



## Translocaties Controversieel en essentieel



Focus op **erfgoed** • Bufferzones rond **kwetsbare natuur**

De kloof tussen **onderzoek en beheer**

# Bufferzones rond kwetsbare natuurgebieden

## Potentie voor graslandherstel op voormalige landbouwgronden rondom de Gulke Putten

Floriaan D'hulster, Sien De Haes, Ewoud De Kegel, Raf De Moor, Fien Janssen, Arjan Raeymaekers, Kilian Schuermans, Pieter Vangansbeke, Christine Verscheure, Eckhart Kuijken & An De Schrijver

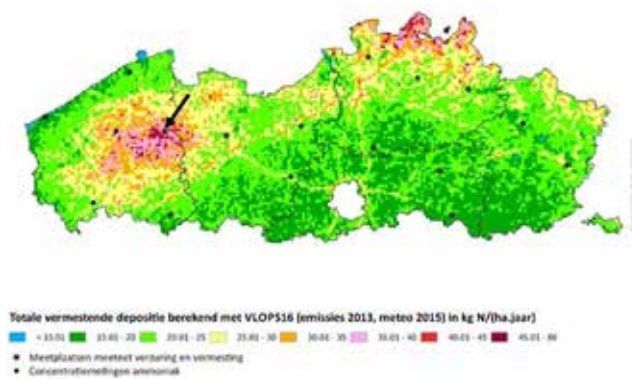
In het kader van de Europese Habitatrichtlijn moet Vlaanderen de komende jaren de kwaliteit van de huidige natuurgebieden verbeteren en meer dan 15.000 ha aan bijkomende habitat realiseren. Dit is geen eenvoudige opdracht. Vlaanderen is een van de meest intensief gebruikte regio's ter wereld. Zo zijn de verzurende en vermestende deposities in meer dan 90% van onze natuurgebieden te hoog voor een duurzame instandhouding van de biodiversiteit. Onder die hoge milieudruk is het voor beheerders uitermate moeilijk om de biodiversiteit te beschermen en te herstellen. Een van de strategieën om natuurreservaten af te schermen van het omringende intensieve landschap is het vergroten van hun oppervlakte via het aankopen van gronden errond. Maar in deze bufferzones worden best ook natuurdoelstellingen gerealiseerd. Hier zoomen we in op de Gulke Putten als voorbeeld van een geïsoleerd natuurreservaat in een intensief landbouwlandschap en tonen dat een degelijke studie van vegetatie en bodem kan helpen om de potenties van deze percelen voor natuurherstel in te schatten.

De Gulke Putten (Wingene-Ruiselede) is een van de zeldzame overgebleven heidegebieden van middelgrote oppervlakte in West-Vlaanderen. Het reservaat is een relict van het middeleeuwse Bulskampveld, een uitgestrekt heidegebied van meer dan 10.000 ha dat gelegen was tussen Gent en Brugge. De Gulke Putten wordt beheerd door Natuurpunt en is onder andere rijk aan natte en droge heide en heischrale graslanden. Voor

algemene informatie over het natuurgebied verwijzen we naar Kuijken & Verscheure (2008, 2010). Mede in het kader van de Europese Habitatrichtlijn wil men dit door intensieve landbouw omgeven stuk natuur robuuster maken door de oppervlakte te vergroten en door verbindingen te creëren met nabijgelegen natuurgebieden. De strategie hiertoe is het aankopen van rondom gelegen landbouwgronden met als doel deze om te vormen naar



Figuur 1. Luchtfoto van het natuurreservaat Gulke Putten. De voedselarme percelen met heide en heischraal grasland zijn omgeven door voormalige landbouwpercelen. Het verschil in kleur van de vegetatie geeft deze mix van schralere (bruinig van kleur) en voedselrijkere (groene) percelen weer (© Vilda/Yves Adams)



Figuur 2. Kaart van anorganische stikstofdeposities in 2014 in Vlaanderen, met aanduiding van de Gulke Putten met zwarte pijl. (bron: Vlaamse Milieumaatschappij 2015)

bloemrijke hooilanden en heischrale graslanden. Intussen kocht Natuurpunt tussen 2002 en 2012 circa 20 ha landbouwgrond aansluitend bij het reservaat. Deze gronden worden nog steeds door landbouwers uit de omgeving beheerd onder contract met Natuurpunt (geen bemesting, een- of tweemaal maaien met of zonder nabegrazing). We voerden een oriënterend onderzoek uit om na te gaan of de gestelde doelstellingen op deze percelen realistisch zijn binnen de Natura 2000 tijdshorizon van 2050.

### Problematiek van natuurherstel in de Gulke Putten

Tussen de jaren 1960 en 1980 had Vlaanderen een groot mestoverschot door het grote aantal niet-grondgebonden veehouderijen, vooral in de zandstreek. Drijfmest en stalmest werden vaak in overmaat op landbouwpercelen uitgereden. Een aantal van de percelen van de Gulke Putten die nu in omvormingsbeheer zijn, werden voor 2002 gebruikt als dumpweiden: grote hoeveelheden mest werden er gedeponerd, wat leidde tot sterke accumulatie van nutriënten, voornamelijk fosfor (P), in de bodem (zie De Schrijver et al. 2013). Deze overbemesting veroorzaakte waarschijnlijk ook sterke uitspoeling van nitraten naar het grondwater.

