

# Modelleren in samenwerkingsverband

## Een studie naar de verweving van landbouw en natuur

Op het beperkte grondgebied van Nederland komen steeds meer complexe opgaven samen. Mogelijke oplossingen hebben vaak gevolgen voor meerdere partijen. Bij het zoeken naar passende oplossingen moet beleid rekening houden met de veelheid van randvoorwaarden: ecologische, sociaaleconomische en bestuurlijke. Maar hoe krijg je inzicht in de verweving van die veelheid aan factoren? Hoe kun je de complexiteit hanteerbaar maken? Wij komen in dit artikel met een voorstel voor een dergelijke methode en illustreren dat aan de hand van het vraagstuk rond de adoptie van natuurinclusieve landbouw.

In een continu en steeds sneller veranderende wereld staan we voor steeds complexere maatschappelijke en beleidsmatige opgaven. Denk aan klimaatmitigatie en -adaptatie, het verbeteren van de waterkwaliteit en -kwantiteit, biodiversiteitsherstel en het realiseren van een gezonde leefomgeving. Zeker in een klein land als Nederland, waar de druk op de ruimte groot is, zullen steeds meer beleidsdomeinen geïntegreerd moeten worden om beleidsmaatregelen te formuleren waarmee we deze grote opgaven kunnen aangaan. Om van tevoren inzicht te krijgen in het succes van beleid maken ministeries en provincies veelvuldig gebruik van kwantitatieve studies, bijvoorbeeld in de vorm van enquêtes en rekenmodellen (zie o.a. Pouwels *et al.*, 2017; Deltares, 2020). Deze studies richten zich tot nog toe vaak op een enkel aspect of domein en geven beperkt inzicht in de samenhang tussen domeinen. Beleidsmakers zijn daarom op zoek naar een manier om de complexiteit van actuele vraagstukken te vangen in een aanpak die eenvoudig toegepast kan worden door de diverse betrokkenen in de beleidspraktijk. Een voorbeeld van een complex vraagstuk is de vergroening van het agrarisch gebied door middel van natuurinclusieve landbouw. Van deze vorm van landbouw neemt men aan dat deze niet alleen een positief

effect heeft op de biodiversiteit, maar ook bijdraagt aan een veerkrachtig, sociaaleconomisch levensvatbaar agrarisch systeem. Om beleid voor natuurinclusieve landbouw te laten slagen is het van belang om het complexe geheel van voorwaarden waaronder agrarische ondernemers natuurinclusief gaan boeren te begrijpen (zie ook Dagevos & DeLauwere, 2021). Deelaspecten hiervan zijn eerder onderzocht, zoals de rol en kenmerken van verdienmodellen (Bouma *et al.*, 2020), actoren (Schulp *et al.*, 2022) en kennisontwikkeling (Klerkx *et al.*, 2012; Gerritsen *et al.*, 2013), de daarmee samenhangende weerstand (Dessart *et al.*, 2019; Vermunt *et al.*, 2022) en de functie van natuur voor de identiteit van de agrarische ondernemer en agrarische gemeenschappen (Westerink *et al.*, 2018). Een overkoepelend beeld van zowel biofysische als sociaaleconomische en bestuurlijke voorwaarden voor gedragsverandering ontbreekt echter, terwijl dat juist belangrijk is om alle gevolgen – en andere onvoorziene effecten – van beleidsmaatregelen in brede zin te kunnen overzien (Biggs *et al.*, 2015). Hoe kan de samenhang van alle aspecten toch kwantitatief geduid worden, zodat effecten van beleidsinterventies in de volle breedte verkend kunnen worden? Hoe kun je ervoor zorgen dat de betrokkenen elkaars taal leren spreken? In dit artikel stellen wij een aanpak

natuurbeleid  
complex-adaptieve systemen  
Bayesiaanse netwerken  
samenwerking  
natuurinclusieve landbouw

**A. (Anouk) Cormont**  
Wageningen Environmental  
Research, Postbus 47,  
6700 AA Wageningen  
anouk.cormont@wur.nl

**A. (Alwin) Gerritsen**  
Wageningen Environmental  
Research

**C. (Carla) Grashof-  
Bokdam**  
Wageningen Environmental  
Research

**R. (Rolf) Michels**  
Wageningen Economic  
Research

**N. (Nico) Polman**  
Wageningen Economic  
Research

**P.J.F.M. (Peter) Verweij**  
Wageningen Environmental  
Research

vervolg auteurs:  
volgende pagina

Foto **Mark van Veen**. Een  
deel van de graslanden rond  
de Reeuwijkse Plassen is in  
beheer bij Staatsbosbeheer,  
dat het verpacht aan boeren.



