

Gebiedsgerichte samenwerking brengt wilde bijen terug in boshommellandschap

SAMENVATTING

In 2021 werd voor het eerst sinds lange tijd een boshommel gezien in het Zuid-Limburgse Geuldal, in het naar deze soort genoemde Boshommellandschap. In 2022 is de soort hier opnieuw waargenomen, wat duidt op succesvolle voortplanting en daarmee hervestiging in Nederland. Op deze plek wordt op landschapsschaal samengewerkt door 11 partijen om het landschap te verbeteren voor onder andere wilde bijen. Dat gebeurt via het vergroten van het aanbod van bloemen, zowel qua ruimte als bloeitijd, in natuurgebieden, de openbare ruimte en het boerenland. De eerste resultaten laten zien dat bijenaantallen en -diversiteit inderdaad sterk positief gerelateerd zijn aan de beschikbaarheid van bloemen. Bijensoorten van de Rode Lijst komen vooral voor op plekken met weinig intensieve landbouw en in de nabijheid van soortenrijke graslanden. De eerste twee jaar bij-vriendelijk beheer (2020 en 2021) sorteerden bescheiden effecten. Het enige significante resultaat was dat de soortenrijkdom van wilde bijen sterker toenam op locaties met bij-vriendelijk beheer dan op controlelocaties. Onder de nieuwe soorten bevonden zich Rode-Lijstsoorten, zoals de ernstig bedreigde zwarte sachembij en de vierbandgroefbij.

Tekst: **David Kleijn, Ruud van Kats, David Kingma, Ivo Raemakers, Janneke Scheeres & Jeroen Scheper**

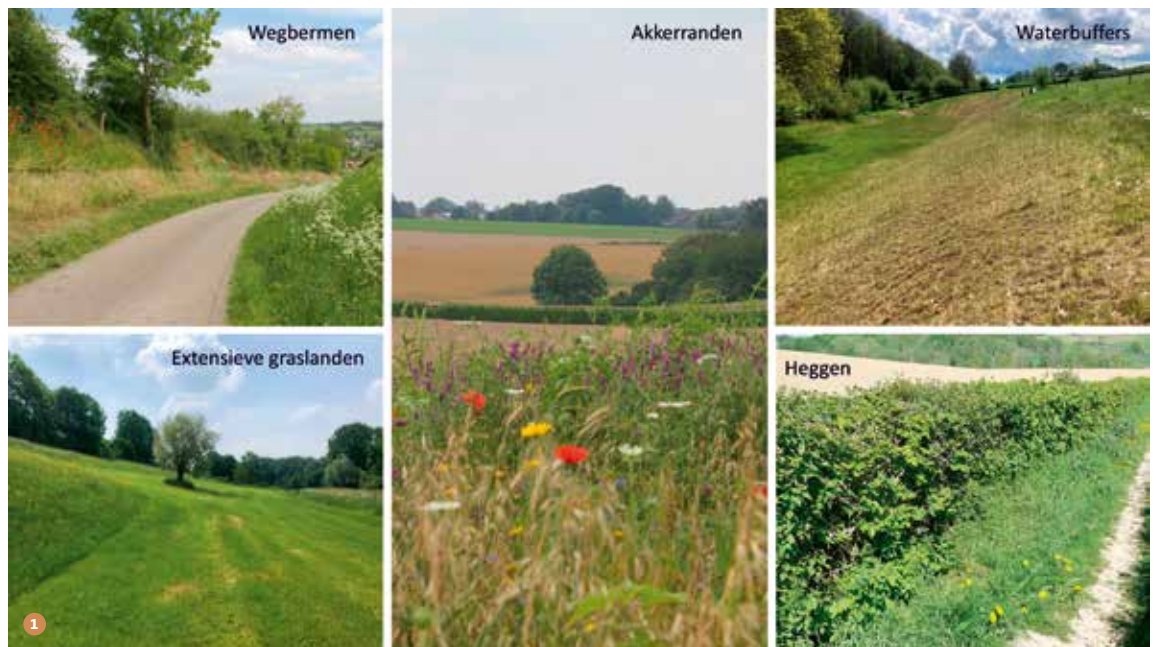
Het gaat slecht met wilde bijen en andere bloembezoekende insecten in Nederland. Meer dan de helft van de inheemse wilde bijen staat op de Rode Lijst (Reemer, 2018) en veel daarvan komen nog slechts in enkele natuurreservaten voor. De Nederlandse overheid heeft in 2018 in de Nationale Bijenstrategie harde doelstellingen opgenomen om de achteruitgang van wilde bijen te keren, wat uitzonderlijk is in het natuur-