Intensieve landbouw en dan vooral intensieve veehouderij leidt bovendien tot lokaal hoge vermistende deposities, wat ook een probleem vormt voor de instandhouding en ontwikkeling van natuur in Vlaanderen. Anorganische stikstofverbindingen komen door droge en natte depositie in natuurgebieden terecht, waardoor een vorm van bemesting ontstaat die natuurontwikkeling kan tegenwerken (De Schrijver et al. 2012). Ammoniakgas, uitgestoten door de landbouw, wordt vooral lokaal afgezet. De Gulke Putten is omgeven door intensieve veehouderijen, wat zelfs na het in voege treden van de verschillende mestactieplannen nog stikstofdeposities veroorzaakt van meer dan 35 kg per hectare per jaar (Figuur 2). Voor heischraal grasland en heide liggen de kritische depositiewaarden, dit zijn de maximale waarden voor stikstofdepositie die niet mogen overschreden worden zonder dat de biodiversiteit daar schade van ondervindt, op respectievelijk 10 en 15 kg stikstof per ha per jaar. (Van Dobben et al. 2012). Dit betekent dat per hectare zo'n 20 à 25 kg stikstof te veel in de Gulke Putten terecht komt om de aanwezige heischrale graslanden en heide in een gunstige staat te houden of te brengen.

Naast overbemesting en stikstofdeposities is in voormalige landbouwpercelen de afwezigheid van een zaadbank van de gewenste doelsoorten een derde problematische factor (zie ook Jacquemyn et al. 2017). Vele soorten hebben maar een tijdelijke zaadbank, waarbij de zaden slechts een tot vijf jaar kiemkrachtig blijven, en dus verdwijnen na een langdurig en intensief landbouwgebruik. Sommige soorten, zoals Struikhei *Calluna vulgaris*, Duizendblad *Achillea millefolium*, Straatgras *Poa annua* en Liggend hertshooi *Hypericum humifusum* hebben dan weer langetermijn persistente zaden die langer dan vijf jaar en soms gedurende meerdere decennia kiemkrachtig blijven. Zo kiemt Struikhei in de Gulke Putten massaal na het kappen en verwijderen van de strooisellaag van naaldbos. Bovendien kunnen sommige soorten zich moeilijk opnieuw verbreiden doorheen het sterk gefragmenteerde landschap. In de Gulke Putten is wel deels zaadverbreiding mogelijk door grazers die van perceel tot perceel trekken. Maaimachines worden ook in verschillende percelen ingezet, wat eveneens een passieve vorm van zaadverbreiding kan induceren (Couvreux & Hermy 2002).

### Herstelmaatregelen in de Gulke Putten

Voor het herstel van soortenrijke natuur op de voormalige intensief gebruikte landbouwgronden worden in de Gulke Putten momenteel twee types maatregelen toegepast. Enerzijds wordt een beheer van maaien en afvoeren uitgevoerd, al dan niet in combinatie met nabegrazing. In de beginjaren worden de percelen twee keer per jaar gemaaid met nabegrazing. Wanneer enkele vegetatie-indicatoren voor een gunstige ontwikkeling (bijvoorbeeld Pinksterbloem *Cardamine pratensis*) duidelijk aanwezig waren, werd overgegaan op eenmaal maaien met nabegrazing. Door het maaisel met daarin de door de vegetatie opgenomen nutriënten telkens af te voeren, vermindert de nutriëntenstock in de bodem. Na enkele jaren maaibeheer valt de biomassa-productie sterk terug, waardoor ook de afvoer van nutriënten afneemt (Schelfhout et al. 2014). Door de sterke daling in biomassa-productie kan het al snel enkele decennia duren alvorens schrale bodemcondities bekomen worden. De grazers voeren niet zozeer nutriënten af, maar zorgen voor lokale herverdeling van nutriënten, voor verbreiding van zaden en voor structuurvariatie.

Een tweede maatregel is afgraven. In het kader van Europese LIFE-projecten en natuurinrichtingsprojecten werd de bouwvoor van sommige percelen gedeeltelijk verwijderd. Het afgraven of ontgronden van de nutriëntrijke toplaag (Figuur 3) veroorzaakt een snelle vershraling omdat in één keer een groot deel van de nutriëntenstock wordt afgevoerd. Dit verkort de vershralingsduur uiteraard aanzienlijk. Maar afgraven is een erg drastische en dure maatregel die best niet zonder voorafgaand onderzoek wordt uitgevoerd (Schelfhout et al. 2014, Decler 2008). In de Gulke Putten werd voor de afgraving een bodemkundig onderzoek uitgevoerd, waarna de diepte van de afgraving werd bepaald.

Naast het verschil in duur van vershraling, lijkt ook het verschil in kostprijs tussen deze twee types van herstelmaatregelen zeer groot. De jaarlijkse kost van een maaibeheer wordt geschat tussen 580 en 1.900 euro per hectare per jaar, terwijl de eenmalige kost van afgraven varieert tussen 20.000 euro per hectare bij lokale afzet van de bodem (bv. bij lokale aanleg van dijken in het kader van



Figuur 3. Afgegraven gedeelte van perceel C16 (© Eckhart Kuijken)

het Sigmaphan bijvoorbeeld) en 300.000 euro wanneer de bodem vervuild is en gesaneerd moet worden (Schelfhout et al. 2014). Voor natuurverenigingen is het vaak niet haalbaar om deze grote eenmalige kost te maken, tenzij dit in het kader van natuurinrichtingsprojecten of Europese LIFE-projecten gebeurt zoals in de Gulke Putten. Afgegraven gronden moeten nadat de vegetatie zich ontwikkeld heeft ook beheerd worden door maaien of begrazing, zij het minder intensief dan percelen die nog voedselrijk zijn.