Vervolg auteurs:

**R. (Rogier) Pouwels**  
Wettelijke Onderzoekstaken  
Natuur & Milieu, Wageningen  
University & Research

**A. (Arjen) van Hinsberg**  
PBL – Planbureau voor de  
Leefomgeving

voor die beoogt de complexiteit van het vraagstuk te vangen op een manier die eenvoudig is toe te passen door de diverse betrokkenen in de beleidspraktijk. We werken dit nader uit voor het vraagstuk rond de verweving van landbouw en natuur door middel van natuurinclusieve landbouw.

### Stappenplan

In het kader van deze studie volgden wij een generieke aanpak voor het *expert-based* modelleren van systemen. Deze aanpak is eerder beschreven in Cormont *et al.* (2021) voor veerkrachtstudies (zie bijvoorbeeld ook Foresight4Food, voor een vergelijkbare aanpak op het gebied van voedselsystemen). Hierin worden opeenvolgende werksessies met betrokken domein-experts en beleidsmakers ingezet om: 1) het doel van de systeemmodellering vast te stellen; 2) de belangrijke systeemelementen en hun onderlinge relaties te identificeren in een conceptueel model; 3) de indicatoren voor beleid te identificeren en 4) een waarde toe te kennen aan de systeemelementen en hun samenhang (figuur 1). Wij leggen deze stappen verder uit en werken ze uit voor onze casus: natuurinclusieve landbouw.

#### Stap 1: Doelformulering

In stap 1 is, in overleg met het Planbureau voor de Leefomgeving en de Wettelijke Onderzoekstaken (tevens auteurs van dit artikel), als doel gesteld om inzicht te verwerven in de elementen die zorgen voor het welslagen van de verweving van natuur en landbouw. Dit hebben wij concreter gemaakt door ons specifiek te richten op natuurinclusieve melkveehouderij, als voorbeeld van verweving van natuur en landbouw. Voor verdere uitwerking dienden kennisvelden op

het gebied van ecologie, economie, maatschappij en bestuurskunde geïntegreerd te worden. In een aantal werksessies hebben experts op het gebied van de verschillende kennisvelden samengewerkt. Deze experts, wetenschappers van Wageningen University & Research die op basis van hun expertise geselecteerd zijn voor dit interne project, zijn eveneens auteurs van dit artikel.

#### Stap 2: Systeembeschrijving & inkadering

In stap 2 hebben deze experts elementen van het systeem van natuurinclusieve landbouw geformuleerd door ze op te schrijven op post-its; telkens één element per post-it en alleen elementen die in een hoeveelheid of met een bepaalde volgorde van zwak naar sterk zijn uit te drukken (bijvoorbeeld ‘opbrengst in kg/ha’, ‘stuks vee’ of ‘intrinsieke motivatie’). Dergelijke elementen maken het systeem concreet. Dat voorkomt een dialoog met vaag gedefinieerde begrippen en maakt het mogelijk relaties te leggen tussen de elementen: meer van het een resulteert in meer of minder van het ander. Vervolgens plakten de experts de door hen opgeschreven elementen op een voor hen logische plaats op een whiteboard, om zo te komen tot een gemeenschappelijk systeem. Ten slotte identificeerden zij relaties tussen de verschillende elementen door deze te verbinden met pijlen. Deze pijlen werden voorzien van een plus bij een versterkende relatie en van een min bij een verzwakkende relatie.

#### Stap 3: Bepaling indicatoren

Nadat het systeem ‘op papier’ was opgetekend, benoemden de betrokken beleidsmakers in stap 3 de belangrijkste indicatoren. Deze indicatoren – een beperkte selectie van systeemelementen – vertellen het

beleid hoe het staat met de verweving van natuur en landbouw. De beleidsmakers zouden deze graag zien als uitkomstvariabelen van de modellering.

#### Stap 4: Waardetoekenning

In stap 4 (waardetoekenning) is het systeem met behulp van Norsys Netica software (Norsys Software Corp., 2019) overgezet naar een rekenmodel. We hebben daarvoor eerst een aantal verschillende typen rekenmodellen vergeleken. De afgelopen decennia zijn nieuwe methoden ontwikkeld om de samenhang van alle aspecten van een systeem te modelleren, zoals systeemdynamische modellen (Forrester, 1991), *agent-based modelling* (Ligtenberg *et al.*, 2009; Filatova *et al.*, 2011) en stochastische netwerkanalyses (Ding, 2010). Wij hebben gekozen voor een stochastische, Bayesiaanse netwerkanalyse (LandscapeLogic, 2010). Bayesiaanse netwerken zijn rekenmodellen die eruit zien als netwerken. Zo'n netwerk bestaat uit de onderdelen van een systeem en de relaties daartussen. De modelleur geeft gewicht aan deze relaties op basis van de kansen dat de relaties in werkelijkheid voorkomen. Dit kan worden gedaan op basis van zowel kwantitatieve als kwalitatieve, al dan niet onzekere of incomplete data. De uitkomst van een Bayesiaans netwerk is de waarschijnlijkheid dat een bepaalde gebeurtenis optreedt. Dit type modellen wordt daarom van oorsprong veel gebruikt voor beslissingsondersteuning. Een dergelijk model is snel en eenvoudig visueel op te zetten en te gebruiken, ook door mensen zonder al te veel modelleerervaring. Daarom zijn Bayesiaanse netwerken ook heel geschikt om zowel systemen zelf als de perspectieven vanuit de diverse disciplines of betrokkenen te leren begrijpen. Vervolgens hebben de experts in een meerdaagse