beleid (Ministerie van LNV, 2018). Eén van die doelstellingen is om in 2030 het aantal soorten met een (sterk) afgenomen trend te halveren en om het aantal soorten met een (sterk) toegenomen trend te verdubbelen ten opzichte van 2012 (Reemer et al, 2018). Ook wil de Bijenstrategie burgers, bedrijven en lokale overheden enthousiasmeren *initiatieven* te nemen waarmee wilde bijen en andere bestuivers worden geholpen. Het *Boshommellandschap Geuldal* is zo'n initiatief.

Lerend beheren

De boshommel 2 komt elders in Europa algemeen voor in landschappen die eruitzien als het Geuldal, maar die meer bloemen en nestgelegenheid bieden. Het is een zogeheten gidssoort. Dat betekent dat na herstel van het landschap in het Geuldal volgens verwachting niet alleen de boshommel terugkeert, maar in haar kielzog ook veel andere soorten, inclusief insectenetende vogels en zoogdieren, zoals de grauwe klauwier en de veldspitsmuis.

Het Boshommellandschap wordt beheerd volgens het principe 'doen, leren, beter doen'. Langs wegen wordt in de periode mei-juni eerst de ene wegberm gemaaid en afgevoerd en 2-4 weken daarna pas de andere wegberm. Na 15 september worden beide bermen nogmaals gemaaid en afgevoerd. Het gangbare beheer bestond uit integraal maaien en afvoeren langs verharde wegen en klepelmaaien zonder afvoer langs onverharde wegen in de periode mei-juni, waarna hetzelfde beheer in september werd herhaald. Extensieve graslanden in beheer bij natuurbeschermingsorganisaties worden gefaseerd begraaasd of gemaaid in plaats van integraal. In begraaide waterbuffers wordt vanaf 1 juli in plaats van 1 juni vee ingeschaard. Heggen mogen (deels) enkele jaren uitgroeien in plaats van dat ze elk jaar teruggezet worden. Tenslotte worden langs akkerranden, meerjarige bijenmengsels inge-



Project en partners

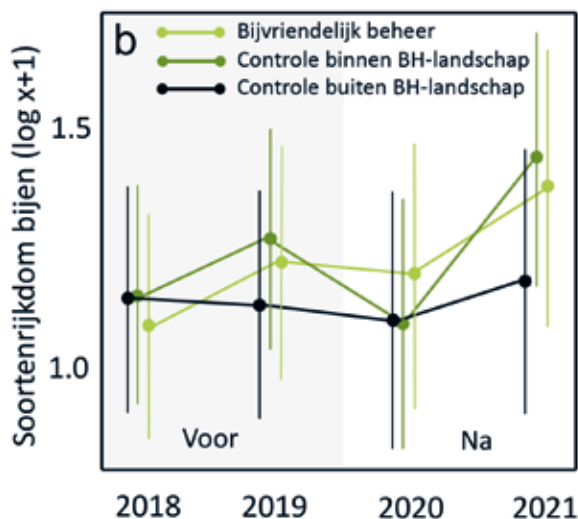
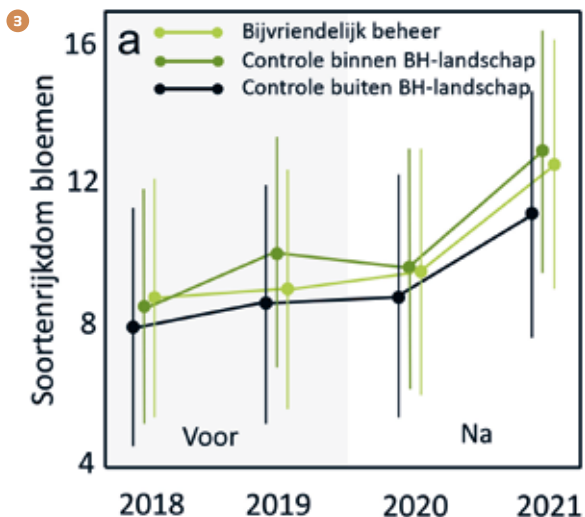
In 2018 sloegen 11 partijen de handen ineen om het landschap te verbeteren voor wilde bijen in Zuid-Limburg. Dit zijn Collectief Natuurrijk Limburg, Stichting Limburg Bloeit Op, Gemeente Valkenburg aan de Geul, Gemeente Gulpen-Wittem, Waterschap Limburg, Waterleiding Maatschappij Limburg, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Limburgs Landschap, Provincie Limburg en Wageningen Universiteit. Het proefgebied in het Geuldal bestrijkt ongeveer 30 km² kalkrijke bodem die kansrijk is voor wilde bloemen. In het Boshommellandschap Geuldal worden belangrijke uitgangspunten van het Deltaplan Biodiversiteitsherstel in praktijk gebracht, met bij-vriendelijke maatregelen op het boerenland, in de openbare ruimte en in de natuur, die elkaar zoveel mogelijk versterken (Kleijn et al., 2020). Hiermee onderscheidt het initiatief zich van regulier natuurbeheer, dat vooral gebaseerd is op maatregelen in natuurgebieden of op het boerenland, zonder veel afstemming tussen de verschillende beheerders en gebruikers van het landschap. Het grootste deel van de maatregelen heeft tot doel de bloemenrijkdom of de continuïteit van het bloemaanbod te vergroten ¹. Het gaat om bloemen in wegbermen, extensief beheerde graslanden, waterbuffers, akkerranden en heggen. Om ervoor te zorgen dat de verschillende partijen zich voor langere tijd aan het initiatief committeren, is gekozen voor maatregelen die zonder grote ingrepen in te passen zijn in de bedrijfsvoering van boeren, waterschappen en terreinbeheerders.

