze effecten duidelijker terug te zien dan op zand (Selin Norén *et al.*, 2022). Minimale grondbewerking kan zorgen voor een toename van strooisel bewonende regenwormen in gangbare akkerbouw (Crittenden *et al.*, 2014) en heeft een gunstige uitwerking op spinnen (Van der Weide *et al.*, 2008). Spinnen voeden zich onder andere met bodembewonende geleedpotigen en omdat die toenemen is waarschijnlijk het aanbod van voedsel op de akker hoger.

### *Bestuivers*

Voor bestuivers zal de maatregel een neutraal effect hebben, omdat er niets verandert aan het voedselaanbod voor deze soorten (er verandert niets in het aandeel nectarproducerende planten) of aan de nestelgelegenheid (geen van de soorten nestelt daadwerkelijk in de akkers, alleen in de elementen grenzend aan de akker).

### *Dagvlinders*

Waarschijnlijk heeft deze maatregel geen effect op dagvlinders, want het aanbod waard- en nectarplanten verandert niet.

### *Broedvogels en wintervogels*

Het effect van minimale grondbewerking op akkervogels is niet onderzocht. Omdat het een positief effect heeft op de bodemlevende geleedpotigen die als voedsel dienen voor verschillende akkervogels, wordt een gunstig effect verwacht. Er is ook een positief effect te verwachten op muizenetende roofvogels en uilen, omdat diep ploegen een negatief effect heeft op het voorkomen van veldmuizen (Bonnett et al., 2013). Het is onbekend hoe lang dit effect voortduurt.

## **18. Mechanische onkruidbestrijding**

**Wat houdt de maatregel in?** Bij mechanische onkruidbestrijding worden ongewenste kruiden in landbouwpercelen mechanisch verwijderd door bijvoorbeeld te schoffelen, eggen, cultivateren, frezen, maaien of rotorkopeggen. Het is een alternatief voor chemische bestrijding met herbiciden (Bleeker, 2010). Maar aan deze vormen van mechanische onkruidbeheersing kleven ook nadelen. Denk aan verstoring van het bodemleven en verstoring van broedende akkerzangers of steltlopers. Gelukkig zijn er tegenwoordig meer technieken beschikbaar die de bodem onberoerd laten en specifieke onkruiden kunnen snijden of trekken. Deze ontwikkeling maakt mechanische onkruidbewerkingen steeds natuurinclusiever.

**Voorwaarden voor beheer** - Om effectief mechanisch te kunnen bestrijden, moet het perceel voorafgaand aan het zaaien goed vlak worden gemaakt. Vervolgens is het belangrijk zo veel mogelijk met vaste maten te werken en egaal te zaaien of te planten. Er zijn verschillende vormen van mechanische onkruidbestrijding:

- Kerende grondbewerking (ploegen); hiermee worden onkruiden volledig ondergewerkt (Engels, 2023).
- Onkruiden verwijderen door schoffelen/eggen voordat ze tot bloei komen. Hierdoor wordt voorkomen dat ze zich verder kunnen verspreiden (BO Akkerbouw, 2004; Nouws, 2021).
- Eggen; zowel in als tussen de rijen en zo vroeg mogelijk, liefst al voor de zaai. Het beste werkt om dit om de 5 dagen te doen, tot het gewas te groot is om erdoor heen te gaan (Engels, 2023; Diverse ketenpartijen, 2017; Schoonwaterwijzer, 2024; Van Schooten et al., 2019).
- Schoffelen; wanneer het gewas te groot is voor eggen (Engels, 2023; Diverse Ketenpartijen, 2017; SchoonWaterWijzer, 2024).

- Specifiek materieel voor probleemonkruiden; onkruiden met ondergrondse wortelstokken, zoals akkerdistel, worden aangepakt met o.a. de Rodweeder en Kvick-Finn. De Zasso kan gebruikt worden tegen knolcyperus. Behandelingen moeten meerdere keren herhaald worden, de 1e keer zullen probleem/wortelonkruiden alleen maar toenemen (Engels, 2023).

Voor veel soorten is de aanwezigheid van onkruiden eerder gunstig dan nadelig, omdat onkruiden voor nectar, stuifmeel, zaden en voor meer variatie op het veld zorgen. Onkruidbestrijding is echter noodzakelijk in akkerbouwsystemen. Preventieve maatregelen hebben de voorkeur, maar in de praktijk zal mechanische (of thermisch of chemische) bestrijding vaak toch nodig zijn. Zeker als er ook gewerkt wordt met niet-kerende grondbewerking. De uitdaging is om in gebieden gezamenlijk dit speelveld te bewandelen, zodat natuur en landbouw samen kunnen gaan.

**Agronomische inpassing** - Onkruidbestrijding is doorgaans noodzakelijk voor een rendabele teelt. Wanneer onkruiden niet worden bestreden, nemen deze hand over hand toe. Zeker op zandgronden zorgt dit voor veel problemen. In verschillende praktijkpilots met natuurinclusieve akkerbouw bleek dat onkruidbeheersing een belangrijk aandachtspunt was. De kans bestaat dat akkerbouwers afhaken als er vanuit een gebied geen mogelijkheden worden geboden om iets aan onkruidbeheersing te doen.

**Kosten en baten** - De kosten en baten zijn sterk afhankelijk van de onkruiddruk, de ingezette methoden en middelen. Het aanschaffen van bijvoorbeeld schoffelgarnituur loopt behoorlijk in de papieren. Bedrijven zullen daarom voldoende areaal moeten hebben om de aanschaf terug te verdienen. Soms zijn er creatieve akkerbouwers die zelf aan de slag gaan om specifieke machines te bouwen, maar dit is niet voor iedereen weggelegd.

**Toepasbaar in landschapstype** - Mechanische onkruidbeheersing kan in alle landschapstypen worden toegepast. Over het algemeen is de onkruiddruk op zandgronden hoger dan op kleigronden.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Ruime vruchtwisseling
- Rustgewassen
- Groenbemesters
- Verminderen herbiciden inzet
- Groene braak
- Flora akker

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Onkruidbeheersing is nodig in de akkerbouw om een goede groei van het gewas te waarborgen. Het verwijderen van onkruiden op welke wijze dan ook, verlaagt het voedselaanbod voor allerlei insecten zoals zweefvliegen, gaasvliegen, bijen, hommels en ook vogels. Ook grondbroedende akkervogels hebben last van mechanische onkruidbeheersing (Kragten, 2009). De maatregel heeft dus in zijn algemeenheid een negatieve impact op de meeste soortgroepen, maar als we dit afzetten tegen de nu gangbare wijze van onkruidbeheersing (met herbiciden), dan is het een duurzaam alternatief, omdat hiermee de waterkwaliteit niet onder druk

komt te staan. Hoe de maatregel uitpakt voor soortgroepen hangt sterk af van de effectiviteit en de wijze waarop onkruid mechanisch wordt bestreden. Methoden die meer bodemverstoring zijn, zullen bijvoorbeeld een groter effect hebben op soorten die in de strooisellaag of op de bodem nestelen.

#### *Regenwormen*

De (neven)effecten van mechanische onkruidbeheersing op regenwormen zijn niet eenduidig. De resultaten variëren van een afname van het aantal regenwormen tot geen effect op het aantal regenwormen (Rombout et al., 2018). Oppervlakkige mechanische onkruidbestrijding (eggen) beïnvloedt met name de strooiselbewoners negatief (Faber & Van der Hout, 2009). Maar omdat chemische bestrijding ook nadelig is voor regenwormen, is het effect van deze maatregel als neutraal ingeschat.

#### *Plaagbestrijders*

Oppervlakkige mechanische onkruidbestrijding kan een negatieve impact hebben op ongewervelden zoals loopkevers en spinnen. Dit komt door verstoring en afname van voedsel (Rombout et al., 2018; Bartram & Perkins, 2003). Maar omdat chemische bestrijding ook nadelig is voor regenwormen, is het effect van deze maatregel als neutraal ingeschat.

#### *Bestuivers en dagvlinders*

Bestuivers en vlinders zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Het verwijderen van (on)kruiden heeft een negatief effect (Van Eekeren & Visser, 2019; Reemer et al., 2009). Bovendien verhindert bodemverstoring nestelgelegenheden voor bijen en hommels (Hopfenmüller et al., 2014; Peeters et al., 2012). De onkruidbeheersing zal echter alleen op de akkers zelf plaatsvinden, en dat is niet de plek waar deze soorten nestelen. Afgezet tegen het 'gangbare' werken met herbiciden, is deze maatregel als neutraal beoordeeld.

#### *Broedvogels*

Mechanische onkruidbestrijding in plaats van chemische onkruidbestrijding betekent een toename van grondberoering, wat tot gevolg kan hebben dat nesten worden verstoord of vernield (Rombout et al., 2018). In het broedseizoen vinden juist ook vaak de bewerkingen plaats, die de nesten vernielen. Dit kan bijvoorbeeld gaan om nesten van Kievit, scholekster, veldleeuwerik en gele kwikstaart. Er zijn systemen in ontwikkeling waarmee nesten automatisch kunnen worden herkend en ontzien (Buijtenland van Rhooen, 2024).

#### *Wintervogels*

Afgezet tegen het 'gangbare' werken met herbiciden, is deze maatregel als neutraal beoordeeld voor overwinterende vogels.

## 19. Verminderen herbiciden inzet

**Wat houdt de maatregel in?** Bij deze maatregelen worden onkruiden op andere manieren beheerst dan met herbiciden, vanwege de negatieve effecten op allerlei organismen (Gunstone et al., 2021; Wan et al., 2025). Allereerst wordt gekeken welke preventieve mogelijkheden er zijn. Zo krijgen onkruiden minder kans als de bodem continu bedekt is of als er gewerkt wordt met een ruime vruchtwisseling. Vervolgens kan mechanisch worden ingegrepen, bijvoorbeeld door te wieden, eggen of schoffelen. Is er geen andere optie, dan is ook chemie nog steeds een mogelijkheid in gangbare teelten.

**Voorwaarden voor beheer** - Er zijn veel mogelijkheden van geïntegreerde onkruidbeheersing die toepasbaar zijn afhankelijk van het gewas, de grondsoort, bodemkwaliteiten en weersomstandigheden. Hieronder een kort overzicht van mogelijkheden.

### *Preventieve maatregelen en mechanische beheersing*

- Teelt groenbemester na teelt gewas; afhankelijk van de groenbemester belemmert dit de mogelijkheden voor onkruidgroei (CLM Milieumeetlat, 2024).
- Bodem bedekken; met een bodembedekker of een goed sluitend gewas dat zorgt voor een goede concurrentie tegen het onkruid (goed sluitend gewas, onderzaai, mulching) (Van Beek et al., 2017).
- Kerende grondbewerking (ploegen); hiermee worden onkruiden volledig ondergewerkt (Groen Kennisnet, 2022; Werkgroep Handboek Snijmais, 2019).
- Vals zaaibed; oppervlakkige grondbewerking 1-2 weken voor de zaai voor bestrijding van de eerste kiemende onkruiden (Werkgroep Handboek Snijmais, 2019; Groen Kennisnet 2022; SchoonWaterWijzer, 2024).
- Onkruiden verwijderen via mechanische onkruidbestrijding vóóordat deze onkruiden tot bloei komen. Hiermee wordt voorkomen dat ze zich verder verspreiden (BO Akkerbouw, 2004; Nouws, 2021).
- Houdt machines schoon (BO akkerbouw, 2004) en composteer mest (Scheepens et al., 2001); hiermee wordt voorkomen dat onkruidzaden aangevoerd worden via machines. Compostering van de mest zorgt voor een lagere kiemingskans van mest.
- Zaaitijdstip; door dit goed af te stemmen met de teelt is mechanische onkruidbestrijding gemakkelijker. Wintertarwe kan beter later (na 1 november) gezaaid worden, dan is het onkruid in het voorjaar mechanisch weg te halen. Ook mais kan voor de onkruiddruk beter, relatief laat (half mei) gezaaid worden (BO akkerbouw, 2004).

### *Chemische onkruidbestrijding*

- Pleksgewijs spuiten in plaats van volvelds; op dit moment is de EcoRobotix (Abemec) in opkomst. Deze machine werkt op cameraherkenning en kan specifiek onkruiden en/of aardappelopslag wegspreiden. Op deze manier kan middelgebruik tot wel 90% gereduceerd worden (Akkerbouwbedrijf, 2024). Andere opties zijn spuiten met taakkaarten (o.a. met Condor veldspuit en RumboJet 880 (camera)).

- Lage doseringssystemen (LDS) door met een lage dosis te spuiten wanneer onkruid nog klein is (Van Beek *et al.*, 2017; SchoonWaterWijzer, 2024).
- Bovenwettelijke driftreducerende spuittechnieken, o.a. luchtondersteuning, wingsprayer en verlaagde spuitboom (SchoonWaterWijzer, 2024; Toolbox Water, 2024).
- Middelkeuze aan de hand van milieubelastingskaarten; hierin staan per gewas de mogelijke middelen met de belasting naar bodem, grond- en oppervlaktewater (CLM Milieumeetlat, 2024; SchoonWaterWijzer, 2024).

**Agronomische inpassing** - Onkruidbestrijding is doorgaans noodzakelijk voor een rendabele teelt. Wanneer onkruiden niet worden bestreden, nemen deze hand over hand toe, zeker op zandgronden zorgt dit voor veel problemen. In verschillende praktijkpilots met natuurinclusieve akkerbouw bleek dat onkruidbeheersing een belangrijk aandachtspunt was. De kans bestaat dat akkerbouwers afhaken als er vanuit een gebied geen mogelijkheden wordt geboden om iets aan onkruidbeheersing te doen.

**Kosten en baten** - De kosten en baten zijn sterk afhankelijk van de onkruiddruk, de ingezette methoden en middelen.

**Toepasbaar in landschapstype** - Deze maatregel is toepasbaar in alle gebieden, maar is vooral van belang op zandgronden omdat de onkruiddruk op zandgronden hoger.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Grasklaver telen
- Ruime vruchtwisseling
- Rustgewassen
- Groenbemesters
- Mechanische onkruidbestrijding
- Compost en bokashi

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Aangezien 70% van de herbiciden een negatief effect hebben op regenwormen (Gunstone *et al.*, 2021) is de verwachting dat het verminderen van de inzet van herbiciden een licht positief effect heeft. Ook de bodem bedekt houden als preventieve maatregel tegen onkruiden is gunstig voor regenwormen.

##### *Plaagbestrijders*

Loopkevers en spinnen zijn gevoelig voor herbiciden (Gunstone *et al.*, 2021). Het verminderen van de inzet van herbiciden heeft dus mogelijk een positief effect op hun populaties.

##### *Groene gaasvliegen, bestuivers & dagvlinders*

Insecten zoals groene gaasvliegen, hommels, bijen, gele zweefvliegen en dagvlinders zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Het verwijderen van onkruiden verkleint het voedselaanbod, onafhankelijk van de methode (Peeters *et al.*, 2012; Hopfenmüller *et al.*, 2014). Het verminderen van herbicideninzet is potentieel positief omdat er mogelijk wat meer kruiden blijven staan en omdat er minder schadelijke middelen in het milieu terecht komen (Reemer *et al.*, 2009; van Eekeren & Visser, 2019), al hangt dit af van de alternatieve wijze van onkruidbestrijding.

#### *Broedvogels & wintervogels*

Herbiciden hebben een negatief effect op insecten en aanwezige kruiden (Gunstone *et al.*, 2021). Het verminderen van de herbicideninzet is dus theoretisch positief voor vogels die foerageren op insecten en zaden. Het ligt er echter wel aan welke alternatieve methode voor onkruidbeheersing wordt ingezet. Voor de struweel-, ruigte- en randbroeders is een groot effect verwacht, omdat deze soorten afhankelijk zijn van ruigtes, die ontstaan op plekken waar onkruiden niet worden bestreden.

## **20. Verminderen fungiciden inzet**

**Wat houdt de maatregel in?** Fungiciden worden in de landbouw ingezet tegen schimmelziektes, maar deze zijn ook schadelijk voor het bodemleven en ongewervelden op de akker (Gunstone *et al.*, 2021; Wan *et al.*, 2025). Het verminderen van de fungicideninzet is ook onderdeel van natuurinclusieve akkerbouw. Schimmelziektes in gewassen kunnen op verschillende manieren onderdrukt worden. Bij geïntegreerde schimmelbestrijding wordt gekeken naar de gehele pallet aan niet chemische en chemische methodes en hun impact. Allereerst wordt gekeken welke preventieve mogelijkheden er zijn. Is er geen andere optie, dan is ook chemie inzetten nog wel een mogelijkheid, maar dan wordt er gekozen voor een middel die de omgeving zo min mogelijk belast.

**Voorwaarden voor beheer** - De geïntegreerde bestrijding van schimmels bestaat uit het nemen van verschillende maatregelen, die afhankelijk van de noodzaak worden ingezet. Hieronder een overzicht van enkele maatregelen.

#### *Preventieve maatregelen*

- Sanitatie; sommige schimmels blijven aanwezig in gewasresten. Door gewasresten op tijd weg te halen wordt een gezonde en schone uitgangssituatie gecreëerd (BO akkerbouw, 2000; BO akkerbouw, 2022; Van Beek *et al.*, 2017).
- Gewasrotatie; sommige oösporen van schimmels die op specifieke gewassen voorkomen, overleven 3 tot 4 jaar in de bouwvoor. Wanneer deze gewassen slechts 1 op de 4 of 5 jaar voorkomen, zijn deze sporen minder aanwezig (BO akkerbouw, 2000; BO akkerbouw, 2022).
- Robuuste rassen; kiezen voor rassen die beter tegen bepaalde schimmels kunnen. Het effect hiervan is doorgaans beperkt (BO akkerbouw, 2000, 2022; Van Beek *et al.*, 2017; SchoonWaterWijzer, 2024).
- Ruimere plantafstand; ruimer planten kan ervoor zorgen dat de planten minder vochtig blijven en daardoor minder gevoelig zijn voor schimmels (BO akkerbouw, 2000).

- Grondbewerking; afvoer of vernietiging van gewasresten vermindert de infectiebron (bijvoorbeeld onderploegen) (BO akkerbouw, 2022).

#### *Preventieve chemische bestrijding*

- Beslissing ondersteunend systeem (BOS); een BOS geeft op basis van de weersvoorspelling (temperatuur en luchtvochtigheid) de infectieperiode voor schimmels en/of plagen aan. Ook wordt hiermee duidelijk of ingegrepen moet worden of nog niet (BO akkerbouw, 2022; Brinks, 2022; SchoonWaterWijzer, 2024; Van Beek *et al.*, 2017).
- In veel gevallen zijn schimmels pas zichtbaar nadat ze de plant daarvoor al geïnfecteerd hebben (0,5-2 weken). Wanneer een BOS suggereert om chemisch in te grijpen is dat beter. Curatief ingrijpen is doorgaans minder effectief en milieubelastender, omdat heftigere middelen en/of hogere hoeveelheden moeten worden gebruikt (Hanse, 2023; Maasen & Schneider, 2007).
- Biologische bestrijding bij overschrijding schadedrempel
- Biologische middelen tegen schimmels; bijvoorbeeld Trianum-G en Trianum-P tegen diverse bodemwortelziekten (Koppert, 2024) of Contans tegen sclerotinia (SchoonWaterWijzer, 2024).

#### *Chemische bestrijding bij overschrijding schadedrempel*

- Middelkeuze aan de hand van milieubelastingskaarten; hierin staan per gewas de mogelijke middelen, inclusief de belasting naar bodem, grond- en oppervlaktewater (CLM Milieumeetlat, 2024; SchoonWaterWijzer, 2024).
- Bij enkele schimmels in enkele gewassen (bv roest in graan) kan gemonitord worden of deze daadwerkelijk aanwezig zijn. Als ze aanwezig zijn, kan het verstandig zijn om direct te spuiten omdat anders zwaardere middelen ingezet moeten worden (Van Beek *et al.*, 2017).

**Agronomische inpassing** - Schimmelbestrijding is doorgaans noodzakelijk voor een rendabele teelt, maar er zijn tal van mogelijkheden om de impact op het milieu zo laag mogelijk te houden.

**Kosten en baten** - De kosten en baten zijn sterk afhankelijk van het middel dat wordt ingezet.

**Toepasbaar in landschapstype** - Deze maatregel is in alle landschapstypen toe te passen.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Brede vruchtwisseling
- Biologische teelt

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

*Regenwormen, plaagbestrijders, bestuivers, dagvlinders, broedvogels*

Fungiciden hebben negatieve effecten hebben op non-target soorten, waaronder insecten en het bodemleven (Gunstone *et al.*, 2021; Wan *et al.*, 2025). Het verminderen van de fungicideninzet zal dus waarschijnlijk positief zijn voor het bodem en insecten op de akkers, en daardoor ook voor de vogels die op insecten foerageren. Het effect op struweel-, rand- en ruigtebroeders en muizeneters is neutraal ingeschat.

#### *Wintervogels*

Wintervogels ervaren waarschijnlijk weinig direct effect van deze maatregel.

## **21. Verminderen insecticiden inzet**

**Wat houdt de maatregel in?** Insecticiden worden in de akkerbouw ingezet om plaaginsecten te bestrijden. Veel van deze gewasbeschermingsmiddelen zijn niet specifiek en raken ook non-target soorten, die daardoor in aantallen afnemen (Schmidt-Jeffris *et al.*, 2022). Sommige insecticiden worden door planten opgenomen en komen in de sapstroom van gewassen terecht, om fytofage insecten te bestrijden (bladluizen/trips). Vervolgens worden fytofage insecten gegeten door andere insecten (zweefvliegenlarven, loopkevers, gaasvliegenlarven, spinnen), waardoor deze ook hinder ondervinden. En vervolgens de soorten die daarop foerageren ook. Andere middelen zijn wel specifiek, maar zorgen ervoor dat de natuurlijke bestrijders van deze plagen minder te eten hebben. Het verminderen van de inzet van insecticiden is dus een belangrijk onderdeel van natuurinclusieve akkerbouw.

Plagen kunnen op verschillende manieren onderdrukt worden. Bij geïntegreerde plaagbestrijding, of 'integrated pest management' (IPM), wordt gekeken naar de gehele pallet aan niet chemische en chemische mogelijkheden en hun impact op het milieu. Allereerst wordt gekeken welke preventieve mogelijkheden er zijn. Is er toch een plaag aanwezig dan kan vervolgens mechanisch of natuurlijk worden ingegrepen. Is er geen andere optie, dan is ook chemie nog een laatste redmiddel. Vervolgens wordt gekozen voor een middel dat de omgeving zo min mogelijk belast.

**Voorwaarden voor beheer** - Geïntegreerde plaagbestrijding bestaat uit een groot aantal maatregelen. Hieronder een overzicht van enkele mogelijkheden.

#### *Preventieve maatregelen*

- Monitoren van plaaginsecten; door deze te tellen en een schadedrempel te hanteren (SchoonWaterWijzer, 2024; Van Beek *et al.*, 2017). Let wel op: er zijn plagen (o.a. bladluizen) die zelf niet schadelijk zijn voor het gewas, maar wel virussen kunnen overbrengen waar de planten veel schade van ondervinden. Dit kan dus niet voor elke plaag.
- Gebruik alleen zaadcoating van insecticiden als dat ook echt nodig is. Niet overal zijn dezelfde plagen (o.a. bieten en bietenkever, bietenvlieg en aardvlo) te vinden. In veel gevallen kiemen en groeien zaden zonder coating net zo goed als met (Van Beek *et al.*, 2017).
- Gewasrotatie aanpassen op de aanwezige plagen; na langdurig grasland zitten er vaak emelten en/of ritnaalden. Die brengen wel schade in aardappelen, maar nauwelijks in uien.

- Inzet van feromonen en vallen.

#### *Biologische bestrijding*

- Aantrekken van natuurlijke vijanden door akkerranden (specifieke mengsels, anders kan je juist plagen veroorzaken), bankerplanten, specifieke plantensoorten (Akkerbouwbedrijf, 2020; Allema, 2021; Postma, 2018; Van Rijn *et al.*, 2011).
- Bedrijven als Koppert en Biobest verkopen verschillende natuurlijke bestrijders (insecten, alen, schimmels) die werken tegen verschillende plagen.
  - Steriele mannen uitzetten bij bijvoorbeeld uienvlieg. Deze zijn ontwikkeld door de steriele vlieg en reduceren de populatiegroei (De Groene Vlieg, 2024; Van Beek *et al.*, 2017;).
  - Aaltjes tegen o.a. bonen- en uienvlieg. Deze eten de larven van de vliegen op. Moeten goed getimed uitgezet worden (wanneer de larven in de grond zitten) en met vocht in de bodem gebracht (Van Rijn *et al.*, 2011).

#### *Chemische bestrijding bij overschrijding schadedrempel*

Naast het uitzetten van natuurlijke bestrijders, zijn er ook diverse curatieve biologische middelen op de markt met een lage milieubelasting. Deze groene middelen staan ook op de milieubelastingskaarten (CLM Milieumeetlat, 2024).

- Middelkeuze aan de hand van milieubelastingskaarten; per gewas staan hier de mogelijke middelen met de belasting naar bodem, grond- en oppervlaktewater (CLM Milieumeetlat, 2024).
- Pleksgewijze bespuitingen; spuit alleen op het plantje, waardoor alles eromheen niet bespoten hoeft te worden. In sommige teelten (bijvoorbeeld ijsbergsla) mogen er in het geheel geen insecten op het gewas zitten, dus ook geen natuurlijke bestrijders. De meeste telers zien zich daarom genoodzaakt om preventief te spuiten. Door alleen op het plantje zelf te spuiten kan het gebruik van middelen toch gereduceerd worden (Koppert, 2024).

**Agronomische inpassing** - Plaagbestrijding is doorgaans noodzakelijk voor een rendabele teelt, maar er zijn tal van mogelijkheden om de impact op het milieu zo laag mogelijk te houden.

**Kosten en baten** - De kosten en baten zijn afhankelijk van het middel dat wordt ingezet.

**Toepasbaar in landschapstype** - Deze maatregel is in alle landschapstype toe te passen.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Ruime vruchtwisseling
- Biologische teelt
- Strokenteelt / percelen verkleinen
- Meerjarige akkerrand

- Eenjarige akkerrand
- Keverbank

### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

#### *Regenwormen*

Regenwormen zijn erg gevoelig voor insecticiden. Gebruik hiervan leidt tot afname van de wormenpopulatie en de bodembiodiversiteit (Miglani & Bisht, 2019). Verminderen van insecticiden inzet is dus gunstig voor regenwormen.

#### *Plaaagbestrijders*

Loopkevers en spinnen zijn gevoelig voor verschillende insecticiden. De larven van de groene gaasvlieg eten bladluizen. Het bestrijden daarvan heeft een negatief effect op het voedselaanbod (Reemer *et al.*, 2009). Daarnaast zijn ook breed werkende insecticiden schadelijk voor de groene gaasvlieg. Dit hangt sterk af van het middel (CLM Milieumeetlat, 2024). Het verminderen van de inzet van bestrijdingsmiddelen zal dus gunstig zijn voor plaagbestrijders.

#### *Bestuivers en dagvlinders*

De larven van gele zweefvliegen eten bladluizen. Het bestrijden daarvan heeft een negatief effect op het voedselaanbod (Reemer *et al.*, 2009). Daarnaast zijn ook breed werkende insecticiden schadelijk voor gele zweefvliegen, maar ook voor hommels, bijen en dagvlinders. Dit hangt sterk af van het middel (CLM Milieumeetlat, 2024). Verminderen van insecticiden inzet is dus gunstig voor bestuivers.

#### *Broedvogels en wintervogels:*

De insectenetende vogelsoorten die op akkers foerageren zullen vooral profijt hebben van verminderde insecticiden inzet. Veel middelen komen echter ook buiten de percelen in het ecosysteem terecht. Dus ook voor struweel-, rand- en ruigtebroeders en muizeneters zal de maatregel indirect gunstig zijn. Zaadeters in de winter zullen minder profijt hebben van deze maatregel, deze is daarom als neutraal ingeschat.

## **22. Minder wateronttrekking/ anders beregenen**

**Wat houdt de maatregel in?** Grondwateronttrekking voor beregening van landbouwpercelen zorgt voor lagere grondwaterstanden, wat problematisch kan zijn voor natuurgebieden. Beregenen van akkerbouwpercelen vindt op dit moment vaak plaats via haspels die gebruik maken van oppervlaktewater of grondwater. Bij haspelberegening gaat naar schatting 24% van het water verloren door verdamping, verwaaiing, interceptie of afstroom. Ook wordt het water ongelijk verdeeld over het perceel (Heupink, 2023; Hondebrink & Timmermans, 2023).

Het waterverbruik kan verminderd worden via bovengrondse of ondergrondse druppelirrigatie. Met druppelirrigatie wordt de watergift zo dicht mogelijk bij de plant gebracht met druppelsslangen. Ook is het mogelijk om de watergift preciezer af te stellen op de behoefte van gewassen. Bovengrondse druppelirrigatie wordt het meest toegepast en kan 10-15% aan waterbesparing opleveren. De druppelsslangen worden ieder jaar verlegd. Bij ondergrondse druppelirrigatie kan de waterbesparing

nog iets groter zijn, afhankelijk van bodemtype en groeistadium van de plant (Waterschap Rivierenland, z.d.). De waterslangen zijn dan ingegraven op 30-40 cm diepte (net onder de bewerkingdiepte van de meeste akkerbouwpercelen). Een andere methode is het gebruik van ondergrondse drainagebuizen waar water in wordt gezet. Deze buizen liggen dieper dan ondergrondse druppelslangen (dieper dan 40 cm) en ook verder uit elkaar. Deze methode zit nog in de experimentele fase.

**Voorwaarden voor beheer** - Door in gebieden water vast te houden kan in tijden van droogte oppervlaktewater worden ingezet in combinatie met efficiënte irrigatietechnieken. Hierdoor hoeft er minder gebruik te worden gemaakt van grondwater. Minder wateronttrekking voor de landbouw (en industrie en maatschappij) zal op de lange termijn ten goede komen aan de natuur. Dat betekent wel dat de landbouw zal moeten zoeken naar alternatieven om met minder water uit te kunnen. Niet alleen waterbesparende irrigatie valt daaronder, maar ook bijvoorbeeld minder water vragende gewassen of teeltsystemen en ruimte voor wateropslag in gebieden.