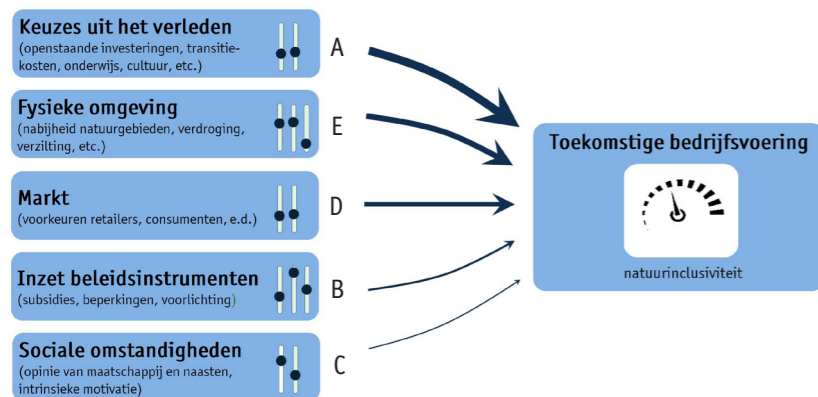
<b>STAP 1 - DOELFORMULERING</b>	- Eenduidig doel formuleren, samen met belanghebbenden
<b>STAP 2 - SYSTEEMBESCHRIJVING EN INKADERING</b>	- Inventariseren van telbare elementen - Causale relaties leggen
<b>STAP 3 - BEPALING INDICATOREN</b>	- Bepalen van indicatoren, samen met belanghebbenden
<b>STAP 4 - WAARDETOEKENNING</b>	- Overzetten in rekenmodel, inclusief categorieën van elementen - Gewichten aan elementen toekennen  <i>Analyse-opties:</i> - Bepalen van effecten van scenario's - Bepalen van ruimtelijke effecten

werksessie de relaties tussen de gemodelleerde systeemelementen van kansverdelingen voorzien (bijvoorbeeld de kans bij een gangbare boer op een hoge opbrengst is X% en de kans op een lage opbrengst Y%, waarbij X en Y optellen tot 100%; deze kansen zullen anders liggen voor een natuurinclusieve boer). Dit ingeven van kansverdelingen kwam tot stand in een iteratief proces, waarbij een tweetal experts een relatie kwantificeerde aan de hand van literatuur of rapporten, of, waar dit niet voorhanden was, op basis van hun eigen expertoordeel. Nadat alle relaties op deze manier gekwantificeerd waren, valideerden de experts gezamenlijk de modeluitkomsten. Waar nodig werden de kansverdelingen op onderdelen bijgesteld.

Ten slotte zijn een aantal concrete situaties doorerekend, door de effecten hiervan op indicatoren te bekijken. Deze zogenaamde ‘wat-als’-scenario's

**Figuur 1** Aanpak om de verweving van domeinen in beeld te brengen. Naar het stappenplan van Cormont *et al.*, 2021.

**Figure 1** Approach to capture the interweaving of domains. Following the roadmap of Cormont *et al.*, 2021.



**Figuur 2** Schematische weergave van de uitkomst van de toepassing: clusters van systeemelementen en hun invloed op het type bedrijfsvoering.

**Figure 2** Schematic representation of the results of the implementation: clusters of system elements and their influence on the type of operation.

definiëren we door het instellen van een extreme 100%-waarschijnlijkheid dat een bepaalde situatie zich voordoet. Voorbeelden van situaties die we hebben doorgerekend zijn 1) een hoge waardering voor een natuurinclusieve bedrijfsvoering, waarbij de maatschappij als geheel én de naaste relaties van een boer volledig (100%) achter een natuurinclusieve bedrijfsvoering staan en ook de boer zelf hiervoor 100% gemotiveerd is; 2) een vergroeningsbeleid, waarbij subsidies worden toegekend om een natuurinclusieve bedrijfsvoering financieel te ondersteunen, gestuurd wordt op een sterke reductie van emissies uit de landbouw en ingezet wordt op voorlichting over een natuurinclusieve bedrijfsvoering en 3) een vergroening van de markt, waarbij ketens en supermarkten volledig vergroenen. Andersom zijn ook de effecten van indicatorinstellingen op de systeemelementen bestudeerd (bijvoorbeeld welke van de vooraf gedefinieerde beleidsopties ingezet dienen te worden om de biodiversiteit en de opbrengst naar een voldoende niveau te krijgen). Daarnaast zijn enkele systeemelementen uit het model met kaarten geparametriseerd. Dit maakt

