

De ongewervelde fauna in akkerranden van verschillende ouderdom

Akkerbouwers hebben de mogelijkheid om via een agrarische natuurbeheerovereenkomst een akkerrand aan te leggen op percelen van hun bedrijf. In 2006 en 2007 hebben wij zulke akkerranden in Zeeland onderzocht op het voorkomen van ongewervelde dieren. Omdat zo'n beheerovereenkomst over het algemeen slechts voor een beperkt aantal jaren wordt afgesloten, maar de akkerranden in deze korte tijd wel flink in uiterlijk veranderen, lag de nadruk van ons onderzoek op de relatie tussen enerzijds de diversiteit aan ongewerveldengroepen en de abundantie van ongewervelden met eenzelfde dieet en anderzijds de leeftijd van de betreffende randen. Aan de hand van de resultaten bediscussieren we of de richtlijnen voor de beheerovereenkomst aangepast zouden moeten worden.

Akkerranden voor biodiversiteit

Er zijn veel vormen van beheerovereenkomsten, waarbij boeren subsidies ontvangen om een natuurvriendelijker beheer toe te passen of om op bepaalde plaatsen half-natuurlijke elementen aan te leggen. Zo bestaat er de Provinciale Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (PSAN, tot 1 januari 2007 de nationale Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer, SAN). Daarnaast kunnen er bij afzonderlijke agrarische natuurverenigingen ook gebiedsgerichte beheersubsidies zijn. Het is van groot belang om de ecologische effectiviteit van dergelijke overeenkomsten te onderzoeken en te evalueren, zodat duidelijk wordt waar mogelijkheden zijn voor verbetering. De aanleg van akkerranden is een vaak toegepaste vorm van agrarisch natuurbeheer (Manhoudt & de Snoo, 2003). Deze randen kunnen een scala aan functies hebben, onder andere het voorzien in leefgebieden, wijkplaatsen of verbindingzones voor planten en dieren. Daarnaast zijn ze nuttig, omdat ze aangrenzende sloten kunnen beschermen tegen het inspoelen en overwaaien van mest en bestrijdingsmiddelen uit de akkers. In de vegetatie van de akkerranden kunnen veel soorten leven die op intensief bewerkte akkers niet kunnen voorkomen (bijvoorbeeld Meek et al., 2002; Duelli & Obrist, 2003).

Zeeuwse akkerranden

De door ons bemonsterde akkerranden in de provincie Zeeland zijn door de boeren aangelegd in het kader van een beheerovereenkomst waarvoor ze via agrarische natuurverenigingen een vergoeding krij-

gen. De te behalen doelen zijn nooit strak gedefinieerd, maar ze zijn bedoeld ter bevordering van dieren in het algemeen; zowel ongewervelden, als zoogdieren en vogels. De verschillende groepen kunnen prima op dezelfde plek bevorderd worden, aangezien ze in de randen beschutting kunnen vinden die op de akkers niet is te vinden en ze onderdeel uitmaken van elkaars voedselketen. De akkerrand is vaak aangelegd voor een periode van één, twee (een overeenkomst die via enkele natuurverenigingen door sommige Gemeenten gefinancierd werd) of zes jaar (SAN), maar enkele onderzochte randen liggen er al langer en vielen nog onder een oude regeling. De huidige beheerovereenkomsten schrijven voor dat de faunaranden minstens zes meter breed en vijftig meter lang moeten zijn, ingezaaid moeten worden met een gras- of bloemenmengsel (het zaadmengsel verschilde sterk per agrarische natuurvereniging, maar had vaak een hoog aandeel mooi bloeiende exoten) en niet worden bemest of bespoten met bestrijdingsmiddelen. Vaak wordt er één keer per jaar gemaaid, maar het maaisel wordt niet afgevoerd.

Er bestaan nogal wat verschillen tussen de randen, zowel voor wat betreft de samenstelling van het gebruikte zaaimengsel, als de aangelegde breedte en de manier van onderhoud. Het meest opvallende algemene kenmerk van de akkerranden is de verandering die de vegetatie ondergaat naarmate ze ouder worden. In het eerste seizoen na aanleg worden de randen gedomineerd door de gezaaide planten, aangevuld met veel eenjarige ruderaal soorten.