**Agronomische inpassing** - Andere irrigatietechnieken inzetten is een maatregel die goed in te passen is in de akkerbouw, maar wel investering in tijd en geld vraagt. De arbeidsbehoefte verschilt per techniek en boeren zullen ervaring moeten opdoen met deze technieken voordat het goed werkt en ook echt leidt tot minder wateronttrekking (Heupink, 2023).

**Kosten en baten** - Andere irrigatietechnieken vragen grote investeringen.

**Toepasbaar in landschapstype** - Minder wateronttrekking door andere vormen van beregening toe te passen, is een maatregel die in alle landschapstypen toegepast kan worden. Op hoge zandgronden zal droogte wel eerder tot problemen in de teelt leiden dan op klei- of lössgronden, omdat water sneller wegzakt, het grondwater diep zit (hangwaterprofielen) en de bodem een lage capillaire werking heeft. In deze gebieden is water vasthouden daarom een belangrijke maatregel.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Vaste mest
- Compost
- Water vasthouden en -berging
- Natuurvriendelijke oever
- Rietzoom en rietperceel
- Poel

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Trade-offs: Bij ondergrondse vormen van irrigatie (die de minste waterverliezen opleveren) zullen bovengrondse soortgroepen minder profijt hebben van het water dat aangebracht wordt op de percelen. Kruidenrijke akkerranden kunnen verdrogen en insecten en vogels kunnen hier ook last hebben van droogte in gebieden.

### *Regenwormen*

Regenwormen kunnen zich in perioden van droogte terugtrekken in de bodem en in rust gaan. Veel last zullen zij op dat moment niet hebben van droogte. Door beregening zullen zij (langer) actief blijven. Hoe dit effect heeft op de populatie is niet onderzocht. Wanneer de bodem rijk is aan organische stof en kleideeltjes bevat, zal deze minder gevoelig zijn voor uitdroging, waardoor regenwormen minder last zullen ervaren van droogte.

### *Plaagbestrijders*

Loopkevers en spinnen krijgen ook vocht binnen door de prooien die zij eten. De verwachting is dat het type beregening geen effect heeft op de loopkever- en spinnengemeenschap.

### *Bestuivers*

Het is niet bekend hoe verschillende insecten reageren op beregening. We schatten dit in op neutraal.

### *Broedvogels*

Beregening via haspels kan tot gevolg hebben dat nesten of legsels worden vernield, of dat jongen natregenen waardoor ze afkoelen en doodgaan. De mate waarin dit gebeurt is voor zover bekend niet onderzocht. Hier zijn waarschijnlijk soorten die nesten op landbouwpercelen bouwen kwetsbaar voor, zoals Kievit, scholekster, gele kwikstaart (bollen) en veldleeuwerik (bieten en aardappelen). Anders of minder natregenen is waarschijnlijk gunstig voor deze soorten. Voor andere broedvogels wordt er geen effect verwacht.

### *Wintervogels*

Voor de wintervogels is er geen effect te verwachten.

## **23. Water vasthouden en -berging**

**Wat houdt de maatregel in?** Een tijdelijk teveel aan neerslag kan voor wateroverlast zorgen, terwijl een neerslagtekort tot droogteschade kan leiden. Door klimaatsverandering komen deze situaties steeds vaker voor. Daarom is het raadzaam om in landbouwgebieden systemen te ontwikkelen om water vast te houden en water te bergen.

Bij het vasthouden van water wordt het neerslagoverschot (tijdelijk) opgeslagen op of in de bodem en wordt de afvoer uit de 'haarvaten' van het regionale watersysteem vertraagd (Kaandorp *et al.*, 2024). Vasthouden kan verschillende doelen hebben: 1) gericht op toekomstige gebruik en voorkomen van droogte en 2) reduceren van (piek)afvoeren en wateroverlast. Water vasthouden kan op landschapniveau vormgegeven worden door water in de haarvaten van het watersysteem tegen te houden met bijvoorbeeld boerenstuwtjes, skippyballen of kleine stuwtjes voor duikers; door het aanpassen van drainagesystemen; door slootbodempverhoging; en door het dempen van greppels of sloten (Kaandorp *et al.*, 2024).

We spreken van 'bergen' zodra het water de percelen heeft verlaten en zich bevindt in watergangen die door een waterschap worden beheerd (Van der Gaast *et al.*, 2002). Water bergen is water een

periode parkeren in het oppervlaktewatersysteem om het daarna gecontroleerd af te voeren en daarmee piekafvoeren te voorkomen. Het bergend vermogen van het oppervlaktewatersysteem kan worden vergroot met zowel inrichtings- als beheersmaatregelen. Bij inrichtingsmaatregelen kan bijvoorbeeld gedacht worden aan herprofilering van waterlopen; bij beheersmaatregelen bijvoorbeeld aan peilbeheer. Daarnaast bieden sommige gebieden mogelijkheden om water tijdelijk op te slaan in retentiebekkens. Ook kan water geborgen worden op landbouwpercelen (Bij12, 2018), gecombineerd met een vergoeding voor de boer. Veelal wordt dit toegepast op graslanden, maar het is ook mogelijk in combinatie met natte teelten. Het gaat dan om gewassen als lisdodde, azolla en riet. Bij natte teelten moet ook in de zomer het grondwater hoog staan (Weterhof *et al.*, 2021). De berging van water kan ook bijdragen aan het leefgebied van verschillende soorten dieren en planten. Zo worden ondergelopen graslanden geregeld gebruikt door watervogels, zoals smienten en rietganzen (Ecopedia, z.d.).

**Voorwaarden voor beheer** - Door het beperken van bemesting en chemische onkruidbestrijding blijft de waterkwaliteit gewaarborgd (Bij12, 2018).

**Kosten en baten** - Ondergelopen percelen zorgen uiteraard voor opbrengstverlies. Vooralsnog zijn enkel op grasland via het ANLb vergoedingen beschikbaar. Andere maatregelen die buiten landbouwpercelen plaatsvinden, kunnen risico's op wateroverlast (in het gebied of in andere gebieden) beperken (Rijn, Vecht en Venen, 2022).

**Toepasbaar in landschapstype** - Deze maatregel is overal toe te passen. Hoe de maatregel water vasthouden en -bergen wordt toegepast is erg afhankelijk van de kenmerken van het gebied.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Compost
- Ruige mest of andere organische mestsoorten
- Natuurvriendelijke oever
- Ecologisch slootbeheer en -baggeren
- Rietzoom of rietland
- Extensief kruidenrijk grasland

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Water vasthouden- of berging kan op veel verschillende manieren plaatsvinden. Wanneer gebieden onderlopen, dan draagt dit zeker bij aan landschappelijke diversiteit. Ook kunnen specifieke soorten, bijvoorbeeld steltlopers en watervogels, hier (tijdelijk) van profiteren. Specifieke literatuur is voor zover bekend niet beschikbaar. Daarom onzeker wat het effect is van de maatregelen op de verschillende soortgroepen.

## **24. Ecologisch slootbeheer en -baggeren**

**Wat houdt de maatregel in?** Baggeren, slootschonen en beheer van slootkanten zijn terugkerende vormen van beheer, die in elke sloot nodig zijn om te voorkomen dat deze dichtslibben en

dichtgroeien (Van Vossen & Verhagen, 2009). Ecologische vormen van beheer gaan verder dan de minimale eisen die zijn vastgelegd in de Keur, de regels die een waterschap stelt. Bij ecologisch beheer wordt de slootkant vrijgehouden van bagger, waardoor deze niet verrijkt wordt. De bagger wordt verdeeld over het aangrenzende landbouwperceel, waardoor op dat perceel minder meststoffen nodig zijn. Bij het ecologisch slootschonen wordt daarnaast gemaaid met een maaikorf, waardoor het wortelpakket (de zode) van de vegetatie intact blijft. Het maaisel wordt (ver) buiten de oever en de sloot verwerkt (BoerenNatuur, 2023). Door een baggerpomp te gebruiken wordt een groot deel van de dieren en planten bij het slootbeheer gespaard. Door het slootschonen en beheer van de oevervegetatie gefaseerd uit te voeren, kunnen geschoonde delen snel weer worden gekoloniseerd door soorten (BoerenNatuur, 2023; Dekker et al., 2022).

### **Voorwaarden voor beheer**

#### *Inrichting en verbinding*

Voor verschillende slootlengtes kunnen beheerpakketten worden afgesloten, voor sloten van minimaal 4 m breed. Het is belangrijk dat watergangen met elkaar in verbinding staan, zodat soorten zich gemakkelijk kunnen verplaatsen.

#### *Beheer*

Het beheer is gericht op het sparen van planten en dieren tijdens de werkzaamheden, het bevorderen van herstel van de vegetatie en de terugkeer van dieren naar de sloot. Met het beheer wordt tevens voorkomen dat maaisel op de oever blijft liggen. Verrijking en verruiging wordt hiermee tegengegaan (Dekker *et al.*, 2022).

**Agronomische inpassing** - Bij het toepassen van deze maatregel gaat geen landbouwgrond verloren. De maatregel is in die zin goed inpasbaar. Voor de overleving van soorten is het belangrijk dat niet alles tegelijkertijd gemaaid/geschoond wordt en er een maaikorf of eco-reiniger wordt gebruikt (BoerenNatuur, 2023). Dit materieel is niet voor iedereen in de directe omgeving beschikbaar. Daarnaast wordt bagger over het perceel uitgespoten. Dit levert een beperkte extra bemesting op en is daardoor een kleine plus voor de ondernemer, maar het zorgt wel voor extra werk (Van Schooten & Van Houwelingen, 2017). Akkerranden kunnen een matige structuur krijgen door het berijden van de rand om het slootonderhoud uit te kunnen voeren.

Ecologisch slootbeheer en baggeren draagt bij aan een goede score op de KPI Natuur en Landschap of de KPI Groenblauwe dooradering.

**Kosten en baten** - De kosten zitten met name in het vaker moeten terugkomen, omdat niet alles tegelijkertijd wordt gemaaid. Ook huur of aanschaf van een maaikorf of eco-reiniger zijn bijkomende kosten. Ditzelfde geldt voor de baggerspuit. Vanuit het ANLb zijn er in sommige gebieden vergoedingen beschikbaar ter hoogte van €0,19 per strekkende meter (Lopikerwaard) voor ecologisch slootschonen. Voor baggeren met baggerpomp gaat het om €0,05 per strekkende meter. Met name in veenweidegebieden zijn dergelijke pakketten beschikbaar (Van Beek & Blijleven, 2023).

**Toepasbaar in landschapstype** - Op alle grondsoorten is ecologisch slootbeheer toepasbaar. In veenweidegebieden wordt deze vorm van beheer het vaakst toegepast (Dekker *et al.*, 2022).

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Verminderen inzet van herbiciden, fungiciden en insecticiden
- Precisiebemesting
- Compost en bokashi (incl. natuurmaaisel)
- Water vasthouden en -berging
- Natuurvriendelijke oever
- Rietzoom en rietperceel

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Bij ecologisch slootbeheer blijft een deel van de vegetatie op de oever staan, hetgeen de landschappelijke diversiteit vergroot. Dergelijke slootkanten kunnen dienen als verbindingzones voor verschillende soorten insecten (Ozinga *et al.*, 2018). Het effect op de biodiversiteit hangt sterk af van het type sloot en welke soorten erin voor komen. Wanneer de sloot rijk aan voedingsstoffen is en het water troebel is, zal deze het armst zijn qua macrofauna (vissen, amfibieën, slakken, kevers). Heldere sloten bevatten doorgaans een hogere diversiteit aan planten en dieren.

#### *Regenwormen*

Wanneer bagger verdeeld wordt over aangrenzende akkers is er meer voedsel voor regenwormen. Het mechanische proces van slootbeheer kan regenwormen wel verstoren of zelfs doden door het zware materieel dat gebruikt wordt. Ook kan de bodem van de slootranden verdicht raken. Vandaar dat het effect van de maatregel als neutraal is ingeschat.

#### *Plaagbestrijders*

Ecologisch beheer van slootkanten zorgt voor overstaande vegetatie. Deze gevarieerde vegetatiestructuur is gunstig voor spinnen. Het gefaseerd uitvoeren van de werkzaamheden biedt organismen aanwezig in de bagger, oeverzone of kruidzone de kans om te vluchten. Ook groene gaasvliegen kunnen profiteren van overstaande vegetatie en gefaseerd beheer van de oevervegetatie (Van Schelt & Van Rijn, 2007). Dit effect hangt af van de ontwikkeling van de oevervegetatie. Nectar en pollen zijn belangrijk voor volwassen individuen en vooral schermbloemigen lijken relevant (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

#### *Bestuivers*

Enkele soorten zweefvliegen voeden zich met micro-organismen in waterige milieus en zijn dus gebonden aan water. De rest van de zweefvliegen zijn net als zandbijen en hommels niet specifiek gebonden aan water. Bestuivers profiteren echter wel van een diverse (overstaande) oevervegetatie, mits er voldoende bloeiende soorten (voedselaanbod) aanwezig zijn (Ozinga *et al.*, 2018; Peeters *et al.*, 2012; Reemer *et al.*, 2009). Wilde bijen kunnen ook gebruik maken van de rietstengels om in te nestelen (Hopfenmüller *et al.*, 2014). Omdat deze effecten afhankelijk zijn van hoe de vegetatie zich ontwikkelt, is het niet bij voorbaat te voorspelen hoe de maatregel exact uitpakt voor bestuivers.

### *Dagvlinders*

Dagvlinders hebben geen specifieke binding met water. Afhankelijk van de vegetatie die blijft overstaan profiteren soorten als kleine vos, klein koolwitje, klein geaderd witje en bruin zandoogje van de aanwezige nectar- en eventueel waardplanten (Bos *et al.*, 2006; Wallis de Vries *et al.*, 2022).

### *Broedvogels*

Akkerzangers zullen niet veel baat hebben bij ecologisch slootbeheer, aangezien zij vooral op de akkers foerageren en daar ook nestelen. Wel kan het bijdragen aan een groter insectenaanbod. Voor struweel-, ruigte- en randbroeders zal ecologisch slootbeheer en baggeren waarschijnlijk wel een positief effect hebben, omdat het bijdraagt aan meer schuil- of nestmogelijkheden door het gefaseerde beheer. Broedvogels van rietzomen, slootkanten en taluds profiteren van een gefaseerd en geëxtensiverd beheer (Ottens, Wiersma *et al.*, 2023). Werkzaamheden in het broedseizoen zijn destructief voor de nesten van rietbroeders, zoals kleine karekiet, en taludbroeders, zoals graspieper en wilde eend.

### *Wintervogels*

Er wordt geen effect voorzien op overwinterende vogels.

## **25. Natuurvriendelijke oever**

**Wat houdt de maatregel in?** Bij een natuurvriendelijke oever gaat om het creëren van een geleidelijke overgang (gradiënt) van water naar land. Door het doorgaans flauwe talud (minimaal 1 op 3, liefs nog flauwer) ontstaan er verschillen in vochtigheid, met een gevarieerde vegetatie als gevolg (Dekker *et al.*, 2022). Bij de inrichting en het beheer in het kader van agrarisch waterbeheer staan doelen als waterberging, verbeteren waterkwaliteit en water vasthouden centraal. Er zijn grote kansen voor biodiversiteit, waarbij oevervegetatie, vanwege de werking als helofytenfilter, op haar beurt ook een bijdrage levert aan het verbeteren van de waterkwaliteit (Van Vossen & Verhagen, 2009). Naast de functie als helofytenfilter spelen oeverplanten een belangrijke rol als schuilplaats voor watervlooiën die algen eten en daardoor het water helder maken. Verder vormen water- en oeverplanten het leefgebied voor al het dierlijk leven in de sloot. Een sloot of watergang zonder vegetatie is puur functioneel en levert geen bijdrage aan de biodiversiteit (Verhofstad *et al.*, 2021).

### **Voorwaarden voor beheer**

#### *Inrichting*

Inrichting van natuurvriendelijke oevers kan lokaal sterk verschillen, zowel qua breedte van de oever als qua flauwte van het talud. Een goed functionerende natuurvriendelijke oever bestaat uit een drie meter brede onderwaterzone met oeverplanten en een drie meter brede bovenwaterzone met oever en landplanten. Daarbij is een talud van minimaal 1:3 wenselijk (Dekker *et al.*, 2022; Van Vossen & Verhagen, 2009).

### *Verbinding*

Het is belangrijk dat watergangen met elkaar in verbinding staan, zodat planten en insecten zich kunnen verplaatsen met de stroming (Verhofstad et al., 2021).

### *Beheer*

Maaien en afvoeren is van groot belang, om de natuurwaarden te kunnen behouden en versterken. Voor versterken van biodiversiteit lijkt gefaseerd maaien of sinusmaaieren bevorderlijk (Stip & Van Swaay, 2020). Boompjes dienen te worden verwijderd. Ook ecologisch sloot schonen is essentieel, waarbij bovendien het materiaal niet op de oever achterblijft, maar wordt verplaatst naar het achterliggende perceel. Om uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen naar het water en (sub)lethale effecten te voorkomen is het gebruik niet toegestaan. Onkruidbestrijding kan, voor zover nodig, mechanisch plaatsvinden en door maaien en afvoeren (Dekker et al., 2022).

**Agronomische inpassing** - Een natuurvriendelijke oever kan worden gezien als een niet-productieve maatregel en wordt dus omwille van het landschap en de biodiversiteit ingepast. Gezien het flauwe talud zal er een aantal meter aan productieve grond verloren gaan.

**Kosten en baten** - De kosten zitten met name in het verloren gaan van een aantal meters aan productieve grond, de aanleg (o.a. graafwerkzaamheden) en het maaibeheer (Van Miltenburg & Faber, 2023). Vanuit het ANLb is in sommige gebieden een vergoeding beschikbaar voor de aanleg en het beheer van een natuurvriendelijke oever (Van Miltenburg & Faber, 2023). Een natuurvriendelijke oever draagt bij aan een goede score op de KPI Natuur en Landschap of de KPI Groenblauwe dooradering.

**Toepasbaar in landschapstype** - Op vrijwel alle grondsoorten zijn voorbeelden van natuurvriendelijke oevers (historisch) te vinden: enkel in lössontginningen en zandgrondontginningen is een natuurvriendelijk oever minder voor de hand liggend (Dekker et al., 2022).

### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Verminderen inzet van herbiciden, fungiciden en insecticiden
- Precisiebemesting
- Compost en bokashi (incl. natuurmaaisel)
- Water vasthouden en -berging
- Ecologisch slootbeheer en baggeren
- Rietzoom en rietperceel

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Een natuurvriendelijke oever brengt een diverse oevervegetatie met zich mee, hetgeen de landschappelijke diversiteit vergroot. Ook kan een natuurvriendelijke oever fungeren als brongebied voor bijvoorbeeld amfibieën en insecten.

### *Regenwormen*

De drassige zones van een natuurvriendelijke oever zijn van belang voor ongewervelde dieren zoals wormen, insecten en spinachtigen (Moens *et al.*, 2023). De maatregel zal echter een klein effect hebben op de regenwormenpopulatie op de akkers, omdat regenwormen slechts kleine afstanden afleggen.

#### *Plaagbestrijders*

Ook plaagbestrijders hebben baat bij de drassige zones van een natuurvriendelijke oever. Afhankelijk van de voedselrijkdom kan een rijke moeras-vegetatie ontstaan. Dit kan gunstig zijn voor ongewervelde dieren zoals loopkevers. Zij kunnen beschutting zoeken in de ruige vegetatie die boven het waterniveau uitkomt (Van Vossen & Verhagen, 2009). Het droge gedeelte van het flauwe talud draagt hier ook aan bij. De overjarige vegetatie in natuurvriendelijke oevers is waarschijnlijk ook gunstig voor spinnen (vergelijkbaar met meerjarige akkerranden) (Van Rijn *et al.*, 2011). Groene gaasvliegen hebben geen specifieke binding met water. Een geleidelijk oplopende oever zorgt wel voor afwisseling in aanwezige plantensoorten. Dat is gunstig voor groene gaasvliegen en biedt overwinteringshabitat (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

#### *Bestuivers*

Een diverse oevervegetatie kan verschillende bloemen bevatten die op verschillende momenten in het jaar bloeien. Daarmee draagt een natuurvriendelijke oever bij aan de beschikbaarheid van voedsel voor bestuivers (Moens *et al.*, 2023; Ozinga *et al.*, 2018; Reemer *et al.*, 2009). Zeker in intensief beheerde landschappen kan de aanwezigheid van enkele soorten bloemen al een positief effect hebben (Ozinga *et al.*, 2018; Kleijn & Van Langevelde, 2006). Het droge deel van het flauw oplopende talud kan ook een geschikte plek zijn om te nestelen. Een deel van de zweefvliegen is in het larvale stadium bovendien afhankelijk van water (Reemer *et al.*, 2009). Eerder onderzoek laat een beperkt effect zien van de hoeveelheid water in een landschap op de soortenrijkdom aan zweefvliegen (Toikkanen *et al.*, 2022).

#### *Dagvlinders*

Dagvlinders hebben geen specifieke binding met water. Afhankelijk van de vegetatie die blijft overstaan profiteren soorten als kleine vos, klein koolwitje, klein geaderd witje en bruin zandoogje van de aanwezige nectar- en eventueel waardplanten (Bos *et al.*, 2006; Wallis de Vries *et al.*, 2022).

#### *Broedvogels*

Natuurvriendelijke oevers kunnen bijdragen aan een grotere insectendiversiteit en daarmee aan meer voedsel voor akkerzangers. Daarnaast kan de gevarieerde vegetatie door broeders van watergangen en struweel-, ruigte- en randbroeders benut worden om in te foerageren en eventueel te broeden (bijv. graspieper, geelgors) (Ottens *et al.*, 2023) of schuilen. Ook kan deze vegetatie gebruikt worden door kleine zoogdieren, waar uilen en roofvogels op foerageren. Wanneer er een bredere rietkraag ontstaat is het profijtelijk voor rietvogels, zoals kleine karekiet en rietzanger. Een zeer flauwe oever kan ook voor steltlopers aantrekkelijk zijn.

### *Wintervogels*

Voor sommige overwinterende vogels kan een natuurvriendelijke oever voor meer foerageerhabitat zorgen.

## **26. Rietzoom en rietperceel**

**Wat houdt de maatregel in?** Rietzomen bestaan uit smalle rietstroken die grenzen aan agrarische percelen en sloten. Deze rietstroken kunnen zowel individueel als in samenhang met elkaar voorkomen en in de laatste vorm soms vele kilometers lengte beslaan. Rietzomen kunnen worden ingezet om afkalving van oevers tegen te gaan. Riet van percelen werd vroeger gebruikt als dakbedekking en om stallen mee op te strooien (Dekker *et al.*, 2022).

### **Voorwaarden voor beheer**

#### *Maatvoering en verbinding*

De gebruikelijke maatvoering is minimaal 25 m lang en 5 m breed. Dit is een smalle rietzoom, bij meer dan 5 m breed wordt het een brede rietzoom of –perceel genoemd. Grotere percelen zijn essentieel voor vogelsoorten als roerdomp en baardman, die een groot aaneengesloten pakket overjarig riet nodig hebben (BoerenNatuur, 2022; Dekker *et al.*, 2022). Een rietperceel van meer dan 20 ha kan geïsoleerd goed functioneren. Voor kleinere percelen wordt nabijheid van andere rietlanden of moerassen aanbevolen. Voor de kleinste percelen (< 5 ha) zou dit zelfs op maximaal 30 m afstand moeten liggen. Binnen het ANLb is het aan te raden ook rietzones met elkaar te verbinden en dus over grotere lengte langs de waterlijn hetzelfde beheer toe te passen (BoerenNatuur, 2022).

#### *Beheer*

Het beheer van rietzomen en rietpercelen bestaat vooral uit maaien en afvoeren. Een smalle rietzoom mag jaarlijks in zijn geheel worden gemaaid. Bij brede rietzomen of een rietperceel heeft gefaseerd maaien de voorkeur, om variatie te krijgen tussen jong en overjarig riet. Hiermee worden gunstigere condities gecreëerd voor andere soorten. Maaien en afvoeren betekent verschrallen. Dat kan een meer bloemrijk rietland opleveren (Dekker *et al.*, 2022). Een beperkte hoeveelheid struweel is toegestaan. In een rietvegetatie groeien vooral wilgen en elzen, die zich daar makkelijk vermenigvuldigen, riet en andere vegetatie verdringen en het maai-beheer bemoeilijken. Het is daarom aan te raden boomopslag jaarlijks te verwijderen. Een paar hopen rietmaaisel kunnen eventueel blijven liggen, met daarin wat takken die een holte vormen, om te dienen als schuilplaats en nestgelegenheid voor diverse soorten insecten. Voor ringslangen kunnen broeihopen worden aangelegd, volgens de gebruikelijke richtlijnen, met maaisel, takken en mest (Dekker *et al.*, 2022).

**Agronomische inpassing** - Rietzomen bestaan uit smalle rietstroken die grenzen aan agrarisch gebruikte percelen. Meestal zijn deze goed inpasbaar. Wel dienen deze stroken periodiek gemaaid te worden (Dekker *et al.*, 2022; Collectief Utrecht Oost, 2023), omdat ze zich van nature langzaam uitbreiden richting naastgelegen landbouwpercelen.

**Kosten en baten** - De kosten zitten met name in het maaien van de stroken en percelen. Voor de inpassing is een vergoeding vanuit het ANLb beschikbaar.

Rietzomen en rietpercelen dragen bij aan de score op de KPI Natuur en Landschap of de KPI Groenblauwe dooradering.

**Toepasbaar in landschapstype** - Op alle grondsoorten kan rietvegetatie voorkomen (Dekker *et al.*, 2022).

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Compost en bokashi (incl. natuurmaaisel)
- Water vasthouden en bergen
- Ecologisch slootbeheer en baggeren
- Bestaande landschapselementen behouden en beter beheren
- Meerjarige akkerranden

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - De variatie in jong en overjarig riet vergroot de landschappelijke diversiteit. Rietzomen en rietpercelen kunnen fungeren als verbindingszones voor verschillende soorten, waaronder riet- en moerasvogels.

#### *Regenwormen*

Dode plantenresten, bladeren en ander organisch materiaal die van de rietplanten afkomen, kunnen dienen als voedselbron voor regenwormen. De bodem waar riet staat heeft vaak ook een hoog organisch stofgehalte, wat regenwormen aantrekt. Echter, vanwege het kleine dispersievermogen van regenwormen, zal het effect beperkt blijven tot de rietzoom en niet veel bijdragen aan de regenwormenpopulatie op het perceel.

#### *Plaagbestrijders*

Rietzomen vormen een gevarieerd habitat met een dichte vegetatie die beschutting biedt voor loopkevers. Ze kunnen zich in het riet verschuilen voor predatoren zoals vogels en kleine zoogdieren. Ook zullen verschillende kleine insecten en dergelijke in het riet aanwezig zijn die op hun beurt voedsel vormen voor loopkevers. Voor groene gaasvliegen draagt rietvegetatie waarschijnlijk niet bij aan het voedselaanbod, overwintering of voortplanting (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

#### *Bestuivers*

Een aantal soorten behangersbijen, metselbijen en maskerbijen maken gebruik van riet (dode holle stengels) voor hun nestplaats. Voor zandbijen is dit niet het geval (EIS, 2024). Riet gedomineerde percelen zijn veelal minder divers qua kruidenvegetatie. Dit zal zorgen voor een kleiner aanbod aan bloeiende planten die op verschillende momenten in het jaar bloeien (Peeters *et al.*, 2012). Voor zweefvliegen en hommels is riet dan ook niet per definitie gunstig, omdat het waarschijnlijk niet bijdraagt aan het voedselaanbod, overwintering of voortplanting (Ozinga *et al.*, 2018; Hopfenmüller *et al.*, 2014; Reemer *et al.*, 2009).

### *Dagvlinders*

Dit is geen habitat waar kroeglopers en graslandvlinders van profiteren (Bos *et al.*, 2006).

### *Broedvogels*

Vogels die broeden in rietkragen en rietpercelen in het agrarisch gebied kunnen profiteren van deze maatregel (Van 't Hoff, 2010). Dit gaat in eerste plaats om kleine karekiet, rietzanger en rietgors. Ook wilde eend, kraakeend, meerkoet, waterhoen en knobbelzwaan profiteren waarschijnlijk van meer rietkragen. De bruine kiekendief is een broedvogel van rietzomen en -percelen. Alle soorten zijn zeer kwetsbaar voor maaien in het broedseizoen, wat een ecologische val zou kunnen creëren. Dus aandacht is geboden. Akkerzangers, steltlopers en struweel, ruigte- en randbroeders foerageren of nestelen niet in rietkragen, daarom wordt er op deze groepen geen effect verwacht van deze maatregel. Afhankelijk van de waterstand kan rietland een waardevol foerageerhabitat zijn voor muizenetende roofvogels en uilen, inclusief blauwe kiekendief (Kleefstra *et al.*, 2016).

### *Wintervogels*

Rietland heeft waarschijnlijk weinig effect op zaadeters.

## **27. Aanleg en onderhoud poel**

**Wat houdt de maatregel in?** Een poel is een omsloten stilstaand water met een aangrenzende oevervegetatie; vaak ontstaan als drinkwaterplek voor vee. Er zijn verschillende regionale vormen, afhankelijk van ontstaanswijze en gebruik. Poelen die in het verleden zijn aangelegd als drinkpoel voor het vee, zijn vaak gedempt, door de intensivering in de landbouw (Dekker *et al.*, 2022).

### **Voorwaarden voor beheer**

#### *Maatvoering*

De grootte van een poel heeft invloed op de hoeveelheid onderhoud die nodig is. In het ANLb kan worden gekozen voor een kleine poel (< 175 m<sup>2</sup>) of een grote poel (> 175 m<sup>2</sup>) (BoerenNatuur, 2023). Een kleine poel vraagt meer onderhoud en dat onderhoud werkt verstorend. Een meer gangbare maat is 20 tot 30 m doorsnee. In het landelijk kader van het ANLb is er geen richtlijn voor de diepte van een poel. RAVON adviseert de poel niet dieper te maken dan 1 m onder de laagste grondwaterstand (Dekker *et al.*, 2022; RAVON, 2023).

#### *Verbinding en omgeving*

Voor soorten die willen schuilen of op land overwinteren, is binnen enkele honderden meters van een poel een structuurrijke vegetatie nodig. Deze structuurrijke vegetatie kan bijvoorbeeld bestaan uit ruigtekruidenvegetatie, soortenrijk hooiland, loofbos, hagen, struikgewas of moeras. Hoog opgaande begroeiing moet echter ver genoeg van de poel staan, minimaal op 10 tot 20 m afstand (RAVON, 2023). Veel kikkers overwinteren door zich in te graven in de modder in grote watergangen die 's winters niet bevroren (BIJ12, 2022).