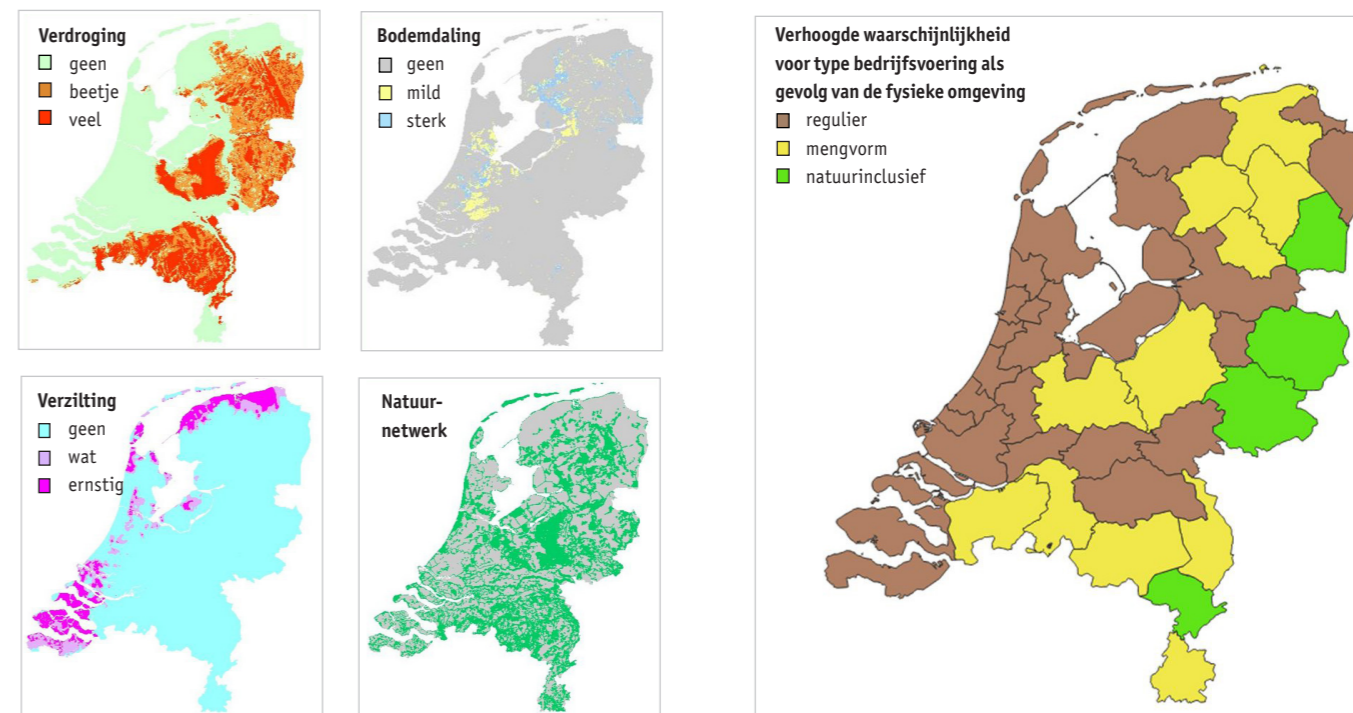
het mogelijk om de resultaten in kaartvorm te presenteren.

### Uitwerking van de aanpak voor natuurinclusiviteit in de melkveehouderij

De belangrijke systeemelementen uit het conceptuele model en hun onderlinge relaties zijn overgezet in een Bayesiaanse netwerkstructuur. De mate van natuurinclusiviteit in de toekomstige bedrijfsvoering is door de beleidsmakers aangemerkt als een belangrijke indicator voor het welslagen van de verweving van natuur en landbouw, net als de biodiversiteit op en rond de bedrijven, de opbrengst en de tevredenheid ('satisfaction') van de boer. In het model is de mate van natuurinclusiviteit uitgedrukt als het ruimtelijk aandeel van het bedrijf waar natuurinclusieve maatregelen worden getroffen. Op een regulier bedrijf is dat nergens, bij een mengvorm worden natuurinclusieve maatregelen getroffen op een deel van de percelen, bijvoorbeeld alleen aan de randen (bestuiving en plaagbestrijding vanuit bloemrijke randen) of op de helft van de percelen, en bij een geheel natuurinclusief bedrijf worden overall natuurinclusieve maatregelen getroffen (naar Erisman *et al.*, 2017; Bouma *et al.*, 2019). Wij hebben in de modellering gewerkt met een selectie aan maatregelen die worden toegepast in de melkveehouderij, bijvoorbeeld om de stand van de weidevogels te bevorderen: het implementeren van kruidenrijk grasland, later maaien, minder kunstmest toevoegen en het verhogen van het waterpeil (volgens Erisman *et al.*, 2017; Melman & Sierdsema, 2017; Van Och, 2017). Als gevolg van lokale fysieke omstandigheden, zoals gevoeligheid voor droogte (Deltares, 2014), bodemdaling (Wageningen Environmental Research, 2020), verzilting (Deltares, 2014) en de