### Studenten in actie

Met een groep studenten van de Hogeschool Gent werd gedurende een jaar een oriënterend onderzoek uitgevoerd (Figuur 4). Er werden specifieke percelen uitgekozen die gedurende een lange periode een landbouwgebruik gekend hebben en onderling verschillen in het aantal jaar dat ze ondertussen in natuurbeheer zijn. Drie percelen waren anno 2016 al 14 of 15 jaar in beheer van Natuurpunt, terwijl vier andere percelen nog maar vier tot acht



Figuur 4. De studenten van de Hogeschool Gent met Eckhart Kuijken. Van links naar rechts: Eckhart Kuijken, Arjan Raeymaekers, Raf De Moor, Ewoud De Kegel, Fien Janssen, Floriaan D'Hulster, Sien De Haes, Kilian Schuermans en een vrijwilliger. (© Christine Verscheure)

jaar geleden uit landbouw genomen werden (Tabel 1, Figuur 5). In twee percelen werd ook een gedeelte afgegraven (Figuur 3). Binnen de geselecteerde percelen en binnen de afgegraven stukken werden representatieve proefvlakken van twee bij twee meter vastgelegd. Afhankelijk van de variabiliteit binnen het perceel werden twee tot drie proefvlakken uitgelegd. Deze proefvlakken werden op hun beurt ingedeeld in vier kwadranten.

Per kwadrant van het proefvlak werd met een gutsboor een bodemstaal genomen van de bovenste 15 cm. Deze vier stalen werden samengevoegd tot één mengstaal per proefvlak, gedroogd op 40 °C en geanalyseerd op biobeschikbaar P (Olsen-P), traag circulerend P (oxalaat-P) en bodemzuurtegraad (pH-H<sub>2</sub>O). Binnen elk proefvlak werden met Kopecky ringen bodemstalen genomen voor bepaling van de bodemdichtheid (Figuur 6). Vegetatieopnames gebeurden op 15 april en 16 juni 2016 aan de hand van de schaal van Londo. Met deze gegevens werd voor elk proefvlak de Shannon-Wiener index bepaald, een maat voor diversiteit waarbij zowel rekening wordt gehouden met het aantal soorten als hun verdeling binnen het proefvlak. We berekenden ook de verhouding van het percentage kruiden ten opzichte van het percentage grassen. Per proefvlak werd binnen twee kwadranten een kleiner vierkant (0,44 x 0,44 m) gemaaid voor de bepaling van de biomassa-productie en nutriëntenafvoer. Door een soortspecifieke pollen- en nectarwaarde (te vinden op [www.imkerpedia.nl](http://www.imkerpedia.nl)) te vermenigvuldigen met de bedekkingsgraad uit de vegetatieopnames werd een gewogen pollen- en nectarwaarde berekend van elk proefvlak. Dit leverde een waarde op tussen nul (nauwelijks bestuiving) en vijf (goede tot zeer goede bestuiving en meestal constant bevlogen door bestuivers) (Koster 2007).

### Hoe snel neemt plantendiversiteit toe?

Over het algemeen, met uitzondering van perceel C12, kon worden vastgesteld dat hoe langer een perceel in maai- en begrazingsbeheer is, hoe meer verschillende plantensoorten er



Figuur 5. Biobeschikbaar fosforgehalte in de toplaag van de bestudeerde percelen in de Gulke Putten. (orthofoto Google Maps 2017)

te vinden zijn en hoe hoger de Shannon-Wiener index is (**Tabel 1**). Naargelang het aantal jaren beheer toeneemt, zijn er over het algemeen ook meer kruiden te vinden: de kruiden/grassen-ratio stijgt (**Figuur 7** en **Tabel 1**). Er werden echter in onze proefvlakken geen kenmerkende soorten van heischraal grasland gevonden. Percelen A4 en vooral A21 waren wel al bloemrijk, met beduidende hoeveelheden Grote ratelaar *Rhinantus angustifolius* en Gevlekte orchis *Dactylorhiza maculata* (**Figuur 7**). Buiten de proefvlakken komen in het vochtige perceel A4 bovendien ook nog Moeraskartelblad *Pedicularis palustris*, Waterkruid *Jacobaea aquatica*, Brede orchis *Dactylorhiza majalis* subsp. *Majalis* en Veldrus *Juncus acutiflorus* voor.

In de afgegraven proefvlakken komen na slechts drie jaar wel al een vrij groot aantal soorten voor (**Tabel 1**), maar met nog maar een lage bedekkingsgraad. Interessante soorten, wellicht gekiemd uit de zaadbank, zijn Struikhei en Knolboterbloem *Ranunculus bulbosus*. Buiten de proefvlakken komen verder nog Liggend hertshooi *Hypericum humifusum*, Fraai hertshooi *Hypericum pulchrum* en Egelboterbloem *Ranunculus flammula* voor, zij het wel nog maar in lage bedekkingen.

Er werd geen relatie vastgesteld tussen het aantal jaren in beheer en de nectar- en pollenwaarde van de vegetatie. Deze nectar- en pollenwaarden zijn sterk afhankelijk van de voorkomende soorten

en het is niet omdat het aantal soorten toeneemt in de tijd, dat het ook om soorten gaat die interessant zijn voor bestuivers. Perceel C16 heeft bijvoorbeeld in vergelijking met percelen A4 en A21 een vrij laag aantal soorten en een lagere diversiteitswaarde, maar wel een hogere pollen- en nectarwaarde door de talrijke aanwezigheid van Kruipende boterbloem *Ranunculus repens* en Witte klaver *Trifolium repens*, twee zeer interessante nectar- en pollenplanten.