### *Beheer*

Om te voorkomen dat de oever in de nabijheid verbost is regelmatig maaibeheer noodzakelijk (minimaal 1 keer per 3 jaar). Door verschillen tussen gebieden, qua voedselrijkdom van bodem en water, kan de frequentie van het (op)schonen verschillen (Creemers, 2000).

**Agronomische inpassing** - Een poel kan worden gezien als een niet-productieve maatregel en wordt dus omwille van het landschap en de biodiversiteit ingepast. De vergoeding verschilt per gebied/collectief (BoerenNatuur, 2023; Dekker *et al.*, 2022).

**Kosten en baten** - De kosten zitten met name in de aanleg en het beheer van de poel. Bij de aanleg moet worden gedacht aan graafwerkzaamheden en bij het beheer aan maaien en opschonen.

**Toepasbaar in landschapstype** - Poelen zijn niet overal te realiseren. Op hogere, droogtegevoelige gronden, vallen poelen te snel droog. Poelen mogen pas na de paartijd (aan het eind van zomer) droogvallen (BIJ12, 2022). Ook in het rivierengebied, jonge zeekleipolders en droogmakerijen zijn poelen minder voor de hand liggend (Dekker *et al.*, 2022).

### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Verminderen herbiciden, fungiciden en insecticiden
- Water vasthouden en -bergen
- Ecologisch slootbeheer en baggeren
- Natuurvriendelijke oever
- Bestaande landschapselementen behouden en beter beheren
- Groen erf

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Een poel brengt behalve water ook oevervegetatie, wat extra structuurelementen oplevert en de landschappelijke diversiteit vergroot. Ook kan een poel fungeren als brongebied voor bijvoorbeeld amfibieën en insecten. Wanneer poelen in akkerlandschappen worden aangelegd, brengen zij soorten die gerelateerd zijn aan water die anders niet in het gebied zouden voorkomen.

### *Regenwormen*

Een variatie aan planten rondom de poel kan positief zijn voor regenwormen. Vanwege het kleine dispersievermogen van regenwormen is het effect waarschijnlijk klein.

### *Plaagbestrijders*

Een diversie oevervegetatie kan ook positief zijn voor loopkevers en spinnen en bijdragen aan de voedselbeschikbaarheid voor groen gaasvliegen. Vooral schermbloemigen kunnen voor nectaraanbod voor adulten zorgen (Moens *et al.*, 2023; Van Schelt & Van Rijn, 2007). Deze effecten zijn dus wel afhankelijk van de ontwikkeling van de oevervegetatie.

### *Bestuivers*

De aanwezigheid van water is positief voor zweefvliegen waarvan de larven in het water leven (Ozinga *et al.*, 2018; Reemer *et al.*, 2009). Enkele soorten gele zweefvliegen voeden zich ook met micro-organismen in waterige milieus en zijn dus gebonden aan water. Verder kan een diverse oevervegetatie bijdragen aan de voedselbeschikbaarheid voor zweefvliegen, zandbijen en hommels, door de aanwezigheid van bloeiende planten (Moens *et al.*, 2023; Peeters *et al.*, 2012; Reemer *et al.*, 2009). Een meer diverse oevervegetatie zal zorgen voor meerdere soorten bloeiende planten gedurende het gehele vliegseizoen en daarmee een beter voedselaanbod (Peeters *et al.*, 2012).

### *Dagvlinders*

Een diverse oevervegetatie kan bijdragen aan de aanwezigheid van nectarplanten en waardplanten voor kroeglopers (Moens *et al.*, 2023; Peeters *et al.*, 2012). Het is echter geen habitat waar graslandvlinders van profiteren (Bos *et al.*, 2006; Wallis de Vries *et al.*, 2022).

### *Broedvogels*

De aanwezigheid van een poel heeft waarschijnlijk weinig effect op akkerzangers, muizeneters en struweel, ruigte- en randbroeders. Wanneer er een rijke oevervegetatie ontwikkeld kunnen riet- en ruigtesoorten hier wel van profiteren. Zij hebben baat bij de broedgelegenheid en het voedsel dat dit biedt (bijv. kleine karekiet, rietzanger en wilde eend). Als er sprake is van een flauw talud van de poel, kunnen sommige steltlopers er ook profijt van hebben.

### *Wintervogels*

De aanwezigheid van een poel heeft waarschijnlijk weinig effect op zaadeters.

## **28. Bestaande landschapselementen behouden en beter beheren**

**Wat houdt de maatregel in?** In vrijwel alle akkerbouwgebieden zijn landschapselementen al sinds de ontginning van het gebied aanwezig. Hierbij kun je denken aan oude (slaper)dijken, wijken, slenken, brede bermen, houtwallen, grienden of overhoekjes die de tand des tijds hebben overleefd. Vaak zijn dit ecologische hotspots, met tegelijkertijd een grote cultuurhistorische waarde. Deze elementen kunnen als basis worden genomen voor de natuurinclusieve doorontwikkeling van gebieden. Door de inrichting van het gebied aan te laten sluiten op deze elementen en het beheer ecologisch te optimaliseren is veel winst te behalen.

**Voorwaarden voor beheer** - Ecologisch beheer van groene landschapselementen houdt in dat deze elementen gefaseerd beheerd worden, zodat niet alle elementen tegelijk geknot, gesnoeid of gemaaid worden. In plaats van klepelen kunnen bermen betere gemaaid worden.

**Agronomische inpassing** - Aangezien het om elementen gaat die al aanwezig zijn, vraagt de inpassing niet veel extra ruimte op landbouwgrond. Als het om dijken en bermen gaat, zal er samengewerkt worden met gemeentes en waterschappen. Daarbij kan ecologisch beheer soms wel

tot een hogere onkruiddruk leiden, doordat zaden vanuit bermen de percelen inwaaien. Het is daarom belangrijk dat gebiedspartijen in gesprek blijven hierover.

**Kosten en baten** - De kosten zitten hem vooral in het beheer, die afhankelijk is van het type element. Voor de meeste landschapselementen zijn subsidies beschikbaar.

**Toepasbaar in landschapstype** - Ieder landschapstype heeft zijn eigen karakteristieke landschapselementen. Deze maatregel is dus toe te passen in alle landschapstypen.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Ecologisch slootbeheer en baggeren
- Natuurvriendelijke oever
- Heg, haag en struweel
- Meerjarige akkerrand
- Groen erf

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Op alle soortgroepen is een positief effect te verwachten als bestaande elementen beter worden beheerd, al hangt het natuurlijk sterk af van om wat voor type landschapselementen het gaat.

## **29. Heg, haag en struweel**

**Wat houdt de maatregel in?** Heggen zijn al eeuwen te vinden in het Nederlandse cultuurlandschap. Een knip- of scheerheg is een cultuurhistorische heg, vaak om een boomgaard. Door het regelmatig knippen heeft de heg een strak en recht uiterlijk, zonder open gaten. Knip- en scheerheggen dragen – mits van voldoende breedte – bij aan de biodiversiteit vanwege hun functie als broed- en leefgebied voor veel soorten (BoerenNatuur, 2023).

Struweelhagen onderscheiden zich van de knip- en scheerheg door de extensievere vorm van beheer. Het zijn vrij uitlopende hagen van veelal doornige struikvormers, zoals meidoorn en sleedoorn, die eens in de 5 – 7 jaar worden afgezet. Verder komen in struwelen klimplanten voor als hop, kamperfoelie en bosrank. Struweelhagen vormen een belangrijk leefgebied voor flora en fauna van het cultuurlandschap zoals braamsluiper, grasmus en grauwe klauwier. Struweel langs natuurlijke beken draagt daarnaast bij aan de verbetering van de waterkwaliteit. Het zorgt voor schaduwwerking en de wortels houden de oevers vast. Invallend blad en takken en ingroeiende wortels bieden schuilplaatsen en voedsel voor beekfauna (BoerenNatuur, 2023).

**Voorwaarden voor beheer** - Het element bestaat bij voorkeur uit inheemse, streekeigen soorten. Een knip- of scheerheg wordt in een cyclus van minimaal eenmaal per 3 jaar en maximaal eenmaal per jaar gesnoeid (geknipt/geschoren). Het heeft de voorkeur om minder vaak te snoeien, zodat de heg kan uitlopen en gaan bloeien. Dit is van belang voor insecten (BoerenNatuur, 2023). Na het

knippen of scheren heeft de heg een minimale hoogte van 0,8 m. Een struweel haag kan vrij uitgroeien en wordt eenmaal per 5 tot 7 jaar of 12 jaar aan drie zijden gesnoeid. Bij struweel langs natuurlijke beken wordt jaarlijks tussen de 5 en 10% gesnoeid en maximaal 1 keer per 12 jaar gekapt. Het is van belang de zijde langs de beek niet te snoeien of kappen (BoerenNatuur, 2023).

Verder gelden voor het beheer van zowel knip- en scheerheggen als struweelhagen de volgende richtlijnen (BoerenNatuur, 2023):

- Van 15 maart tot 16 juli mag niet gesnoeid worden vanwege de natuurbeschermingswet.
- Als snoeihout versnipperd wordt mogen de snippers niet verwerkt worden in het element.
- Ongewenste (hout)soorten mogen via uitgraven, mechanische of stobbenbehandeling worden bestreden.
- Het gebruik van een klepelmaaier is niet toegestaan.
- Sloopmaaisel, bagger, maaisel en tuinafval mogen niet verwerkt worden in het element.
- Niet branden in het element of in de directe omgeving van het element.
- Bemesting is niet toegestaan.
- Een raster wordt niet aan de heg bevestigd.

**Agronomische inpassing** - Heggen en struweelhagen zijn niet-productieve elementen die zich aan de randen van de percelen bevinden. Ze zijn relatief gemakkelijk in te passen in de bedrijfsvoering. Wel is er risico op veronkruiding in omliggende percelen door uitblijven van herbicidegebruik. Chemische onkruidbestrijding is namelijk niet toegestaan, met uitzondering van pleksgewijze bestrijding van haarden van probleemkruiden zoals akkerdistel, ridderzuring, jacobskruid en brandnetel. Daarnaast kan er een toename zijn van plagen (insecten en muizen) doordat het element schuilplaatsen biedt voor deze dieren.

**Kosten en baten** - In het eerste jaar zijn er aanlegkosten. In de daaropvolgende jaren zijn er periodieke onderhoudskosten.

**Toepasbaar in landschapstype** - In de meeste landschapstypen komen heggen en hagen voor. In de traditioneel open landschappen is het wel belangrijk dat deze landschappen open blijven, door bij aanplant van heggen rekening te houden met dit open karakter.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Bloeiende gewassen
- Meerjarige akkerranden
- Ecologisch slootbeheer en baggeren
- Natuurvriendelijke oever
- Extensief kruidenrijk grasland

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Heggen en hagen verhogen de landschappelijke diversiteit van akkerlandschappen, doordat ze houtige soorten en hogere structurelementen

brengen in een verder open landschap. Ze bieden ook schuil- en voortplantingsplaatsen voor vogels, zoogdieren en insecten. Daarnaast kunnen heggen en hagen afhankelijk van soortensamenstelling en beheer bloeien en bessen dragen, waardoor ze als voedselbron voor verschillende soorten fungeren. Hierdoor kunnen deze houtige elementen als brongebieden van soorten in een open landschap fungeren. Verder kunnen heggen en hagen door hun lijnvormige karakter andere brongebieden met elkaar verbinden.

#### *Regenwormen*

Plantenresten en bladeren worden gegeten door strooiselbewonende en pendelende regenwormen. De humuslaag die gevormd wordt met het bladmateriaal is van belang voor bodembewonende wormen en kevers.

#### *Plaagbestrijders*

Heggen worden door natuurlijke vijanden van plaaginsecten gebruikt als overwinteringsplek en alternatieve voedselbron. Ze hebben een positieve invloed op spinnen, lieveheersbeestjes, zweefvliegen, loopkevers, kortschildkevers en parasitoïde insecten (Holland *et al.*, 2016). Bijvoorbeeld voor groene gaasvliegen is aangetoond dat houtige elementen een positief effect hebben op de populatie, zeker naast akkers, waar gaasvliegen prooien kunnen vinden. Ze migreren 's nachts vanuit de houtige elementen om te foerageren in de akkers (Van Schelt & Van Rijn, 2007). In sommige gevallen worden er in heggen en op percelen met heggen meer soorten kevers en spinnen gevonden, maar niet meer individuen (Van Vooren *et al.*, 2017). Toch kan dit leiden tot betere plaagcontrole, omdat een grotere diversiteit de functionele complementariteit kan vergroten. Dichte heggen kunnen de beweging van zowel schadelijke als nuttige insecten tussen velden belemmeren (Fry & Main, 1993; Holland *et al.*, 2016).

#### *Bestuivers*

Heggen en hagen kunnen het nectaraanbod vergroten, maar dit is afhankelijk van het beheer en de samenstelling van het element. Een divers aanbod aan bloeiende houtige soorten, zoals sleedoorn, meidoorn en hondsroos, heeft een positief effect op het aantal wilde bijen, hommels en zweefvliegen (Moens *et al.*, 2023, Reemer *et al.*, 2009). Als het houtige element wordt gecombineerd met een kruidenrijke laag (in het element zelf of langs de randen), is het aanbod aan nectar en stuifmeel gedurende het jaar diverser, waardoor de kans groter is dat het aanbod aansluit bij de behoeftes van bijen en zweefvliegen in de desbetreffende periode (Reemer *et al.*, 2009). Naast hun bijdrage aan voedselbeschikbaarheid, zijn heggen en hagen ook van belang als overwinteringsplaats voor ei/larve/pop van zweefvliegen (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

In het houtige element vindt geen grondbewerking plaats, waardoor hommels en grondnestelende bijen hieronder nestelen (Ozinga *et al.*, 2018). Zeker de overgang tussen houtige elementen en open landschappen zijn goede plekken om te nestelen (Reemer *et al.*, 2009; Peeters *et al.*, 2012). Wel is het van belang dat de bodem niet volledig begroeid raakt of bedekt wordt onder een strooisellaag (Reemer *et al.*, 2009; Van Schelt & Van Rijn, 2007).

### *Dagvlinders*

Kroeglopers als klein koolwitje en kleine vos profiteren van opgaand hout in hun leefgebied (Wallis de Vries *et al.*, 2022). In opgaand hout vinden ze beschutting, plek om op te warmen en nectarbronnen. Ook worden dit soort lijnvormige elementen gebruikt voor de verspreiding door het landschap (Bos *et al.*, 2006). Graslandvlinders zijn meer afhankelijk van waardplanten die in graslanden voorkomen en prefereren open landschappen. Sommige hebben wel baat bij opgaande beplanting.

### *Broedvogels*

Broedvogels van ruigte en struwelen kunnen profiteren van nestgelegenheid geboden door heggen en hagen (bijv. kneu, grauwe klauwier, roodborsttapuit) (Batáry *et al.*, 2010; Kuit, 2021). Sommige soorten kunnen randen met kruiden of gras onder en langs heggen en hagen gebruiken als nestplaats (patrijs, geelgors). Akkerzangers en steltlopers prefereren juist van een open landschap met weinig opgaande beplanting. Hoge struweelhagen kunnen predatie op deze soorten in de hand werken. Broeders van watergangen hebben wel baat bij opgaande elementen, omdat het bijdraagt aan foerageerhabitat en beschutting, maar voor hun voortplanting zijn watergangen toch het belangrijkste.

### *Muizeneters*

Het effect van heggen, hagen en struweel zal niet significant zijn tenzij over grote lengtes of op een groot oppervlak nieuw wordt aangeplant, waardoor de openheid van het landschap wordt aangetast. Dit zou de aantrekkelijkheid als broed- en foerageerhabitat van soorten van open akkerland negatief beïnvloeden (grauwe kiekendief). Andere muizenetende soorten, zoals torenvalk en ransuil profiteren wellicht juist van een toename van muizen.

### *Wintervogels*

Heggen en hagen bieden overwinterende vogels een uitvalsbasis en schuilgelegenheid. Dit is aantrekkelijk voor foeragerende vogels (vinkachtigen, mussen). Insecten in heggen en hagen bieden 's winters voedsel voor een aantal zangvogelsoorten. Vegetatie onder heggen en hagen biedt voedsel en schuilgelegenheid voor patrijzen en fazanten.

## **30. Houtsingel en houtwal**

**Wat houdt de maatregel in?** Houtwallen en houtsingels zijn als lijnvormig landschapselement een verbindingsweg door het agrarische landschap voor kleine zoogdieren. Ook amfibieën en insecten, zoals vlinders, maken hier gebruik van. Ze bieden nest-, schuil- en voedselgelegenheid voor vogels zoals geelgors, grauwe klauwier, houtduif en torenvalk en zorgen simpelweg ook voor een aantrekkelijk cultuurlandschap. Hakhoutbeheer langs natuurlijke beken draagt bij aan de verbetering van de waterkwaliteit. De kruid-, struik- en boomlaag zorgen voor schaduwwerking en houden de oevers vast. Invallend blad en takken en ingroeiende boomwortels bieden schuilplaatsen en voedsel voor beekfauna.

**Voorwaarden voor beheer** - Beheer is van groot belang bij deze maatregel. Snoeien dient periodiek (eens in de 3 jaar) plaats te vinden om voedsel en beschutting te blijven bieden (Peeters *et al.*, 2012). Hakhoutbeheer heeft tot doel om gelaagdheid in de houtwal en houtsingel te krijgen (kruid- laag, struiklaag en boomlaag). Daarvoor is het nodig om het gefaseerd te beheren. Dit betekent dat er één keer in de ca. 6 jaar groot onderhoud plaatsvindt (tussenskap) en één keer in de ca. 25 jaar het element helemaal wordt teruggezet (eindkap). Ook bij eindkap heeft het meerwaarde om enkele bomen te sparen (overstaanders). Zonder actief hakhoutbeheer verandert het landschapselement in een bomenrij zonder onderbegroeiing. Dergelijke elementen hebben een veel lagere bijdrage aan de biodiversiteit doordat zij minder schuil- en voedselgelegenheid bieden. In een gebied worden tussenskap en eindkap ieder jaar op een andere plaats geplant.

Als het houtige element wordt gecombineerd met een kruidenrijke laag (in het element zelf of langs de randen), is het aanbod aan nectar en stuifmeel gedurende het jaar meer divers, waardoor de kans groter is dat het aanbod aansluit bij de behoeftes van bijen en zweefvliegen in de desbetreffende periode (Reemer *et al.*, 2009).

Het jaarlijkse beheer van elementen die geen groot onderhoud nodig hebben is vooral gericht op veiligheid. Voorkomen moet worden dat dood hout valt en gevaar oplevert. Ook kan het nodig zijn om bramen en brandnetels terug te snoeien. Bij hakhoutbeheer langs natuurlijke beken is het van belang om de zijde aan de waterkant niet te snoeien.

**Agronomische inpassing** - Houtsingels en houtwallen zijn niet-productieve elementen die zich aan de randen van de percelen bevinden. Ze zijn relatief gemakkelijk in te passen in de bedrijfsvoering. Wel is er risico op veronkruiding in omliggende percelen door uitblijven van herbicidegebruik.

Chemische onkruidbestrijding is namelijk niet toegestaan, met uitzondering van pleksgewijze bestrijding van haarden van probleemonkruiden zoals akkerdistel, ridderzuring, jacobskruid en brandnetel. Daarnaast kan er een toename zijn van plagen (insecten en muizen) doordat het element schuilplaatsen biedt voor deze dieren (BoerenNatuur, 2023).

**Kosten en baten** - In het eerste jaar zijn er aanlegkosten en in de daaropvolgende jaren zijn er periodieke onderhoudskosten.

**Toepasbaar in landschapstype** - Deze maatregel is in de meeste gebieden toepasbaar, met uitzondering van laagveenpolders, veenweidegebieden en veenkoloniën.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Verminderen herbiciden, fungiciden en insecticiden
- Heg, haag, struweel
- (Hakhout)bosje
- Meerjarige akkerranden

## **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

### *Regenwormen*

Bladmateriaal van houtsingels en houtwallen dat in landbouwpercelen terechtkomt biedt voedsel voor regenwormen (Van Vooren *et al.*, 2017). Het effect is echter vooral lokaal.

### *Plaagbestrijders*

Een gevarieerde structuur in de vorm van een afwisselende boom-, struik- en kruidlaag biedt veel nestelmogelijkheden, beschutting en voedselvoorraad voor loopkevers en spinnen (Van Vooren *et al.*, 2017). Houtige elementen bieden daarnaast groene gaasvliegen schuil- en overwinteringshabitat. Zeker naast akkers, waar gaasvliegen prooien kunnen vinden, is aangetoond dat houtige elementen positief effect hebben op groene gaasvliegen. Ze migreren 's nachts vanuit de houtige elementen om te foerageren in de akkers (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

### *Bestuivers*

Houtige elementen scheppen luwte en schuilgebieden voor gele zweefvliegen, bijen en hommels. Heggen en hagen kunnen het nectaraanbod vergroten, maar dit is afhankelijk van het beheer en de samenstelling van het element. Een divers aanbod aan bloeiende houtige soorten, zoals sleedoorn, meidoorn en hondsroos, heeft een positief effect op het aantal wilde bijen, hommels en zweefvliegen (Moens *et al.*, 2023; Reemer *et al.*, 2009). Wilgen, die in natte hakhoutbosjes aangeplant kunnen worden, zijn zeer geschikt voor hommelkoninginnen die afhankelijk zijn van nectar en stuifmeel in het vroege voorjaar (Ozinga *et al.*, 2018). Voor zweefvliegen zijn houtige elementen *niet alleen* van belang als voedselaanbod, maar ook als overwinteringsplaats voor ei/larve/pop (Van Schelt & Van Rijn, 2007). In het houtige element vindt geen grondbewerking plaats, waardoor hommels en grondnestelende bijen hieronder nestelen (Ozinga *et al.*, 2018; Broere, 2010). Zeker de overgang tussen houtige elementen en open landschappen zijn goede plekken om te nestelen (Hopfenmüller *et al.*, 2014; Reemer *et al.*, 2009). Wel is het van belang dat de bodem niet volledig begroeid raakt of bedekt wordt onder een strooisellaag omdat aardhommels afhankelijk zijn van een matig open/grassige bodembedekking voor hun nestelhabitat (Ozinga *et al.*, 2018; Reemer *et al.*, 2009).

### *Dagvlinders*

Zie heg, haag struweel

### *Broedvogels*

Hakhoutbosjes bieden habitat voor struweelminnende soorten zoals braamsluiper en grasmus (Van Schelt & Van Rijn, 2007). Deze vogels zijn opgenomen door SoortenNL als meetsoorten voor basiskwaliteit natuur (Wallis de Vries *et al.*, 2022). Zie voor meer informatie 'heg, haag struweel'; alleen broeders van watergangen zullen er iets minder baat bij hebben (Oosterveld *et al.*, 2022).

### *Wintervogels*

Zie heg, haag struweel, maar iets minder aantrekkelijk dan een haag.

### 31. (Hakhout)bosje

**Wat houdt de maatregel in?** Een hakhoutbos(je) is een vrijliggend landschapselement, met inheemse bomen en/of struiken, dat als hakhout wordt beheerd. Hakhoutbosjes kunnen eeuwenoud zijn en liggen vaak bij boerderijen en op landgoederen (Dekker *et al.*, 2022). De bosjes zijn aangelegd als geriefhout, waar steeds naar behoeven hout kon worden geoogst. Dit werd gebruikt als brandhout en schors werd gebruikt voor het looien van leer. De grootte van een bosje kan variëren van 1 are tot 1 ha. Afhankelijk van de grootte kan het open karakter van een landschap behouden blijven met meer structurele diversiteit. Ook biedt hakhoutbeheer diversiteit in de tijdelijke dimensie door het periodiek kappen van de houtige vegetatie.

**Voorwaarden voor beheer** - Twee factoren zijn van grote invloed op de impact van hakhoutbosjes op biodiversiteit: soortensamenstelling en beheer. Plantgoed dient te passen in de regionale vegetatie. Dit kunnen bijvoorbeeld elzen, essen en wilgen zijn in natte klei- en veengebieden en eiken op drogere zandgronden. Het is belangrijk het jaarlijks beheer en de kapcyclus, evenals de schaal waarop deze plaatsvinden, af te stemmen op de aanwezige boomsoorten en op de doelsoorten die van het beheer moeten profiteren. Het is bij wilgenhakhout bijvoorbeeld van belang om niet in het vroege voorjaar te oogsten, omdat de bomen dan bloeien en een belangrijke voedselbron vormen voor hommelmkoninginnen. Soms kan het beheer niet aan de voorkeuren van alle soortgroepen voldoen. Hout op de bodem van een bosje is bijvoorbeeld goed voor nestelgelegenheid van groene gaasvliegen, maar slecht voor de nestelgelegenheid van zandbijen die juist open plekken op de bodem nodig hebben (Broere, 2010; Peeters *et al.*, 2012).

**Agronomische inpassing** - (Hakhout)bosjes zijn niet-productieve elementen die zich buiten de percelen bevinden. Ze zijn daarom relatief gemakkelijk in te passen in de bedrijfsvoering. Wel dient er afrastering te worden geplaatst op de plaatsen waar vee bij het bos kan komen (Dekker *et al.*, 2022).

**Kosten en baten** - Er zijn kosten voor de aanleg en het beheer van deze maatregelen. Binnen het ANLb is er een vergoeding mogelijk voor hakhoutbeheer onder bepaalde voorwaarden, zoals een kapcyclus met 1 keer in de 6 jaar een grote kap (Dekker *et al.*, 2022).

**Toepasbaar in landschapstype** - Op vrijwel alle grondsoorten zijn voorbeelden van hakhoutbeheer (historisch) te vinden: elzen, essen en wilgen vooral op nattere klei- en veengronden en eiken op drogere zandgronden (Broere, 2010).

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Verminderen herbiciden, fungiciden en insecticiden
- Heg, haag, struweel
- Houtsingels en houtwallen
- Meerjarige akkerranden

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - Bossen op voedselrijke kleigronden lijken iets rijker aan soorten dan de bossen op de minder voedselrijke zand- en lössgronden (Dort *et al.*, 2003).

#### *Regenwormen*

Aan de randen van een hakhoutbosje zullen regenwormen profiteren van het bladmateriaal, maar in het bosje zelf zal de habitat minder geschikt zijn voor regenwormen.

#### *Plaagbestrijders*

Hakhoutbosjes dragen bij aan een gevarieerde vegetatiestructuur met een afwisselende boom-, struik- en kruidlaag. Dit biedt veel nestelmogelijkheden, beschutting en voedselvoorraad voor loopkevers (Van Vooren *et al.*, 2017) en is gunstig voor spinnen. Ook groene gaasvliegen profiteren van de schuil- en overwinteringshabitat die houtige elementen bieden, met name wanneer deze zich bevinden naast de akkers waar ze foerageren (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

#### *Bestuivers*

Overwinterende en houtige vegetatie is belangrijk voor de levenscyclus van gele zweefvliegen (Van Schelt & Van Rijn, 2007). Bloeiende houtige soorten kunnen een nectarbron zijn voor zweefvliegen en zandbijen. Doordat de bossen om de paar jaar gekapt worden, wordt de bodem cyclisch verlicht en beschermt. Hierdoor krijgt de kruidlaag een betere kans om zich te ontwikkelen dan in dichtbegroeide bossen. Hoewel dit het nectaraanbod vergroot, kan het nadelig zijn voor grondnestelende bijensoorten die zich niet meer in de dichtbegroeide strooisellaag kunnen vestigen. Een kortere kapcyclus zal voor meer licht en minder strooisel zorgen (Broere, 2010). Voor hommels is met name het grensgebied tussen bomen en akker een goed habitat. De bodem wordt hier met rust gelaten, wat positief uitpakt voor de nestelgelegenheid (Hopfenmüller *et al.*, 2014; Reemer *et al.*, 2009).

#### *Dagvlinders*

Kroeglopers profiteren van opgaand hout voor beschutting, plek om op te warmen en nectarbronnen (Wallis de Vries *et al.*, 2022). Graslandvlinders daarentegen prefereren meer een open landschap en profiteren vermoedelijk minder van bosjes.

#### *Broedvogels:*

Zie 'heg, haag en struweel'.

#### *Wintervogels:*

Ook in de winter dienen houtige elementen als schuilplaats en foerageerplek voor diverse vogelsoorten. Vinkachtigen en mussen foerageren bij voorkeur in de nabijheid van bomen en struiken. Insecten en zaden in de bomen zelf dienen ook als voedsel (Klaassen *et al.*, 2020).

## 32. Meerjarige akkerrand

**Wat houdt de maatregel in?** Een meerjarige kruidenrijke akkerrand is een rand langs een akker bestaande uit grassen, klavers en kruiden die meerdere jaren blijven staan. Akkerranden kunnen bestuivers en natuurlijke vijanden herbergen nabij gewassen (Van Rijn *et al.*, 2011). Daarnaast brengen ze een mozaïekstructuur terug in het cultuurlandschap (BoerenNatuur, 2023). Door hun lijnvormige karakter kunnen akkerranden dienen als verbindende elementen tussen twee afzonderlijke brongebieden (Van Rijn *et al.*, 2011). Meerjarige akkerranden leveren minder bloemen en kruiden dan eenjarige akkerranden en kunnen zeker in de latere jaren gedomineerd worden door grassen. Toch boeken brede, meerjarige akkerranden meer natuurresultaat dan smalle, eenjarige randen, vanwege de geringere bodemverstoring en de grotere bufferwerking (BoerenNatuur, 2023). Daarnaast bieden meerjarige akkerranden ook habitat in het najaar, doordat ze het hele jaar blijven staan (Van Rijn *et al.*, 2011).

**Voorwaarden voor beheer** - Een meerjarige akkerrand kan zowel langs de rand van een perceel liggen als dwars over het perceel. Wanneer een rand dwars over het perceel ligt is deze extra effectief voor het bevorderen van de functionele agrobiodiversiteit. De keuze van de soorten die ingezaaid worden hangt af van de regio en het doel van de rand. Mengsels met inheemse, streekeigen soorten hebben sterk de voorkeur. Wanneer er wordt gemaaid wordt het maaisel in principe binnen een maand afgevoerd. Bemesting van de beheereenheid is niet toegestaan, tenzij het gaat om een rand van tenminste 9 meter breed. In dat geval is een bemesting met vaste mest toegestaan, indien dit passend is binnen het beheerplan. Verder wordt de rand niet beweid van 1 juni tot 15 augustus (BoerenNatuur, 2023).