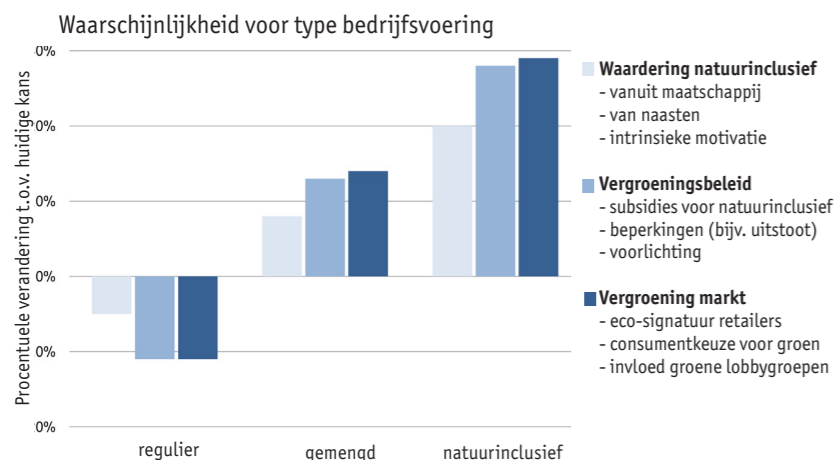
nabijheid van natuurgebieden (Wageningen Environmental Research, 2020), is het inzetten van natuurinclusieve maatregelen meer of minder aantrekkelijk. We hebben aangenomen dat de biodiversiteit op en rond het bedrijf zal toenemen naarmate meer maatregelen van kracht zijn en het bedrijf in de invloedssfeer, dus nabij bronpopulaties, van nabijgelegen natuurgebieden ligt. De kans dat boeren deze natuurinclusieve maatregelen daadwerkelijk gaan nemen, wordt bepaald door een aantal factoren: keuzes die de boer in het verleden heeft gemaakt (denk aan een investering in een gangbare stal, waardoor nog schulden open staan; de vorm van onderwijs die genoten is); de ka-

rakteristieken van de markt (signatuur van retailers; keuze voor al dan niet groene producten door consumenten; invloed van lobbygroepen); de hierboven beschreven fysieke omgeving; de inzet van beleidsinterventies (vergroeningssubsidies; beperkingen in bijvoorbeeld uitstoot en kunstmestgebruik; voorlichting) en sociale omstandigheden (opinie van de maatschappij in het algemeen en van naasten in het bijzonder; intrinsieke motivatie van boeren zelf) (figuur 2). Zo zal een hogere waardering voor natuurinclusief boeren doorwerken in de waarschijnlijkheid dat agrariërs kiezen voor een vorm van natuurinclusiviteit: over het geheel genomen zullen bij meer waardering min-



**Figuur 3** Kaarten van de huidige fysieke omstandigheden en de invloed daarvan op de verandering in waarschijnlijkheid van de toekomstige bedrijfsvoering, ten opzichte van de huidige waarschijnlijkheid.

**Figure 3** Maps of current physical conditions and their influence on the change in probability of future farm management, relative to the current probability.



**Figuur 4** Scenario-doorrekening: de invloed van de afzonderlijke clusters van de respectievelijke systeemelementen C, B en D uit figuur 2 op de waarschijnlijkheid voor het type bedrijfsvoering als drie afzonderlijke scenario's, wanneer in al deze scenario's sprake is van een vergroening in de richting van natuurinclusieve landbouw.

**Figure 4** Scenario analysis: the influence of the individual clusters of the respective system elements C, B and D from figure 2 on the likelihood of the type of farm management as three separate scenarios, assuming a greening towards nature-inclusive agriculture for all these scenarios.

der boeren te werk gaan volgens gangbare methoden en meer boeren kiezen voor een vorm van natuurinclusiviteit. Vergroening van het beleid of de markt heeft volgens onze berekeningen zelfs een nog groter effect (figuur 2 en 4). De waarschijnlijkheid waarmee boeren kiezen voor een vorm van natuurinclusiviteit wordt het sterkst bepaald door keuzes die boeren in het verleden hebben gemaakt - met bijbehorende investeringen en schulden – en de fysieke omstandigheden van de locatie van het bedrijf (figuur 2). Echter, deze keuzes en omstandigheden zijn niet zomaar terug te draaien of te veranderen. Met name in de Achterhoek, Twente, Zuidoost-Drenthe en Midden-Limburg maken vooral de nabijheid van natuurgebieden en het optreden van droogte, nu of in de nabije toekomst, het inzetten van natuurinclusieve maatregelen aantrekkelijk. Volgens onze berekeningen zullen daarom vooral in deze gebieden meer boeren kiezen voor (een vorm van) natuurinclusiviteit (figuur 3).