In het tweede seizoen staan er voornamelijk twee- en meerjarige gezaaide soorten. Hierna vindt, door de nutriëntenrijkdom en het niet afvoeren van biomassa na het maaien, bijzonder snel vergrassing en/of verruiging plaats, door onder andere Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Kweek (*Elytrigia repens*), Kropaar (*Dactylis glomerata*) en Ruw beemdgras (*Poa trivialis*) (voor details zie Noordijk et al., in prep.).

Bemonstering van ongewervelden

Via de agrarische natuurverenigingen in de verschillende regio's in Zeeland (Schouwen-Duiveland, Walcheren, Noord- en Zuid-Beveland, Tholen en Zeeuws-Vlaanderen) werden 40 boeren bereid gevonden om aan ons onderzoek mee te doen. Bij de meeste bedrijven werden twee akkerranden geselecteerd. In 2006 werden 64 en in 2007 69 akkerranden bemonsterd, waarbij 59 akkerranden in beide jaren werden bestudeerd. Aan alle participerende boeren werd gevraagd hoe oud hun akkerranden waren. Vervolgens hebben we de ongewervelde fauna in akkerranden onderzocht, ook in akkerranden die ouder waren dan zes jaar.

De bemonstering werd uitgevoerd met bodemvallen die in het midden van een akkerrand werden ingegraven. De vallen hadden een diameter van 11 cm, een diepte van 7 cm en waren ten dele gevuld met een conservingsvloeistof. Een dakje boven elke val hield het regenwater tegen. In elke rand werden vier vallen geplaatst die 10 meter uit elkaar stonden en die tot één monster werden samengevoegd. Alle vallen stonden zowel in 2006 als in 2007 zeven dagen in het veld in de periode eind juni-begin juli. Op deze wijze is alleen de kruipende en in de bodem levende fauna gevangen en daarmee de meest plaatsgebonden evertebratenfauna; vliegende soorten en in de vegetatie levende soorten worden met deze methode aanzienlijk minder gevangen. In kader 1 staan de groepen die genoteerd werden.

Diversiteit en functionele abundantie

De resultaten lieten een significante toename zien in de hoeveelheid groepen van ongewervelden met de leeftijd van de



akkerranden (fig. 1); hierbij is alleen gekeken of er een vertegenwoordiger van één van de onderscheiden faunagroepen aanwezig was (kwalitatieve benadering). Een statistische analyse – die rekening houdt met de verschillen in aantallen monsters per ouderdomscategorie en het niet-onafhankelijk zijn van de opeenvolgende monsternames in de dezelfde akkerrand in verschillende jaren – liet zien dat deze toename significant was (Hierarchical Generalized Linear Model (HGLM): Wald st. = 20,54, df = 1, $P < 0,001$).

Vraag was hoe de trends waren voor de talrijkheid van verschillende functionele groepen. Hiertoe werden de soorten onderverdeeld naar voedselpatroon: planteneters (herbivoren), roofdieren (predatoren) en detrituseters (detritivoren). Ook nu werden trends zichtbaar (fig. 2). Het aantal predatoren nam significant af in oudere randen (HGLM: Wald st. = 9,04, df = 1, $P = 0,002$). Voor de landbouw kunnen predatoren van belang zijn, omdat die een rol spelen bij de natuurlijke plaagregulatie van bijvoorbeeld bladluizen. Veel predatoren, en in elk geval degene die ook de akker opgaan, houden ervan als zonlicht de bodem kan bereiken, hetgeen niet het geval is in de oudere randen. Het aantal herbivoren en detritivoren nam juist significant toe (respectievelijk HGLM: Wald st. = 19,47, df = 1, $P < 0,001$ en HGLM: Wald st. = 8,73, df = 1, $P = 0,003$). Voor beide groepen is dat logisch, omdat hun voedselbronnen – levende planten en dood plantenmateriaal – toenemen als de randen ouder worden en geen maaisel wordt verwijderd. Een toename aan herbivoren zal voor de boeren niet een aantrekkelijke situatie zijn: een deel van deze dieren kan immers ook de akker opgaan en aan de gewassen eten. Detritivoren komen op de akkers nauwelijks voor (Tamis et al., 1998). Als een uitgestrekt akkergebied doorsneden wordt door oude akkerranden dan zal dit voor deze groep resulteren in mogelijkheden om toch zulke gebieden binnen te dringen of te doorkruisen.

(Foto 1-5).