**Agronomische inpassing** - Meerjarige akkerranden worden niet jaarlijks omgeploegd. Wel kunnen ze gebruikt worden als wandel of (incidenteel) rijpad (Van Rijn *et al.*, 2011). Een nadeel van meerjarige akkerranden voor de bedrijfsvoering is dat er veronkruiding plaats kan vinden die zich ook naast de akkerranden kan uitbreiden (Van Rijn *et al.*, 2011). Daarbij gaat het vooral om wortelonkruiden als distels, kweek en bijvoet (Luske *et al.*, 2015).

**Kosten en baten** - In het eerste jaar zijn er aanlegkosten (zaaizaad) en daarna elk jaar beheerkosten (maaien, afvoeren). Daarnaast gaat wordt er land uit productie om de rand aan te leggen. Daar staat een verhoging van de algehele biodiversiteit tegenover: akkerranden bieden ruimte, voedsel en beschutting voor allerlei flora en fauna. Hierdoor neemt ook het aantal natuurlijke vijanden voor plagen (FAB) toe, waardoor de inzet van gewasbeschermingsmiddelen minder vaak nodig is. Daarnaast vermindert deze maatregel de emissie van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Tot slot accentueren akkerranden het landschap. De bloeiende kruiden vallen in de smaak bij toeristen en recreanten. Op deze wijze dragen akkerranden bij aan het positieve imago van boeren en de landbouw in het algemeen (Van Rijn *et al.*, 2011).

**Toepasbaar in landschapstype** - Meerjarige akkerranden kunnen in alle landschapstypes toegepast worden.

## Gekoppelde en aanvullende maatregelen

- Gevarieerd bouwplan
- Strokenteelt
- Biologische teelt
- Verminderen insecticiden inzet
- Heg, haag, struweel
- Eenjarige akkerranden

## Korte beschrijving effect op soortgroepen

### *Regenwormen*

Omdat meerjarige akkerranden jaar na jaar blijven staan, bieden ze een stabiele en consistente leefomgeving voor regenwormen en andere bodemorganismen. Meerjarige planten leveren een grote hoeveelheid organisch materiaal dat de regenwormen voedt. In akkerranden wordt doorgaans ook een hogere soortendiversiteit regenwormen gevonden (Crittenden *et al.*, 2015).

### *Plaagbestrijders*

Wanneer meerjarige akkerranden voldoende gevarieerd in soortensamenstelling zijn, en voor de winter niet te kort worden gemaaid, zijn ze een uitstekende voedselbron, leefgebied en overwinteringsgebied voor spinnen en kevers. Op deze manier kan een nieuwe generatie plaagbestrijders opgroeien en overleven. In het voorjaar verspreiden zij zich vanuit de rand het nieuwe gewas in, nog voordat vliegende natuurlijke vijanden in actie komen (Van Rijn *et al.*, 2011). Een toename in plantendiversiteit heeft ook een positief effect op de gaasvliegaantallen in een gebied door het toegenomen voedselaanbod (Van Schelt & Van Rijn, 2007). Hierbij zijn vooral hoge kruiden als schermbloemigen van belang. Lage vegetatie kan tijdelijk schuilhabitat bieden, maar is minder geschikt voor nesthabitat (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

### *Bestuivers*

Een toename in plantendiversiteit heeft een positief effect op de zweefvliegaantallen in een gebied door het toegenomen voedselaanbod. Net als groene gaasvliegen zijn gele zweefvliegen vooral gebaat bij hoge kruiden als schermbloemigen (Peeters *et al.*, 2012). Ook op de aantallen hommels en zandbijen hebben meerjarige akkerranden een positief effect, vanwege het vergrootte voedselaanbod en nestelgelegenheid door verminderde bodemverstoring (Ozinga *et al.*, 2018; Tschanz *et al.*, 2023; Van Rijn *et al.*, 2011). Voor zandbijen is de samenstelling en het beheer van de akkerrand van grotere invloed dan voor hommels, omdat monolectische zandbijen kieskeuriger zijn in hun nectarbehoefte. De graspollen bieden met name goede nestelgelegenheid voor akkerhommels. Voor weidehommels en zandbijen is een akkerrand minder geschikt om te nestelen, omdat zij een meer open vegetatie nabij houtige elementen prefereren (Ozinga *et al.*, 2018; Tschanz *et al.*, 2023).

### *Dagvlinders*

Afhankelijk van de samenstelling van ingezaaide kruiden en ruimte voor zich spontaan vestigende kruiden (waard- en nectarplanten) profiteren dagvlinders van meerjarige akkerranden (Bos *et al.*, 2006; Wallis de Vries *et al.*, 2022).

#### *Broedvogels*

Akkerranden bieden voedsel in de vorm van insecten en zaden voor diverse vogelsoorten zoals graspieper, veldleeuwerik, fazant en patrijs (Grondard *et al.*, 2023; Klaassen, Schultinga *et al.*, 2022). Veldleeuweriken maken bijvoorbeeld gebruik van akkerranden om voedsel te vergaren voor hun jongen (Kuiper, 2015). Omdat kevers en spinnen toenemen, zullen ook broeders van watergangen baat hebben bij meerjarige akkerranden. Daarnaast kunnen in deze akkerranden veldmuizenpopulaties tot wasdom komen, die vervolgens voedsel zijn voor roofvogels en uilen en hun jongen.

#### *Wintervogels*

In de winter bieden akkerranden dekking en voedsel voor verschillende vogelsoorten (Henderson *et al.*, 2007). Wanneer er zaden aanwezig zijn in de rand is het aantrekkelijk foerageergebied voor bijvoorbeeld vinkachtigen en mussen. Insecten(larven) worden gegeten door diverse soorten, zoals lijsters en spreeuwen.

### **33. Eenjarige akkerrand**

**Wat houdt de maatregel in?** Een eenjarige akkerrand is een rand langs een akker, waar met name eenjarige kruiden ingezaaid worden. Deze kruiden bieden snel en veel bloemen die in de lente en zomer nectar, stuifmeel en prooien leveren. Deze akkerranden worden in het najaar weer ondergewerkt (Van Rijn *et al.*, 2011). Akkerranden worden ingezaaid met een mengsel van (bloeiende) cultuurgewassen en eenjarige kruiden. Vanwege hun uitbundige bloei tijdens de zomerperiode, zijn ze geschikt om bloembezoekende insecten tijdens het groeiseizoen te voorzien van nectar en stuifmeel. Ze dragen echter weinig bij aan de overwintering van soorten.

**Voorwaarden voor beheer** - Een akkerrand kan zowel langs de rand van een perceel liggen als dwars over het perceel. Wanneer een rand dwars over het perceel ligt is deze extra effectief voor het bevorderen van de functionele agrobiodiversiteit. De keuze van de soorten die ingezaaid worden hangt af van de regio en het doel van de rand. Mengsels met inheemse, streekeigen soorten hebben sterk de voorkeur. Wanneer er wordt gemaaid wordt het maaisel in principe binnen een maand afgevoerd. Bemesting van de beheereenheid is niet toegestaan, tenzij het gaat om een rand van tenminste 9 meter breed. In dat geval is een bemesting met vaste mest toegestaan, indien dit passend is binnen het beheerplan. Verder wordt de rand niet beweid van 1 juni tot 15 augustus. Een akkerrand blijft minstens tot 1 september staan, tenzij die in het najaar vernieuwd wordt (Boerennatuur, 2023).

**Agronomische inpassing** - Eenjarige akkerranden dienen elk jaar opnieuw ingezaaid en beheerd te worden. De randen kunnen jaarlijks meerouleren met bijvoorbeeld de granen in het bouwplan. Dit

vereist inspanning van de boer. De akkerrand kan niet gebruikt worden als wandel- of rijpad. Een nadeel is dat er veronkruiding kan optreden in eenjarige akkerranden (Van Rijn *et al.*, 2011). Omdat de rand niet wordt bemest kunnen soorten als melde, hanepoot en perzikkruid soms de overhand krijgen (Luske *et al.*, 2015).

**Kosten en baten** - Voor deze maatregel wordt land uit productie genomen, waardoor de opbrengst omlaag gaat. Ook zijn er elk jaar aanlegkosten en beheerkosten. Daar staat tegenover dat akkerranden zorgen voor een verhoging van de algehele biodiversiteit: akkerranden bieden ruimte, voedsel en beschutting voor allerlei flora en fauna. Hiermee verhogen ze ook het aantal natuurlijke vijanden voor plagen, waardoor de inzet van gewasbeschermingsmiddelen minder vaak nodig is. Daarnaast zorgen akkerranden voor een beperking van de emissie van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Tot slot accentueren akkerranden het landschap. De bloemen en grassen vallen in de smaak bij toeristen en recreanten. Op deze wijze dragen akkerranden bij aan het positieve imago van boeren en de landbouw in het algemeen (Van Rijn *et al.*, 2011).

**Toepasbaar in landschapstype** - Deze maatregel is in bijna alle landschapstypes met akkerbouw toepasbaar.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Strokenteelt
- Biologische teelt
- Verminderen insecticiden inzet
- Heg, haag, struweel
- Meerjarige akkerranden

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Het organisch materiaal, zoals bladeren en stengels van de planten in de akkerranden, dient als voedsel voor regenwormen, maar omdat ze jaarlijks worden geploegd is het verwachte effect neutraal.

##### *Plaaagbestrijders*

Loopkevers en spinnen kunnen profiteren van de diversiteit in vegetatie van eenjarige akkerranden. Maar aangezien de randen jaarlijks verplaatst of vernieuwd worden zijn deze minder gunstig voor spinnen en loopkevers dan meerjarige akkerranden. Groene gaasvliegen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. Akkerranden die met een divers kruidenmengsel zijn ingezaaid en samen een lange bloeihoogte bieden, kunnen het voedselaanbod vergroten (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

### *Bestuivers*

Een toename in plantendiversiteit met een lange bloeihoogte heeft een positief effect op de aantallen zweefvliegen en hommels in een gebied door het toegenomen voedselaanbod (Peeters *et al.*, 2012). Ook sommige zandbijen profiteren van bloeiende planten in akkerranden. Eenjarige akkerranden kunnen, wanneer deze een diverse structuur bevatten, ook voor luwte en daarmee (tijdelijk) schuilhabitat voor zweefvliegen zorgen (Reemer *et al.*, 2009; Van Rijn *et al.*, 2011).

### *Dagvlinders*

Afhankelijk van het soort kruiden dat ingezaaid wordt profiteren dagvlinders van eenjarige akkerranden. Dat geldt in ieder geval voor kruiden die geschikt zijn als nectarbron. De vraag is wel of waardplanten een positief effect hebben, aangezien het om eenjarige stroken gaat en door bewerking de levenscyclus onderbroken kan worden (ecologische val) (Bos *et al.*, 2006; Wallis de Vries *et al.*, 2022). Daarom is het effect op graslandsoorten als neutraal ingeschat.

### *Broedvogels*

Akkerranden bieden voedsel in de vorm van insecten en zaden voor diverse vogelsoorten (bijv. graspieper, veldleeuwerik, fazant, patrijs) (Grondard *et al.*, 2023; Klaassen *et al.*, 2022). Veldleeuweriken maken gebruik van akkerranden om voedsel te vergaren voor hun jongen (Kuiper, 2015). Door de eenjarigheid is een rand minder effectief doordat insecten vaak geen levenscyclus kunnen voltooien en dus naar verwachting minder talrijk zullen zijn. In eenjarige akkerranden kunnen veldmuizenpopulaties niet tot wasdom komen en hebben derhalve geen of weinig effect op roofvogels en uilen.

### *Wintervogels*

Wanneer eenjarige randen in de winter blijven staan, bieden eenjarige randen zaden voor overwinterende vogels. Dit is echter niet altijd het geval, daarom is de maatregel als neutraal ingeschat.

## **34. Keverbank**

**Wat houdt de maatregel in?** Een keverbank is een oplopende strook van ongeveer 3 meter breed en 70 centimeter hoog die wordt ingezaaid met een gras en kruidenmengsel. De bank dient als overwinteringshabitat voor verschillende insecten en ongewervelden. Aan iedere zijde langs de lengte van de keverbank wordt ongeveer 1 meter aan braakliggende grond gehouden. Dit geeft plek aan natgerogende vogels om op te drogen en vormt een buffer tegen de verspreiding van onkruid uit de keverbank richting de akker (Thomas *et al.*, 1991; Poldernatuur Zeeland, 2024).

De functie van keverbanken in de akkerbouw is het faciliteren van grond-jagende ongewervelde predatoren (plaagbestrijders). Met name vroeg in het seizoen, wanneer de prooi-predator verhouding nog laag is, helpen keverbanken bodemjagende ongewervelden de akkers te koloniseren. Met deze functie dient de keverbank praktisch gezien als vermeerderingsplek voor deze soorten, waar ook akkervogels, die op deze soorten foerageren, van kunnen profiteren.

**Voorwaarden voor beheer** - Een belangrijke factor bij het inzetten van een keverbank is de keuze van het mengsel dat ingezaaid wordt. Polvormende grassen zijn beter dan zoden vormende grassen voor het bieden van overwinteringshabitat van polyfage predatoren (Nizzi *et al.*, 2022; Thomas *et al.*, 1991). Dit komt door de stabielere temperaturen in de pollen van deze grassen tijdens de winter (Luff, 1965; Luff, 1966). Verder kan bij de samenstelling van het mengsel gekozen worden voor het inzaaien van bloeiende kruiden. Deze kunnen van toegevoegde waarde zijn voor bestuivers en plaagbestrijdende insecten zoals zweefvliegen of sluipwespen.

**Agronomische inpassing** - Een grote zorg die bij akkerbouwers opkomt bij het aanleggen van een permanente vegetatiestructuur in het midden van een akker is de verspreiding van onkruid over het perceel (Thomas *et al.*, 2002). De braakstrook langs de keverbank kan helpen bij het voorkomen van verspreiding van onkruid.

**Kosten en baten** - De kosten verschillen afhankelijk van het type gewas dat in het naastgelegen perceel geteeld wordt en het mengsel wat op de keverbank ingezaaid wordt. De kosten voor het aanleggen van een keverbank van 2 meter breed zijn ongeveer 22 cent per meter (Collins *et al.*, 2002). Hier komen nog de kosten van inkomstendering door afname van productief oppervlakte bovenop. In Nederland valt het aanleggen van keverbanken onder het Agrarisch Natuur en Landschapsbeheer (ANLb) (BIJ12, 2024). Hiermee wordt er een subsidie verleent voor het toepassen van keverbanken in de akkerbouw. Het bedrag dat hiervoor wordt uitbetaald betreft ongeveer €0,25 per m<sup>2</sup> op zandgronden en €0,20 per m<sup>2</sup> op kleigrond. (BoerenNatuur Brabant Oost-Midden-West, 2023). Daarnaast kunnen roofkevers een landbouwperceel koloniseren en plagen onderdrukken, waardoor er bespaard wordt op de kosten van bestrijdingsmiddelen (MacLeod *et al.*, 2004).

**Toepasbaar in landschapstype** - Keverbanken passen goed in open akkergebieden.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Verminderen insecticiden inzet
- Heg, haag en struweel
- Meerjarige akkerrand
- Bloemblok

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Er is geen onderzoek gedaan naar het effect van keverbanken op de aanwezigheid van regenwormen. Vanwege de overeenkomsten van een keverbank met meerjarige gras-gedomineerde akkerranden, wordt het effect van keverbanken als positief ingeschat (Hof & Bright, 2010). Het enige knelpunt is de initiële kolonisatie van de keverbank door regenwormen. Vanwege het geringe dispersievermogen van de meeste regenwormen zullen alleen soorten die al vrij algemeen in de akker zelf voorkomen, zoals *Aporrectodea caliginosa*, snel de keverbank snel kunnen koloniseren. Op

de langere termijn kunnen keverbanken naar verwachting ook bewoond worden door pendelende regenwormen (net zoals in meerjarige akkerranden).

#### *Plaagbestrijders*

Keverbanken hebben een positief effect op de loopkevergemeenschap. Ze dienen als overwinteringshabitat waaruit ze in het voorjaar de akkers kunnen koloniseren. Zo zijn er in de winter wel dichtheden van 110 tot meer dan 1100 loopkevers per vierkante meter aangetroffen (MacLeod *et al.*, 2004; Thomas *et al.*, 1991; Thomas, 2001). De hoogste dichtheid van loopkevers in de akkers met keverbanken wordt veelal in het voorjaar aangetroffen (Collins *et al.*, 2002; MacLeod *et al.*, 2004) en neemt veelal af naarmate de afstand tot de keverbank of akkerrand groter wordt (Collins *et al.*, 2003; Thomas *et al.*, 1991). Ook de leeftijd van de keverbank kan uitmaken, zo wordt er een hogere soortenrijkdom en een iets hogere dichtheid loopkevers aangetroffen in oudere keverbanken (Thomas, 2001).

De spinnen gemeenschap in keverbanken wordt vaak gedomineerd door hangmatspinnen (*Linyphiidae*). *Lycosidae* werd ook aangetroffen, hoewel meestal in lage dichtheden (Collins *et al.*, 2002; MacLeod *et al.*, 2004; Thomas, 2001). Keverbanken met diverse kruiden erin kunnen het voedselaanbod voor gaasvliegen vergroten (MacLeod *et al.*, 2004). Ze bieden ook voedsel aan larven van de groene gaasvlieg, die zich voeden met verschillende prooien waaronder bladluizen (Mari *et al.*, 2014).

#### *Bestuivers*

Gele zweefvliegen, zandbijen en hommels zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen, vlinderbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. Keverbanken die met een divers kruidenmengsel zijn ingezaaid die samen een lange bloeihoogte bieden, kunnen het voedselaanbod voor bestuivers vergroten (Peeters *et al.*, 2012; Reemer *et al.*, 2009; Tschanz *et al.*, 2023). De soortenrijkdom van bloemen is echter lager dan in akkerranden (Thomas *et al.*, 2002). Monolectische zandbijen kunnen buiten de boot vallen als het kruidenmengsel niet aansluit op de specifieke nectarbehoefte van de soort (Peeters *et al.*, 2012). Akker- en weidehommels hebben een open structuur nodig om te kunnen nestelen. Over het algemeen hebben keverbanken een hogere bedekking en zijn ze dus minder geschikt (Thomas *et al.*, 2002).

#### *Dagvlinders*

Afhankelijk van de kruidenmengsels en de mogelijkheid voor kruiden om zich spontaan te vestigen zijn er waard- en nectarplanten aanwezig voor de dagvlinders. Ook is er meer reliëf aanwezig waar vlinders van profiteren als beschutting en opwarmingsplekken (Bos *et al.*, 2006).

#### *Broedvogels*

De hogere insectenaantallen op keverbanken zijn gunstig voor vogels. Geelgorzen maken er gebruik van om te foerageren. Jongen van de meeste akkervogelsoorten eten insecten(larven) die op een keverbank kunnen worden verzameld door de ouders. Patrijzenjongen zijn afhankelijk van relatief

grote insecten, die ook op keverbanken aanwezig zijn. Patrijzen en veldleeuweriken kunnen er broeden als de vegetatie hoog en dicht genoeg is (Stoate & Moorcroft, 2007). Omdat een keverbank hoger gelegen is, biedt deze de mogelijkheid dat er meer insecten en muizen overleven en actief zijn, wat meer voedsel oplevert voor insecten- en muizenetende vogels (Thomas, 2002).

#### *Wintervogels*

In de winter zijn er zaden te vinden voor overwinterende akkervogels.

### **35. Groen erf**

**Wat houdt de maatregel in?** Erven vormen in veel akkerbouwgebieden de groene stapstenen van een gebied. De afgelopen jaren zijn deze steeds efficiënter ingericht, met silo's, schuren, stallen en opslagruimten en met meer verharding voor machines. Met verschillende soorten bloemrijke beplanting, poelen en nestkasten kunnen erven hersteld worden als leefgebied van erfbewoners en een schakel vormen in ecologische verbindingen in het landelijk gebied (Dekker *et al.*, 2022).

Voorbeelden van mogelijkheden voor natuurvriendelijke erven:

- Nestkasten voor vogels
- Vleermuiskasten
- Insectenhotel
- Egelkasten
- Poel
- Meidoornhaag of andere struweelhaag
- Natuurlijke heg
- Vogelbosje
- Solitaire bomen
- Laanbomen
- Leibomen
- Windsingel
- Takkenril
- Wallen met kruidenrijke vegetatie
- Stinzenplanten
- Bloemrijke rand langs stal
- Fruitbomen
- Erfsingels
- Modderplaats voor zwaluwen
- Insectvriendelijk maaibeheer
- Ruigteplekjes en overhoekjes

**Voorwaarden voor beheer** - Doordat er onder de noemer "groen erf" ruimte voor eigen invulling bestaat, is het belangrijk te definiëren waar de maatregelen die onder deze noemer vallen aan moeten voldoen. Belangrijk uitgangspunt is om in beeld te hebben welke diersoorten bediend dienen

te worden op het desbetreffende erf. Aan de hand daarvan kan een specifieke maatregel worden geïmplementeerd. Wanneer we kijken naar insectendiversiteit, is het belangrijk om voldoende voedsel- en schuilgelegenheid te bieden op het erf. Een diverse vegetatie, zowel in bloeitijd, soortenopmaak en structuur, is hierbij onontbeerlijk (Dekker *et al.*, 2022).

**Agronomische inpassing** - Afhankelijk van welke maatregelen er genomen worden op het erf zou windverspreiding van zaden veronkruiding in omliggende percelen kunnen veroorzaken. Daarnaast is er een risico op toename van plagen (insecten en muizen) als de maatregelen schuilplaatsen bieden voor deze dieren.

**Kosten en baten** - Er zijn eenmalige aanlegkosten en periodieke onderhoudskosten van erfbeplanting. Kunstmatige nestgelegenheid vraagt een eenmalige aanschaf en in sommige gevallen eenmalige installatiekosten. Groen erf draagt bij aan een goede score op de KPI natuur en landschap of de KPI groenblauwe dooradering.

**Toepasbaar in landschapstype** - In elk landschap kunnen erven voorkomen met een diverse, groene inrichting. Het landschapstype is geen beperking voor het groen inrichten van het erf, maar de exacte soortensamenstelling van bijvoorbeeld erfsingels kan wel regionaal verschillen (Zeeuwse haag).

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Verminderen herbiciden, fungiciden en insecticiden
- Heg, haag, struweel
- Houtsingels en houtwallen
- Meerjarige akkerranden

**Korte beschrijving effect op soortgroepen** - “Groen erf” is een vrij algemene term, waar verschillende maatregelen onder kunnen vallen. Hierdoor biedt de maatregel de ruimte voor implementatie van diverse maatregelen met verschillende effecten op verschillende soorten.

#### *Regenwormen*

Een groen erf met gras en een diverse erfbeplanting biedt een geschikt habitat voor regenwormen, maar het zal weinig effect hebben op de landbouwpercelen. Vandaar dat deze maatregel als neutraal is ingeschat.

#### *Plagbestrijders*

Het habitat aanbod voor loopkevers en spinnen kan vergroot worden door meer diverse (meerjarige) erfbeplanting, zowel met kruidige als houtige soorten. Houtige beplanting op het erf, met nectarrijke kruidige begroeiing nabij, biedt ook een goed leefgebied voor groene gaasvliegen (Van Schelt & Van Rijn, 2007).

### *Bestuivers*

Het nectaraanbod kan vergroot worden door een meer diverse erfbeplanting, zowel met kruidige als houtige soorten. Ook biedt houtige beplanting habitat voor de overwintering van gele zweefvliegen (Reemer *et al.*, 2009). Ruderale plekken op overhoekjes bieden nestelgelegenheid aan zandbijen en akker- en weidehommels. Omdat de afmetingen van een erf gering zijn kunnen nest- en foerageergebieden op aanvliegafstand (minder dan 500 m) van elkaar liggen (Peeters *et al.*, 2012; Tschanz *et al.*, 2023).

### *Dagvlinders*

Afhankelijk van de aanwezigheid van waard- en nectarplanten, profiteren in ieder geval klein koolwitje, klein geaderd witje en kleine vos van een groen erf. Ook door de diversiteit aan vegetatiestructuren van open (gras, kruiden) naar meer besloten (struiken en bomen). Op de overgang van het erf naar open percelen kunnen ook icarus- en bruin blauwtje en bruin zanddoogje profiteren (Bos *et al.*, 2006; Wallis de Vries *et al.*, 2022).

### *Broedvogels*

Soorten gebonden aan struweel, struiken en bomen profiteren van de aanplant hiervan. Het aanbieden van kunstmatige nesten of van nestkasten is positief voor een aantal holenbroedende soorten en huiszwaluw.

### *Wintervogels*

Kruiden, struiken en bomen kunnen zaden en bessen produceren die aantrekkelijk zijn voor overwinterende vogels (o.a. vinkachtigen, mussen, lijsters). In ruigtes kunnen muizendichtheden hoger zijn, wat positief is voor muizeneters.

## **36. Vogelgraan + stoppeland**

**Wat houdt de maatregel in?** Vogelgraan is een maatregel die gericht is op het creëren van een gunstige leefomgeving voor akkerzangers. Kenmerkend voor vogelgraan is het zaaien van minder zaden per hectare in vergelijking met gangbare graanteelt (extensieve teelt). Hierdoor ontstaat een opener gewas met meer ruimte tussen de graanplanten. Door deze openheid in het gewas komen er akkerkruiden tot ontwikkeling waardoor in de zomer voor vogels en insecten een aantrekkelijk habitat ontstaat. Vogelgraan omvat ook een beperkt gebruik van chemische middelen, zoals herbiciden, minimale grondbewerking en het behoud van graanstoppels op het veld na de oogst. Deze stoppels bieden voedselbronnen voor akkervogels, waaronder achtergebleven graankorrels en akkeronkruiden die na de oogst ruimte krijgen en uitgroeien. Daarnaast bieden de stoppels een belangrijke schuilplaats voor overwinterende vogels.

**Voorwaarden voor beheer** - Akkervogels hebben meer profijt van zomergranen dan van wintergranen. De groei van het graan in de zomer komt overeen met het broedseizoen van veel akkervogels, waardoor de vogels in die periode toegang hebben tot een overvloed aan zaden en insecten. Belangrijk is daarom dat er gekozen wordt voor een zomergraan dat in lage dichtheden

wordt gezaaid. Verder geen/minimaal gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en minimale grondbewerking. Graanstoppels blijven in het veld staan na de oogst.

**Agronomische inpassing** - Vogelgraan past in het bouwplan en het kan uitgevoerd worden met de eigen machines. De aanwezigheid van voldoende areaal graanstoppelvelden in de winter is een belangrijke factor om een goed habitat voor akkervogels te bieden. Uit onderzoek is gebleken dat het areaal belangrijker is dan het aantal jaren achtereen waarop het vogelgraan op het perceel moet liggen (Geerts et al., 2018).

**Kosten en baten** - Extensieve teelt van zomergraan (beperkte grondbewerking, lagere zaaidichtheid, beperkt gebruik van gewasbescherming) resulteert in een lagere graanopbrengst in vergelijking met de gangbare teelt van graan. Voor overwinterende graanstoppels hoeft geen grond uit productie te worden genomen. Dit is daarmee een relatief goedkope maatregel. Tevens is sinds 2019 Vogelgraan een officieel beheerpakket in het subsidiestelsel ANLb (BoerenNatuur, 2022).

**Toepasbaar in landschapstype** - Omdat vogelgraan een maatregel is die vooral in open akkerland landschappen toepasselijk is, is het alleen toepasbaar in geestgronden, waddeneilandpolders, zeekelepolders, IJsselmeerpolders, veenkoloniën en beekdalen.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Minder bestrijdingsmiddelen
- Akkerranden
- Vogelakker
- Wintervoedselakker
- Keverbank

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Doordat er in het groeiseizoen en in de winter geen bewerkingen van het perceel plaatsvinden, kunnen regenwormen zich ongestoord vermeerderen. De teelt van granen zorgt vanwege de gewasresten voor een toename in het gehalte bodem organische stof, wat gunstig is voor regenwormen (Fraser & Piercy, 1998; Kennedy *et al.*, 2012).

##### *Plaagbestrijders*

Doordat er in het groeiseizoen en in de winter geen bewerkingen van het perceel plaatsvinden, kunnen kevers en spinnen zich ongestoord vermeerderen. Loopkevers en spinnen kunnen profiteren van het voorkomen van prooien in de granen, zoals bladluizen en eitjes van graanhaantjes (Luske & Schultinga, 2019). De larven van gaasvliegen kunnen voedsel vinden in de vorm van bladluizen in de onbespoten vogelgraan percelen.

##### *Bestuivers*

Ook opkomende akkeronkruiden zijn een bron van nectar en stuifmeel voor hommels, bijen en gele zweefvliegen. Dit effect zal beperkt zijn, aangezien bijen- en hommelnesten, vaak geconcentreerd blijven aan de rand van de akkers (Tschanz *et al.*, 2023) en de actieradius van deze soorten beperkt is.

#### *Dagvlinders:*

Dagvlinders profiteren van zich spontaan vestigende akkerkruiden als waard- en nectarplanten. Zeker de kroeglopers kunnen hiervan profiteren.

#### *Broedvogels:*

Zomergranen in het bouwplan zijn erg belangrijk voor een voldoende aanbod van veilig en geschikt nesthabitat tijdens het broedseizoen voor akkerzangers (Klaassen *et al.*, 2022). Akkerkruiden krijgen meer de kans zich te vestigen in extensief geteelde granen. De meest voorkomende en meest talrijke soorten komen uit de familie van de duizendknoop en ganzenvoet. Deze leveren zaden voor akkervogels (kneu, geelgors, veldleeuwerik). Bloeiende kruiden trekken ook meer insecten aan waar vogels van profiteren. Doordat er meer ruimte zit tussen de aren zijn er meer geschikte plekken om te broeden.

#### *Wintervogels:*

Overwinterende, onkruidrijke graanstoppels zorgen voor een voedselrijk winterhabitat; straatgas bijvoorbeeld komt volop in de stoppel voor en is zaaddragend (Geerts *et al.*, 2018). Patrijzen kunnen hiervan profiteren (Bos, 2013). Omdat de grond niet wordt omgewerkt na de oogst, kunnen veldmuizen hoge dichtheden bereiken en als prooi dienen voor roofvogels en uilen.