## Conclusies en vervolg

Om beleid voor natuurinclusieve landbouw te laten slagen en daarmee de vergroening van het agrarisch gebied te bewerkstelligen, is het van belang het complexe geheel van voorwaarden te begrijpen waaronder agrariërs natuurinclusief gaan ondernemen.

Deze studie laat zien wat met de in dit artikel voorgestelde en uitgewerkte aanpak zou kunnen worden bereikt in meer participatieve toepassingen, waarbij experts van verschillende domeinen samen met stakeholders in enkele werksessies tot een gemeenschappelijk systeembegrip komen. Door deze samenwerking ontstaat als het ware een gemeenschappelijke taal, een belangrijk hulpmiddel om het gehele systeem vanuit alle domeinen of disciplines te bespreken, begrijpen en valideren. De werkwijze is daarmee complementair aan disciplinaire dieptestudies: het geeft een getoetst overzicht van de samenhang van alle aspecten.

Daarbij willen we opmerken dat de bevindingen na het toepassen van een dergelijke methode gestuurd worden door de keuzes die gemaakt worden tijdens het proces, en daarmee afhankelijk zijn van het team van betrokkenen, het budget en de doorlooptijd van het proces en de budgettaire en temporele randvoorwaarden. De onderbouwing van gekozen systeemelementen, de causaliteiten daartussen en de bijbehorende gewichten zijn in dit geval afkomstig uit literatuur en kennis van de betrokken experts zelf. Deze kennis hebben we expliciet gemaakt en overzichtelijk met elkaar verbonden. Wanneer de inzichten veranderen, zullen ook de gewichten, causaliteiten en/of de systeemelementen veranderen. Dit is echter inherent aan modelleren.

De door ons gemaakte keuzes voor modelementen en parametrisatie in de casus rond natuurinclusieve landbouw hebben geleid tot het inzicht dat met name een vergroening van het beleid en de markt, en daarnaast ook een grotere maatschappelijke waardering voor natuurinclusief boeren, zorgen voor een sterke toename van de waarschijnlijkheid dat agrarische ondernemers zullen kiezen voor een vorm van natuurinclusiviteit. Kansen daarvoor zijn er in het bijzonder in regio's waar de effecten van droogte en de nabijheid van natuurgebieden conventionele vormen van landbouw kunnen gaan beperken. Dergelijke bevindingen geven handvatten voor beleid, ook ruimtelijk: waar is

welke vorm van sturing het meest kansrijk?

Handvatten die van steeds groter belang zijn in een wereld die door klimaatverandering, toenemende ruimtedruk en verschuivende sociale en economische verhoudingen continu verandert

*Dit artikel is tot stand gekomen vanuit kennisbasis-project 'Complex adaptive systems', gefinancierd vanuit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (KB-36-001-003). Onze dank gaat uit naar Anne van Doorn voor het delen van expertise en naar Harry Massop en Michiel van Eupen voor het aanleveren van kaartmateriaal.*

## Summary

Modelling in collaboration: a study of the interweaving of agriculture and nature

**Anouk Cormont, Alwin Gerritsen, Carla Grashof-Bokdam, Rolf Michels, Nico Polman, Peter Verweij, Rogier Pouwels & Arjen van Hinsberg**

Nature policy, complex adaptive systems, Bayesian belief networks, collaboration, nature inclusive agriculture

More and more complex tasks related to the living environment are coming together on the limited territory of the Netherlands. Often, possible solutions will have consequences for multiple parties. Therefore, when searching for a suitable solution, policy-makers will aim to take into account the multitude of ecological, socio-economic and administrative preconditions. But how to gain insight into the interweaving of this multitude of factors? How to make the complexity workable?

The approach proposed and elaborated in this article aims to capture the complexity of topical issues in a way that can be easily applied by the various policy stakeholders. This is illustrated by the issue of the adoption of nature-inclusive agriculture. It was found that with a greening of policy and the market in particular, as well as with a greater social appreciation of nature-inclusive farming, the likelihood of agricultural entrepreneurs opting for a form of nature-inclusivity increases significantly. This especially holds for regions where the effects of drought and the proximity of nature areas may limit conventional forms of agriculture.



## Literatuur

**Biggs, R., M. Schlüter & M. Schoon, 2015.** Principles for Building Resilience Sustaining Ecosystem Services in Social-Ecological Systems. Cambridge University Press.

**Bouma, J., M. Koetse & J. Brandsma, 2020.** Natuurinclusieve landbouw: wat beweegt boeren? Het effect van financiële prikkels en gedragsfactoren op de investeringsbereidheid van agrariërs. Den Haag. Planbureau voor de Leefomgeving.