### Hoe lang nog verschralen? Fosfor wijst de weg ...

In vergelijking met de doelstelling voor biobeschikbaar P voor heischraal grasland (Olsen-P < 10 mg/kg; INBO, nog niet gepubliceerde resultaten) en voor bloemrijke hooilanden (Olsen-P < 25 mg/kg, De Schrijver et al. 2013) hebben de meeste percelen nog zeer hoge concentraties aan biobeschikbaar fosfor in de bodem (Olsen-P > 100 mg/kg, **Figuur 5**). Perceel A21, de voormalige dumpweide, heeft ondanks de lange periode in beheer nog steeds zeer hoge Olsen-P-waarden (**Tabel 2**). Dit is te wijten aan het feit dat fosfor persistent is en door de jarenlange bemesting sterk geaccumuleerd is in de bodem. De voorgeschiedenis en dan vooral de bemestingsgeschiedenis van een perceel blijken inderdaad cruciaal voor de ontwikkelingskansen naar waardevolle natuur. Zo was perceel A4, een nat perceel dat pas laat kan betreden worden door machines, minder geschikt voor een intensief landbouwbeheer en daardoor minder bemest. Ook perceel C16 bleef gevrijwaard van hoge bemesting door de moeilijkere toegankelijkheid. Beide percelen blijken de meest gunstige waarden te hebben voor biobeschikbaar P en zijn ook qua vegetatie het meest soortenrijk.

De biomassa-productie ligt in het algemeen lager in de percelen die langer in beheer zijn (**Tabel 2**). Naast de beheerduur lijkt de productie af te hangen van de 'fase' waarin het grasland zich bevindt (zie [www.ecopedia.be](http://www.ecopedia.be) en Bax et al. 2014). Perceel C12 bevindt zich in een dominante witbolfase (biomassa-productie 5,9 ton/ha), terwijl percelen A21 en A4 zich eerder in een gras-kruiden-fase bevinden ( $\pm 3,5$  ton/ha) (**Figuur 7**). De productieve witbolfase zorgt voor een hoge biomassa-productie en een daarmee gepaard gaande hoge nutriëntenafvoer. Ook in perceel C16, dat zich eveneens in de gras-kruiden-fase bevindt ondanks het feit dat het minder lang in natuurbeheer is, ligt de biomassa-productie van de eerste snede in dezelfde grootte-orde als in percelen A21 en A4 (3,2 ton/ha biomassa).



Figuur 6. Bepaling van de bodemdichtheid met Kopecky ringen (links) en het maaien van de vegetatie voor de bepaling van de biomassa-productie (rechts). (© Fien Janssen)

Tabel 1. Overzicht van de proefpercelen met de beheerduur (#jaar), het type beheer, het aantal plantensoorten, Shannon-Wiener-index als diversiteitsmaat, de kruiden/gras-ratio en de gemiddelde pollen- en nectarwaarde van de percelen.

Perceel	Beheerduur	Beheer	Plantenrijkdom			Pollenwaarde	Nectarwaarde
			# soorten /4m <sup>2</sup>	Shannon-Wiener	Kruiden/gras-ratio	0 tot 5	0 tot 5
A 21	15	maaieren + nabegrazen	12	1.00	1.47	1.06	0.78
A 4	15	maaieren	15	1.25	2.44	0.10	0.98
C 12	14	maaieren + nabegrazen	7	0.46	0.25	0.76	0.59
C 16	8	maaieren + nabegrazen	7	0.71	1.47	2.60	1.60
M 1	5	maaieren	7	0.57	0.23	0.99	0.64
M 2	5	maaieren	5	0.31	0.26	0.55	0.45
A 31	4	maaieren	8	0.60	0.14	0.31	0.20
C16_Afgraving	3	maaieren	10	0.75	7.30	1.07	0.55
M1_Afgraving	3	maaieren	15	1.00	2.80	0.75	0.25

De nutriëntenafvoer via het maaisel is sterk gerelateerd aan de biomassa-productie, wat op zijn beurt sterk gelinkt is aan het percentage grassen. Hoe hoger het percentage grassen, hoe hoger de productie en ook de afvoer van fosfor, stikstof en kalium. De stikstofafvoer van de eerste snede varieert zo tussen de 40 en 100 kg/ha en de P-afvoer tussen 8 en 24 kg/ha, wat laag is in vergelijking met nog intensief gebruikte landbouwpercelen (typisch zo'n 50 kg P/ha). Verder valt duidelijk op dat in de afgegraven percelen de biomassa-productie (Tabel 2) en ook de nutriëntenafvoer lager ligt. Dit is te wijten aan de lage nutriëntenconcentraties in de bodem en het feit dat de vegetatie nog in ontwikkeling is. Afgegraven of geplagde delen hebben minstens vijf jaar tijd nodig om een gesloten vegetatie te krijgen.