¹ Het Boshommellandschap Geuldal past bij-vriendelijk beheer toe in 5 verschillende habitats, waarbij het gangbare beheer wordt gebruikt als controle. (Foto's: Ruud van Kats, David Kingma & David Kleijn).

² De boshommel komt buiten Nederland nog regelmatig voor in kleinschalige agrarische landschappen. De soort nestelt meestal ondiep ondergronds in gangen van molten en woelmuizen, maar wordt soms ook in bovengrondse nesten aangetroffen. (Foto: P.C. Haringsma)



zaaid waarvan de samenstelling kan variëren tussen locaties. In totaal is op 48 locaties (8-10 per habitattypen) aangepast beheer gepland op een oppervlak van in totaal ongeveer 60 ha. Het bij-vriendelijke beheer is in 2020 begonnen en het werd in 2021 op 41 locaties uitgevoerd. Met een intensief monitoringsprogramma volgen we de beschikbaarheid van bloemen en de aanwezigheid van wilde bijen. In '18 en '19 hebben we de uitgangssituatie vastgelegd op 159 onderzoekslocaties in en rondom het Boshommellandschap. Ter vergelijking volgen we eenzelfde aantal locaties waar geen bij-vriendelijk beheer wordt uitgevoerd. Omdat deze locaties vaak vlakbij habitattypen met bij-vriendelijk beheer liggen, kunnen we niet uitsluiten dat ze meeprofiten van dat beheer. Daarom monitoren we buiten het Boshommellandschap nog 8 tot 10 locaties per habitattypen. Op elke locatie hebben we in mei, juni en juli wilde bijen geïnventariseerd met de transectmethode: op een strook van 150 m lang en 1 m breed telden we gedurende 15 minuten alle bijen op soortniveau. Tegelijkertijd legden we de bloembedekking en de soortenrijkdom van bloeiende planten vast, volgens de methode van Scheper et al. (2015). Eerder Nederlands onderzoek heeft aangetoond dat ook de landschappelijke context belangrijk is voor de