## **37. Vogelakker**

**Wat houdt de maatregel in?** Vogelakkers zijn percelen met een groenvoedergewas, zoals luzerne of klaver, met daarin stroken met natuurbraak (inzaai van kruiden, grassen en granen) van vaak zo'n 9 meter breed. Ze zijn ontwikkeld om een goed habitat voor veldmuizen te creëren. Op deze manier wordt de beschikbaarheid van veldmuizen voor muizenetende soorten als de grauwe en blauwe kiekendief, andere roofvogels en uilen verbeterd in het broedseizoen. Ook veldleeuweriken profiteren van de vogelakker; zij vinden luzerne een aantrekkelijk broedhabitat dat veiliger is dan intensief beheerd grasland. Insectenetters in het broedseizoen en zadeneters in de winter vinden voldoende foerageerhabitat in de natuurbraakstroken. In de winter biedt de vogelakker dekking voor verschillende soorten. Braakstroken worden in het groeiseizoen met rust gelaten, terwijl de voedergewassen regelmatig worden gemaaid. Er zijn inmiddels verschillende varianten van de vogelakker ontwikkeld en in de praktijk gerealiseerd (Wiersma *et al.*, 2022), waaronder een variant met graszaadteelt in plaats van luzerne.

**Voorwaarden voor beheer** - Een vogelakker is een volveldse meerjarige maatregel. Een meerjarige vogelakker is van belang aangezien populaties van muizen en veel insecten tijd nodig hebben om te ontwikkelen (Wiersma *et al.*, 2022). Op de vogelakker is bemesting niet wenselijk in verband met

verstoring voor broedvogels. Na de teelt van luzerne en/of klaver moet daarom rekening gehouden worden met een eventuele herstelbemesting (Wiersma *et al.*, 2019). Als behalve de muizenetende roofvogels en uilen, ook veldleeuweriken doelsoort zijn, dan is het van belang dat het omliggende akkerrandgebied nog redelijke dichtheden herbergt, omdat een vogelakker anders niet gekolonialiseerd zal worden (Wiersma *et al.*, 2019). Wat betreft het maaibeheer dient rekening gehouden te worden met broedende vogels (veldleeuweriken). Het advies is om met de eerste maaibeurt tot 25 mei te wachten; de jongen van de eerste legfels zijn dan vliegvlug. Zorg ervoor dat het maaibeheer gefaseerd in ruimte en tijd wordt uitgevoerd (Wiersma *et al.*, 2022).

**Agronomische inpassing** - De gewassen luzerne en klaver worden door beheerders van vogelakkers als een eenvoudig gewas ervaren. Na inzaai en een eerste bemesting is er geen onderhoud nodig. Onkruiden worden goed onderdrukt, maar in de natuurbraakstroken kan dit wel voor problemen leiden. De maaifrequentie is relatief laag (2 tot max. 4x per jaar). Het meerjarige karakter zorgt ervoor dat een perceel met een vogelakker bijv. drie jaar lang niet mee kan draaien in de vruchtwisseling. Dit maakt een vogelakker lastig inpasbaar daar waar vooral éénjarige en soms tweejarige gewassen geteeld worden.

**Kosten en baten** - Grond wordt voor een deel uit productie genomen. De opbrengstderving wordt in principe gecompenseerd via de uitgekeerde ANLb-vergoeding. Saldoberekeningen laten zien dat vogelakkers vaak niet zonder financiële stimulans kunnen worden aangelegd. Dit heeft te maken met de hoge grondprijzen en met de financiële meeropbrengst van gewassen die te telen zijn op vruchtbare gronden t.o.v. luzerne/klaver (Wiersma *et al.*, 2019). Het aandeel luzerne of klaver in de vogelakker bedraagt ongeveer 75% van de oppervlakte en kan wel worden benut als groenvoer in de veehouderij (Natuurlijkboeren, 2023).

**Toepasbaar in landschapstype** - Vogelakkers kunnen in principe overal ingezet worden waar muizenetende roofvogels en uilen voorkomen. Dat is in alle landbouwregio's van Nederland het geval (Wiersma *et al.*, 2019).

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Gevarieerd bouwplan
- Wintervoedselakker
- Vogelgraan + stoppeland
- Meerjarige akkerranden
- Keverbanken

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Uit onderzoek is gebleken dat van de verschillende 'gewasstroken' op de vogelakkers, de stroken met natuurbraak het rijkst aan bodemleven zijn, met hoge aantallen regenwormen (Wiersma *et al.*, 2019). Maar ook meerjarige (rust)gewassen zoals grasklaver en luzerne zijn effectief om op

akkerbouwpercelen regenwormen te stimuleren. Omdat de bodem van het perceel meerdere jaren niet bewerkt wordt, krijgen bodemfauna en micro-organismen er een kans om een gezonde bodem te laten ontstaan.

#### *Plaagbestrijders*

Het vegetatieve stadium van luzerne/klaver is een goede waardplant voor plantensap-zuigende insecten. Grote aantallen bladluizen, wantsen en cicaden zijn aangetroffen in vogelakkers die een belangrijke voedselbron kunnen zijn voor loopkevers, spinnen, larven van zweefvliegen en gaasvliegen (Wiersma *et al.*, 2019).

#### *Bestuivers*

Uit een studie van De Vlinderstichting is gebleken dat vogelakkers gebruikt kunnen worden door bijen en zweefvliegen, zowel door algemene en zeldzame soorten (Stip, 2019). Lege muizenholletjes in de natuurbraakstroken bieden ook nestgelegenheid aan hommels (Wiersma *et al.*, 2019). Zandbijen maken hun nesten vaak in de grond. De stroken natuurbraak ondervinden weinig verstoring en bieden naar verwachting nestgelegenheid voor zandbijen.

#### *Dagvlinders*

Afhankelijk van de samenstelling van ingezaaide kruiden en ruimte voor zich spontaan vestigende kruiden (waard- en nectarplanten) profiteren dagvlinders van vogelakker (Bos *et al.*, 2006; Wallis De Vries *et al.*, 2022).

#### *Broedvogels*

Een vogelakker biedt voedsel in de vorm van insecten en veldmuizen voor tal van vogelsoorten. Het aantal broedvogels op vogelakkers is hoger dan op gangbare akkers. Dit betreft voornamelijk zangvogels (gele kwikstaart, grasmus, graspieper, veldleeuwerik) (Wiersma *et al.*, 2014). Korte maai-intervallen van het eiwitgewas leiden tot nestverlies voor grondbroeders. Roofvogels en uilen profiteren van de veldmuizenpopulatie die dankzij meerjarigheid en braakstroken kunnen groeien (Wiersma *et al.*, 2022). Dit betreft bijv. grauwe en bruine kiekendief, buizerd en torenvalk. Doordat de luzerne/klaver regelmatig wordt gemaaid blijven prooien bereikbaar. Zij broeden niet in de vogelakker maar kunnen voedsel vergaren voor hun jongen.

#### *Wintervogels*

Kruiden met zaden zorgen voor voedsel voor zaadeters in de winter en muizen zijn voedsel voor roofvogels en uilen (Wiersma *et al.*, 2022).

## **38. Flora-akker**

**Wat houdt de maatregel in?** Flora-akkers bestaan uit een mengsel van graan en akkerkruiden. De akkers worden beperkt bemest (geen kunstmest) en ook herbiciden worden vermeden. Granen worden bij voorkeur ruim gezaaid, zodat er ruimte is voor akkerkruiden in de ondergroei. Akkerflora bestaat uit een groep pionierssoorten die jaarlijks verstoring nodig hebben. Door het gebruik van

herbiciden en intensieve bemesting in de akkerbouw is veel van de akkerflora zeldzaam geworden. Nu kennen we vooral nog de algemene soorten hanepoot, vogelmuur, grote ereprijs en melganzevoet. Maar ook klaprozen en korenbloemen, korensla, slofhak of groot spiegelklokje behoren tot de akkerflora. Om de zeldzame soorten weer terug te krijgen op flora-akkers, is langjarig beheer, met veel maaigewassen, variatie in gewassen en lage bemestingsniveaus nodig (Luske *et al.*, 2024).

**Voorwaarden voor beheer** - Op een akkertje van een halve hectare kan al een grote diversiteit aan akkerplanten groeien. Flora-akkers hebben vooral meerwaarde als ze niet op zichzelf staan, maar één van de puzzelstukjes vormen in een biodivers agrarisch landschap. Er staan op flora-akkers veel planten te bloeien op het moment dat de kruidenrijke hooilanden voor de eerste keer gemaaid zijn in juni/juli. Als ze in het najaar wat langer onbewerkt in de stoppel blijven liggen vormen ze een ideale foerageerplek voor overwinterende vogels.

**Agronomische inpassing** - De beste kansen ontstaan als flora-akkers uit de reguliere vruchtwisseling worden gehaald en een eigen vruchtwisseling krijgen met veel maaivruchten, variatie in gewassen (zomer- en wintergranen, peulvruchten, boekweit en vlas) en lage bemestingsniveaus (Luske *et al.*, 2024).

**Kosten en baten** - Flora-akkers hebben aanleg- en onderhoudskosten ze doorgaans niet rendabel zijn (Verbeek *et al.*, 2021). Binnen het ANLb zijn subsidies beschikbaar.

**Toepasbaar in landschapstype** - Flora-akkers zijn met name aangelegd op hogere zand- en lössgronden. Akkerflora kan echter ook op zwaardere kleigronden gestimuleerd worden met aangepast akkerbeheer, maar de rijkdom aan flora zal hier niet zo groot zijn als op zand of löss (Verbeek *et al.*, 2021).

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Granen telen
- Peulvruchten telen
- Natuurvriendelijke oever
- Meerjarige akkerranden
- Eenjarige akkerranden
- Heg, haag, struweel
- Extensief kruidenrijk grasland

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Er is geen specifiek onderzoek verricht naar het effect van flora-akkers op regenwormen. De verwachting is dat regenwormen zullen profiteren van de akkers doordat er weinig bodembewerking plaats vindt en er geen gebruik gemaakt wordt van bestrijdingsmiddelen. Ook de verscheidenheid

aan kruiden en granen in een flora-akker zorgen voor een grote diversiteit aan organisch materiaal dat de bodem voedt wanneer deze planten afsterven en organisch materiaal achterlaten.

#### *Plaagbestrijders*

Er is geen specifiek onderzoek verricht naar het effect van flora-akkers op (loop)kevers en spinnen. De verwachting is dat deze soortgroepen kunnen profiteren van de akkers doordat er relatief weinig bodembewerking plaats vindt en er geen gebruik gemaakt wordt van bestrijdingsmiddelen. Groene gaasvliegen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. Flora-akkers die een dergelijk aanbod faciliteren, kunnen het voedselaanbod voor groene gaasvliegen vergroten.

#### *Bestuivers*

Gele zweefvliegen, hommels en bijen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen, vlinderbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. Flora-akkers die een dergelijk aanbod faciliteren, kunnen het voedselaanbod voor bestuivers vergroten (Boerennatuur, 2023). Uit onderzoek van Tschanz *et al.*, (2023) blijkt dat bijen- en hommelnesten, ongeacht het grondbewerkingsregime of de akkervegetatie, vaak geconcentreerd bleven aan de rand van de akkers (Peeters *et al.*, 2012; Reemer *et al.*, 2009; van Schelt & Van Rijn, 2007).

#### *Broedvogels*

Grondbroedende akkerzangers kunnen terecht in open vegetatie van de flora-akker. Insecten zijn aanwezig als voedsel voor ouders en jongen. Naar verwachting kunnen ook struweel-, rand en ruigtebroeders hiervan profiteren.

#### *Wintervogels*

Als flora-akkers in het najaar onbewerkt in de stoppel blijven liggen, vormen ze een ideale foerageerplek voor overwinterende vogels en muizeneters.

## **39. Bloemblok**

**Wat houdt de maatregel in?** Bloemblokken zijn percelen van minimaal 0,5 ha die worden ingezaaid met een mengsel van inheemse één- en tweejarige kruiden en akkergewassen. In het tweede jaar wordt de helft opnieuw gezaaid. Ze worden ingezet om het jaar rond een optimaal leefgebied voor akkervogels te creëren o.a. door het voorzien van dekking, nestgelegenheid en voedsel. De bloeiende kruiden trekken insecten aan die kunnen dienen als eiwitrijk voedsel voor kuikens van akkervogels. De zaden van de kruiden zijn een belangrijke bron van voedsel tijdens de herfst en de winter. Daarnaast zorgt de structuur van de bloemblokken voor een veilige broedplaats en geeft deze dekking tegen roofdieren en slechte weersomstandigheden. Niet alleen insecten en akkervogels, maar ook andere soorten zoals bijvoorbeeld de haas kunnen hiervan meeprofiteren. Ook muizeneters zoals de grauwe kiekendief kunnen profiteren door een toename van de algehele

akkerbiodiversiteit. Bloemblokken worden niet gemaaid of beweid. Probleemonkruiden kunnen eventueel pleksgewijs bestreden worden (Stichting Landschapsbeheer Zeeland, 2024).

**Voorwaarden voor beheer** - De minimale grootte van een bloemblok is 0.5 hectare en 20 meter breed. Op deze manier wordt voorkomen dat vossen gemakkelijk de nesten en kuikens van akkervogels kunnen vinden door langs de rand van het bloemenblok te speuren. Bij voorkeur ligt het bloemenblok in een open veld en grenst het niet aan doorgaande wegen, bebouwingen, bos of houtwallen (Van Colen, 2022).

Zaadmengsel dienen aangepast te worden aan de lokale omstandigheden, zoals het bodemtype en de voornaamste teelten uit de regio. Doorgaans bestaan zaadmengsels voor bloemenblokken uit zowel éénjarige als meerjarige soorten. Kies voor het beste resultaat voor inheemse soorten en gebruik een zaaidichtheid van 7 kg/ha. Het tijdstip van inzaai kan zowel in het voorjaar als in het najaar. Bij aanleg in het voorjaar werk je het best met een vals zaaibed om latere problemen met onkruid te voorkomen. Voor de winter zaaien betekend dat de zogenaamde 'koudekiemers' in een mengsel ook actief worden. Vermijdt het zaaien in te droge of te natte periodes en bij vorst (Van Colen, 2022).

Jaarlijks wordt de helft van het bloemblok ondergewerkt en opnieuw ingezaaid. Op deze manier ontstaat er de nodige variatie in begroeiing. Zo is het éénjarige stuk meer geschikt als foerageerhabitat en het tweejarige stuk als broed- en schuilhabitat. Aandacht voor bodembewerking is van belang, op deze manier wordt het bloemenmengsel niet te dicht door de jaren heen en kunnen akkervogels vlot door het blok heen bewegen (Van Colen, 2022).

Bloemblokken hebben geen bemesting nodig en worden in principe ook niet gemaaid. Herbiciden zijn niet toegestaan en eventuele probleemonkruiden kunnen verholpen worden door deze 3-4 keer per jaar te maaien. Zorg ervoor dat het onkruid niet hoger wordt dan 20-30 cm en maai terug tot 5 cm hoogte. Het maaisel dient te worden afgevoerd zodat de bodem voedselarmer wordt. Dit heeft een bloemrijkere begroeiing tot gevolg (Infoblad 'Bloemenweiden en- randen', 2016).

**Agronomische inpassing** - Veronkruiding is een mogelijk probleem dat kan ontstaan in bloemblokken.

**Kosten en baten** - Behalve aanschafkosten voor zaad wordt er ook land uit productie genomen. Voor de aanleg en beheer van bloemblokken bestaan er subsidiemogelijkheden.

**Toepasbaar in landschapstype** - De maatregel bloemblok kan in principe in ieder landschap maar past het beste in de open landschappen.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Verminderen herbiciden inzet
- Natuurvriendelijke oevers
- Meerjarige akkerranden
- Vogelgraan

- Vogelakker
- Flora-akker
- Wintervoedselakker

### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

#### *Regenwormen*

Er is geen specifiek onderzoek verricht naar het effect van bloemblokken op regenwormen. De verwachting is dat regenwormen zullen profiteren van de bloemblokken doordat er weinig bodembewerking plaats vindt en er geen gebruik gemaakt wordt van bestrijdingsmiddelen.

#### *Plaaibestrijders*

Er is geen specifiek onderzoek verricht naar het effect van bloemblokken op loopkevers en spinnen. De verwachting is dat deze soortgroep kan profiteren van de bloemblokken doordat er weinig bodembewerking plaats vindt en er geen gebruik gemaakt wordt van bestrijdingsmiddelen. Groene gaasvliegen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. Bloemblokken die met een divers kruidenmengsel zijn ingezaaid en samen een lange bloeihoogte bieden, kunnen het voedselaanbod voor gaasvliegen vergroten (Van Schelt & Van Rijn, 2007). Larven voeden zich met verschillende prooien, waaronder bladluizen. Graanakkers bieden daarmee voedsel aan larven (Tschanz *et al.*, 2023).

#### *Bestuivers*

Gele zweefvliegen, hommels en bijen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen, vlinderbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. Bloemblokken die met een divers kruidenmengsel zijn ingezaaid die samen een lange bloeihoogte bieden, kunnen het voedselaanbod voor bestuivers vergroten (Reemer *et al.*, 2009). Ook kan een bloemblok als schuilplaats of overwinteringsplek dienen (Van Colen, 2022).

#### *Dagvlinders*

Afhankelijk van de samenstelling van ingezaaide kruiden en ruimte voor zich spontaan vestigende kruiden (waard- en nectarplanten) profiteren dagvlinders van bloemblokken (Bos *et al.*, 2006; Wallis De Vries *et al.*, 2022).

#### *Broedvogels*

Insecten en spinnen die gedijen in het bloemblok kunnen dienen als eiwitrijk voedsel voor akkerzangers en struweel-, rand en ruigtebroeders. Daarnaast zorgt de structuur van de bloemblokken voor een veilige broedplaats van akkerzangers en geeft deze dekking tegen roofdieren en slechte weersomstandigheden (Van Colen, 2022).

#### *Wintervogels*

De zaden van de verschillende kruiden kunnen dienen als voedsel voor akkervogels. De muizenpopulatie kan groeien doordat de grond niet ieder jaar wordt bewerkt en biedt voedsel voor roofvogels en uilen.

#### **40. Wintervoedselakker**

**Wat houdt de maatregel in?** Een wintervoedselakker is een speciaal aangelegd perceel of strook waar granen en andere zaaddragende gewassen niet worden geoogst, maar tot ver in de winter blijven staan. Deze niet geoogste zaden dienen als een waardevolle voedselbron voor vogels in de herfst en winter. Ook muizen komen hierop af, en trekken op hun beurt uilen en roofvogels aan. Daarnaast fungeren de akkers als schuilplaats voor overwinterende akkervogels. Ook insecten kunnen overwinteren in de stengels en gewasresten van de planten. Tijdens de zomer dragen vroeg ingezaaide of lang staande wintervoedselakkers bij aan het bevorderen van de biodiversiteit door een mix van zaad producerende gewassen zoals granen en vlas, samen met bloeiende planten zoals boekweit, klaprozen, korenbloemen en gele ganzenbloemen. Dit trekt bestuivende insecten aan die op hun beurt kunnen dienen als voedsel voor akkervogels. Een wintervoedselakker draagt ook bij aan een verbetering van de bodemstructuur vanwege de granen in het mengsel (diepe beworteling) en omdat het perceel in de maanden maart tot mei met rust wordt gelaten.

**Voorwaarden voor beheer** - Bij wintervoedselakkers is het belangrijk dat er op tijd gezaaid wordt, zodat de planten tot zaadzetting komen (BoerenNatuur, 2023). Gedurende de aanwezigheid van het wintervoedsel wordt een rustperiode aangehouden. In die periode mogen geen werkzaamheden zoals bemesten of andere bewerkingen uitgevoerd worden (BoerenNatuur, 2023). De biodiversiteit kan nog meer gestimuleerd worden door verschillende plantensoorten (mengsel van granen en akkerkruiden) op te nemen in de wintervoedselakker. Kies enkel kruiden die een bijdrage leveren aan het wintervoedsel en het graan niet verdringen. Gebruik bij voorkeur niet-ontsmet zaaizaad (BoerenNatuur, 2023).

**Agronomische inpassing** - Na het inzaaien wordt een rustperiode in acht genomen. Hier dient rekening mee te worden gehouden. Gewassen die een grondbewerking/inzaai vereisen in de rustperiode kunnen daarom niet geteeld worden na een wintervoedselakker. Een wintervoedselakker kan meerdere jaren op één plek liggen, maar planten met zaden zoals granen nemen wel snel af en vergrassing neemt toe. Bemesting is meestal toegestaan, omdat dit de zaadzetting en daarmee het ecologische functioneren ondersteunt.

**Kosten en baten** - Land wordt uit productie genomen, maar telers kunnen hiervoor ANLb-subsidies ontvangen.

**Toepasbaar in landschapstype** - Wintervoedselakkers zijn in alle landschapstypen toe te passen.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Heg, haag en struweel

- Meerjarige akkerranden
- Keverbank
- Vogelakker
- Vogelgraan
- Extensief kruidenrijk grasland

### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

#### *Regenwormen*

Regenwormen (en vele andere bodembewoners) kunnen profiteren van meer granen in het bouwplan en de vruchtwisseling, vanwege de gewasresten en minder intensieve grondbewerkingen die nodig zijn vergeleken met rooigewassen (Fraser & Piercy, 1998; Kennedy *et al.*, 2012).

#### *Plaaagbestrijders*

Loopkevers en spinnen kunnen profiteren van het voorkomen van prooien in de granen, zoals bladluizen en eitjes van graanhaantjes. Wintervoedselakkers zijn een geschikte overwinteringsplek voor kevers, omdat er geen verstoring/grondbewerkingen plaats vinden (Saska, 2007). De bemesting en de andere gewassen in de vruchtwisseling hebben wel invloed op de aantallen en diversiteit van loopkevers (Gailis & Turka, 2014). Groene gaasvliegen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. Wintervoedselakkers die een dergelijk aanbod faciliteren, kunnen het voedselaanbod voor groene gaasvliegen vergroten. Een wintervoedselakker biedt, door het ontbreken van houtige vegetatie, echter geen schuilgelegenheid.

#### *Bestuivers*

Bestuivers zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. De ingezaaide kruiden kunnen het nectar aanbod voor bestuivers vergroten.

#### *Dagvlinders*

Afhankelijk van de samenstelling van ingezaaide kruiden en ruimte voor zich spontaan vestigende kruiden (waard- en nectarplanten) profiteren dagvlinders van wintervoedselakkers (Bos *et al.*, 2006; Wallis De Vries *et al.*, 2022).

#### *Broedvogels*

Wanneer wintervoedselakkers vanaf het voorjaar of tot en met de zomer blijven liggen dragen zij bij aan een verhoogd voedselaanbod voor akkerzangers, geelgors, patrijs.

#### *Wintervogels*

In de winter foerageren zaadetende vogels in de wintervoedselakkers. Dit gaat om o.a. vinkachtigen (kneu, vink, etc.), ringmus, huismus en geelgors (Ottens *et al.*, 2013). Struiken en bomen in de nabijheid van wintervoedselakkers zijn belangrijk voor de meeste zaadeters om zich veilig te voelen.

Door veldleeuweriken worden wintervoedselakkers weinig gebruikt, vanwege de hoge vegetatie (Vogel *et al.*, 2016). De zaden zijn ook voedsel voor (veld)muizen die weer prooi zijn voor overwinterende roofvogels en uilen.

## 41. Groene braak

**Wat houdt de maatregel in?** Op groene braakpercelen wordt geen gewas gezaaid, maar een kruidenmengsel. Andere optie is om kruiden spontaan te laten opkomen. Tussen 15 juli en 1 september is de bodem voor 80% bedekt. Er worden geen bestrijdingsmiddelen gebruikt op het perceel. Het mengsel mag daarna ondergewerkt worden.

**Voorwaarden voor beheer** - Deze maatregel telt mee als eco-activiteit als het een akkerbouwperceel is en er niet geoogst of beweid wordt (RVO, 2024). De voorwaarden zijn terug te vinden op de website van RVO.

**Agronomische inpassing** - Groene braak kan tot veronkruiding leiden.

**Kosten en baten** - Groene braak levert in het braakliggende jaar geen gewas op maar via de eco-regelingen is een vergoeding mogelijk.

**Toepasbaar in landschapstype** - Groene braak kan in alle akkerbouwgebieden worden gerealiseerd.

### Gekoppelde en aanvullende maatregelen

- Mechanische onkruidbeheersing
- Minder inzet insecticiden
- Meerjarige akkerranden
- Eenjarige akkerrand
- Extensief kruidenrijk grasland

### Korte beschrijving effect op soortgroepen

*Regenwormen, plaagbestrijders, bestuivers, dagvlinders, broedvogels*

De effecten op de andere soortgroepen is waarschijnlijk vergelijkbaar met die van een eenjarige akkerrand. Het verschil is dat het hier gaat om een vlakdekkend element.

*Broedvogels*

Groene braak kan gunstig zijn voor steltlopers. Wel is het effect afhankelijk van het moment van braaklegging en de hoogte en dichtheid van vegetatie (Schmidt *et al.*, 2017).

*Wintervogels*

Het effect op overwinterende zaadetende vogels is neutraal ingeschat omdat groene braak niet over de winter blijft liggen. Bij eenjarige akkerranden is de kans dat die blijft liggen in de winter groter, omdat het alleen om een rand gaat.

## 42. Extensief kruidenrijk grasland

**Wat houdt de maatregel in?** Extensieve kruidenrijke graslanden hebben een natuurlijke samenstelling en heeft de focus op behoud van gebiedseigen biodiversiteit en die past bij het landschap (o.a. bodem, vochtigheid, etc.) (Van Eekeren & Visser, 2019). Bij extensieve kruidenrijke graslanden is sprake van een hoge mate van zelfordening (d.w.z. niet door de mens gezaaid of geplant): bij gunstige omstandigheden doen kruiden (bij aanwezigheid van zaadbronnen) vanzelf hun intrede en kunnen zich bij adequaat beheer handhaven zonder herinzaai.

De kruiden zijn aanwezig vanwege het extensieve beheer van het grasland: een bescheiden mestgift (tot 10 ton ruige mest of stalmest per hectare) en/of hoog waterpeil (voornamelijk op veen- en kleibodems) remmen de groeisnelheid van grassen, waardoor kruiden zich kunnen vestigen en handhaven. Een beperkt aantal maaibeurten (1 à 3 keer per jaar) en/of extensieve (voor-/na-) beweiding zorgen ervoor dat de kruiden zich ook kunnen handhaven (Schippers *et al.*, 2016).

Extensief kruidenrijk grasland bestaat uit een minimum van 15 soorten grassen en kruiden per 25m<sup>2</sup> (Schippers *et al.*, 2016). Dergelijk grasland gaat in weidevogelgebieden doorgaans gepaard met een gunstige vegetatiestructuur voor weidevogelkuikens (voldoende beschutting, lage gewasdichtheid en grote structuurvariatie). Buiten de traditionele weidevogelgebieden geldt eveneens dat extensief kruidenrijk grasland andere soortengroepen faciliteert (dus biodiversiteit genereert) (Weisser *et al.*, 2017). Dit betreft onder andere insecten die op hun beurt voedsel vormen voor insectenetende boerenlandvogels (zoals patrijs, graspieper, veldleeuwerik, gele kwikstaart enz.). Deze soorten zijn op een gelijksoortige manier gebaad bij aanbod van voldoende extensief kruidenrijk grasland (Van Eekeren & Visser, 2019).

**Voorwaarden voor beheer** - Binnen het ANLb gelden de volgende voorwaarden (BoerenNatuur, 2023):

- In de periode van extensief beweiden vinden geen bewerkingen plaats, zoals maaien, rollen, slepen, scheuren, frezen, (her)inzaaien, doorzaaien en bemesten.
- In periode van extensief beweiden is het gebruik van bestrijdingsmiddelen niet toegestaan.
- Buiten die periode is onkruidbestrijding toegestaan, uitsluitend voor pleksgewijze bestrijding van haarden van probleemkruiden zoals akkerdistel, ridderzuring, jacobskruid en brandnetel, op maximaal 10% van de beheereenheid.
- Beweiden kan van 1 mei tot 1 oktober.

**Agronomische inpassing** - Extensief kruidenrijk grasland is geen akkerbouwgewas en blijft dan ook permanent op dezelfde plek liggen. Het kan wel als ruwvoer dienen voor jongvee en droogstaande koeien, en als structuurrijke aanvulling op het voer voor het melkvee. Op vleesveebedrijven kan het worden gebruikt voor het vrouwelijke jongvee en zoogkoeien. Ook is het goed toepasbaar voor

paarden en schapen. Bij onvoldoende afzetmogelijkheden in de buurt is compostering van het maaisel ook een optie.

**Kosten en baten** - Binnen het ANLb zijn er beheervergoedingen beschikbaar voor extensief kruidenrijk grasland (BoerenNatuur, 2023).

**Toepasbaar in landschapstype** - Extensief kruidenrijk grasland is toepasbaar in alle landschapstypen.

#### **Gekoppelde en aanvullende maatregelen**

- Productief kruidenhoudend grasland
- Compost en bokashi (incl. Natuurmaaisel)
- Vaste mest (en andere mestsoorten)
- Natuurvriendelijke oever
- Heg, haag en struweel
- Houtsingel en houtwal

#### **Korte beschrijving effect op soortgroepen**

##### *Regenwormen*

Ten opzichte van een akker die jaarlijks geploegd wordt zal extensief kruidenrijk grasland een goede habitat zijn voor regenwormen. Wel is het belangrijk dat er zo nu en dan bemesting plaats vindt met ruige mest of via beweiding. Wanneer percelen op zandgrond te veel verschralen en de pH daalt, kan dit nadelig zijn voor regenwormen.

##### *Plaagbestrijders*

Op kruidenrijke graslandpercelen komen meer soorten loopkevers gelijkmatiger voor dan op gangbare akkers of graslanden (Jansma *et al.*, 2021; Rutgers *et al.*, 2008). In oude, langjarig extensief beheerde graslanden komt een diverse spinnenpopulatie voor (Frenzel *et al.*, 2022). Groene gaasvliegen zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. Kruidenrijke graslanden kunnen soorten uit deze families waarborgen zoals wilde peen en knoopkruid (Van Eekeren & Visser, 2019; Van Schelt & van Rijn, 2007).