Aan de hand van de fosforgehaltes in de bodem en de gemeten biomassa-productie en fosforafvoer werd een schatting gemaakt van hoelang het nog zal duren om de onderzochte percelen te versralen tot de gewenste abiotische bodemcondities bereikt zijn voor bloemrijk hooiland of heischraal grasland. Als referentiewaarde voor heischrale graslanden/heide werden de volgende waarden gebruikt: 10 mg/kg Olsen-P (= biobeschikbaar P) en 39 mg/kg Oxalaat-P (= traag circulerend P). Voor bloemrijk hooiland zijn de waarden 25 mg/kg Olsen-P en 150 mg/kg

Oxalaat-P (zie De Schrijver et al. 2013a). Als men op dezelfde wijze blijft beheren zal men voor de percelen A21 en M1 nog minstens honderd jaar moeten beheren vooraleer het abiotisch doel voor heischraal grasland bereikt is (Tabel 2). Voor bloemrijk hooiland is dat nog zo'n tachtig jaar. Voor delen van perceel A4 is dit maar tien jaar voor heischraal grasland en is het abiotisch doel al bereikt voor bloemrijk hooiland. Ook perceel C16 zou al na minder dan tien jaar maaibeheer abiotisch geschikt zijn voor bloemrijk hooiland, maar het perceel heeft nog zo'n twintig jaar beheer nodig voor heischraal grasland. Bij de andere percelen schommelt de versralingsduur tussen deze uitersten.

### Ook nutriëntenindices geven meer inzicht

Door het berekenen van nutriëntenindices (zie Box 1) kan inzicht verkregen worden welk nutriënt limiterend is voor een optimale biomassa-productie van de vegetatie en dus ook voor een optimale afvoer van nutriënten. De waarden voor PNI of 'P-nutriëntenindex' tonen aan dat alleen in de afgegraven percelen P-limitatie optreedt (Figuur 8). Hieruit blijkt dat fosfor nog in overmaat aanwezig is in de bodem van de niet-afgegraven percelen en dat het afgraven een effectieve methode kan zijn om de fosforstock op korte termijn te doen afnemen. De KNI-waarde



Figuur 7. Grassendominantie (Witbol) in perceel A31 (links) versus kruidendominantie met o.a. Gevlekte orchis en Scherpe boterbloem in perceel A21 (rechts). (© Fien Janssen)

Tabel 2. Overzicht van de proefpercelen met hun biomassa-productie en bodemgegevens: Olsen-P is een maat voor het biobeschikbaar P, pH-H<sub>2</sub>O is een maat voor de bodemzuurtegraad. Bij percelen die twee keer per jaar werden gemaaid wordt de biomassa-productie van de tweede snede in september tussen haakjes vermeld. De laatste kolom presenteert de verschrallingsstermijn naar heischraal grasland/bloemrijk hooiland.

Perceel	Beheer	#jaar	Biomassa-productie	Olsen-P	pH-H <sub>2</sub> O	Verschrallings- termijn
			juni (+september)			
			<i>ton/ha</i>	<i>mg/kg</i>	<i>gemiddelde</i>	
A 21	maaieren + nabegrazen	15	3,3	132	5,5	110/80
A 4	maaieren	15	3,7	33	5,5	10/0
C 12	maaieren + nabegrazen	14	5,9	60	5,6	40/20
C 16	maaieren + nabegrazen	8	3,2 (+ 2)	37	5,6	20/5
M 1	maaieren	5	5,1 (+ 1,2)	106	6,0	100/85
M 2	maaieren	5	3,9 (+ 2,1)	122	5,8	80/65
A 31	maaieren	4	4,8 (+ 3,3)	73	5,7	80/60
C16_Afgraving	maaieren	3	1,2	13	5,7	
M 2_Afgraving	maaieren + nabegrazen	3	2,3	18	5,9	

of de 'kalium-nutriëntenindex' toont dat de percelen die al het langst worden beheerd de laagste KNI-waarde vertonen, wat verklaard kan worden doordat meer kalium werd afgevoerd door het verschrallingsbeheer (Van Duren & Pegtel 2000).

In alle onderzochte percelen blijkt de productiviteit van de vegetatie gelimiteerd te zijn door stikstof (N-nutriëntenindex = NNI < 100). Dit lijkt een paradox te zijn: de stikstofdeposities in de Gulke Putten zijn te hoog voor het behoud van de biodiversiteit (zie boven), maar blijken toch limiterend te zijn voor de groei van de vegetatie. In een landbouwcontext kan effectief besloten worden dat de productiviteit van de vegetatie nog hoger zou kunnen zijn wanneer extra stikstof wordt toegevoegd aan de bodem, waarop kan worden ingespeeld via de techniek van uitmijnen (zie verder) om zo versneld nutriënten af te voeren uit de bodem. De stikstofdeposities (35 kg N/ha per jaar) zijn veel lager dan de bemesting met bv. dierlijk mest die momenteel nog wordt toegepast op landbouwgraslanden in functie van een optimale productiviteit (170 kg N/ha per jaar). In de onderzochte percelen blijkt de productiviteit echter nog altijd te hoog te zijn voor het herstel van bloemrijke hooilanden en zeker voor het herstel van heischraal grasland. In het natuurbeheer streven we immers net naar een lagere biomassa-productie, waardoor soortenrijkere vegetaties tot ontwikkeling kunnen komen. Te hoge productiviteit maakt dat de meer kwetsbare soorten verdwijnen omdat ze verdrongen worden door snelgroeiende plantensoorten. De gemeten biomassa-producties in de Gulke Putten zijn met andere woorden te omschrijven als 'mossel nog vis', te hoog voor ontwikkeling van natuurwaarden en te laag om via een maaibeheer snel de bodem te kunnen verschrallen.