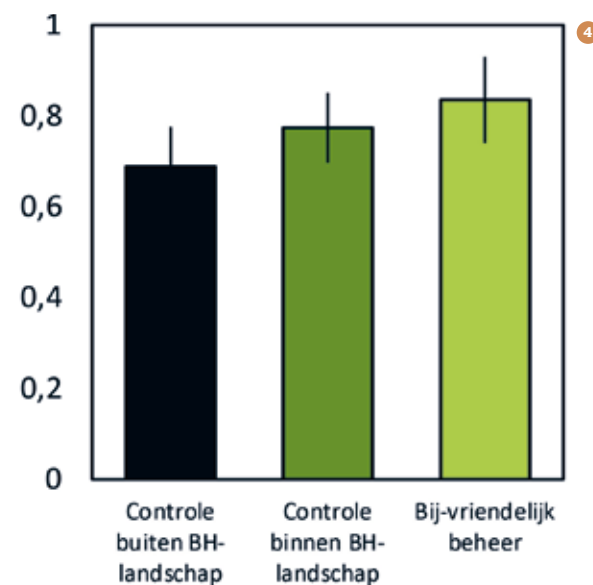


aantallen, soorten en voortplanting van wilde bijen (Bukovinszky et al., 2017). Om te bepalen of het effect van bij-vriendelijk beheer wordt beïnvloed door de kwaliteit van het landschap, maten we voor elk transect twee kenmerken: de afstand tot het dichtstbijzijnde soortenrijke grasland en het oppervlakte-aandeel intensieve landbouw in een straal van 500 m.

Effecten van bij-vriendelijk beheer

Tussen 2018 en 2021 hebben wij 15.030 individuen van 180 soorten wilde bijen waargenomen: ongeveer de helft van alle in Nederland voorkomende soorten! De statistische analyses laten echter niet zien dat het bij-vriendelijke beheer leidde tot significant meer bloemen of meer soorten bloemen, vergeleken met de controlelocaties binnen en buiten het Boshommellandschap [3a](#). Ook bijen kwamen niet in significant hogere dichtheden of met meer soorten voor op locaties met bij-vriendelijk beheer, al zagen we wel een lichte trend richting meer soorten. In 2021 was het verschil in soortenrijkdom tussen locaties binnen en buiten het boshommellandschap groter dan in het uitgangsjaar 2018 [3b](#). Uitgedrukt als verandering in bijenrijkdom na bij-vriendelijk beheer, vonden we een significant sterkere toename in soortenrijkdom van wilde bijen op locaties met aangepast beheer dan op de controlelocaties buiten het Boshommellandschap [4](#).

Ruim 33% van de aangetroffen soorten en 10% van de individuen betrof een (bedreigde) Rode-Lijstsoort. Van de meeste soorten werden slechts enkele exemplaren aangetroffen, maar 2 soorten vormden daarop een interessante uitzondering. De ernstig bedreigde zwarte sachembij ging in de onderzoeksperiode van 6 naar 59 waargenomen individuen per jaar en de eveneens ernstig bedreigde vierbandgroefbij steeg van 3 naar 270 individuen. Op vrijwel alle locaties was sprake van een toename in zowel de soortenrijkdom van Rode-Lijstsoorten als het aantal individuen. Dit ligt mogelijk aan de ongunstige weersomstandigheden in de eerste twee referentie jaren, met daardoor minder bloemen, aangezien de toename in het aantal Rode-Lijstsoorten vooral bepaald werd door de toename in bloembedekking [6a](#). Het bij-vriendelijk



3 De veranderingen in de soortenrijkdom van (a) bloemen en (b) wilde bijen in habitats met bij-vriendelijk beheer en in controle habitats met gangbaar beheer binnen en buiten het boshommellandschap. Weergegeven is het door het model geschat gemiddelde $\pm$ standaardfout.

4 De toename in soortenrijkdom van bijen is groter in habitats met bij-vriendelijk beheer dan in habitats met gangbaar beheer. De toename is uitgedrukt als $\log((\text{gemiddelde soortenrijkdom}(2020+2021)/\text{gemiddelde soortenrijkdom}(2018+2019))+1)$. Weergegeven is het door het model geschat gemiddelde $\pm$ standaardfout bij gemiddelde waarden voor bloembedekking en -rijkdom.

beheer had nog geen aantoonbaar effect.

Het aantal Rode Lijst-soorten nam dichterbij soortenrijk grasland sterker toe dan verder weg [6b](#) en nam minder snel toe naarmate er meer intensieve landbouw aanwezig was rond de bemonsterde locatie [6c](#).

