VLAAMS DRIEMAANDELIJKS TIJDSCHRIFT OVER NATUURSTUDIE & -BEHEER – JULI-AUGUSTUS-SEPTEMBER 2007 – JAARGANG 6 – NUMMER 3
VERSCHIJNT IN MAART, JUNI, SEPTEMBER EN DECEMBER

Natuur.focus

Afgiftekantoor
Antwerpen X
P209602

Toelating – gesloten verpakking

Retouradres: Natuurpunt,
Coxiestraat 11,
2800 Mechelen

Het Vliegend hert: verspreiding en ecologie

Habitatherstel in de Zuiderkempen

Kwel, kennen we het wel?

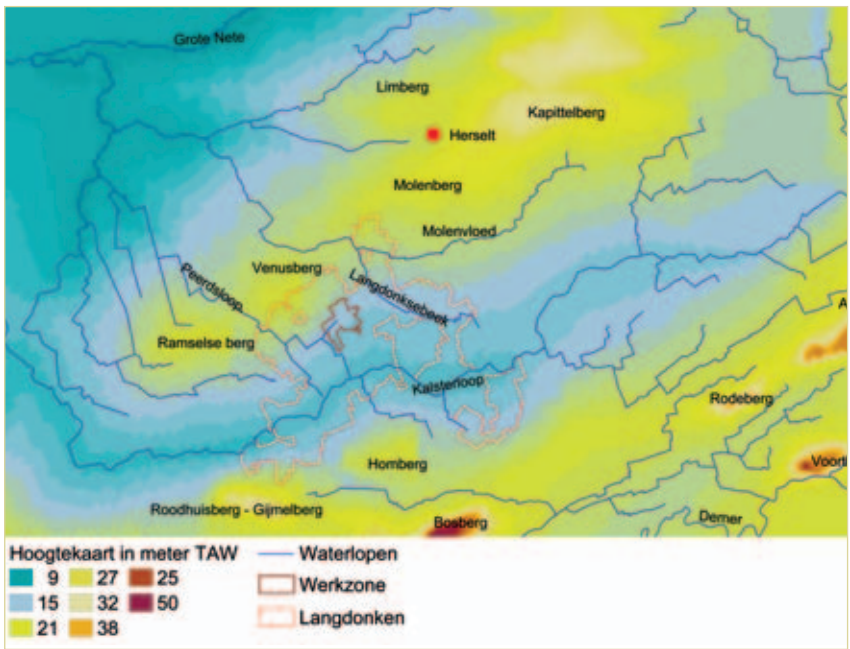
natuurpunt Studie

Grootschalig habitatherstel in de Zuiderkempen

Keuzen op basis van historische ecologie en ecohydrologie

TOM ANDRIES

Veel heiden en schraallanden zijn de voorbije tientallen jaren teloorgegaan door wijzigingen in landgebruik en gebrek aan beheer. In de Langdonken, een mozaïek van (voormalige) natte heiden, moerassen, vennen en schraalgraslanden, tracht Natuurpunt via grootschalige ingrepen de typische levensgemeenschappen te herstellen. Mede dankzij de steun van het Europese LIFE-Natuurfonds werden de voorbije jaren opmerkelijke resultaten geboekt. Dit artikel ontleedt de aanpak en de resultaten van vijf jaar drastische inrichtings- en herstelwerken.



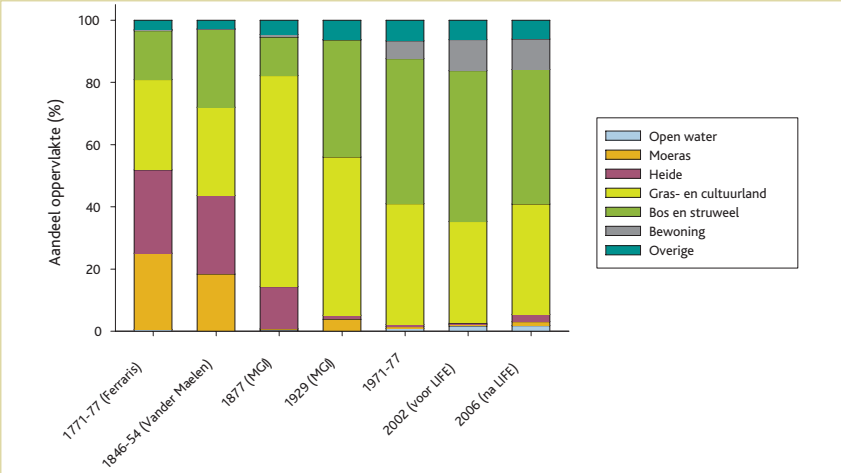
Figuur 1. Situering van de Langdonken.