Faunaranden bieden ruimte aan veel ongewervelden; bijvoorbeeld de loopkever *Pterostichus melanarius*, de hooiwagen *Phalangium opilio*, de spin *Nereine montana* (foto's: Jinze Noordijk), de miljoenpoot *Blaniulus guttulatus* en de snuitkever *Philopodon plagiatus* (foto's: Theodoor Heijerman).

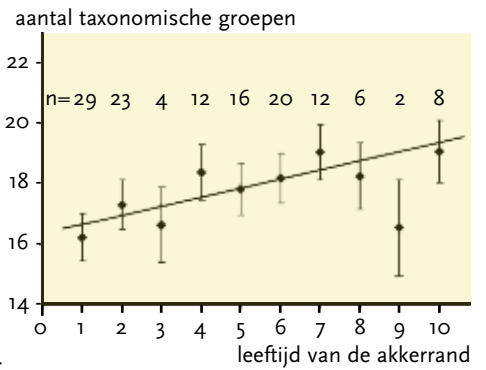


Fig. 1. Het gemiddelde aantal gevonden groepen (en de standaardfout) van ongewervelden in relatie tot de leeftijd van de akkerrand. In de grafiek is het aantal bemonsterde randen (n) per leeftijd gegeven.

Kader 1.

In de bodemvalmonsters werden de volgende ongewerveldengroepen onderscheiden:

- Slakken (Klasse Gastropoda)
- Hooiwagens (Orde Opiliones)
- Spinnen (Orde Araneae)
- Mijten (Subklasse Acari)
- Duizendpoten (Klasse Chilopoda)
- Miljoenpoten (Klasse Diplopoda)
- Pissebedden (Orde Isopoda)
- Springstaarten (Subklasse Collembola)
- Sprinkhanen (Orde Orthoptera)
- Cicaden (Suborde Auchenorrhyncha)
- Wantsen (Suborde Heteroptera)
- Bladluizen (Superfamilie)
- Kortschildkevers (Familie Staphylinidae)
- Lieveheersbeestjes en hun larven (Familie Coccinellidae)
- Loopkevers (Familie Carabidae)
- Snuitkevers (Superfamilie Curculionoidae)
- Overige kevers en hun larven (Orde Coleoptera)
- Rupsen (Orde Lepidoptera)
- Vliegen en muggen (Orde Diptera)
- Mieren (Familie Formicidae)
- Overige vliesvleugeligen (Orde Hymenoptera)

Voor zover mogelijk werden de gevangen ongewervelden ook ingedeeld in functionele groepen en hun individuen geteld:

- 1. Predatoren;** in dit onderzoek bestaande uit de duizendpoten, spinnen, lieveheersbeestjes en hun larven, de carnivore loopkevers en kortschildkevers.
- 2. Detritivoren;** in dit onderzoek bestaande uit de pissebedden, miljoenpoten en springstaarten.
- 3. Herbivoren;** in dit onderzoek bestaande uit de slakken, snuitkevers, sprinkhanen, cicaden, wantsen en bladluizen.

Veranderingen in de beheerovereenkomst?

In het kader van de biodiversiteitsbescherming kunnen akkerranden een zeer belangrijke rol spelen; op de akkers zal het merendeel van de ongewervelden namelijk vrijwel geen kans op overleving hebben. Daarnaast laat deze studie duidelijk zien dat hoe ouder de rand is, des te hoger de biodiversiteit (verschillende evertetraten-groepen) is (zie ook Musters et al., 2009). De kleine dieren vertonen dus een geleidelijke kolonisatie van de randen, waarbij oude randen voor de hoogste diversiteit aan ongewervelde groepen ruimte bieden. Een waardevolle aanvulling op dit onderzoek zou zijn om de afzonderlijke soorten op naam te brengen waardoor vervolgens trends van zeldzame soorten kunnen worden nagegaan; onbekend is nu of de drie functionele groepen met name triviale dan wel zeldzame soorten bevatten. Ook de omgeving van de akkerranden speelt natuurlijk een belangrijke rol: de soorten zijn waarschijnlijk afkomstig uit omliggende landschapselementen zoals overhoeken, greppels, berm en dijklammen. Door onze resultaten wordt de waarde van oude akkerranden benadrukt. We pleiten er dan ook voor dat de huidige periode van één, twee of zes jaar voor deze beheerovereenkomst wordt vergroot: akkerranden zouden in het ideale geval liefst permanent op dezelfde plek moeten liggen.