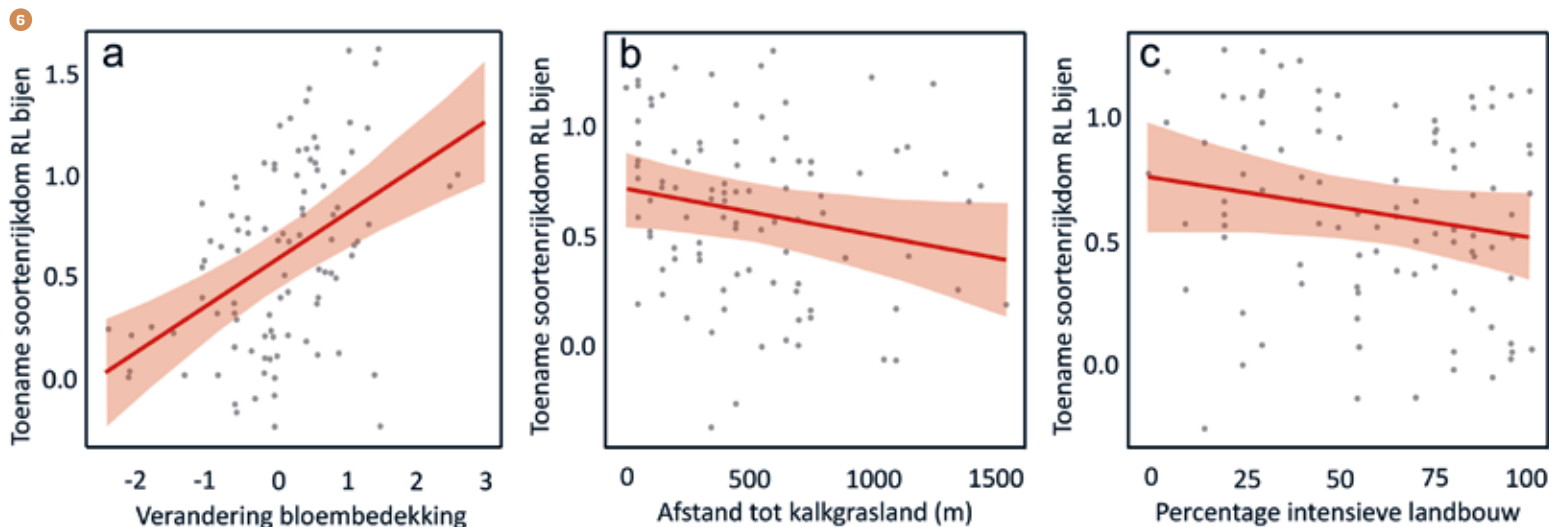
Bloembeschikbaarheid sleutel tot succes

De toename van het aantal bijensoorten en van het aantal individuen hing vooral samen met een toename in de beschikbaarheid van bloemen. We zagen nauwelijks een verband met de hoeveelheid half-natuurlijk habitat in de omgeving of met de afstand tot soortenrijk grasland. Ook op plekken zonder aangepast beheer nam het aantal bijen(soorten) sterk toe. Dit had waarschijnlijk te maken met de extreem droge zomers van 2018 en 2019, de beide uitgangsjaren. De beschikbaarheid van vocht is belangrijk voor de bloei van planten (Kuppler et al., 2021) waardoor er in de nattere jaren 2020 en 2021 op de locaties zonder aangepast beheer meer planten bloeiden.

bevestigen dat de beschikbaarheid en diversiteit van bloemen de belangrijkste factoren zijn om meer bijen



5 Een mannetje vierbandgroefbij op speerdistel in het Geuldal. De ernstig bedreigde soort maakt de afgelopen jaren een spectaculaire comeback, mogelijk als gevolg van een reeks van warme zomers en de aanwezigheid van schraal begroeide hellingen in recent aangelegde waterbuffers waar 77% van alle individuen werd waargenomen. (Foto: David Kleijn)



te krijgen. Bloembedekking en in mindere mate ook soortenrijkdom van bloemen bepaalt heel sterk hun talrijkheid en soortenrijkdom. Ondertussen zien we dan nog geen grote toename in bloemen- of bijenrijkdom door bij-vriendelijk beheer. Eerder onderzoek liet zien dat wilde bijen binnen 1 of 2 jaar kunnen profiteren van verbeterde omstandigheden (Scheper et al., 2015). Dit betrof dan echter vrijwel altijd het inzaaien van bloemenstroken op boerenland, wat van het ene op het andere jaar een groot verschil in kwaliteit geeft (Kleijn et al., 2011). Omdat de uitgangssituatie in het Boshommellandschap al relatief bloemenrijk was, is het contrast tussen bij-vriendelijk beheer en controles kleiner, en worden verschillen minder snel zichtbaar.

6 Toename in soortenrijkdom van bijen op Rode Lijst in relatie tot (a) verandering in bloembedekking, (b) afstand tot soortenrijk kalkgrasland en (c) % intensieve landbouw in een straal van 500 m rondom transect. Berekening verandering van bijen en bloembedekking: $\log((\text{gem. soortenrijkdom}(2020+2021)/\text{gemiddelde soortenrijkdom}(2018+2019))+1)$.