Een vrij recent ontwikkelde methode om bodems versneld te verschrallen is uitmijnen. Hierbij wordt selectief bemest met stikstof en kalium, waardoor de hierboven beschreven nutriëntenlimitatie vermeden wordt en de biomassa-productie en dus nutriëntenafvoer (waaronder fosfor) hoog blijven. De methode van uitmijnen heeft vooral potentieel voor het verschrallen van percelen die recent uit landbouwgebruik werden genomen en nog zeer weinig natuurwaarde hebben. Uitmijnen is puur

gericht op het verschrallen van de bodem en stelt het biotisch herstel uit naar een latere fase. Met deze methode kan op voormalige akkers bijvoorbeeld gras-klover worden geteeld in samenwerking met een landbouwer. Gras-klover kan worden gehooit en gebruikt als veevoeder, terwijl de klover, een bron van nectar en stuifmeel voor bestuivers, extra stikstof fixeert als vlinderbloemige waardoor bemesten met kunstmest tot het minimale beperkt blijft of zelfs overbodig is. In de Gulke Putten wordt de techniek van uitmijnen niet toegepast. De recent vanuit landbouw verworven graslanden staan immers ingekleurd als permanent grasland, waar herinzaaien met een gras/klavermengsel uiteraard niet aan de orde is. Op deze percelen zou wel overwogen kunnen worden om uit te mijnen met de bestaande vegetatie. Voor meer informatie over uitmijnen zie ook Schelfhout et al. (2014).

### En nog iets over bodemverzuring

Ook bodemverzuring kan een nefaste invloed hebben op de biodiversiteit (zie De Schrijver et al. 2012). De pH-H<sub>2</sub>O waarden, een maat voor de bodemzuurtegraad, van de verschillende percelen zijn zeer vergelijkbaar en schommelen tussen pH 5,5 en 6. Bij de percelen die al langer in beheer zijn is een lichte verzuring merkbaar. In landbouwbodems wordt gestreefd naar een bodemzuurtegraad van pH-H<sub>2</sub>O 6,5 omdat bij deze pH de biobeschikbaarheid van P optimaal is. Zonder bekalken en door toedoen van verzurende deposities is het normaal dat de bodem verzuurt. De opgemeten waarden liggen echter nog ver boven een pH-grens van 4,5, vanaf wanneer bodems in het aluminium-bufferbereik terechtkomen en aluminium vrijkomt. Dit is toxisch voor gevoelige soorten (De Schrijver et al. 2012). Ten gevolge van bodemverzuring valt wel te verwachten dat de biobeschikbare P-concentraties zullen dalen door binding van fosfaten aan Al en Fe (De Schrijver et al. 2013).

### Bufferzones rond kwetsbare natuur

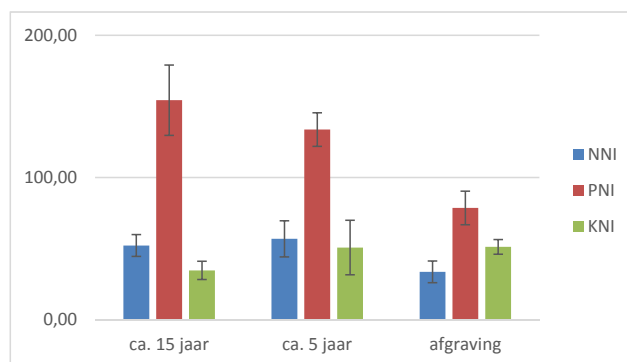
Na vijf tot vijftien jaar verschrallingsbeheer zijn sommige graslandpercelen al goed op weg naar bloemrijk hooiland, maar nog ver verwijderd van goed ontwikkeld heischraal grasland,

zowel op vlak van vegetatie, bodem als op vlak van biomassa-productie. Een bloemrijk hooiland heeft een hoge kruiden/grassen-ratio en een biomassa-productie van minder dan 5 à 6 ton/ha (Bax et al. 2014). Een goed ontwikkeld heischraal grasland heeft eveneens een hoge kruiden/grassen-ratio met als kenmerkende soorten o.a. Borstelgras *Nardus stricta*, Tandjesgras *Danthonia decumbens*, Tormentil *Potentilla erecta* en Liggend walstro *Galium saxatile* (Zwaenepoel et al. 2002) en een biomassa-productie van minder dan 3 ton/ha (Bax et al. 2014). In geen enkele van de bestudeerde percelen kwamen kenmerkende soorten van heischraal grasland voor, maar sommige percelen waren wel al erg bloemrijk (A4, A21, C16). In alle percelen lagen de biobeschikbare P concentraties ver boven de grenswaarde voor heischraal grasland, maar percelen A4 en C16 lagen dicht bij de aangenomen streefwaarde voor bloemrijk hooiland (Olsen-P < 25 mg/kg). De biomassa-productie was nergens lager dan 3 ton/ha.jaar, maar varieerde wel al tussen 3,3 en 5,9 ton/ha per jaar.