Onze resultaten laten ook zien dat verhoudingen van de functionele groepen in de akkerrand grote veranderingen ondergaan naarmate ze ouder worden. De vegetatie stuurt dit waarschijnlijk in hoge mate; door de hoge productiviteit van de bodem en doordat er geen plantbiomassa wordt verwijderd na het maaien verruigen en vergrassende randen in de loop van de jaren. Voor boeren resulteert dit in minder aantrekkelijke omstandigheden: ruigteplanten gaan domineren en enkele daarvan bezitten wortels die zelfs akkers indringen (bijv. Kweek en Grote brandnetel, de Cauwer et al., 2008), nuttige bodembewonende predatoren nemen af en -potentieel schadelijke- herbivoren nemen toe. Dit alles kan leiden tot een demotivatie en verscheidene boeren van dit onderzoek gaven aan dat ze geen randen met in de akker dringende planten willen op hun land. Veranderingen in de beheerovereenkomst zijn dus wenselijk, hetgeen wel in extra kosten van de overheden zal resulteren. Behalve het instellen van duurzame akkerranden zal het invoeren van een hooibeheer, waar

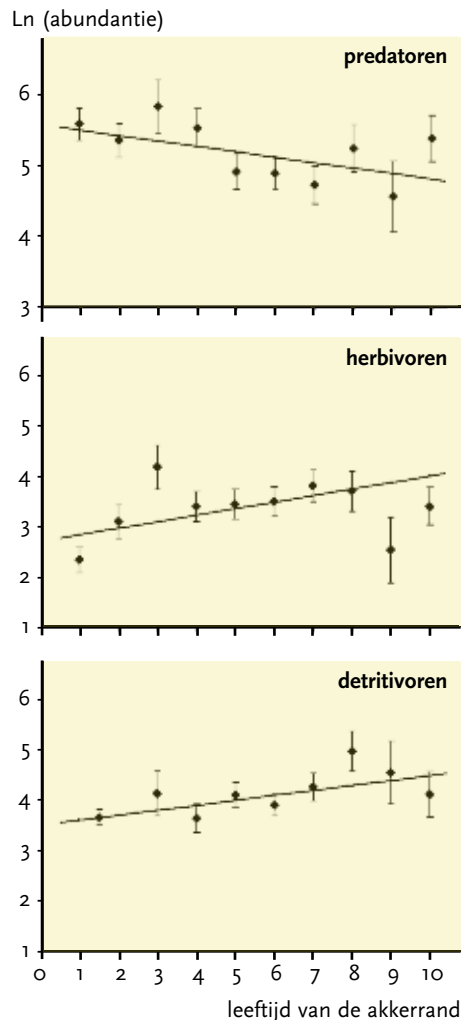


Fig. 2. De abundantie van de drie functionele groepen (en de standaardfout) in relatie tot de leeftijd van de akkerrand. De y-as geeft de natuurlijke logaritme [$\ln(x)$] van het totaal aantal individuen (waarbij bijvoorbeeld 2 overeenkomt met 7,39 en 4 met 54,60).

In figuur 1 is het aantal bemonsterde randen per leeftijd gegeven.

tion of seminatural habitat islands. *Basic and Applied Ecology* 4: 129-138.

Manhoudt, A.G.E. & G.R. de Snoo, 2003. A quantitative survey of seminatural habitats on Dutch arable farms. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 97: 235-240.

Meek, B., D. Loxton, T. Sparks, R. Pywell, H. Pickett & M. Nowakowski, 2002. The effect of arable field margin composition on invertebrate biodiversity. *Biological Conservation* 106: 259-271.

Musters, C.J.M., F. van Alebeek, R.H.E.M. Geers, H. Korevaar, A. Visser & G.R. de Snoo, 2009. Development of biodiversity in field margins recently taken out of production and adjacent ditch banks in arable areas. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 129: 131-139.

Noordijk, J., A.P. Schaffers, Th. Heijerman, P. Boer, M. Gleichman & K.V. S. Kora, 2010. Effects of vegetation management by mowing on ground-dwelling arthropods. *Ecological Engineering*, 36: 740-750.

Noordijk, J., C.J.M. Musters, J. van Dijk & G.R. de Snoo, in prep. Vegetation development in sown field margins and on adjacent ditch banks.