Inleiding

De Zuiderkempen, gelegen op de overgang tussen het lemige Hageland en de zandige Kempen, telt tal van natuurgebieden met de Langdonken (Aarschot, Vlaams-Brabant en Herselt, Antwerpen) als belangrijk kerngebied. De Langdonken is een depressie die langs het zuiden, oosten en het noorden begrenst en ingesloten wordt door Diestiaanheuvels (*Figuur 1*). Enkel aan de west- en noordwestzijde van het gebied zijn er drie 'openingen' waarlangs het gebied draineert. Die natuurlijke drainage wordt geaccentueerd door de Kalsterloop, Peerdseloop en de Molenvloedloop. Diverse zandige 'donken' komen in de depressie van de Langdonken voor. Uit de omliggende getuigenheuvels komt mineraalrijk water aan de oppervlakte in een complex van zandige en lemige bodems voornamelijk afgezet door de Kalsterloop die doorheen het gebied loopt.

De combinatie van mineraalrijk grondwater, zuur regenwater en oppervlaktewater in een brede waaier van bodemtypes resulteerde in unieke vegetaties: draadzeggevegetaties (*Caricetum lasiocarpae*), blauwgraslanden (*Molinietum caerulea*) en heischrale graslanden (*Nardetea*), naast natte heide, droge heide en oligo- tot mesotrofe vennen. Naast de open vegetaties ontwikkelden moerasbossen van het type elzen-berkenbroekbos (*Sphagno-Betuletum* of *Alno-Betuletum*), mesotroof elzenbroekbos (*Carici elongatae-Alnetum*) en ruigte-elzenbroekbos (*Macrophorbio-Alnetum*), en droge bossen van het type eikenberkenbos (*Querco-betuletum*) die overgaan in het eikenbeukenbos (*Querco-fagetum*). Wijzigingen in landgebruik, spontane verbossing en externe verstoringen als verdroging en vermesting hebben ertoe geleid dat van de meest kwetsbare vegetatietypes veelal slechts relicten en gedegradeerde varianten overbleven bij het in beheer nemen van het gebied.

De intacte abiotische processen, de relicten van de recent verdwenen vegetaties en de goede resultaten van beheer en reeds genomen kleinschalige herstelmaatregelen vormden de aanleiding voor het uitwerken van een grootschalig herstelplan. Met de financiële steun van de Europese Unie en de Vlaamse overheid kon Natuurpunt van 2002 tot en met 2006 ongeveer 100 ha van deze unieke biotopen herstellen. Dit gebeurde in het kader



Figuur 2. Evolutie van het landgebruik sinds 1771-77 in de Langdonken (560 ha, zie Figuur 1 voor situering van het betrokken gebied).

van een LIFE-Natuurproject. Dit artikel beschrijft de onderbouwing van de genomen herstelmaatregelen en evalueert welke condities essentieel waren voor succesvol herstel van de beoogde soortenrijke gemeenschappen. De tijdens het LIFE-project opgedane gebiedskennis laat ook toe de prioritair aan te pakken bedreigingen te identificeren.

Historische ecologie

Om zicht te krijgen op evolutie van de Langdonken onder invloed van menselijk ingrijpen tijdens de voorbije eeuwen, werd het historisch landgebruik en de evolutie van het landschap onder dit landgebruik geanalyseerd. Gedetailleerde gegevens over de evolutie van het landschap zijn pas beschikbaar vanaf de achttiende eeuw (kabinetskaart van Ferraris, 1771–77). Oudere gegevens beperken zich tot historische vermeldingen van de Langdonken, waarbij de oudste geschriften dateren van de vijftiende eeuw. Deze geschriften beschrijven de Langdonken als een ontoegankelijk en wild moeras. Op basis van historisch kaartmateriaal, luchtfoto's en meer recente vegetatiekarteringen konden zeven periodes gespreid over 230 jaar met elkaar vergeleken worden (*Figuur 2*).