Landschap helpt Rode Lijstsoorten

De kwaliteit van het landschap, zoals het percentage intensieve landbouw of de afstand tot het dichtstbijzijnde soortenrijke grasland, had in dit onderzoek wel effect op bedreigde soorten van de Rode Lijst, maar niet op wilde bijen in het algemeen 6. Dit zou betekenen dat je Rode-Lijstsoorten het best kunt helpen in de nabijheid van gebieden die nog bronpopulaties van die soorten huisvesten (Pywell et al., 2012; Kleijn et al., 2017). Dat lijkt voor de hand liggend, maar de resultaten van deze studie vormen daar de eerste concrete onderbouwing van. Zeldzame bijensoorten zijn soms overigens wel in staat om nieuwe nestplekken te koloniseren die zich op grote afstand bevinden van de dichtstbijzijnde bekende bronpopulatie. De boshommel die in 2021 nabij Schin op Geul opdook is daar een goed voorbeeld van. De



dichtstbijzijnde waarneming van een boshommel was het jaar ervoor zo'n 80 km oostelijk gedaan in de Urdenbacher Kämpen, nabij Düsseldorf. In 2022 is de boshommel opnieuw al diverse keren waargenomen; waarschijnlijk heeft de soort zich in het gebied voortgeplant, waarmee hervestiging in Nederland een feit is. Ook de voorheen uit Nederland verdwenen schermbloemzandbij dook in 2005 in Gronsveld op, zonder in de voorafgaande decennia gezien te zijn in aangrenzend België of Duitsland (Raemakers, 2005). Deze soort werd in 2019 en 2021 waargenomen in het Boshommellandschap. Maatregelen die genomen worden dichtbij bronpopulaties hebben een grotere kans op succes, maar maatregelen gericht op bedreigde soorten die van ver moeten komen zijn zeker niet zinloos.

De weerbarstige praktijk

De resultaten van twee jaar bij-vriendelijk beheer lijken bescheiden. Beheer verloopt namelijk vrijwel altijd anders dan gepland, ook in het Boshommellandschap. In 2020, het eerste jaar met bij-vriendelijk beheer, werden op de helft van de locaties de maatregelen deels of helemaal niet uitgevoerd. Net als elders in Nederland wordt het overgrote deel van het beheer uitgevoerd door pachters of aannemers. De persoon op de trekker heeft de beheerafspraken niet altijd scherp in het vizier. De mensen die het beheer aansturen ontbreekt het vaak aan tijd om regelmatig het veld in te gaan of met hun pachters of aannemers te overleggen.

Onze monitoring bleek een belangrijk instrument om de knelpunten in de uitvoering boven tafel te krijgen. Volgens het 'doen, leren, beter doen'-principe zijn in het najaar van 2020 de knelpunten besproken, waarna in 2021 een aangepast plan werd uitgevoerd. Dat jaar ging het beheer op driekwart van de locaties wél vol-

gens afspraak. Maar nu bemoeilijkt de natte weer de plannen. Alle pachters wilden maaien in de beperkte droge periode waarin een bruikbaar product geoogst kon worden.

Daarnaast zorgde extreme regenval 7 ervoor dat een deel van de extensieve graslanden overstroomde met vervuild water. Daardoor was het gras niet meer geschikt als veevoer, en werden deze percelen niet gefaseerd gemaaid. Het gras werd juist zo snel mogelijk na het terugtrekken van het water geheel gemaaid en afgevoerd naar de stort.

Tenslotte werd in de gemeente Gulpen-Wittem, na de hernieuwde aanbesteding van het wegbermbeheer in 2020, het bij-vriendelijke beheer dat was afgesproken voor 5 wegbermen, in de gehele gemeente geïntroduceerd. Dit was natuurlijk fantastisch voor de bijen, maar lastig wanneer je effecten van het aangepaste beheer wilt vaststellen. De 'controlewegbermen' werden nu ook bij-vriendelijk beheerd!

Continue monitoring is essentieel om enerzijds steeds te kunnen bijsturen waar het aangepaste beheer niet tot de gewenste resultaten leidt (lerend beheren) en anderzijds om simpelweg vast te stellen of het aangepaste beheer wel in de juiste vorm wordt uitgevoerd.