##### *Bestuivers & dagvlinders*

Gele zweefvliegen, zandbijen, hommels en dagvlinders zijn gebaat bij een divers nectaraanbod tijdens het vliegseizoen. Bloemen van schermbloemigen, vlinderbloemigen en composieten zijn daarbij van belang. Kruidenrijke graslanden kunnen soorten uit deze families waarborgen zoals knoopkruid, klaver en wilde peen (Reemer *et al.*, 2009; Van Eekeren & Visser, 2019). Ook biedt de mozaïekstructuur van extensieve kruidenrijke graslanden een ideaal habitat voor bestuivers en graslandvlinders, omdat door de structurele diversiteit de kans vergroot wordt dat voedsel en schuilgelegenheden dicht bij elkaar aanwezig zijn (Van Eekeren & Visser, 2019; Van Schelt & Van Rijn,

2007). Graspollen dienen als geschikte nestelgelegenheid voor de hommelmot maar een niet volledig begroeide zode is nog geschikter (Peeters *et al.*, 2012; Reemer *et al.*, 2009).

### *Broedvogels*

Extensief kruidenrijk grasland is een gunstig foerageer- en broedhabitat voor akkerzangers en steltlopers (Silva-Monteiro *et al.*, 2021; Van Eekeren *et al.*, 2024). Soorten als de veldleeuwrik werden vroeger tot weidevogels gerekend, maar doordat het beheer van graslanden tegenwoordig zo intensief is worden nesten en jongen veelal uitgemaaid (Ottens *et al.*, 2016). Weidegebieden zijn daardoor nagenoeg verlaten. Graslandpercelen in akkergebieden daarentegen zijn wel in trek en extensief beheer zou hier positief uitwerken voor in grasland broedende vogels. Extensief kruidenrijk grasland in akkerbouwgebied biedt naar verwachting ook struweel-, rand en ruigtevogels, broeders van watergangen en muizeneters een habitat om te foerageren of te schuilen.

### *Wintervogels*

Voor overwinterende zaadeters is de bijdrage van extensief kruidenrijk grasland verwaarloosbaar, omdat deze grotendeels kort de winter ingaan. Hierdoor kan het wel aantrekkelijk zijn voor muizenetende roofvogels en uilen.

## Bijlage 3. Beschrijvingen landschapstypen

In onderstaande tabel met landschapskenmerken is een indeling van agrarische landschapstypen aangehouden die ook voor Basiskwaliteit Natuur wordt gebruikt. De belangrijkste kenmerken van bodem, water en landschap (en landbouw) voor deze landschapstypen weergegeven.

Bronnen die hiervoor gebruikt zijn: Smit & Jager (2018), Projectbureau Agenda voor de Veenkoloniën (2012), Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2024), Goed bodembeheer (z.d.), Geologie van Nederland (2025), OBN Natuurkennis (2025). Voor specifieke landschapstypen: Geest (2025), ANLV Geestgrond (2022), Stichting Landschapsbeheer Gelderland (2023), Stichting Innovatie Veenkoloniën *et al.* (2023), Sarink & Balkema (2008), Provincie Overijssel (2016) en Gemeente Enschede (2014).

Tabel 1. Kenmerken van de landschapstypen.

Landschapstypen	Ligging en ontstaansgeschiedenis	Bodem	Water	Landschap	Landbouw
<b>Geestgronden</b>	Geestgronden liggen op strandwallen in de kustzone van Noord- en Zuid-Holland en in Friesland op zandkoppen die boven het veen uitsteken.	De bodem bestaat uit met name kalkrijk duinzand. Om de voedselarme grond voor landbouw te gebruiken is deze in het verleden vermengd met klei, veen, bagger, strooisel e.d.).	Geestgronden zijn vrij droog, maar door afgraving (in het verleden) is het maaiveld dicht bij het grondwater gebracht. Uitgebreid netwerk van, meestal lange en rechte, sloten om het waterpeil te reguleren.	Licht golvend, afwisselend, kleinschalig landschap dat iets hoger ligt dan de omgeving. Het is een halfopen landschap met veel houtige elementen.	Met name teelt van bollen, aardappelen en vollegrondsgroenten. In mindere mate ook teelt van asperges, peulvruchten, granen en suiker- en voederbieten.
<b>Waddeneilandpolders</b>	Waddeneilandpolders liggen op voormalige kwelders die zijn bedijkt en in cultuur zijn gebracht.	De bodem bestaat uit een humusarme bovenlaag die zand, zavel of klei kan bevatten en kalkarm of kalkrijk is. De bodem is doorgaans vruchtbaar.	Gronden kunnen periodiek relatief nat zijn (vanwege hoge grondwaterstand). De waterdoorlatendheid van de bodem kan sterk variëren,	De polders zijn vlak en open en hebben een rechtlijnige verkaveling. Door ruilverkaveling zijn de meeste polders steeds grootschaliger geworden. Houtige	Veel grasland, maar er worden ook akkerbouwgewassen als (consumptie-)aardappelen, granen, suikerbieten, uien en koolgewassen geteeld.

			afhankelijk van het grondwaterpeil. De polders zijn doorsneden met sloten en kanalen om het waterpeil te reguleren. Verzilting speelt steeds meer een rol.	elementen zijn beperkt aanwezig in de vorm van erfbeplanting en windsingels.	
<b>Zeekleipolders</b>	In het Noordelijk en Zuidwestelijk zeekleigebied en in droogmakerijen in Noord- en Zuid-Holland. Hier zijn dikke pakketten zeeklei, afgezet door Noordzee of Waddenzee, drooggelegd en ingepolderd.	De zeeklei, opgebouwd met de kleinste en lichtste slibdeeltjes is vaak kalkrijk en zeer vruchtbaar. De bodem is erg compact met een dichte structuur.	De kleigrond houdt water goed vast, waardoor er weinig uitspoeling is. Als de grond verzadigd raakt, dan kan deze dichtslaan en blijft er veel water op het land staan. Bij droogte ontstaat een keiharde korst.	De zeekleipolders liggen laag, ze zijn vlak, open, grootschalig en uitgestrekt. De kavels zijn groot. Houtige elementen zijn schaars.	Doorgaans grootschalige akkerbouw met aardappelen, suikerbieten, granen, uien, koolzaad, vlas, peulvruchten en bloembollen als belangrijkste gewassen.
<b>IJsselmeerpolders</b>	IJsselmeerpolders zijn ontstaan door drooglegging van delen van het IJsselmeer.	Kalkrijke zavel- en kleigronden. In de bovenlaag is deels ook veen en zand aanwezig. De klei en zavel zijn zeer vruchtbaar. De ondergrond is gelaagd en daardoor moeilijk doorwortelbaar.	Bodem kan goed water vasthouden. Als de grond verzadigd raakt, dan kan deze dichtslaan en blijft er veel water op het land staan. Bij droogte ontstaat een keiharde korst. Sloten, gangen en tochten zijn gegraven voor de	Zeer open en uitgestrekt gebied met een strakke verkaveling met rechthoekige percelen.	Belangrijk akkerbouwgebied met intensieve bouwplannen. Er worden met name aardappelen, tarwe, suikerbieten en zaaiuien geteeld.

			waterhuishouding. Door bodemdaling en kwel vanuit hooggelegen wateren heeft de landbouw te maken met verzilting.		
<b>Kommen en oeverwallen</b>	Oeverwallen zijn hoger gelegen stroomruggen langs de grote rivieren. De kommen liggen lager, tussen de hogere gronden in.	Bodems bestaan uit rivierklei. In de kommen is er vaak een zware, kalkloze kleigrond, op de ruggen en wallen is de grond meestal minder zwaar en vaak kalkhoudend. De gronden zijn rijk aan ijzer, waardoor de bodem vruchtbaar is. Ook zijn ze goed doorwortelbaar.	Op de oeverwallen zijn, vanwege de natuurlijke afwatering, niet veel sloten nodig. In de kommen vormen de sloten een dicht netwerk voor de afwatering. Bodem kan goed water vasthouden. In natte perioden kan de grond verzadigd raken en kan dan dichtslaan, waardoor er water op het land blijft staan. Bij droogte ontstaat een keiharde korst.	Kleinschalig, halfopen landschap met reliëf. Op de oeverwallen zijn veel houtige elementen aanwezig, rondom percelen (als perceelscheiding) en op erven. De verkaveling is onregelmatig, door de loop van de natuurlijke waterlopen in het gebied.	Er vindt zowel akkerbouw als fruitteelt plaats, met een prominente aanwezigheid van hoogstamboomgaarden. De belangrijkste akkerbouwgewassen zijn graan, suikerbieten, aardappelen en maïs.
<b>Veenkoloniën</b>	De Veenkoloniën zijn ontstaan door ontginning van veen voor zowel turfwinning als landbouw. Op grote schaal aanwezig in Drenthe en Groningen, op kleinere schaal ook in	Op de zandgronden is actieve humus van nature nauwelijks aanwezig en is versneld afgebroken door het gebruik van kunstmest. Hierdoor is de grond	Watervoorziening grotendeels via het grondwater. Oppervlaktewater ca. 3% van het oppervlak in kanalen en sloten (maar afnemend).	Vooraf in Drenthe en Groningen een grootschalig, vlak, open en laaggelegen landschap met een strakke verkaveling met lange, smalle,	Akkerbouw is het belangrijkste bedrijfstype. Daarnaast ook enige graslanden. In de Noordelijke Veenkoloniën (GR/DR) worden suikerbieten,

	delen van Friesland, Overijssel en in de Peel.	moelijk rul te krijgen, niet goed doorwortelbaar en minder geschikt voor intensieve teelten.	Tijdens het groeiseizoen kan er een watertekort optreden. Bij de verdeling van oppervlaktewater zijn landbouw en natuur als laatste aan de beurt. In het winterhalfjaar is er doorgaans een neerslagoverschot. Humus heeft vochtvasthoudend vermogen, maar gaat smeren. Na opdrogen ontstaan scheuren.	rechthoekige percelen langs rechte waterlopen.	zetmeelaardappelen, graan (zomergerst en wintertarwe) en uien verbouwd. In de Peel (NB, LI) ligt de focus op consumptie-aardappelen. In de AgroProeftuin de Peel worden experimenten uitgevoerd met eiwitgewassen, vezelgewassen, samenwerking akkerbouw-veehouderij, kringlooplandbouw en slimme gewasrotaties.
<b>Heideontginningen</b>	Heideontginning zijn agrarische landschappen die zijn ontstaan door ontginning van bos, natte of droge heide. Deze zijn vooral te vinden in Drenthe, Overijssel, Gelderland, Brabant en Limburg.	De zandgronden bestaan uit oud of jong dekzand en zijn voedselarm en arm aan actieve humus. Met de komst van kunstmest werd het mogelijk deze gronden in cultuur te brengen. Er zijn grote onderlinge verschillen tussen oude droge heideontginningen en jonge natte heideontginningen (veldpodzolgronden).	Oude (droge) heideontginningen zijn relatief hoog gelegen en droog. Jonge (natte) heideontginningen hebben te maken met relatief hoge grondwaterstanden.	Half-open cultuurlandschap met afwisseling tussen akkers, grasland en kleinere en grotere bosgebieden. De verkaveling is vaak regelmatig met rechte percelen en wegen. In de oude heideontginningen is er relatief veel opgaande beplanting langs perceelgrenzen en wegen (al is deze	Bouwgrond wordt vooral gebruikt voor de teelt van aardappelen, maïs, granen en suikerbieten. Ook zijn er graslanden.

		Vooral bij droge heideontginningen treedt uitspoeling op van zure humus uit de bovenlaag en ontstaat bodemverdichting in de inspoelingslaag.		inmiddels deels weer verdwenen). Jonge heideontginningen zijn meer systematisch in cultuur gebracht met een blokvormige verkaveling en een meer open en grootschalig landschap als resultaat.	
<b>Beekdalen</b>	Beekdalen zijn relatief laaggelegen gebieden aan weerszijden van beken en rivieren in een hoger gelegen dekzandgebied. Deze zijn te vinden in Drenthe, Overijssel, Gelderland, Brabant en Limburg.	De bodem is vaak minder zuur dan in hoger gelegen gebiedsdelen. Beekeerdgronden of moerige broekeerdgronden hebben vaak een humusrijk klei- of zaveldek op een ondergrond van veen of zand. Beekdalen kunnen onderling sterk verschillen. Ook binnen één beekdal is er variatie door gradiënten als gevolg van verschillen in grondsoort, reliëf en waterdoorlatendheid.	Water speelt een grote rol. N ast voeding vanuit grondwater zijn ook kwel(druk), inundatie en stagnatie van water factoren van betekenis. Vanouds zijn veel beekdalen rechtgetrokken om water af te voeren. Inmiddels is er meer inzet om in beekdalen water vast te houden, te bergen en vertraagd af te voeren.	Beekdallandschap is gradiëntrijk en laat een groot contrast zien met omliggende landschap. Er is een afwisseling van natuurlijke waterlopen, weilanden, akkers, landschapselementen en bos. De verkaveling is daardoor ook onregelmatig.	Beekdalen vanouds vooral gebruikt als hooiland. Ook deels akkerbouw. Waar vernatting plaatsvindt maakt reguliere akkerbouw plaats voor natte teelten, veeteelt of natuurgraslanden.
<b>Hoevelandschap</b>	Het hoevelandschap komt voor in de Achterhoek, Twente, Drenthe en in	Door bemesting in het verleden, met plaggenmest uit de	Kampen, enken en essen zijn ontwikkeld op plekken met een	Zwak golvend landschap met hoge, bolle kampen, enken of essen,	Vroeger kleinschalige verbouw van granen (als rogge en haver) en

	<p>van Noord-Brabant. Hier wisselen hoge, bolle kampen, enken of essen zich af met lagergelegen graslanden, beken en rivieren en diverse houtige elementen.</p>	<p>potstal, zijn akkers geleidelijk opgehoogd en is er een dikke, humusrijke bovenlaag ontstaan op een ondergrond van dekzand. De vruchtbare, zwarte grond is soms wel een meter dik.</p>	<p>gunstige grondwaterstand, bijvoorbeeld onderaan de helling van een stuwwal. De humus in de bodem houdt het water goed vast, terwijl het het overtollige water ook goed kan doorlaten.</p>	<p>afgewisseld met lagergelegen graslanden en beken en rivieren. Rond centraal gelegen akkers liggen hoeven met schuren en stallen. Langs de randen van kavels liggen vanouds dichte hagen als veekering. Ook op erven en in het landschap zijn veel houtige landschapselementen (houtwallen, heggen, solitaire bomen en laanbomen). Het wordt wel het coulissenlandschap genoemd. Door ruilverkaveling zijn kleine, onregelmatige kavels omgevormd tot grotere, efficiënter te bewerken percelen.</p>	<p>hakvruchten (als aardappels en bieten). Tegenwoordig naast deze gewassen ook meer maïsteelt.</p>
<b>Heuvelland</b>	<p>In Zuid-Limburg is het door tektoniek opgeheven plateau doorsneden door rivieren en beken. Hoogteverschillen</p>	<p>De bodem op het plateau bestaat uit löss, dat door de wind is aangevoerd. Het is fijne leem vermengd met kalkdeeltjes. Löss is</p>	<p>De bodem laat water goed door en kan goed water vasthouden, ook in een lange, droge periode. Als de bodem nat is, kan deze wel</p>	<p>Tussen het plateau en de rivier- en beekdalen doen zich grote hoogteverschillen voor. De kavels zijn zeer onregelmatig van vorm</p>	<p>Belangrijk akkerbouwgebied met gewassen als consumptieaardappelen, granen (gerst en tarwe), suikerbieten en maïs. Veel agrarische ondernemers zijn</p>

worden overbrugd door geleidelijke gradiënten, rivierterrassen en steilranden.

enorm vruchtbaar en wordt daarom wel de ideale landbouwgrond genoemd. De hellingen bestaan uit klei en zijn erosiegevoelig.

heel kleverig worden. Droge löss is kruimelig en los.

en omvang. Het landschap is afwisselend open en meer besloten, met heggen, hagen, houtwallen en bosranden.

ook actief in andere agrarische sectoren, vooral de veeteelt en de fruitteelt.

## Bijlage 4. Vragenlijst vier pilotgebieden

Tijdens de interviews met de betrokkenen van de vier pilotgebieden is er eerst ingegaan op de basisinformatie de pilot. Vervolgens werden er dieper ingegaan op de uitvoering van de pilot en de geboekte resultaten.

De vragen behorende bij deze verschillende onderwerpen zijn hieronder weergegeven.

### Basisinformatie pilotgebied

1. Naam gebied
2. Provincie
3. Grootte van het pilotgebied
4. Aantal betrokken agrariërs
5. Andere betrokken partijen
6. Bodem- en landschapstype
7. Hydrologie
8. Ligging t.o.v. natuurgebied
9. Eigenaar van de grond(en)
10. Maakt het project ten dele uit van de betrokken bedrijven, of liggen de bedrijven hier grotendeels in?

### Algemeen over de pilot

11. Wat is de reden van de pilot?
12. Waar komt de financiering vandaan?
13. Wat is het verdienmodel van de boeren?
14. Wanneer is de pilot gestart?
15. Wat is de uitgangssituatie van de landbouw?
16. Wat is de uitgangssituatie van de natuur?
17. Welke doelen zijn er?

### Uitvoering van de pilot

18. Welke natuurmaatregelen zijn er genomen?
19. Op hoeveel hectares zijn er natuurmaatregelen genomen?
20. Welke agrarische natuurmaatregelen zijn er genomen?
21. Op hoeveel hectares zijn er agrarische natuurmaatregelen genomen?
22. Welke aangepaste landbouwmethodes worden toegepast?
23. Hoe worden de boeren begeleid?
24. Wat zijn de rollen van de betrokkenen / wat is de organisatie structuur?
25. Waar komt informatie vandaan?
26. Hoe worden effecten gemonitord, welke soortgroepen worden hiervoor gebruikt?

## Resultaten

27. Wat zijn de gemeten effecten op verschillende soortgroepen?
28. Wat gaat er goed?
29. Wat kan beter?
30. Wat zijn de belangrijkste geleerde lessen?
31. Welk advies zouden jullie geven aan andere initiatieven met Natuurinclusieve akkerbouw?

## Over de interviews

De interviews vonden plaats in maart 2024.

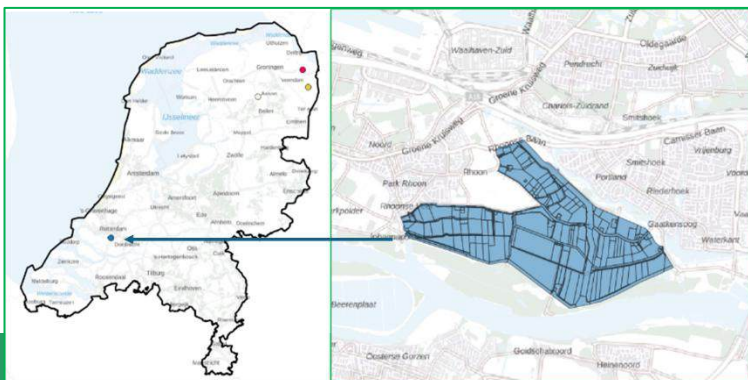
De volgende personen zijn in de verschillende pilotgebieden bevestigd:

- Buitenland van Rhooon:
  - Arjan Ponsen, gebiedsbeheerder van de Gebiedscoöperatie Buitenland van Rhooon
  - Adjan Vos, akkerbouwer in het gebied
- Westeresch
  - Ruben Bosch, projectleider bij Staatsbosbeheer
  - Albert en Janitha Wolfs, agrariërs in het gebied
- Midwolder Bouwten
  - Oscar Borsen, beleidsmedewerker Het Groninger Landschap
  - Raymond Klaassen, ecooog Rijksuniversiteit Groningen
- Polder Ravenswoud
  - Haije Valkema, coördinator natuurbeheer Natuurmonumenten
  - Jacob de Bruin, boswachter ecologie Natuurmonumenten

## **Bijlage 5. Praktijkervaring met natuurinclusieve akkerbouw in vier pilotgebieden**

## Buitenland van Rhoo

### 1. Basisinformatie gebied



Eigenschappen	
Provincie	Zuid-Holland
Landschapstype	Zeekleipolders
Oppervlakte pilotgebied	± 600 ha
Betrokken organisaties gebiedsproces en monitoring	Gebiedscoöperatie Buitenland van Rhoo, LBI, Vereniging Nederlands Cultuurlandschap, Delphy, Wageningen Universiteit, CLM Onderzoek en Advies, Waardenburg Ecology, Natuurbalans, Sovon, RAVON en FLORON
Aantal agrariërs	4
Looptijd pilot	2018-2028
Eigenaar gronden	Provincie Zuid-Holland
Vergoeding / beloning agrariërs	Gereduceerde pacht prijs + vergoedingen natuurmaatregelen + verkenning beloning door keten via Biodiversiteitsmonitor Akkerbouw
Huidige bestemming	Landbouwgrond
Website gebied	<a href="http://www.buitenland-van-rhoo.nl/">www.buitenland-van-rhoo.nl/</a>
Achtergrond-documenten	Heupink <i>et al.</i> , in press; Heupink & Prins, 2022; Majoor & Kleyheeg, 2024; Prins & Heupink, 2022; Dingemans <i>et al.</i> , 2018; Verbeek, 2022.

**Achtergrond en opzet van de pilot** - Het Buitenland van Rhoo, gelegen vlakbij Rotterdam, is een cultuurhistorisch zeekleipolderlandschap van 600 ha. In een bottom-up gebiedsproces is een plan gemaakt voor een combinatie van landbouw, natuur en recreatie. Met natuurcompensatiegelden voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte is in 2018 een streefbeeld opgesteld voor het gebied. De door Provincie Zuid-Holland verworven gronden worden sinds 2019 door de gebiedscoöperatie Buitenland van Rhoo verpacht aan vier agrariërs, die worden begeleid door een kennisconsortium. De bedrijven van deze agrariërs liggen grotendeels in het pilotgebied.

**Doelstellingen** - In het streefbeeld zijn de volgende doelen gesteld (2018-2028):

- Vruchtwisseling: 1/3 hakvruchten en 2/3 maaivruchten, waarvan 50% bloeiende vruchten;
- Ieder bedrijf beheert 20-40% van zijn areaal met natuurmaatregelen;

- Op 95% van het areaal worden geen insecticiden gebruikt (gebruik is alleen toegestaan bij overschrijding van de schadedrempel in kapitaalintensieve gewassen als ui, groenteteelt, fruit);
- Een goed verdienmodel gebaseerd op primaire productie voor de agrariër (op basis van een passende pacht en verkoop in de korte keten);
- Voor akkerflora en akkervogels zijn doelsoorten en streefaantallen vastgesteld.

## 2. Aanpak

**Maatregelen en monitoring** - Om bovenstaande doelstellingen te halen zijn in het gebied de volgende maatregelen toegepast: minder gewasbeschermingsmiddelen, vergroten gewasdiversiteit, aanleg van akkerranden, wintervoedselvelden, hoogstamboomgaarden, natuurvriendelijke oevers en flora-akkers, extensief maaibeheer van kruidenrijk grasland en slaperdijken. Wintervoedselveldjes en struweel- en ruigtevegetatie zijn dichtbij elkaar gelegd zodat struweel-, ruigte- en randbroeders daar voedsel kunnen vinden en het hele jaar dekking hebben.

Monitoring vindt plaats aan de hand van kritische prestatie-indicatoren (KPI's) op bedrijfsniveau en op gebiedsniveau en in het veld door bodem-, gewas- en soortenexperts. Flora, insecten, vogels, praktische ervaringen, KPI's en economisch indicatoren worden jaarlijks in het veld gemonitord. Bodemkwaliteit en recreatie worden driejaarlijks gemonitord. Aanvullend werd in 2024 ook de waterkwaliteit gemeten.

**Manier van (samen)werken** - De begeleiding van de agrariërs voor de inrichting en het beheer van zowel natuurelementen als aanpassingen in landbouwpraktijken, wordt verzorgd vanuit een kennisconsortium bestaande uit onafhankelijke adviseurs en onderzoekers (Sovon Vogelonderzoek Nederland, Louis Bolk Instituut, Vereniging Nederlands Cultuurlandschap, Delphy landbouwadvis, Wageningen Universiteit, Natuurbalans, CLM Onderzoek en Advies, Waardenburg Ecology en Stichting RAVON en FLORON). Begeleiding in vermarkten van producten in de korte keten wordt gedaan door de gebiedscoöperatie. De begeleiding is deels vraaggestuurd en deels gebaseerd op terugkoppeling van monitoringsresultaten ('lerend beheren').

**Bedrijfsmatige inpassing van maatregelen en financiering** - Financiering voor de aanleg van natuurelementen, de gebiedscoöperatie en het onderzoek, komt vanuit de provincie. De agrariërs betalen een gereduceerde pacht prijs van 426 euro per hectare landbouwgrond aan de gebiedscoöperatie (2024). Het verdienmodel bestaat daarnaast uit beheervergoedingen van de natuurgronden, (kleinschalige) afzet in de korte keten en afzet naar de grote ketenpartijen. Ook zijn er risico-vergoedingen voor nieuwe bloeiende gewassen (garantie op minstens saldo van wintertarwe). Ook is er een nieuw project opgestart om via de 'lange' keten meerprijs te krijgen (via de BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw op basis van KPI's).

Arjan Ponsen (gebiedsbeheerder): *“De gebiedscoöperatie ziet boeren als belangrijke beheerders van het landschap en is van mening dat ze daarvoor een passende vergoeding moeten ontvangen. Door boeren financieel te belonen voor hun rol in het natuurbeheer, krijgen ze een directe motivatie om de*

*kwaliteit van het landschap actief te bewaken en te verbeteren. Op deze manier worden boeren niet alleen producenten van voedsel, maar ook actieve en betrokken natuurbeheerders."*

### **3. Ervaringen met natuurinclusieve akkerbouw**

**Gewasdiversiteit** - Vanaf 2018 zijn er allerlei nieuwe gewassen uitgetest om de gewasdiversiteit te vergroten in het gebied. Het is een zoektocht naar geschikte gewassen die ook salderend zijn. De teelt van veldboon en teunisbloem lijkt minder succesvol door slechte en wisselende opbrengsten (o.a. ziektedruk en slechte opkomst). De afzet, teelt en opbrengsten van spelt, brouwersgerst, luzerne, grasklaver, winterkoolzaad en vlas loopt goed. Kidneybonen en bruine bonen zijn teelt-technisch prima, maar dragen weinig bij aan biodiversiteit (weinig insectenbezoekers, hoge milieudruk fungiciden en herbiciden).

**Minder herbiciden** – Minder herbiciden betekent meer mechanische bodembewerkingen zoals schoffelen, wat schadelijk kan zijn voor nesten van grondbroedende vogels. Dit belemmert de overstap naar biologische landbouw. Ook is het omschakelen naar mechanische onkruidbeheersing een leerproces: 'Zelf doen is anders dan alles lezen en zien bij anderen.'

**Akkerranden** - Hoge onkruiddruk weerhoudt de agrariërs ervan om meerjarige akkerranden aan te leggen. Eerst willen ze de eenjarige akkerranden onder controle hebben. Een meerjarige rand zou naast de voordelen voor de biodiversiteit wel meer landbouwkundige voordelen hebben: lagere kosten doordat er minder bewerkingen en zaaibeurten nodig zijn en je kunt er met slootschonen beter overheen.

**Wintervoedselvelden** – De zaden voor overwinterende vogels zijn vóór de winter meestal al op, daarom is er nu geëxperimenteerd met later zaaien. Toen bleek de korrel niet gevormd en was het zaadaanbod dus minimaal. Kortom: het juiste zaaimoment is belangrijk om de wintervoedselvelden effectief te laten zijn. Een ander leerpunt heeft te maken met de agronomische inpassing. De wintervoedselakkers rouleerden mee in het bouwplan, maar vanwege de hoge onkruiddruk die dit veroorzaakte, bleek het handiger om deze op vaste plekken te laten liggen in het gebied; plekken die minder geschikt zijn voor akkerbouw.

**Flora-akkers** – Deze leveren mooie granen op om te verwaarden in de korte keten. Naast de gewenste flora ontwikkelen zich ook ongewenste kruiden zoals distels. Om de disteldruk beperkt te houden worden de flora-akkers vrij regelmatig in grasklaver gezet.

**Maaibeheer** - Het extensieve maaibeheer van graslanden loopt goed en levert smakelijk hooi. Maaibeheer van natte graslanden en oevers moet nog worden geoptimaliseerd en is duur, omdat het maaisel gecomposteerd moet worden.

**Extensief kruidenrijk grasland** - Voor optimale effectiviteit moet de bloei eruit zijn voor het maaien, want dan gaan de planten zaad maken en breiden ze zich uit. Dit is echter in strijd met de wens van

de agrariër, die wil liever in de bloei maaien, want dan kan het gras gebruikt worden voor paarden en dan is het ook weer eerder opnieuw in bloei. Extensief kruidenrijk grasland levert bij normale weersomstandigheden minder opbrengst op in vergelijking met gangbaar grasland, maar in hele droge jaren is dit juist andersom.

**Natuurvriendelijke oever** – De aanleg hiervan heeft geresulteerd in bijzondere flora die zich er ontwikkelt. Maar het levert ook zorgen op: de brede, schuine taluds zijn een goede landingsplaats voor ganzen. Ook ander wild zorgt voor schade aan de gewassen. Het is een dure maatregel: de aanleg is kostbaar en er wordt land uit productie gehaald.

**Resultaten op bodem en soortgroepen** – In verschillende rapportages en artikelen worden resultaten gerapporteerd over het gebied, zoals op de bodemkwaliteit en het organischestofgehalte (Heupink & Prins, 2022; Heupink *et al.*, in press), de diversiteit van de flora op de flora-akkers, kruidenrijke graslanden en de natuurvriendelijke oevers (Verbeek, 2022). Wageningen Universiteit onderzoekt de effecten op insecten diversiteit in het gebied (Litovska *et al.*, 2025). Sovon rapporteert jaarlijks over aanwezige broedvogelterritoria (Majoor & Kleyheeg, 2024), waarbij focus ligt op de Kievit als belangrijke doelsoort in het gebied (Fokker & Godijn, 2024). Ook het aantal zaadetende wintervogels wordt gemonitord (Godijn, 2020; Majoor & Kleyheeg, 2024). Heupink *et al.* (in press) geeft een overzicht van de gebundelde resultaten van de afgelopen jaren in het gebied.