Globaal toont de analyse dat de oppervlakte heide- en moerasbiotopen tussen *c*1877 en 2002 afnam van *c*300 ha tot nog *c*10 ha, en omgezet werden in bossen en cultuurgronden. Tussen 1846–54 (Vandermaelen) en 1877 valt de ontginning van de heide en het droogleggen van de moerassen op ten voordele van cultuurgronden (grasland en akker). De sterke verbossing na 1877, die zich aanvankelijk uit als de toenemende verstruweling van het terrein, werd allicht in de hand gewerkt door het droogleggen van moerassen. Heide- en moerasvegetaties zijn omstreeks 1929 marginaal geworden. De stadsvlucht vanaf de jaren '60 van vorige eeuw deed het aantal woningen en de bebouwde oppervlakte in het gebied sterk toenemen (*Figuur 2*).

Dit veranderende landgebruik (landbouw, bosbouw, bewoning en infrastructuur) heeft niet enkel geleid tot zeer kleine, sterk gefragmenteerde heide- en moerasvegetaties, tevens werd de oorspronkelijke hydrologie van het gebied ernstig verstoord. Om de terreinen land- of bosbouwkundig te kunnen bewerken, werden drainagegrachten uitgegraven en delen van het gebied begreppeld of 'op panden gelegd'. Met deze greppel-pandenstructuur beoogde men voornamelijk een maaiveldsverhoging (in veel gevallen werden greppels immers niet aangetakt op diepere drainagesloten), om de aanplant van naaldhout mogelijk te maken. De bijna permanent waterhoudende depressies waar zelfs begreppeling geen soelaas bracht voor de bosbouw, werden pas in de jaren 1960 of '70 opgeplant met populier *Populus* of verbosten spontaan met wilg *Salix*, berk *Betula* en Zwarte els *Alnus glutinosa*. De bodem werd hier niet of nauwelijks verstoord. Opmerkelijk is dat de Langdonken al voor de achttiende eeuw werden ontwaterd door gegraven waterlopen zoals de Peerdseloop en de Molenvloedloop. Deze werden gegraven om de natuurlijke depressie van de Langdonken langs drie kanten te ontwateren. Nadien werd het gebied stelselmatig verder gedraineerd om maximaal te kunnen bewerken in functie van land- en bosbouw. Ook in andere Vlaamse heidegebieden deed deze evolutie zich voor (De Blust 2005, Verheyen et al. 2005).

...als basis voor natuurdoelen

Kennis van de processen achter de evolutie van het landschap is uitermate nuttig om duidelijke, zinvolle en realistische doelstellingen voor beheer en herstel te formuleren (Verboven et al. 2005). Aan de hand van historisch kaartmateriaal kunnen bijvoorbeeld oude boscomplexen geïdentificieerd worden (De Keersmaeker et al. 2001). Evengoed is het belangrijk om de ondertussen gedraineerde moerassen of verdwenen heide te lokaliseren en te achterhalen waarom ingrepen zoals het graven van drainagekanalen werden uitgevoerd.

Deze relatief beperkte historische analyse laat ook toe om historische en actuele verstoringen in te schatten. Zo is het duidelijk dat het gebied vroeger veel natter was. Niet alleen drainage bewerkstelligde deze verdroging, ook de toenemende verbossing heeft geleid tot verdere verdroging van de aanwezige heiden en moerassen, waarbij (grond)waterafhankelijke vegetaties verdwenen. De gradueel toegenomen versnippering van biotopen door veranderend landgebruik heeft op zijn beurt geleid tot een degradatie van biotopen, een proces dat ook elders in Vlaanderen kon vastgesteld worden (Piessens et al. 2005). De komst van bewoning in en aan de rand van het gebied had tot gevolg dat het watersysteem van het gebied verontreinigd werd met huishoudelijk afvalwater. Op gelijkaardige wijze heeft de intensivering van de landbouw in de onmiddellijke nabijheid bijgedragen tot de verontreiniging van het watersysteem met voedingsstoffen en bestrijdingsmiddelen.

Figuur 3. Een belangrijk resultaat van de ecohydrologische studie is dat Galigaan eerder als een botanisch curiosum te beschouwen is. De abiotische randvoorwaarden voor het Bijlage 1-habitat 'Galigaanmoeras' komen als dusdanig niet voor in de Langdonken (foto: Jan Dirkx).