Een van de oorzaken van de beperkte evolutie richting heischraal grasland is zonder twijfel de voormalige bemestingsgeschiedenis in alle bemonsterde percelen. Toch zijn ook in het veel schralere en al bloemrijke perceel A4 nog geen kenmerkende soorten van heischraal grasland te vinden, ondanks aangrenzende percelen met die vegetatie in optimale toestand. Dit kan veroorzaakt zijn door de afwezigheid van de kenmerkende soorten in de zaadbank of de lokaal nog erg hoge stikstofdepositie. In sommige reservaatgebieden wordt de afwezigheid van de gewenste zaden overbrugd door het overbrengen van zaad, maaisel of plaggen vanuit naburige goed ontwikkelde graslanden. In de Gulke Putten wordt dit echter tot nu toe niet actief toegepast. Het beheerteam van de Gulke Putten kiest voor de geduldige aanpak en is ervan overtuigd dat de soorten in de directe aanwezigheid van de bemonsterde percelen hun weg zullen vinden via de klassieke verspreidingsmechanismen (begrazers, watervogels, insecten, wind, beheermateriaal). Het team meent dat het actief ingrijpen in de natuur door het overbrengen van zaad of maaisel het idee van de maakbaarheid van de natuur bevordert. Een open debat over dit thema lijkt ons erg interessant binnen de natuursector (zie ook het artikel van Joachim Mergeay in dit nummer).

Een belangrijke vraag is waarom percelen met gelijkaardige textuur, voedselrijkdom, en beheer zo verschillend kunnen zijn in vegetatieontwikkeling (bv. perceel A21 versus perceel C12). Percelen met te hoge biobeschikbare P-concentraties in de bodem kunnen zich evengoed in de witbolfase (C12) als in een veel bloemrijkere fase (A21) bevinden. Door de eerste maaibeurt vroeg uit te voeren (voor 15 juni) zou de grassendominantie van percelen in de witbolfase sneller kunnen doorbroken worden (Bax et al. 2014), maar ons onderzoek toont aan dat een dominante grassenfase wel een hogere garantie geeft op versnelde afvoer van nutriënten.

Zwaar bemeste gronden met hoge P stocks zijn dus vaak niet geschikt om binnen de natura 2000 horizon van 2050 zonder afgraving om te vormen naar schrale graslandtypes. Het omvormen van heischraal grasland naar landbouw vergt bij wijze van spreken slechts enkele uren tijd, terwijl de weg terug er vaak een is van meerdere tientallen soms zelfs honderden jaren. Een realistisch doel op voormalige landbouwgronden zijn o.a. bloemrijke



Figuur 8. Vergelijking van de nutriëntenindex van stikstof (NNI), fosfor (PNI) en kalium (KNI) tussen percelen die gedurende 15 jaar of 5 jaar in beheer zijn en afgegraven zones (zie **Box 1**). Waarden lager dan 100 duiden op limitatie.

hooilanden, met soorten als Grote ratelaar, Gewone margriet *Leucanthemum vulgare*, Knoopkruid *Centaurea jacea*, Scherpe boterbloem *Ranunculus acris* en Rode klaver *Trifolium pratense*, zoals in het beheerplan van de Gulke Putten ook werd vooropgesteld (Stieperaere et al. 2004). Deze vegetaties kunnen deels als buffer dienen om de kwetsbare kern van het gebied robuuster te maken en tegen externe storingen te beschermen en zijn anderzijds al erg aantrekkelijk voor bestuivers, vlinders en andere insecten.

Belangrijk is dat vooraleer doelen worden toegewezen aan een bepaald perceel, er kennis wordt verworven over de potenties ervan; daarvoor is een onderzoek zoals dit interessant. Van nog groter belang is uiteraard het behoud en goed beheer van de bestaande en goed ontwikkelde heischrale graslanden en andere kwetsbare of kritische vegetaties. Daarvoor is het essentieel dat de stikstofdeposities nog sterk dalen de komende jaren. Hopelijk kunnen de acties die genomen worden in het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) hier eindelijk toe bijdragen. Met dit oriënterend onderzoek wordt de noodzaak van een goed onderbouwd PAS nogmaals aangetoond.

### Box 1: Nutriëntenindex als middel om nutriëntenlimitatie vast te stellen

In een landbouwcontext wordt de berekening van een nutriëntenindex gebruikt om in beeld te brengen in hoeverre een nutriënt limiterend is voor een optimale biomassa-productie van de vegetatie. Op basis van de concentraties aan N, P en K in de geogste biomassa kunnen deze indexen berekend worden. Bij een nutriëntenindex van 100 is de nutriëntenstatus optimaal voor de groei. Waarden < 100 duiden op nutriëntenlimitatie, waarden > 100 op luxeconsumptie. In (semi-)natuurlijke vegetaties, waar gestreefd wordt naar nutriëntenlimitatie, zijn deze nutriëntenindexen < 100. Het toepassen van deze index kan ons inzicht verschaffen in de huidige nutriëntenstatus van percelen onder natuurbeheer. Uiteraard moeten deze gegevens geïnterpreteerd worden in de wetenschap dat deze indexen ontwikkeld werden voor landbouwdoeleinden, waar biomassa-productie primeert en het nastreven van biodiversiteit van geen belang is.



**SUMMARY**

**D’hulster F. et al. 2016. Buffer zones around vulnerable nature. Potention for grassland restoration on former agricultural land around the Gulke Putten. *Natuur.focus* 16(3): 109-116 [in Dutch]**

In the framework of the European Habitat Directive, Flanders needs to improve the quality of the present nature and should realize more than 15.000 ha of new habitat. This is not an easy task. To date only 7% of habitats and 33% of species are in a favourable conservation status. Flanders is one of the most intensively used regions of Europe and the actual acidifying and nitrogen depositions hamper restoration efforts. One of the strategies to protect vulnerable nature reserves is to screen them from the surrounding intensive landscape by the purchase of nearby agricultural parcels. Ideally, on these parcels also nature goals are reached. In this paper we discuss the restoration potential of several parcels of former agricultural land in the Gulke Putten (Wingene). We discuss the bottlenecks for nature restoration and evaluate the actual restoration management. By means of chemical analyses of soil and plant biomass we gathered knowledge on the present biodiversity value, and the distance to target. To restore *Nardus* grasslands on former agricultural land, only soil removal will give results in the short (< 10 years) term, while by a management of mowing and hay removal it will take many decades. We argue that before assigning targets to a parcel one should gain knowledge of the biomass production and soil chemical variables. Our research also highlights the importance of protecting existing *Nardus* grasslands: it only takes some hours to destroy one, but several decades to restore.