**Bouma, J., M. Koetse & N. Polman, 2019.** Financieringsbehoefte natuurinclusieve landbouw. Rapportage eerste fase: beschrijvende analyse vragenlijst. Den Haag. Planbureau voor de Leefomgeving.

**Cormont, A. et al., 2021.** De operationalisering van het begrip 'veerkracht' voor het natuurbeleid. LANDSCHAP 38(4): 208-217.

**Dagevos, H. & C. DeLauwere, 2021.** Circular Business Models and Circular Agriculture: Perceptions and Practices of Dutch Farmers. Sustainability 13: 1282.

**Deltares, 2014.** Beschikbaarheid zoet grondwater, verzilting. Nationaal Georegister. [www.nationaalgeoregister.nl/geonetwerk/srv/api/records/64909141-3f9f-40d0-b7cc-98ff58ea2610](http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwerk/srv/api/records/64909141-3f9f-40d0-b7cc-98ff58ea2610) (bezoekt op 25 augustus 2022).

**Deltares, 2014.** Waterbergend vermogen ondergrond. Nationaal Georegister. [nationaalgeoregister.nl/geonetwerk/srv/dut/catalog.search#/metadata/dca01aa-695c-43b0-a194-544d429be693](http://nationaalgeoregister.nl/geonetwerk/srv/dut/catalog.search#/metadata/dca01aa-695c-43b0-a194-544d429be693) (bezoekt op 25 augustus 2022).

**Deltares, 2020.** KRW Verkenner. [publicwiki.deltares.nl/display/KRWV/KRW-Verkenner](http://publicwiki.deltares.nl/display/KRWV/KRW-Verkenner) (bezoekt op 13 december 2020).

**Dessart, F.J., J. Barreiro-Hurlé & R. van Bavel, 2019.** Behavioural factors affecting the adoption of sustainable farming practices: a policy-oriented review. European Review of Agricultural Economics 46(3): 417-471.

**Ding, J., 2010.** Probabilistic inferences in Bayesian networks. Interdisciplinary Centre for Security, Reliability and Trust. University of Luxembourg.

**Erisman, J.W. et al., 2017.** Maatregelen Natuurinclusieve landbouw. Louis Bolk Instituut, publicatienummer 2017-024 LbD / Wageningen Environmental Research, rapport 2821.

**Filatova, T., A. Voinov & A. van der Veen, 2011.** Land market mechanisms for preservation of space for coastal ecosystems: An agent-based analysis. Environmental Modelling & Software 26(2): 179-190.

**Foresight4Food.** [www.foresight4food.net/a-framework-for-understanding-foresight-scenario-analysis/](http://www.foresight4food.net/a-framework-for-understanding-foresight-scenario-analysis/) (bezoekt op 23 juli 2022).

**Forrester, J.W., 1991.** Systems Dynamics and the lessons of 35 years. The systemic basis of policy making in the 1990s. In: De Greene, K.B. (red.). The Systemic Basis of Policy Making in the 1990s. New York. Springer.

**Gerritsen, A.L., M. Stuiver & C.J.A.M. Termeer, 2013.** Knowledge governance: An exploration of principles, impact, and barriers. Science and Public Policy 40(5): 604-615.

**Klerkx, L., B. Van Mierlo & C. Leeuwis (red.), 2012.** Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic. Dordrecht. Springer.

**LandscapeLogic, 2010.** Bayesian networks: A guide for their application in natural resource management and policy. Australian Government, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts.

**Ligtenberg, A. et al., 2009.** Simulating knowledge sharing in spatial planning: an agent-based approach. Environment and Planning B - Planning and Design 36(4): 644-663.

**Melman, D. & H. Sierdsema, 2017.** Weidevogelscenario's: mogelijkheden voor aanpak van verbetering van de weidevogelstand in Nederland. Wageningen Environmental Research, rapport 2769.

**Norsys Software Corp., 2019.** [www.norsys.com/index.html](http://www.norsys.com/index.html) (bezoekt op 25 augustus 2022).

**Och, R. van, 2017.** Populatie Grutto holt achteruit. Infographic weidevogels. Wageningen University & Research.

**Pouwels, R. et al., 2017.** MetaNatuurplanner v4.0 - Status A: Toepassing voor Evaluatie Natuurpact. Wageningen University & Research. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report 110.

**Schulp, C.J.E. et al., 2022.** The role of different types of actors in the future of sustainable agriculture in a Dutch peri-urban area. Environmental Management 70: 401-419.

**Vermunt, D.A. et al., 2022.** Five mechanisms blocking the transition towards 'nature-inclusive' agriculture: A systemic analysis of Dutch dairy farming. Agricultural Systems 195: 103280.