Het veranderende landgebruik en toenemende versnippering met de daaraan gekoppelde milieuverstoringen zijn de oorzaak dat bijzondere habitats en vegetaties verdwenen zijn. Op basis van de huidige relictvegetaties,

Type	pH	Geleidbaarheid (µS/cm)	Ca (mg/l)	HCO_3^- (mg/l)	Cl^- (mg/l)	SO_4^{2-} (mg/l)	NH_4^+ (mg N/l)	PO_4^{3-} (µg P/l)
Mineraalarm/atmotroof	5,6 – 6,0	110 – 220	12 – 16	30 – 55	10 – 21	30 – 34	dl	dl – 35
Tussentype 1	6,4 – 6,6	220 – 400	22 – 56	90 – 210	9 – 15	30 – 40	dl – 0,4	dl – 35
Tussentype 2	6,5 – 6,7	430 – 600	40 – 70	90 – 160	27 – 47	70 – 120	dl – 0,4	dl – 24
Mineraalrijk/lithotroof	6,6 – 6,9	540 – 750	70 – 100	200 – 330	24 – 38	45 – 80	0,3 – 1,9	dl – 50

Tabel 1. Karakteristieken van de vier grondwatertypen aanwezig in de Langdonken. De indeling is gebaseerd op een clusteranalyse van 50 grondwaterstalen uit augustus 2005. Waarden zijn 25- en 75-percentielen, dl = detectielimiet (PO_4^{3-}: < 10 µg P/l, NH_4^+: < 0,1 mg N/l).

de mate van versnippering, verdroging en verontreiniging en de historische gegevens werd een streefbeeld voor het gebied opgesteld waarbij heischrale graslanden, draadzeggevegetaties, venoevervegetaties en moerasbossen belangrijke doelhabitats vormen. De realisatie van dergelijk gevarieerd heide- en moerassysteem vereist grootschalige herstelmaatregelen waarbij de impact van verstoringen weggewerkt worden.

Ecohydrologie

Het gericht aanpakken van versnippering, verdroging en verontreiniging is slechts mogelijk mits een grondige kennis van het ecologisch functioneren van het gebied. Inzicht in de ecohydrologie is hierbij essentieel (Jansen et al. 2007). In het kader van het LIFE-Natuurproject werd het gebied grondig ecohydrologisch 'doorgelicht' door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (De Becker et al. 2006).

De Langdonken maken deel uit van een zeer klein grondwaterhydrologisch systeem waarin de verblijftijd van het grondwater in de watervoerende laag hoogstens 10 tot 15 jaar bedraagt. De grootste grondwatervoeding komt van regenwater dat in het gebied zelf valt en voor een kleiner deel vanuit de Diestiaanheuvels ten zuiden en oosten van het centrum van Herselt (*Figuur 1*).