**DANKWOORD**

Dit artikel was niet mogelijk zonder de hulp van een aantal mensen. Bij deze willen wij graag Luc Willems en Greet De Bruyn van Fornalab bedanken voor het analyseren van onze plant- en bodemstalen. Dank aan Kris Verheyen voor het ter beschikking stellen van het nodige veldmateriaal. Pallieter De Smedt en Joachim Moens danken we voor het verstrekken van de nodige informatie en het nalezen van het manuscript. Dank ook aan Lander Baeten en Gerald Louette voor hun constructieve opmerkingen op de eerste versie van het artikel.

**AUTEURS**

Floriaan D’hulster, Sien De Haes, Ewoud De Kegel, Raf De Moor, Fien Janssen, Arjan Raeymaekers en Kilian Schuermans waren laatstejaarsstudenten van de Hogeschool Gent, professionele bachelor agro- en biotechnologie, afstudeerrichting Groenmanagement. In het kader van hun projectwerk konden zij onderzoek en beheerwerken uitvoeren in de Gulke Putten, onder leiding van Christine Verscheure en Eckhart Kuijken (beheerteam Natuurpunt Gulke Putten); Pieter Vangansbeke is

onderzoeker graslandherstel aan de HoGent en An De Schrijver is vanuit HoGent begeleider van het project en lector ecologie en natuurbeheer.

**CONTACT**

An De Schrijver  
E-mail: an.deschrijver@hogent.be

**REFERENTIES**

Bax I., Gardeniers M. & Schippers W. 2014. Ontwikkelen van kruidrijk grasland. Samenwerkende Uitgevers VOF.  
Couvreur M. & Hermy M. 2002. Verspreiden van zaden door maai- en graasbeheer. *Natuur.focus* 1(1): 4-8.  
De Schrijver A., Demey A., De Frenne P., Schelfhout S., Vergeynst J., De Smedt P. et al. 2012. Stikstof en biodiversiteit: een onverzoebaar duo. *Natuur.focus* 12(3): 19-29.  
De Schrijver A., Schelfhout S., Demey A., Raman M., Baeten L., De Groote S. et al. 2013a. Natuurontwikkeling op landbouwgrond: fosfor als bottleneck. *Natuur.focus* 12(3): 145-153.  
De Schrijver A., Raman M., Schelfhout S. & Verheyen K. 2013b. Onderzoek naar de potenties voor herstel en ontwikkeling van glanshavergrasland met grote pimpernel in de gebieden Pikhaken, Hollaken en Dorent. Onderzoek in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos. Eindrapport maart 2013.  
Decler K. (ed). 2008. Ecological restoration in Flanders. Mededelingen Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.M.2008.04.  
Koster A. 2007. Plantenvademecum voor tuin, park en landschap. Fontaine Uitgevers's Gravenland.  
Jacquemyn H., Luyten N. & Brys R. 2017. Herstelmogelijkheden van soortenrijke kalkgraslanden op voormalige akkers. *Natuur.focus* 16(2): 73-81.  
Kuijken E. & Verscheure C. 2008. Gulke Putten Wingene. In: Decler K. (ed). Ecological restoration in Flanders. Mededelingen Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.M.2008.04, 71-73.  
Kuijken E. & Verscheure C. 2010. Heide en wastine. De sprookjeswereld van de Gulke Putten. *Natuur.blad* 9(2): 27-30.  
Schelfhout S., De Schrijver A., Mertens J., Demey A., De Block M., Herr C. et al. 2014. Natuurontwikkeling op landbouwgrond: herstelmaatregelen. *Natuur.focus* 13(1): 39-47.  
Stieperaere H., Verscheure C. & Kuijken E. 2005. *Rhynchospora alba* opnieuw in het Vlaams district (Wingene, West-Vlaanderen). *Dumortiera* 84: 1-5.  
Stieperaere H., Verscheure C., De Beelde T. & Kuijken E. (red.). 2004. Aanvraag tot erkenning van het natuureservaat Gulke Putten (Wingene), eerste uitbreiding. Natuurpunt vzw.  
van Dobben H.F., Bobbink R., Bal D. & van Hinsberg A. 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra-rapport 2397, Wageningen.  
Van Duren I.C. & Pegtel D.M. 2000. Nutrient limitation in wet, drained and rewetted fen meadows. Evaluation of methods and results. *Plant and Soil* 220: 35-47.  
Vlaamse Milieumaatschappij. 2015. Verzurende en vermestende luchtverontreiniging in Vlaanderen. Jaarrapport 2014.  
Zwaenepoel A. & Stieperaere H. 2002. Hoofdstuk 16: Heischraal grasland (*Nardo-Galion*), 417-470. In: Zwaenepoel A., T'Jollyn F., Vandenbussche V. & Hoffmann M. 2002. Systematiek van natuurtypen voor Vlaanderen: 6.5 Graslanden, heischrale graslanden.