**Ervaring agrariërs in gebiedsproces** - De betrokken agrariërs zijn niet vrijwillig aan dit gebiedsproces begonnen, maar hebben wel het gevoel dat er naar hen geluisterd wordt binnen het kennisconsortium. Dat is belangrijk voor hen, aangezien de agrariërs het werk moeten doen. Verder moet het voor hen werkbaar en financieel interessant blijven. Dat puzzelen, nieuwe dingen uitproberen, mislukkingen en het zoeken van oplossingen, maken het ook leuk en interessant. Het is voor de agrariërs spannend om pesticiden helemaal los te laten. Hoewel het telen zonder insecticiden al een aantal jaar vrij goed gaat in aardappelen en tarwe, blijft het risico op een jaar met veel virusdruk waarin de opbrengst 40 tot 60% lager ligt. Een gemengd bedrijf in het gebied maakt het financieel interessant. Daarmee kan bijvoorbeeld de opbrengst van kruidenrijk grasland worden gebruikt voor paarden en is er voldoende ruige stalmest voor de akkerbouwpercelen.

## 4. Geleerde lessen

### Wat gaat er goed?

- Gevoel van eigen inbreng: daarmee wordt gezorgd dat de agrariër ruimte krijgt om mee te denken en het gebied mede vorm te geven.
- Ondersteuning op financieel gebied en met advies vanuit het kennisconsortium is belangrijk om maatregelen in de praktijk te kunnen brengen en bij te sturen waar nodig.
- ‘Lerend beheren’ is een sleutel tot succes. Hierover wordt gezegd: ‘Op het moment dat je het leren beheren noemt en blijft noemen, dan kan je sleutelen aan de dingen die niet lukken. Dan moet er een oplossing voor komen, en het werkt prettig als die modus erin zit.’

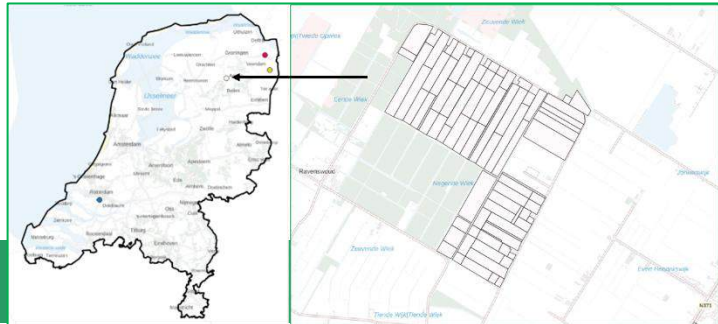
### Wat kan er beter?

- Natuurorganisaties en agrariërs hebben een andere definitie van sommige maatregelen. Waar natuurorganisaties gewend zijn te focussen op de natuurwaarde, kijken agrariërs ook naar toepassingen in de bedrijfsvoering en hoe ze daar een meerwaarde kunnen vinden. Dit geeft wel eens discussies.
- In het gebied gaat het om de integratie van natuur en landbouw, maar overheden zijn niet zo ingericht, die integraliteit ontbreekt. De agrarische maatregelen (denk aan onkruidbeheersing, maaien of oogsten) worden vaak achterwege gelaten, terwijl deze juist nodig zijn om de doelsoorten hier op de lange termijn te houden.
- Langjarige zekerheid voor de mensen in het gebied ontbreekt, zoals langjarige financiering en zekerheid over pachtovereenkomsten.

*Agrariër Adjan Vos: "Als er een langetermijnvisie ontbreekt, dan gaat de lol eraf, dan durf ik niet een mooie toko neer te zetten. Met een uitzicht van vier of zes jaar ga je er anders in zitten, dan krijg je een soort uitwoon-idee."*

# Polder Ravenswoud

## 1. Basisinformatie gebied



Eigenschappen	
Provincie	Friesland
Landschapstype	Hoogveenontginning
Oppervlakte pilotgebied	± 350 ha
Betrokken organisaties gebiedsproces en monitoring	Collectief ELAN Zuidoost-Friesland, Natuurmonumenten, Grauwe Kiekendief- Kenniscentrum Akkervogels
Aantal agrariërs	6
Looptijd pilot	2018-2028
Eigenaar gronden	Natuurmonumenten
Vergoeding / beloning agrariërs	Gereduceerde pacht prijs + ANLb-vergoedingen
Huidige bestemming	Landbouwgrond
Website gebied	<a href="http://grauwekiekendief.nl/natuurinclusieve-landbouw-in-polder-ravenswoud-2017-2020/">grauwekiekendief.nl/natuurinclusieve-landbouw-in-polder-ravenswoud-2017-2020/</a>
Achtergronddocumenten	Ottens, 2017

**Achtergrond en opzet van de pilot** - Polder Ravenswoud is een Friese hoogveenontginning van ca. 350 ha groot. In 2005 is, met ondertekening van een convenant, het beheer van de gronden overgedragen aan Natuurmonumenten. Die heeft de grond vervolgens verpacht. In het convenant is opgenomen dat de gronden hun agrarische functie behouden, met beperkingen, om de cultuurhistorische en natuurwaarden in het gebied in stand te houden en waar mogelijk te versterken. Tot 2030 loopt dit convenant af en de komende periode wordt als een transitieperiode gezien met de focus op natuurontwikkeling. In 2017 werd Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels door Natuurmonumenten gevraagd om een nieuw gebiedsplan op te stellen, voor een looptijd van tien jaar. Er zijn zes pachters betrokken bij de pilot, waarvan één akkerbouwer. Hij is ook meteen de grootste pachter (bijna 200 ha) en zijn hele bedrijf ligt in het pilotgebied.

**Doelstellingen** - In 2023 zijn aan de hand van een kwaliteitstoets voor akkers toetsbare doelen opgesteld voor de periode tot 2030. Hierin zijn doelsoorten en aantallen opgenomen, met de focus op vogels en het landschap. In het landschap is een splitsing gemaakt in open akkerlandschap en halfopen akkerlandschap.

Het project is geslaagd als de natuurdoelen behaald worden en er (inclusief ANLb) een verdienmodel is voor de pachters. Als dat lukt kan dit ook als voorbeeld gebruikt worden voor andere gebieden. Daarnaast zou men graag in een korte keten goede en aantrekkelijke producten kunnen maken.

## 2. Aanpak

**Maatregelen** - De maatregelen die genomen worden in dit gebied zijn meer gewasdiversiteit, opener gewas, braak, aanleg van akkerranden, wintervoedselvelden, vogelakkers, keverbanken, uitgesteld maaibeheer en gefaseerd slootschonen. In 2024 werd er voor het eerst gewerkt met braakstoppeles, waarbij het perceel tot augustus in de stoppel blijft liggen. Na de zomer wordt er een wintergewas gezaaid. Vanaf 2025 wordt er ook geen drijfmest meer toegepast op de graslanden, alleen nog maximaal 10 ton ruige mest per hectare.

**Manier van (samen)werken** - Het agrarisch collectief ELAN Zuidoost-Friesland en Natuurmonumenten begeleiden samen de pachters in het uitvoeren van het beheer. Ook is er een onafhankelijke landbouwadviseur die de pachters ondersteunt bij de uitvoering van natuurinclusieve maatregelen.

**Bedrijfsmatige inpassing en financiering** - Mede dankzij de uitvoering van een kwaliteitstoets is het gelukt om het gebied in aanmerking te laten komen voor ANLb-beheervergoedingen. Vanuit het collectief gaat er vanaf 2024 jaarlijks 150.000 euro naar toe. Verder betalen de boeren een gereduceerde pacht prijs als compensatie voor natuurinclusieve maatregelen op de percelen. Voor de akkerbouw is dit nu rond de 230 euro per (kadastrale) hectare.

## 3. Ervaringen met natuurinclusieve akkerbouw

**Gewasdiversiteit** – Het is zoeken naar welke teelten het meest geschikt zijn voor het type grond, het klimaat, de doelsoorten en de bedrijfsvoering. Een extensiever bouwplan met meer granen heeft de voorkeur. Wintertarwe en wintergerst gaan niet, vanwege ganzen die het kiemend graan weggrazen. Winterrogge zou nog wel kunnen. Haver en boekweit zijn ook gewenst, maar daar is geen afzetmarkt voor. Verder kwam uit de kwaliteitstoets naar voren dat op akkers met aardappelen en bieten nauwelijks vogels waargenomen worden. Gerst was wel interessant, maar de meeste vogels zaten toch op de vogelakkers en in de graslanden.

**Opener gewas** – Het is erg afhankelijk van de bodem of dit lukt. Met een hele mooie droge zandgrond zou het misschien kunnen. Nu wordt de ruimte vaak ingenomen door onkruiden en hier zijn de boeren niet blij mee.

**Akkerranden** – Dit geeft verruigingsproblemen en problemen met de plaatsing vanwege kopakkers, schuintes en spuitbreedtes. Er worden meerjarige akkerranden geprobeerd, maar dat werkt nog niet goed (vanwege onkruiden), mogelijk door de voedingsrijke bodems.

**Braak** - De bodems zijn te voedselrijk, waardoor de open plekken vaak dichtgroeien. In het verleden is er weleens tussendoor een bewerking gedaan om het open te krijgen, maar het nadeel hiervan is dat dit dan in de broedtijd moet.

**Wintervoedselvelden** - Het voedsel blijkt hier snel op te zijn, in februari.

**Vogelakkers** – De vogelakkers die hier liggen zijn niet volgens het originele ontwerp. Het was oorspronkelijk grasklaver, maar de klaver is er snel uit verdwenen. Dat wordt zo gehouden, want het werkt best goed. De veldleeuwerik broedt hierin.

**Maaibeheer** - Er wordt uitgesteld maaibeheer toegepast met als vroegste maaidatum 1 juni. Er wordt overal vanaf 1 juni, 15 juni of 1 juli voor het eerst gemaaid. De veldleeuwerik reageert daar positief op.

**Gefaseerd slootschonen** - Er liggen wijkpatronen waarin is vastgelegd dat de sloten om en om geschoond worden. Er is hierdoor een enorme toename van riet- en ruigtesoorten geweest, die daarin broeden.

**Keverbanken** – Er zitten veel vlinders boven de keverbanken. Dit gaat wel vooral om algemene soorten: citroenvlinders, koolwitjes en heel veel landkaartjes.

**Minder bestrijdingsmiddelen** – Op dit moment zijn chemische bestrijdingsmiddelen en drijfmest nog wel toegestaan, waardoor de landbouwkundige inpasbaarheid van sommige maatregelen beter te behappen is. Wanneer het zonder chemische bestrijding moet, zullen de akker anders beheerd moeten worden. Het is namelijk hele lastige, onkruidgevoelige grond.

**Ervaringen met de begeleiding van de pachters** - Haije Valkema (coördinator natuurbeheer van Natuurmonumenten) begeleidt nu twee jaar de boeren. Jaarlijks wordt ook een evaluatieronde en een veldbezoek georganiseerd. Het geven van echte begeleiding in het veld en actief meedenken vergt heel veel tijd. Toch is het wel nodig dat er een beheerder is die de pachters gemotiveerd houdt en/of dat de maatregelen de boer iets opleveren. Er zijn namelijk zoveel valkuilen dat de intrinsieke motivatie anders wel erg groot moet zijn om door te gaan.

Er is een onafhankelijke landbouwadviseur aangenomen, specifiek voor het landbouwdeel. Dit is iemand die vooral stuurt op regeneratieve en natuurinclusieve landbouw, maar die ook traditioneel kan denken. Dat helpt om de verbinding te maken tussen de biodiversiteitsmaatregelen die Natuurmonumenten graag wil toepassen en de landbouwkundige kijk en kennis van de pachters. De adviseur werkt in dat opzicht als een soort intermediair wat de onderlinge communicatie gemakkelijker maakt.

Haije Valkema (coördinator natuurbeheer Natuurmonumenten): *“We merkten dat we iemand nodig hadden vanuit de kant van de pachters, met landbouwtechnische kennis. Deze adviseur is iemand die*

*vooral op regeneratieve en natuurinclusieve landbouw zit, maar die ook traditioneel kan denken. Hij kan de pachters verstaan en dat hadden we nodig”.*

**Resultaten betreffende doelsoorten tot nu toe** - De effecten van de maatregelen op doelsoorten worden jaarlijks gemonitord door de Grauwe Kiekendief- Kenniscentrum Akkervogels middels BMP monitoring.

**Ervaring agrariërs in gebiedsproces** - Over het algemeen is het een spannend proces voor de agrariërs, omdat bij Natuurmonumenten in hun ervaring veel en snel willen. Daarnaast zijn de pachters afhankelijk van Natuurmonumenten. Voor hen is het echter ook fijn dat Natuurmonumenten duidelijker is over wat ze willen.

## 4. Geleerde lessen

### Wat gaat er goed?

- De verbinding tussen landbouw en natuur die ontstaat door samen te werken.
- De educatieakker waarmee aan bezoekers en omwonenden wordt getoond welke gewassen hier verbouwd worden. Ook de boer wil hier graag aan de omgeving laten zien wat het ambacht boer-zijn inhoudt.
- De splitsing van het landschap in open en halfopen akkerland. Dit heeft geholpen om de maatregelen goed op elkaar te laten aansluiten.

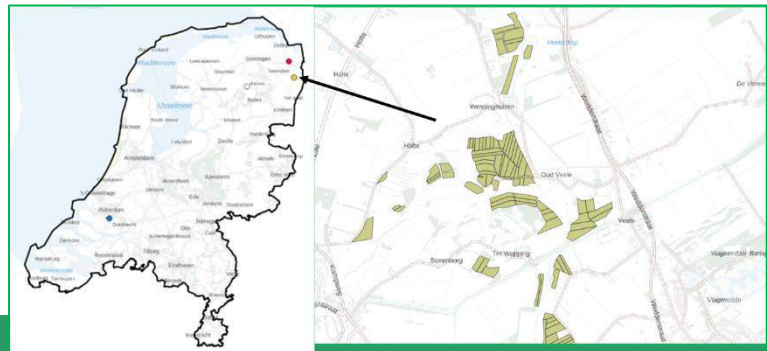
### Wat kan er beter?

- Opzetten van een korte keten en maken van producten waar de boer aan verdient.
- Meer inzicht krijgen in het bodemleven. Vooral bij een transitie naar andere bodembewerkingen, andere bemestingen en minder chemie is dit van belang.
- Meer monitoring van insecten.
- Aan de samenwerking met de pachters en het wederzijdse vertrouwen moet je blijven werken met elkaar. Dit is ontzettend belangrijk, maar kost ook enorm veel tijd. Het blijft constant een balansproef, omdat er verschillende belangen zijn.
- Omdat het covenant heel onduidelijk is, was dit geen handige situatie om mee te beginnen, voor beide partijen niet. Het is belangrijk om het resultaat duidelijk te beschrijven. Stel je doelen heel goed vast, maak duidelijke afspraken en stel kaders naar de boer toe die de grond pacht.
- Het landgebruik rondom de polder. Dit heeft ook invloed op wat er binnen de polder gebeurt, bijvoorbeeld hoge aantallen toendrarietganzen.

## Westeresch

### 1. Basisinformatie gebied

#### Achtergrond en opzet van de pilot



#### Eigenschappen

Provincie	Groningen
Landschapstype	Beekdallandschap met essen
Oppervlakte pilotgebied	± 75 ha
Betrokken organisaties gebiedsproces en monitoring	Staatsbosbeheer, Regio Deal Natuurinclusieve Landbouw Noord-Nederland, Rijksuniversiteit Groningen
Aantal agrariërs	7
Looptijd pilot	2018-2024
Eigenaar gronden	Staatsbosbeheer
Vergoeding / beloning agrariërs	Pachtprijs 0 EUR
Huidige bestemming	Natuurgrond
Website gebied	<a href="http://www.regiodealnatuurinclusivelandbouw.nl/projecten/voorlopersproject-westeresch">www.regiodealnatuurinclusivelandbouw.nl/projecten/voorlopersproject-westeresch</a>
Achtergrond-documenten	Bosch, 2023; Klaassen, 2023a; Luijten, 2024.

De Westeresch ligt in het beekdal- en essenlandschap van Westerwolde. In 2018 is het project ESsentie Westeresch van start gegaan, waarin Staatsbosbeheer en zeven pachters in Veele (Groningen) werken aan een duurzame vorm van landbouw. De aanleiding hiervoor was een convenant om het beekdallandschap van de Ruiten Aa te herstellen, waarbij Staatsbosbeheer eigenaar werd van de grond. De Westeresch heeft met 75 ha een relatief kleine oppervlakte. Bij geen van de pachters ligt dan ook het hele bedrijf op de Westeresch. Het eerste plan werd ontwikkeld vanuit cultuurhistorisch perspectief, niet vanuit landbouwperspectief. Na het eerste jaar is er meer afstemming gekomen met de agrariërs over welke maatregelen in de praktijk wel of niet werken.

**Doelstellingen** - Het doel van het project is om het landschap te herstellen en de biodiversiteit te verhogen, met een (economisch rendabel) landbouwmodel. Hier zijn verder geen concrete doelen

aan gekoppeld. Volgens Albert Wolfs (agrariër) is het project geslaagd als “je gewoon een redelijke opbrengst hebt en de kosten gedekt worden. Rijk word je er niet van, dat ziet iedereen”.

## 2. Aanpak

**Maatregelen** - Een ingrijpende maatregel die hier genomen is, is dat de perceelgroottes zijn aangepast. Vanuit cultuurhistorisch perspectief zijn ze opgedeeld in kleinere percelen (stroken), zoals dat vroeger ook was. Omdat het natuurgrond is zijn er daarnaast een aantal beperkingen die de bedrijfsvoering sterk beïnvloeden: er zijn geen gewasbeschermingsmiddelen, drijfmest of beregening toegestaan. Drijfmest is alleen in uitzonderlijke gevallen toegestaan om het gewas een kickstart te geven zodat het onkruid voor is. Verder wordt de gewasdiversiteit vergroot, struweel aangeplant, groenbemesters ingezet en akkerranden aangelegd.

**Manier van (samen)werken** - Aan het begin van het project werd er veel meer ‘van boven af’ besloten. Nu maken de pachters hun eigen bouwplan, omdat zij hier de kennis en kunde voor hebben. Wat wel onderling wordt afgestemd, is hoe de verschillende bouwplannen op elkaar aansluiten. Is er voldoende diversiteit? Staan niet twee dezelfde gewassen naast elkaar? Tijdens dat overleg wordt er ook gecommuniceerd wie waar welke maatregelen gaat nemen (bijvoorbeeld een akkerrand of stuk braak). Ook daarvoor maken de pachters zelf een plan maken.

**Bedrijfsmatige inpassing en financiering** - Vanaf 2019 heeft Staatsbosbeheer subsidie aangevraagd bij de Regio Deal Natuurinclusieve Landbouw. Daar worden de uren voor de projectorganisatie, de kosten voor onderzoek en wat algemene zaken, zoals zaden voor bloemenstroken, mee betaald. De agrariërs hoeven geen pacht te betalen, maar krijgen ook geen vergoedingen. De opbrengsten zijn voor de pachters zelf. In sommige jaren is er daardoor een positief saldo, maar in andere jaren niet. De opbrengsten zijn namelijk sterk afhankelijk van het weer.

Albert Wolfs (agrariër): *‘Je moet het op bedrijfsniveau zien. Wij gebruiken het stro in de potstal en het graan voor de Lakenvelders. Omdat het bedrijf biologisch is ingericht, kunnen we het stro en graan gebruiken en de mest weer terug aan het land geven. Biologisch krachtvoer is peperduur, nu maken we dit zelf door boekweit en rogge te pletten. Maar investeren in deze hectares, dat kan niet.’*

## 3. Ervaringen met natuurinclusieve akkerbouw

**Gewasdiversiteit** – Het is nog zoeken naar geschikte gewassen. Zomerkoolzaad, lupine en bieten hadden erg veel last van de hoge onkruiddruk. Boekweit lukt wel, maar daar zijn onvoldoende afzetmogelijkheden voor.

**Perceelgrootte** – De ervaring van Albert Wolfs (agrariër) is dat de kleinere percelen minder praktisch zijn. Met kleine perceeltjes moet je vaker steken, wat meer werk geeft en ook leidt tot meer bodemverdichting.

**Minder gewasbeschermingsmiddelen** – Er is geen chemie toegestaan, omdat dit natuurgrond is, maar dit zorgt voor uitdagingen. Je zou de hoge onkruiddruk ook aan kunnen pakken door op gps te zaaien en te schoffelen. Op zo'n klein areaal is het echter niet te doen om de daarvoor benodigde machines te kopen. Nu is er een betere eg aangeschaft in de hoop hiermee verder te komen.

**Ruige stalmest** - Ze hebben goede ervaring met de strorijke ruige stalmest en het gebruik van maaisel uit het omliggend natuurgebied. Hierbij is het belangrijk dat de compost heet genoeg wordt omgezet, zodat het geen onkruid met zich meebrengt. Bij een paar percelen en gewassen (winterrogge en hennep) is wel drijfmest toegestaan, om te zorgen dat het gewas een kickstart krijgt en het onkruid vóór is. Dit mag maximaal 10 ton per hectare zijn en mag niet bij de percelen die al heel ver verschraald zijn. Daarnaast moet de mest biologisch zijn, dat is duur en moeilijk aan te komen. Wat betreft onkruiddruk werkt dit goed; op de streep af kan je zien waar wel en geen drijfmest is gebruikt. En wat opbrengst betreft zie je niet veel verschil.

**Groenbemesters** - Na de teelt van graan wordt er een groenbemestermengsel ingezaaid. Dit blijft tot eind februari staan en wordt dan geklepeld/ondergewerkt. Alleen bladrammenas en mosterd mogen eerder bewerkt worden, omdat ze anders in bloei komen en zaden maken.

**Anders beregenen** – Er wordt niet beregend. Dit kan praktisch gezien ook niet, want er is geen water in de buurt. Is daarnaast kost het ook veel geld (diesel), zeker voor laag-salderende gewassen.

**Akkerranden** – De akkerranden worden elk jaar opnieuw ingezaaid, voornamelijk in het voorjaar. Afgelopen jaar [2023] wilden ze in het najaar zaaien, maar dit is niet gelukt vanwege de natte bodem. Eerder zijn de randen wel meerdere jaren blijven staan, maar toen kwam er erg veel onkruid in (melde).

**Ervaring met samenwerking** - De samenwerking gaat nu veel beter dan in het begin. Er wordt nu meer naar de pachters geluisterd. Het is wel een samenwerking met zeven pachters, met daarbij ook zeven meningen. Ook Staatsbosbeheer probeert landbouw en biodiversiteit binnen het project dichter bij elkaar te brengen. De obstakels die je tijdens het proces tegenkomt worden bediscussieerd. Hier komen soms ook uitzonderingen op de beperkingen uit voort. Bijvoorbeeld dat op sommige percelen nu toch beperkt drijfmest mag worden toegepast.

**Resultaten betreffende soortgroepen tot nu toe** - Via de Rijksuniversiteit Groningen worden de ontwikkelingen van de akkerflora, loopkevergemeenschap en broedvogels in het gebied gemonitord (Klaassen, 2023a; Luijten, 2024).

**Ervaring agrariërs in gebiedsproces** - De insteek van het initiële plan was om de biodiversiteit te verhogen, met weinig aandacht voor de landbouwkundige inpasbaarheid. Dit gebeurde niet in samenspraak met de agrariërs en zij waren hier kritisch over. Ze durfden echter ook niet goed nee te zeggen, omdat ze afhankelijk zijn van de grond. In de praktijk bleek uiteindelijk dat sommige dingen inderdaad niet werkten, hierover is later het gesprek aangegaan. Wat Albert Wolfs wel aanspreekt is

dat dit een heel andere manier van boeren is, waarbij je met minimale input wel het maximale eruit probeert te halen. Op deze grond kun je ook veel dingen proberen, doordat je geen hoge pacht betaald. Albert Wolfs (agrariër): *“Op eigen gronden van 80.000 euro per hectare, ga je geen gekke dingen doen. Op zo een manier samen bezig zijn, daar leer je van. En als je dan ook nog een redelijke opbrengst hebt, dan is dat helemaal mooi.”*

## 4. Geleerde lessen

### Wat gaat er goed?

- De agrariërs hebben nu meer vrijheid, in overleg is meer mogelijk en dat biedt kansen. Iedereen is daardoor positief en gaat door.
- Het is een leerzaam project, omdat er met een aantal pachters samen wordt overlegd. Er wordt veel besproken, waardoor samen tot nieuwe oplossingen wordt komt.
- Er worden goede afspraken gemaakt en doelstellingen worden samen vastgesteld. In de beginfase is er te veel gedacht en besloten op basis van de theorie. Er was daardoor geen gemeenschappelijke doelstelling, maar een eenzijdige doelstelling. Men loopt daar gedurende het hele proces tegenaan. Sinds twee jaar is dat veranderd en is er veel meer contact met de pachters. Er wordt nu beter samengewerkt aan een gemeenschappelijk doel.
- Er werd initiatief genomen door een aantal ambtenaren/bestuurders. Dat is positief, want anders was dit nooit van de grond gekomen. Dit brengt wel het risico met zich mee dat er teveel vanuit de theorie wordt gedacht (zie bovenstaande punt).
- De onderzoekers koppelen terug aan de pachters wat de effecten in het gebied zijn, hierdoor zie je het enthousiasme bij de pachters ontstaan.

Ruben Bosch (projectleider bij Staatsbosbeheer): *“Doordat de onderzoekers terugkoppelen aan de pachters wat de effecten in het gebied zijn, zie je het enthousiasme bij de pachters ontstaan. Je bent met elkaar bezig aan een proces en een gemeenschappelijk doel, en dat moet je niet uit het oog verliezen”.*

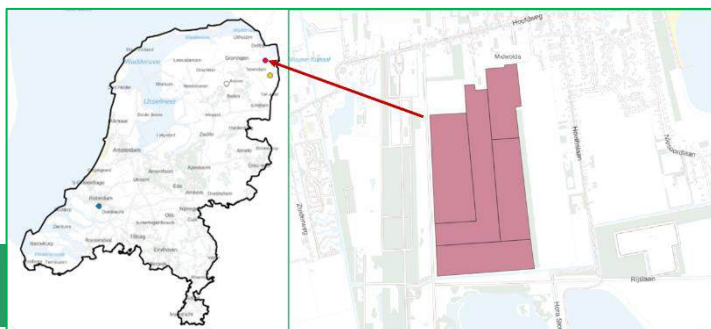
### Wat kan er beter?

- Het was beter geweest om aan het begin van het project met elkaar een gewenst resultaat af te spreken op het gebied van economie, landbouw en natuur. Dat geeft meer richting.
- De opbrengsten blijven achter vanwege veronkruiding en gewassen met lage saldo's. Het landbouwperspectief moet nog verbeteren om een renderend verdienmodel te behalen.
- De termijn van het project is te kort om de resultaten goed te kunnen zien.
- Er is onzekerheid als de financiering stopt en er geen vervolg aan dit project geven kan worden.
- De afzet: het is lastig om de juiste producten bij de juiste mensen te krijgen. Die ketens moeten opnieuw worden ingericht.
- Over het algemeen zijn de onkruiden de grootste vijand. Hoe die zich ontwikkelen is sterk weersafhankelijk.
- Aan het begin werd er veel van bovenaf bedacht. Als je dat doet, moet je ook continue beschikbaar zijn als beleidsmedewerker om te kunnen schakelen met de mensen in het veld.

Als je dat niet kunt of wilt, is het beter om meer ruimte en verantwoordelijkheid te geven aan de boeren.

# Midwolder Bouwten

## 1. Basisinformatie gebied



Eigenschappen	
Provincie	Groningen
Landschapstype	Zeekleipolders
Oppervlakte pilotgebied	± 62 ha
Betrokken organisaties gebiedsproces en monitoring	Groninger Landschap, Rijksuniversiteit Groningen/ Grauwe Kiekendief-Kenniscentrum Akkervogels
Aantal agrariërs	1
Looptijd pilot	2020-2024
Eigenaar gronden	Groninger Landschap
Vergoeding / beloning agrariërs	Gereduceerde pacht prijs + eco-regelingen GLB
Huidige bestemming	Landbouwgrond
Website gebied	<a href="http://www.groningerlandschap.nl/wat-wij-doen/projecten/natuurinclusieve-landbouw-midwolder-bouwten/">www.groningerlandschap.nl/wat-wij-doen/projecten/natuurinclusieve-landbouw-midwolder-bouwten/</a>
Achtergronddocumenten	Klaassen, 2022; Klaassen, 2023b.

**Achtergrond en opzet van de pilot** - Gelegen op het landgoed Ennemaborg, ligt het 60-hectare open akkercomplex van de Midwolder Bouwten. Het Groninger Landschap is de eigenaar van de grond en kwam met het plan om een project op te starten in het gebied gericht op natuurinclusieve akkerbouw. Daarna zijn de eerste gesprekken gehouden met de pachter, een maatschap bestaande uit twee broers. Een klein deel van hun grote gangbare bedrijf (>200 ha) ligt in het gebied en ze zijn daardoor niet afhankelijk van opbrengsten van de pilot. Na instemming van de pachter is samen met hen een concreet plan ontworpen. Het toekomstperspectief is dat de natuur op nummer één komt te staan in het gebied.

**Doelstellingen** - De belangrijkste doelstelling is leren, dingen in de praktijk testen en kijken wat dat doet met de bodem, opbrengst en biodiversiteit. Hier zijn verder geen specifieke doelen aan gekoppeld. Het project zou geslaagd zijn als een pachter zijn eigen bedrijf op eigen initiatief ging inrichten zoals ze dat hier doen. Met name door het financiële aspect kan dat nu niet.

**Bedrijfsmatige inpassing en financiering** - De Regio Deal en Nationaal Programma Groningen zijn de grootste financiers. De financiering die zij leveren gaat naar onderzoek en management. Daarnaast levert het Groninger Landschap met de gereduceerde pacht ook een financiële bijdrage.

Voor de pachter is de opbrengst van de percelen niet interessant. Ze leggen wel de eco-regelingen van het GLB in de pilot neer, wat hen helpt om over het hele bedrijf (>200 ha) een gouden status te behalen. In combinatie met de gereduceerde pacht prijs zorgt dit ervoor dat de pachter niet afhankelijk is van de opbrengsten uit de pilot en hier veel gedaan kan worden in de vorm van maatregelen. De pachter ontvangt geen ANLb-vergoedingen of andere vergoedingen voor natuurmaatregelen (m.u.v. zaaizaad voor de akkerranden).