7 De langs de Geul gelegen delen van het boshommellandschap overstroomden tijdens de watersnood van 14 juli 2021. De eerste indruk was dat de wilde bijen zich relatief weinig aantrokken van de wateroverlast. In de dagen na de watersnood werden niet direct lagere aantallen bijen geteld, al valt niet uit te sluiten dat de reproductie in al aanwezige (bodem-) nesten negatief is beïnvloed. De foto's tonen de Gulpenerweg net buiten Wijlre op de dag van de overstromingen en drie dagen later als twee van de auteurs aan het inventariseren zijn. (Foto links: MeteoMaastricht; foto rechts: David Kingma)



Vooruitblik

Het bij-vriendelijke beheer is inmiddels geïnternaliseerd in het landschapsonderhoud door de partners in het Boshommellandschap. De komende jaren zal duidelijk worden hoe dit beheer uitpakt voor de bijengemeenschap in het gebied. De waargenomen significante toename in de aantallen soorten en de terugkeer van de boshommel zijn daarbij een eerste mijlpaal.

Dat vertelt echter maar de helft van het verhaal. De grote vraag is of lokaal genomen maatregelen genoeg effect hebben om uiteindelijk te resulteren in een stabiele of positieve trend op gebiedsniveau (Kleijn et al., 2011). Horsting (2021) deed een scenarioanalyse op basis van de data van het eerste jaar bij-vriendelijk beheer waarbij ze berekende hoeveel wilde bijen het gebied zou huisvesten als de maatregelen van 2021 in het hele Boshommellandschap zouden zijn genomen, in plaats van in de huidige 48 habitats. Ze kwam uit op een toename van 86%. Dat komt neer op een toename met ongeveer 260.000 wilde bijen. Nader onderzoek moet uitwijzen of deze voorspelling uitkomt. In de tussentijd werken alle partijen stevig door, zowel aan het beheer, als aan het vergroten van lokaal maatschappelijk draagvlak. ■

Dankwoord

De monitoring van het Boshommellandschap Geuldal wordt gesponsord door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (Kennisimpuls Bestuivers; BO-43-011.06-007), Natuurrijk Limburg, de Provincie Limburg en Syngenta. Thirza de Kruijf, Joan Diaz Calafat, Maarten Frank van der Schee, Mats de Boer en Hanna van Krimpen voerden de monitoring in 2018-2020 uit.

David Kleijn, David Kingma, Janneke Scheeres, Jeroen Schepers
Leerstoelgroep Plantenecologie en Natuurbeheer, Wageningen
Universiteit
David.Kleijn@wur.nl

Ruud van Kats
Team Dierecologie, Wageningen Environmental Research

Ivo Raemakers

SUMMARY

Landscape-level collaboration brings wild bee back to shrill carder bee landscape

In 2018, 11 stakeholders in the extreme south of the Netherlands started a collaboration to increase the quality of a 30 km² large landscape to support wild bees. The objective of this 'Shrill carder bee landscape Geul Valley initiative' is to enhance the wild bee community by increasing the availability and continuity of flowers on farmland, in public space and in nature reserves. In 2020 partners implemented bee-friendly management in more than 40 sites in 5 different habitat types: field margins, hedges, roadside verges, pastures and water retention sites. The initiative uses a learning-by-doing or adaptive management approach and implements an intensive monitoring program. Baseline conditions in flowers and bees were established in 2018-2019 and the initial response to bee-friendly management was determined in 2020-2021. Preliminary analyses of the data do not yet show significant positive effects of bee-friendly management on flowers or bees, possibly because the baseline conditions showed relatively high bee numbers. Trends in bees were positively related to increases in flower availability and diversity independent of management. Increases in Red Listed bee species were negatively related to the percentage of intensive farming and distance to species rich grasslands. Continuous monitoring plays a key role in the constant optimisation of management and the communication with the public.