**Wageningen Environmental Research, 2020.** Bodemdaling Nederland.

**Wageningen Environmental Research, 2020.** Natura 2000 en CDDA (Common Database on Designated Areas)-gebieden.

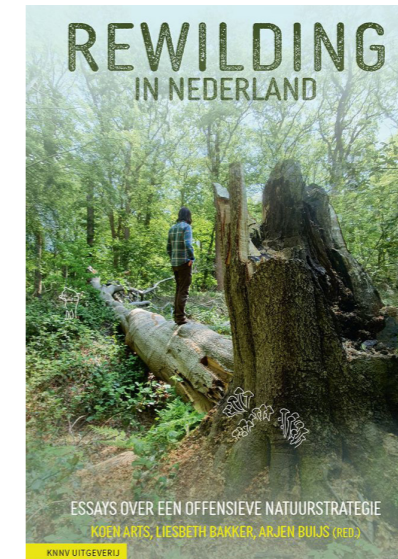
**Westerink, J. et al., 2018.** Boeren in Beweging. Hoe boeren afwegingen maken over natuurinclusieve landbouw en hoe anderen hen kunnen helpen. Wageningen University & Research. [doi.org/10.18174/454040](https://doi.org/10.18174/454040)

## 'Herwildereren'

*Koen Arts, Liesbeth Bakker & Arjen Buijs (red.), 2022. Rewilding in Nederland. Essays over een offensieve natuurstrategie. Zeist. KNNV. € 24,95. ISBN 978 90 5011 869 9.*

'Rewilding' is in korte tijd een prominent begrip geworden in de wereld van natuurbescherming. Nederland speelt daarbij een bijzondere rol als pionier. De visie van Frans Vera, toegepast in de Oostvaardersplassen, geldt internationaal als inspirerend voorbeeld van rewilding. Stichting ARK is een drijvende kracht achter rewilding-projecten in Nederland en in Europa. Hoog tijd dus voor een tussenbalans. De bundel 'Rewilding in Nederland' doet dat door auteurs vanuit verscheidene invalshoeken aan het woord te laten, afgewisseld met een tiental korte, aansprekende casussen.

De bundel heeft vier delen, naast een inleiding en een heldere synthese aan het eind. Het eerste deel heet 'Rewilding buiten de grenzen' en dat moet vooral figuurlijk worden begrepen. Het gaat om aspecten als rewilding in steden, de rol van emoties en 'menselijke rewilding'. Onder die laatste titel vertellen Koen Arts en Gina Maffey hun ervaringen met een 'Wild jaar' waarin ze zoveel mogelijk buiten in de natuur probeerden te werken en slapen. Dat klinkt misschien vergezocht, maar toch blijken zulke menselijke aspecten van



'wildheid' een rol van betekenis te spelen, ook in de verhalen die in de bundel volgen. Het tweede deel, 'Rewilding van water, land en dier', begint met een trefzekere typering van rewilding in Nederland door Liesbeth Bakker. Opvallend - gezien de wijze waarop rewilding vaak wordt afgezet tegen de klasieke natuurscherming - is haar verzoenende toon als het gaat om de spanning tussen natuurontwikkeling en cultuurlandschap en tussen 'nieuwe' en 'oude' natuur: "Of je nu met doelsoorten werkt of met natuurlijke processen, uiteindelijk wil iedereen meer natuur en meer biodiversiteit. Waarom zou je moeten kiezen en het niet gewoon allebei doen?"

Andere bijdragen gaan over het Tauros-programma voor het terugfokken van het wilde rund en over de concrete stappen die nodig zijn voor het realiseren van rewilding-projecten, met onder meer het voorbeeld van Noordzee-rewilding door schelpdierriffen. Deel drie, 'Rewilding in dialoog en beleid' omvat bijdragen over beleid, ethiek en de organisatie van projecten. In het laatste deel, 'Rewilding als vergezicht', trekt Wouter Helmer lessen uit 35 jaar persoonlijke ervaring met natuurontwikkeling en geven Tim van Hattum en Bertram de Rooij een beschouwing over de plaats van rewilding in het door hun team ontwikkelde toekomstbeeld van Nederland in 2120.

Er is veel meer over te zeggen, maar ik moet het hierbij laten. Nog één ding wil ik vermelden en dat is de kernachtige definitie van rewilding: "Meer ruimte geven aan natuurlijke processen". Die deed mij overigens ook denken aan de titel van Gorter's onvolprezen geschiedenis van Natuurmonumenten, uitgebracht in 1986: "Ruimte voor natuur". Misschien is er meer continuïteit in het gedachtegoed van de natuurbescherming dan de pleitbezorgers van rewilding vaak veronderstellen. Dat neemt niet weg dat rewilding nieuw elan en nieuwe kansen creëert voor natuur in Nederland. Deze bundel is daarvan een goed gekozen staalkaart.

KRIS VAN KOPPEN