Schaffers, A.P., 2002. Soil, biomass, and management of semi-natural vegetation. Part II. Factors controlling species diversity. *Plant Ecology* 158: 247-268.

Tamis, W.L.M., K.J. Canters, R.J. van der Poll & J.H. Donner, 1998. Verplaatsingen van insecten in een akkerbouwgebied: naar de bepaling van de duurzaamheid van natuurwaarden in grasranden langs akkers en in wegbermen in de Wieringermeer. Centrum voor Milieukunde rapport 142.

Summary

Changes in the invertebrate fauna in aging field margins

The implementation of sown field margins is a commonly applied agri-environment scheme. Such margins are often installed for one, two or six years, and initiated by sowing a flower seed-mixture. Subsequent management entails the occasional mowing of the vegetation without removal of plant biomass. Consequently

bij één- of tweemaal per jaar gemaaid wordt en het plantmateriaal wordt afgevoerd, een wenselijke uitbreiding van de beheerovereenkomst zijn. Een hooibeheer verhoogt de plantendiversiteit en zal ook de bodembewonende predatoren bevorderen (Schaffers, 2002; Noordijk et al., 2010). Voor de detritivoren, die dood plantenmateriaal eten, zal een dergelijk beheer echter niet gunstig zijn. Om ook met deze groep evertetraten rekening te houden zal er een gefaseerd hooibeheer moeten worden ingesteld, waarbij bijvoorbeeld in een brede akkerrandstrook die tegen de akker aanligt gehooid wordt, terwijl in het resterende kleine deel van de akkerrand de vegetatie met rust wordt gelaten. Op deze wijze kunnen akkerranden afgestemd worden op de eisen van boeren en de verschillende evertetratengroepen die er leven.

Literatuur

Cauwer, B. de, D. Reheul, I. Nijs & A. Milbau, 2008. Management of newly established field margins on nutrient-rich soil to reduce weed spread and seed rain into adjacent crops. *Weed Research* 48: 102-112.

Duelli, P. & M.K. Obrist, 2003. Regional biodiversity in an agricultural landscape: the contri-



(Foto 6-9)

Voorbeelden van de vegetatie in akker-randen van verschillende ouderdom: In het eerste seizoen komen vooral de gezaaide planten op, aangevuld met veel eenjarige ruderalesoorten (linksboven) en in het tweede seizoen groeien er voornamelijk twee- en meerjarige gezaaide soorten (rechtsboven). Hierna vindt bijzonder snel vergrassing (linksonder) of verruiging (rechtsonder) plaats (foto's: Ben Kruijssen).



the composition of the vegetation changes dramatically; low vegetated margins with sown plants and wild annual species changed rapidly into margins heavily covered with nitrophilous and rhizomatous species. We examined invertebrate group diversity and functional feeding group abundance in such margins in the Province of Zeeland. A steady increase in the number of invertebrate groups was observed with increasing age of the margins. The abundance of invertebrate functional groups showed different patterns. Predators decreased, probably due to the limited amount of sunshine able to reach ground level in older field margins. Herbivores and detritivores increased in time, due to the increase of plant biomass and the build-up of a litter layer. We conclude that longer-lasting (or permanent) field margins are desirable from a biodiversity point of view. To improve the margins for the benefit of farmers (and to keep them accepted by them), we suggest to apply a hay-making management to suppress rhizomatous plants and to promote ground-dwelling predators.



Dankwoord

We zijn J. van Dijk, E. Gertenaar en R.J. van der Poll zeer dankbaar voor het uitgevoerde veldwerk en het sorteren en tellen van de ongewervelden. A.M. Lokhorst en H. Staats worden bedankt voor hun hulp bij het opzetten van het onderzoek. Daarnaast zijn we veel dank verschuldigd aan alle boeren waarvan we op hun land dit onderzoek mochten doen en aan de agrarische natuurverenigingen voor hun hulp en medewerking. Dit onderzoek werd gefinancierd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), subsidienummer 474-03-385.



Dr. J. Noordijk, Dr. C.J.M. Musters & Prof.dr. G.R. de Snoo
 Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden
 (CML / Conservation Biology)
 Universiteit Leiden
 Postbus 9518
 2300 RA Leiden
 snoo@cml.leidenuniv.nl