Literatuur

De complete literatuurlijst van dit artikel vindt u door deze QR-code te scannen, of bij de online versie van dit artikel, die te vinden is op <https://delevendenatuurmagazine.nl/de-leven-de-natuur-nummer-04-2022/samenvatting-gebiedsgericht-samenwerking-brengt-wilde-bijen-terug-in-boshommellandschap/>



Kleijn, D. en Kingma, D. en Scheeres, J. en Schepers, J., 2022. Gebiedsgerichte samenwerking brengt wilde bijen terug in boshommel-landschap . *De Levende Natuur* 123 (4), 142-147

SUMMARY

Landscape-level collaboration brings wild bee back to shrill carder bee landscape

In 2018, 11 stakeholders in the extreme south of the Netherlands started a collaboration to increase the quality of a 30 km² large landscape to support wild bees. The objective of this 'Shrill carder bee landscape Geul Valley initiative' is to enhance the wild bee community by increasing the availability and continuity of flowers on farmland, in public space and in nature reserves. In 2020 partners implemented bee-friendly management in more than 40 sites in 5 different habitat types: field margins, hedges, roadside verges, pastures and water retention sites. The initiative uses a learning-by-doing or adaptive management approach and implements an intensive monitoring program. Baseline conditions in flowers and bees were established in 2018-2019 and the initial response to bee-friendly management was determined in 2020-2021. Preliminary analyses of the data do not yet show significant positive effects of bee-friendly management on flowers or bees, possibly because the baseline conditions showed relatively high bee numbers. Trends in bees were positively related to increases in flower availability and diversity independent of management. Increases in Red Listed bee species were negatively related to the percentage of intensive farming and distance to species rich grasslands. Continuous monitoring plays a key role in the constant optimisation of management and the communication with the public.

Literatuurlijst

Bukovinszky, T., J. Verheijen, S. Zwerver, E. Klop, J.C. Biesmeijer, F.L. Wäckers, H.H.T. Prins & D. Kleijn, 2017. Exploring the relationships between landscape complexity, wild bee species richness and reproduction, and pollination services along a complexity gradient in the Netherlands. *Biological Conservation* 214: 312-319

Horsting, A., 2021. Using semi-natural habitat to conserve wild bees: a scenario study into the landscape-level effects of different approaches. MSc thesis, Wageningen University

Kleijn, D., J.C. Biesmeijer, R.H.G. Klaassen, N. Oerlemans, I. Raemakers, J. Scheper & L.E.M. Vet, 2020. Integrating biodiversity conservation in wider landscape management: necessity, implementation and evaluation. *Advances in Ecological Research* 63: 127-159

Kleijn, D., T.P.M. Fijen, I. Raemakers & J. Scheper, 2017. Het behoud van wilde bijen in het landelijk gebied: is bloemen zaaien de oplossing? *De Levende Natuur* 118(3): 98-104

Kleijn, D., & I. Raemakers, 2008. A retrospective analysis of pollen host plant use by stable and declining bumblebee species. *Ecology* 89: 1811-1823

Kleijn, D., M. Rundlof, J. Scheper, H.G. Smith & T. Tscharntke, 2011. Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline? *Trends in Ecology & Evolution* 26: 474-481

Kuppler, J., J. Wieland, R.R. Junker & M. Ayasse, 2021. Drought-induced reduction in flower size and abundance correlates with reduced flower visits by bumble bees. *AoB Plants* 13: 1

Ministerie van LNV, 2018. Nationale Bijenstrategie: Bed & Breakfast for Bees. Publicatie-nr. 110071, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag

Pywell, R. F., M.S. Heard, R.B. Bradbury, S. Hinsley, M. Nowakowski, K.J. Walker & J.

Bullock, 2012. Wildlife-friendly farming benefits rare birds, bees and plants. *Biology Letters* 8: 772-775

Raemakers, I., 2005. De schermbloemzandbij *Andrena nitidiuscula* terug in Nederland (Hymenoptera: apidae). Nederlandse Faunistische Mededelingen 23: 13–16

Reemer, M., 2018. Basisrapport voor de Rode Lijst Bijen. Rapportnummer EIS2018-06, EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden

Reemer, M., Kleijn, D. & I.P. Raemakers, 2012. Veranderingen in de Nederlandse bijenfauna. – In: Peters, T.M.J., H. Nieuwenhuijsen, J. Smit, F. van der Meer, I.P. Raemakers, W.R.B. Heitmans, C. van Achterberg, M. Kwak, A.J. Loonstra, J. de Rond, M. Roos & M. Reemer. 2012. De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae s.l.). – Natuur van Nederland 11, Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden: 103-107

Scheper, J., R. Bommarco, A. Holzschuh, S.G. Potts, V. Riedinger, S.P.M. Roberts, M.

Rundlöf, H.G. Smith, I. Steffan-Dewenter, J.B. Wickens, V.J. Wickens & D. Kleijn, 2015. Local and landscape-level floral resources explain effects of wildflower strips on wild bees across four European countries. *Journal of Applied Ecology* 52: 1165-1175