## 2. Aanpak

**Maatregelen, begeleiding en samenwerking** - De pilot is opgezet als een 'instapmodel NIL'. Er zijn dus geen heel ingrijpende maatregelen genomen, maar maatregelen die in principe iedere boer kan toepassen. De perceelgrootte is bijvoorbeeld niet veranderd, waardoor het ook met de bestaande machinerie te bewerken is. De maatregelen die nu genomen worden zijn: verhogen van de gewasdiversiteit, toepassen van ruige stalmest, minimale grondbewerking, teelt van groenbemesters, minder gewasbeschermingsmiddelen en aanleg van akkerranden. Jaarlijks komen de betrokkenen vier tot vijf keer bij elkaar. De agrariërs kunnen contact opnemen wanneer zij in de praktijk tegen iets aanlopen, maar over het algemeen vinden ze zelf hun weg. Momenteel wordt er niet samen gewerkt met een (onafhankelijk) landbouwadviseur. Die zou er wel bij kunnen, maar men is daar terughoudend mee uit angst dat dit iets veranderd aan de gelijkwaardige relatie.

## 3. Ervaringen met natuurinclusieve akkerbouw

**Gewasdiversiteit** – Er staan nu alleen zomergewassen in het bouwplan, maar de wens is om hier verandering in te brengen. Dit is namelijk niet goed voor de broedende vogels, in verband met grondbewerkingen in het voorjaar.

**Minder gewasbeschermingsmiddelen** - De pachters werken met schadedrempels bij plagen en zijn meer afwachtend geworden met ingrijpen. Ze merkten (zeker bij bladluizen) dat na verloop van tijd de plaagdruk afneemt, daarom gebruiken ze geen insecticiden meer. Dit heeft hen ertoe gezet om op hun eigen bedrijf ook veel minder insecticiden te gebruiken. Fungiciden en soms herbiciden worden nog wel gebruikt.

**Ruige stalmest** - Initieel was de bedoeling enkel ruige mest te gebruiken. De pachter had echter nog een stal vol drijfmest liggen en vond het ook niet duurzaam om ruige mest vanuit het hele land naar het gebied toe te brengen. Het is tevens lastig om ruige stalmest te verkrijgen. Zo is het compromis ontstaan om op één stuk grond drijfmest te gebruiken en op de rest vaste stalmest. Dit heeft uiteindelijk een waardevolle vergelijking opgeleverd. Het lijkt alsof de verandering van drijfmest naar ruige stalmest zorgt voor de grootste verandering in de loopkevergemeenschap (veel diverser). Dit verschil ontstaat heel snel, de omslag duurt twee tot drie jaar. Soorten die van verstoorde

omstandigheden houden zijn er juist heel erg afgenomen en die zitten alleen nog maar in het drijfmestgedeelte.

**Minimale grondbewerking** – Er wordt ondiep geploegd, maar er zitten wel aardappels in het bouwplan, dus dan gaat de bodem om de zoveel jaar toch op de kop. Het is nog zoeken wat goed werkt. Op deze grond is de onkruiddruk heel hoog en de hoeveelheid onkruid die hier staat is niet te vergelijken met een gangbaar bedrijf. Er wordt wel eens herbicide gebruikt, maar met mate.

**Groenbemesters** - Door de natte omstandigheden in 2023 is niet overal een groenbemester ingezaaid. De bonte grond maakt het lastig. Ook wordt de groenbemester pas laat ondergewerkt, omdat de boeren niet snel het land op kunnen in het voorjaar. Dit is eigenlijk te laat, want het lijkt erop dat de veldleeuweriken daar dan al nesten hebben.

**Akkerranden** - Er ligt een hele matrix aan tijdelijke randen (driejarig) en in het midden een meer permanente rand met ook bosschage. Dit levert veel loopkevers en vliegende insecten op. Het beheer van de akkerranden is puzzelen, met name om te voorkomen dat ze vergrassen. De pachter krijgt er langzaam meer gevoel voor. Het zaaien is telkens in het voorjaar gebeurd, maar dat zou beter in het najaar kunnen. Er wordt een mengsel van Cruydt-Hoeck gebruikt dat afgestemd is op deze bodem.

**Ervaring met de samenwerking** - Bij de opstart van het project is er veel tijd besteed aan de communicatie. In eerste instantie zaten de pachters en mensen van het Groninger Landschap niet altijd op één lijn. Men nam elkaar echter wel serieus, daardoor ontstond er begrip en vertrouwen. De natuurbeheerders hebben door de samenwerking het landbouwsysteem beter leren begrijpen en de pachters hebben het doel van de pilot omarmd. Sindsdien verloopt de samenwerking heel vlot. Het feit dat hier maar met één maatschap wordt samengewerkt, maakt het een stuk minder complex.

**Resultaten betreffende soortgroepen tot nu toe** - De effecten op de loopkevergemeenschap en broedvogels worden gemonitord (Klaassen, 2022; Klaassen, 2023b).

**Ervaring agrariërs in gebiedsproces** - De pachters zijn nieuwsgierig naar hoe je op een andere manier zou kunnen boeren. Wanneer hen wordt gevraagd: 'Zoals je het hier doet, als je daar vergelijkbare opbrengsten mee haalt als op je andere land, zou je het dan overal zo doen?' Dan zeggen ze: 'Ja, meteen.' Ook zijn ze oprecht geïnteresseerd in wat de effecten van het project zijn op de biodiversiteit.

## 4. Geleerde lessen

### Wat gaat er goed?

- 'Lerend beheren' is het grootste succes van deze pilot.
- De samenwerking met open dialoog.

- De betrokkenheid van de pachters bij de invulling van het project. Zij hebben een eigen inbreng gehad, zoals met het drijfmest-experiment.

#### **Wat kan er beter?**

- De opbrengsten blijven achter, waardoor er nog geen verdienmodel is.
- Het vervolg van het project en met name de financiering is onzeker. Er worden nu nog geen voordelen van NIL gezien voor het landbouwsysteem, daarvoor is de huidige periode van het project te kort. Het duurt minstens acht jaar voordat het systeem beter gaat functioneren dan het gangbare systeem. Daarbij is er nu veel geïnvesteerd. Het is dus belangrijk om zekerheid te krijgen over de toekomst van het project.
- Deze pilot wordt niet uitgevoerd op de beste landbouwgrond die er is in de omgeving. Misschien dat op goede landbouwgrond de beoogde resultaten wel binnen acht jaar behaald zouden kunnen worden. Aandachtspunten die hierdoor steeds terugkomen zijn drainage, onkruiddruk en ganzendruk.
- Er wordt beperkt gemonitord; het zou goed zijn om beter bij te houden wat er precies gebeurt. Bijvoorbeeld het bijhouden van de uitspoeling van nutriënten en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zou helpen om ook landbouwkundig goed te begrijpen wat er verandert in het gebied.
- De pilot zou meer impact kunnen hebben door deze aanpak ook naar andere boeren te brengen en ook daar iets in beweging te zetten.

## Bijlage 6. Samenhang tussen NIL-maatregelen, NIL-dimensies, NIL-pijlers en KPI's

Tabel 6.1 Indeling van de NIL-maatregelen in drie NIL-dimensies, vier NIL-pijlers en het verwachte effect op de KPI's van de Biodiversiteitsmonitor Akkerbouw. Wanneer een 1 is weergegeven, past die maatregel in de dimensie of pijler of is er een positief effect te verwachten van de maatregel op de aangegeven KPI.

	Knoppen om aan te draaien	Maatregel	3 NIL-dimensie			4 NIL-pijlers			KPI's BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw							
			Sparen	Benuuten	Verrijken	Functionele agrobiodiversiteit	Landschappelijke diversiteit	Brongebieden en verbindingzones	Specifieke soorten	KPI gewasdiversiteit (of kruidenrijk grasland voor melkveehouderij)	KPI percentage rustgewassen	KPI percentage bodembedekking	KPI Natuur & Landschap	(KPI Groenblauwe dooradering)	KPI organischestofbalans	KPI stikstofbedrijfsoverschot
1	Gewaskeuze	Granen telen		1		1			1	1				1		
2	Gewaskeuze	Peulvruchten telen		1		1			1	1				1		
3	Gewaskeuze	Grasklaver telen		1		1			1	1	1			1		
4	Gewaskeuze	Productief kruidenhoudend grasland		1					1	1	1			1		
5	Gewaskeuze	Bloeiende gewassen telen		1			1		1					1		
6	Gewaskeuze	Meerjarige gewassen telen		1			1		1	1	1			1		
7	Gewaskeuze	Gevarieerd bouwplan		1			1		1							
8	Teeltsysteem	Mengteelten		1		1			1	1				1		
9	Teeltsysteem	Strokenteelt / percelen verkleinen		1			1		1							
10	Teeltsysteem	Agroforestry		1			1		1		1	1	1	1		
11	Teeltsysteem	Biologische teelt	1	1		1			1	1				1		1
12	Vruchtwisseling	Ruime vruchtwisseling		1					1	1						
13	Vruchtwisseling	Groenbemesters		1			1				1			1		







## Inspiratiekaart noordelijke zeekleipolders

Deze inspiratiekaart is een voorbeeld voor het noordelijk kleigebied, waarin meerdere natuurinclusieve maatregelen gecombineerd worden om te komen tot herstel van de Basiskwaliteit Natuur: van teeltmaatregelen tot inrichtingen beheer van het landschap.

### Bodem: vruchtbare klei

De bodem bestaat uit dikke pakketten zeeklei en is vaak kalkrijk en zeer vruchtbaar. Om de vruchtbaarheid te behouden is een gevarieerd bouwplan, met vlinderbloemige maaigewassen als veldbonen en/of grasklaver en aanvoer van organische stof via organische (vaste) mest, belangrijk. Teeltmaatregelen die bijdragen aan het verbeteren van condities voor verschillende soortgroepen zijn het verminderen van de inzet van bestrijdingsmiddelen, minimale bodembewerking en groenbemesters.

### Landschap: open en uitgestrekt

Het noordelijk kleigebied kenmerkt zich door het open en uitgestrekte landschap, waar soorten als veldleeuwerik, blauwborst, kneu, Kievit, scholekster en grauwe kiekendief zich thuis voelen. Landschapselementen zoals meerjarige akkerranden, keverbanken, rietzomen, natuurvriendelijke oevers en ecologisch beheer van dijken en bermen passen goed in dit landschapstype.

Van natuurinclusieve maatregelen profiteren allerlei soorten insecten en spinnen, die ook een rol spelen in de natuurlijke plaagbeheersing. Aanvullende soortgerichte maatregelen als vogelgraan en stoppeland, vogelakkers en wintervoedselakkers verbeteren het leefgebied van akkervogels.

### Kansentabel natuurinclusieve akkerbouw

De kansentabel natuurinclusieve akkerbouw (zie factsheet 1 en 2) geeft een breed overzicht van opties die in akkerbouwgebieden passend zijn. De maatregelen zijn ingedeeld in tien 'knoppen om aan te draaien': een deel heeft een directe relatie met de teelt, zoals gewaskeuze, bodembewerking en bemesting, het andere deel gaat vooral over de inrichting van het landschap, denk aan groene en blauwe dooradering. Een deel van de maatregelen zijn in ieder landschapstype passend. Alleen in open landschappen zijn maatregelen met hoog opgaande begroeiing niet altijd gewenst, omdat deze het open karakter kunnen verstoren.

*Deze factsheet is gemaakt voor het project 'Praktische invulling natuurinclusieve akkerbouw rondom natuurgebieden', uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut, CLM Onderzoek en Advies, BoerenNatuur, Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels en de Vlinderstichting, in opdracht van OBN Natuurkennis. Achtergronddocumenten komen in 2025 beschikbaar op de OBN-website.*



Kenniscentrum Akkervogels



## Noordelijke zeekleipolders - Groningen

Deze plaat biedt inspiratie om de natuurinclusiviteit van akkerbouwgebieden in het Noordelijk kleigebied rondom natuurgebieden te vergroten. De plaat illustreert hoe verschillende maatregelen elkaar aanvullen op gebiedsniveau. Met een combinatie van maatregelen worden verschillende soortgroepen ondersteund: van het bodemleven, nuttige insecten voor de plaagbeheersing, dagvlinders en wilde bijen tot akkervogels.

Zie rapport voor nadere toelichting.



### Maatregelen teelt

#### Maatregelen herbeleg en beheer landschap

#### Overal in Nederland toepasbaar

#### In deze polder niet toepasbaar

#### Gewaskeuze

1. Groen teelen: zaaier- en/of wintergeranen
2. Pouskruiden teelen: veldboon
3. Grasklaver teelen
4. *Wilde vlinderbloemige graszaden*
5. Blakende gewassen teelen: koolzaad
6. Kleurrijke gewassen teelen: lupine
7. **Gevarieerd bouwplan:** wintergeranen, koolzaad, veldboon, grasklaver, kazerne

#### Teeltstelsel

#### Stelsel met / zonder winterstap

#### Biologische teelt

#### Vruchtwisseling

- 12 Ruime vruchtwisseling
- 13 Groenbemesters

#### Bemesting

- 15 Compost en bokashi (niet, natuurmakelijk)
- 16 Vaste mest en andere organische mestsoorten

#### Bodembewerking

- 17 Minimale bodembewerking
- 18 *Wisselende bodembewerking*

#### Zakken en plagen

- 19 Verminderen herbiciden inzet
- 20 Verminderen fungiciden inzet
- 21 Verminderen insecticiden inzet

#### Water

- 22 *Water opvangen in bermen, akkerranden, rietzomen*
- 23 Water vasthouden en waterberging

#### Blauwe dooradering

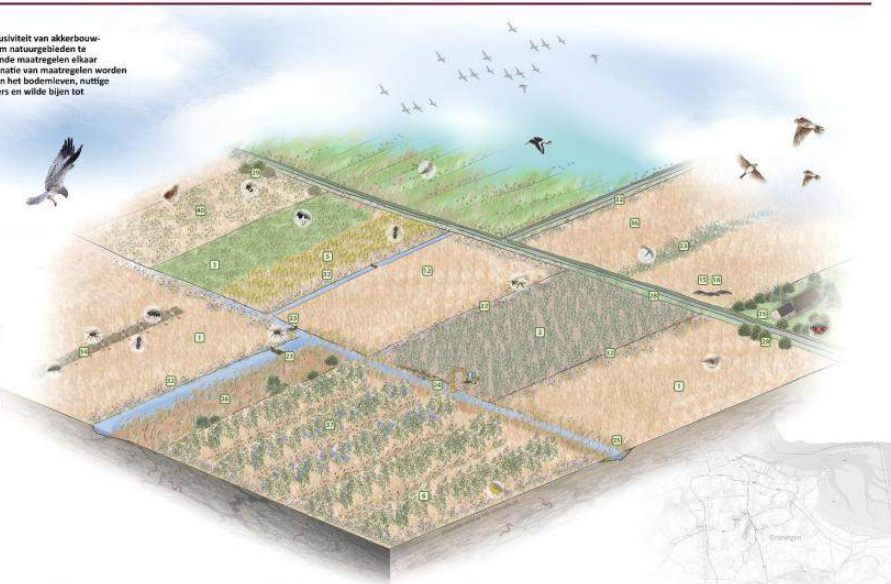
- 24 Ecologisch slootbeheer en Saggenum
- 25 Natuurvriendelijke oever
- 26 Rietzoom en rietopceel
- 27 Punt

#### Groene dooradering

- 28 Bestaande landschapselementen behouden en behaven: dijken en bermen
- 29 Heg, haag en struweel
- 30 *Stroopbeem*
- 31 *Wisselende dooradering*
- 32 *Wisselende akkerrand*
- 33 *Eengjarige akkerrand*
- 34 *Keverbank*
- 35 *Goen eef*

#### Veldkwaliteits elementen

- 36 Vogelgraan - stoppeland
- 37 Vogelakker
- 38 *Open akker*
- 39 *Blauwveld*
- 40 *Wintervoedselakker*
- 41 *Struweel*
- 42 *Stroopbeem*



## Inspiratiekaart Veenkoloniën

Deze inspiratiekaart is een voorbeeld voor de Veenkoloniën in Drenthe en Groningen, waarin meerdere natuurinclusieve maatregelen gecombineerd worden om te komen tot herstel van de Basiskwaliteit Natuur: van teeltmaatregelen tot inrichting van het landschap.

### Bodem: afgegraven veen

De bodem is ontstaan door de ontginning van veen. Hierdoor is een zandgrond overgebleven die vaak niet zo vruchtbaar is en weinig actieve organische stof bevat. Dit kan verbeterd worden door een gevarieerd bouwplan, met vlinderbloemige maaigewassen als lupine en diep wortelende gewassen zoals zomergerst en vezelhennep. Ook de aanvoer van organische stof via organische (vaste) mest verbetert de bodemvruchtbaarheid. Teeltmaatregelen die bijdragen aan het verbeteren van condities voor verschillende soortgroepen zijn het verminderen van de inzet van bestrijdingsmiddelen, minimale bodembewerking en het toepassen van agroforestry of groenbemesters.

### Landschap: vlak en grootschalig

De Veenkoloniën kenmerken zich door de strakke verkaveling en het vlakke en open landschap met her en der struweel, waar soorten als veldleeuwerik, gele kwikstaart, graspieper, geelgors, patrijs, kneu en wulp zich thuis voelen. Landschapselementen zoals meerjarige akkerranden, hagen en natuurvriendelijke oevers passen goed in dit landschapstype.

Van natuurinclusieve maatregelen profiteren allerlei soorten insecten en spinnen, die ook een rol spelen in de natuurlijke plaagbeheersing. Aanvullende maatregelen als flora-akkers, wintervoedselakkers en extensief kruidrijk grasland verbeteren het leefgebied van akkervogels.

### Kansentabel natuurinclusieve akkerbouw

De kansentabel natuurinclusieve akkerbouw (factsheet 1 en 2) geeft een breed overzicht van opties die in akkerbouwgebieden passend zijn. De maatregelen zijn ingedeeld in tien 'knoppen om aan te draaien': een deel heeft een directe relatie met de teelt, zoals gewaskeuze, bodembewerking en bemesting, het andere deel gaat vooral over de inrichting van het landschap, denk aan groene en blauwe dooradering. Een deel van de maatregelen zijn in ieder landschapstype passend. Alleen in open landschappen zijn maatregelen met hoog opgaande begroeiing niet altijd gewenst, omdat deze het open karakter kunnen verstoren.

*Deze factsheet is gemaakt binnen het project 'Praktische invulling natuurinclusieve akkerbouw rondom natuurgebieden', uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut, CLM Onderzoek en Advies, BoerenNatuur, Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels en de Vlinderstichting, in opdracht van OBN Natuurkennis. Achtergronddocumenten komen in 2025 beschikbaar op de OBN-website.*



Kenniscentrum Akkervogels



## Veenkoloniën - Drenthe

Deze plaat biedt inspiratie om de natuurinclusiviteit van akkerbouwgebieden in de Veenkoloniën rondom natuurgebieden te vergroten. De plaat illustreert hoe verschillende maatregelen elkaar aanvullen op gebiedsniveau. Met een combinatie van maatregelen worden verschillende soortgroepen ondersteund: van het bodemleven, nuttige insecten voor de plaagbeheersing, dagvlinders en wilde bijen tot akkervogels.

Zie rapport voor nadere toelichting.



### Maatregelen teelt

Maatregelen teelt en beheer landschap

Overal in Nederland toepasbaar

Waar nodig aan te passen



#### Gewasrotatie

- 1. Grassen teken, zomer- en/of wintergraan
- 2. Peulvruchten teken witte of blauwe lupine, veldboon
- 3. Graan/leem
- 4. Peulvrucht (sojaboon) graan
- 5. Bloeiende gewassen teken peulvruchten
- 6. Meerjarige gewassen teken
- 7. Gevarieerd bouwplan: zomergewas, veldboon of veldboon, zomergerst, witte/roze, graan/leem



#### Teeltstelsel

- 8. Monogroei: tarwe, veldboon
- 9. Rotatie: wintergerst, wintergerst
- 10. Agroforestry
- 11. Biologische teelt



#### Vuochwisseling

- 12. Ruime vruchtwisseling: 1:5 zinnobelaar/dappel
- 13. Groenbemesters



#### Bemesting

- 14. Groenbemesting
- 15. Compost en bokashi (incl. natuuremval)
- 16. Water mest en andere organische mestsoorten



#### Bodembewerking

- 17. Minimale bodembewerking



#### Zaaien en planten

- 19. Verminderen herbiciden inzet
- 20. Verminderen fungiciden inzet
- 21. Verminderen insecticiden inzet



#### Water

- 22. Water vasthouden en waterberging



#### Blauwe dooradering

- 24. Ecologisch oeverbeheer en baggeren
- 25. Natuurvriendelijke oever
- 26. Reductie en baggeren
- 27. Heel



#### Groene dooradering

- 28. Bestaande landschapselementen behouden en beheren: wijken, kanalen, slootkanten en bermen
- 29. Nieuw aanleggen:
  - 31. Hout (groen) hagen
  - 32. Meerjarige akkerrand
  - 33. Eenjarige akkerrand
  - 34. Hout
  - 35. Groen erf



#### Vuochdoende elementen

- 36. Veldleeuwerik
- 38. Flora-akker
- 39. Waaierakker
- 40. Wintervoedselakker
- 42. Extensief kruidrijk grasland



## Inspiratiekaart zuidelijke heideontginningen

Deze inspiratiekaart is een voorbeeld voor de zuidelijke heideontginningen in Noord-Brabant en Noord-Limburg, waarin meerdere natuurinclusieve maatregelen gecombineerd worden om te komen tot herstel van de Basiskwaliteit Natuur: van teeltmaatregelen tot inrichting van het landschap.

### Bodem: arme zandgrond

De bodem bestaat uit arme zandgrond met weinig actieve organische stof. Om de vruchtbaarheid te verbeteren is een gevarieerd bouwplan, met granen en vlinderbloemige maagewassen als lupine en aanvoer van organische stof via organische (vaste) mest belangrijk. Teeltmaatregelen die bijdragen aan het verbeteren van condities voor verschillende soortgroepen, zijn het verminderen van de inzet van bestrijdingsmiddelen, minimale bodembewerking en het toepassen van mengteelten, agroforestry of groenbemesters.

### Landschap: divers en halfopen

De zuidelijke heideontginningen vormen een halfopen cultuurlandschap waar akkers worden afgewisseld met graslanden en bosgebieden. Hier voelen soorten als steenuil, geelgors, gekraagde roodstaart, veldleeuwerik, gele kwikstaart en patrijs zich thuis. Landschapselementen zoals struweel, houtsingels, meerjarige akkerranden en (hakhout)bosjes passen goed in dit landschapstype.

Van natuurinclusieve maatregelen profiteren allerlei soorten insecten en spinnen, die ook een rol spelen in de natuurlijke plaagbeheersing. Aanvullende maatregelen als bloemenblokken, wintervoedselakkers en extensief kruidrijk grasland verbeteren het leefgebied van akkervogels.

### Kansentabel natuurinclusieve akkerbouw

De kansentabel natuurinclusieve akkerbouw (factsheet 1 en 2) geeft een breed overzicht van opties die in akkerbouwgebieden passend zijn. De maatregelen zijn ingedeeld in tien 'knoppen om aan te draaien': een deel heeft een directe relatie met de teelt, zoals gewaskeuze, bodembewerking en bemesting, het andere deel gaat vooral over de inrichting van het landschap, denk aan groene en blauwe dooradering. Een deel van de maatregelen zijn in ieder landschapstype passend. Alleen in open landschappen zijn maatregelen met hoog opgaande begroeiing niet altijd gewenst, omdat deze het open karakter kunnen verstoren.

*Deze factsheet is gemaakt binnen het project 'Praktische invulling natuurinclusieve akkerbouw rondom natuurgebieden', uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut, CLM Onderzoek en Advies, BoerenNatuur, Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels en de Vlinderstichting, in opdracht van OBN Natuurkennis. Achtergronddocumenten komen in 2025 beschikbaar op de OBN-website*



## Zuidelijke heideontginningen - Noord-Brabant en Noord-Limburg

Deze plaat biedt inspiratie om de natuurinclusiviteit van akkerbouwgebieden in de zuidelijk zandgebieden in Noord-Brabant en Noord-Limburg rondom natuurgebieden te vergroten. De plaat illustreert hoe verschillende maatregelen elkaar aanvullen op gebiedsniveau. Met een combinatie van maatregelen worden verschillende soortgroepen ondersteund: van het bodemleven, nuttige insecten voor de plaagbeheersing, dagvlinders en wilde bijen tot akkervogels.

Zie rapport voor nadere toelichting.



## Inspiratiekaart zuidwestelijk kleigebied

Deze inspiratiekaart is een voorbeeld voor het zuidwestelijk kleigebied, waarin meerdere natuurinclusieve maatregelen gecombineerd worden om te komen tot herstel van de Basiskwaliteit Natuur: van teeltmaatregelen tot inrichting en beheer van het landschap.

### Bodem: vruchtbare klei

De bodem bestaat uit dikke pakketten zeeklei en is vaak kalkrijk en zeer vruchtbaar. Om de vruchtbaarheid te behouden is een gevarieerd bouwplan met granen of vlas en meerjarige gewassen als graszaad belangrijk. Ook de aanvoer van organische stof via organische (vaste) mest verbetert de bodemvruchtbaarheid. Teeltmaatregelen die bijdragen aan het verbeteren van condities voor verschillende soortgroepen, zijn het verminderen van de inzet van bestrijdingsmiddelen, minimale bodembewerking en het toepassen van groenbemesters of strokenteelt.

### Landschap: open en uitgestrekt

Het zuidwestelijk kleigebied kenmerkt zich door een open en relatief uitgestrekt landschap. Soorten als veldleeuwerik, Kievit, gele kwikstaart en patrijs voelen zich hier thuis. Landschapselementen zoals meerjarige akkerranden, keverbanken, struweel, natuurvriendelijke oevers en ecologisch beheer van dijken en slenken passen goed in dit landschapstype.

Daarmee worden allerlei soorten insecten en spinnen vooruitgeholpen, die ook een rol spelen in de natuurlijke plaagbeheersing. Aanvullende maatregelen als vogelgraan en stoppeland, vogelakkers, wintervoedselakkers en extensief kruidrijk grasland verbeteren het leefgebied van akkervogels.

### Kansentabel natuurinclusieve akkerbouw

De kansentabel natuurinclusieve akkerbouw (factsheet 1 en 2) geeft een breed overzicht van opties die in akkerbouwgebieden passend zijn. De maatregelen zijn ingedeeld in tien 'knoppen om aan te draaien': een deel heeft een directe relatie met de teelt, zoals gewaskeuze, bodembewerking en bemesting, het andere deel gaat vooral over de inrichting van het landschap, denk aan groene en blauwe dooradering. Een deel van de maatregelen zijn in ieder landschapstype passend. Alleen in open landschappen zijn maatregelen met hoog opgaande begroeiing niet altijd gewenst, omdat deze het open karakter kunnen verstoren.

Deze factsheet is gemaakt binnen het project 'Praktische invulling natuurinclusieve akkerbouw rondom natuurgebieden', uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut, CLM Onderzoek en Advies, BoerenNatuur, Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels en de Vlinderstichting, in opdracht van OBN Natuurkennis. Achtergronddocumenten komen in 2025 beschikbaar op de OBN-website



## Zuidwestelijke zeekleipolders - Zeeland en West-Brabant

Deze plaat biedt inspiratie om de natuurinclusiviteit van akkerbouwgebieden in het Zuidwestelijk kleigebied rondom natuurgebieden te vergroten. De plaat illustreert hoe verschillende maatregelen elkaar aanvullen op gebiedsniveau. Met een combinatie van maatregelen worden verschillende soortgroepen ondersteund: van het bodemleven, nuttige insecten voor de plaagbeheersing, dagvlinders en wilde bijen tot akkervogels.

Zie rapport voor nadere toelichting.



### Maatregelen teelt

#### Maatregelen teelt en beheer landschap

##### Overs in Nederland toepasbaar

##### In bestaande landbouw toepasbaar

### Gewaskeuze

1. Graan telen: zomer- en/of wintergraan
2. Peulvruchten telen
3. Grasklaver telen
4. Peulvrucht met wintergraan op grasland
5. Bloeiende gewassen telen: vlas
6. Meerjarige gewassen telen: graszaad
7. Gevarieerd bouwplan: zomer- of wintergraan, consumptieaardappelen, vlas, zuikerbiet, grasklaver, zaaiwiel, tarwe-veldboon

### Teeltstelsel

8. Mengteelt: tarwe-veldboon
9. Strookteelt / percelen verkleinen

### Biologische teelt

- 11

### Vruchtwisseling

- 12 Ruime vruchtwisseling: 1:6 consumptieaardappel
- 13 Groenbemesters

### Bemesting

- 15 Compost en bokashi, (incl. natuuraalolie)
- 16 Vaste mest en andere organische meststoffen

### Bodembewerking

- 17 Minimale bodembewerking
- 18 Mechanische onkruidbestrijding

### Zakten en plagen

- 19 Verminderen herbiciden inzet
- 20 Verminderen fungiciden inzet
- 21 Verminderen insecticiden inzet

### Water

- 22 Minder nutriëntentoevoer, vooral fosfor
- 23 Water vasthouden en waterberging

### Blauwe dooradering

- 24 Ecologisch doolwaarder en baggeren
- 25 Natuurvriendelijke oever
- 26 Natuurvriendelijke oever
- 27 Pelt

### Groene dooradering

- 28 Bestaande landschapselementen behouden en beheren: dijken en slenken
- 29 Heg, haag en struweel
- 30
- 31 Hakhoutbosje
- 32 Meerjarige akkerand
- 33 Erpinge-akkerand
- 34 Keverbank
- 35 Groen erf

### Vakkeerbare elementen

- 36 Vogelpauze - stoppeland
- 37 Vogelakker
- 38 Flora-akker
- 39 Bloemrijk
- 40 Wintervoedselakker
- 41
- 42 Extensief kruidrijk grasland





Ministerie van Landbouw,  
Natuur en Voedselkwaliteit



OBN Natuurkennis wordt gecoördineerd door de VBNE en gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en BIJ12.



Alle publicaties en producten van OBN Natuurkennis zijn te vinden op  
[www.natuurkennis.nl](http://www.natuurkennis.nl)