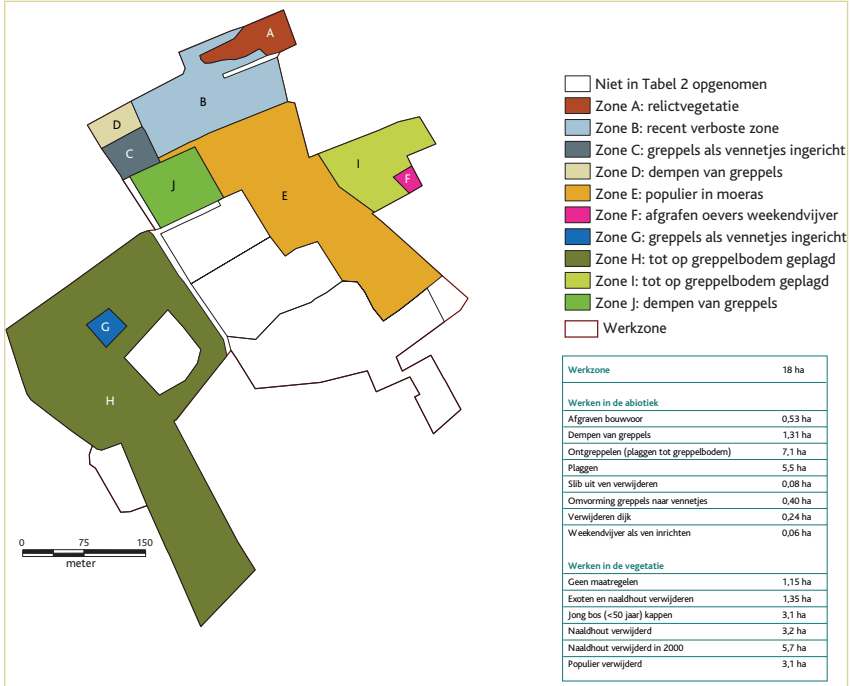
Grondwaterstand

Opmerkelijk is dat het grondwaterpeil in de Langdonken nagenoeg vlak staat van mei tot november. Van december tot eind april is er een uitgesproken oost-west verhang, van de hoger gelegen Diestiaanheuvels naar de lager gelegen valleigronden. Dit verschil tussen zomer- en winterpeilen is hoofdzakelijk het gevolg van evapotranspiratie tijdens de zomerperiode, in mindere mate van drainage. De bebossing speelt een belangrijke rol in deze evapotranspiratie. Zo is bekend dat na het kappen van populierenbestanden, het diepste peil in de zomer met 20 tot 30 cm stijgt als gevolg van verminderde verdamping. In geval van naaldhout is de impact naar alle waarschijnlijkheid nog groter omdat het bladoppervlak van naaldhout gevoelig groter is dan van loofbos waardoor ze meer verdampen (De Becker et al. 2006). In de winter is het grondwaterpeil daarentegen afhankelijk van de waterafvoer door de drie aanwezige drainagegrachten. Indien gewenst, zou het winterse grondwaterpeil dus verhoogd kunnen worden door de drainage uit het gebied te verminderen, bijvoorbeeld door verondiepen of opstuwen. Een probleem hierbij is dat vervuild oppervlaktewater van buiten het gebied via deze drainagesloten door het gebied stroomt. Maatregelen aan dit drainagesysteem moeten dus doordacht uitgevoerd worden. Elke wijziging in drainagecapaciteit zal gevolgen hebben voor de gewenste vegetaties.

Grondwaterkwaliteit

In de Langdonken komt een volledige gradiënt van (stagnerend) mineraalarm atmotroof grondwater tot vrij mineraalrijk lithotroof grondwater voor (*Tabel 1*). Het mineraalarm grondwater heeft een samenstelling die nauw aanleunt bij regenwater, het mineraalrijke water is meer typisch voor 'echt' grondwater dat doorgaans uit diepere lagen komt. De overige twee typen situeren zich tussenin, waarbij type 1 aansluit bij het mineraalarm en type 2 bij het mineraalrijk type. Deze verschillende watertypen vormen harde randvoorwaarden voor de (grond)waterafhankelijke vegetaties die zich kunnen ontwikkelen na inrichtingswerken (*Figuur 3*). Een opmerkelijk gegeven zijn de verhoogde orthofosfaatconcentraties in het mineralenrijk grondwatertype op sommige locaties (*Tabel 1*). Vermoed wordt dat deze van natuurlijke oorsprong zijn, bijvoorbeeld als verweringsproduct van kleimineralen als glauconiet en vivianiet die frequent voorkomen in de geologische formatie van Diest (De Becker et al. 2006). De fosforverbindingen worden getransporteerd met het grondwater en komen zo in het gebied terecht.

Het zijn evenwel de stikstofgehaltes in het



Werkzone	18 ha
Werken in de abiotiek	
Afgraven bouwvoor	0,53 ha
Dempen van greppels	1,31 ha
Ontgreppelen (plaggen tot greppelbodem)	7,1 ha
Plaggen	5,5 ha
Slib uit ven verwijderen	0,08 ha
Omvorming greppels naar vennetjes	0,40 ha
Verwijderen dijk	0,24 ha
Weekendvijver als ven inrichten	0,06 ha
Werken in de vegetatie	
Geen maatregelen	1,15 ha
Exoten en naaldhout verwijderen	1,35 ha
Jong bos (<50 jaar) kappen	3,1 ha
Naaldhout verwijderd	3,2 ha
Naaldhout verwijderd in 2000	5,7 ha
Populier verwijderd	3,1 ha

Figuur 4. Overzicht van deuitgangssituatie en de uitgevoerde ingrepen in de abiotiek en in de vegetatie in het centraal deel van de Langdonken.

N	nieuwe soort
TT	soort was aanwezig, zeer sterk uitgebreid
T	soort was aanwezig, uitgebreid
S	stabiel
A	achteruitgegaan

Zones + hun uitgangssituatie (zie ook Figuur 4)

			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
			relictvegetatie	wilgen, geëutrofieerd ven	begreppeld naast ven, met wilg	wilg met diepe greppels	moeras met populier	weekendvijver	Behoud van greppels	Naaldhout, licht begreppeld	naaldhout, ondiepe greppels	naaldhout, en diepe greppels
Ingrepen												
geplagd				x	x	x	x	x	x	x	x	x
ontgreppeld tot op greppelbodem										x	x	
ontgreppeld door dempen greppel						x						x
naaldhout verwijderd									x	x	x	x
populier verwijderd							x					
spontane opslag verwijderd				x	x	x		x				
Hogere planten												
Bleekgele droogbloem	*Gnaphalium luteoalbum*							N				
Bleke zegge	*Carex pallescens*									N		
Draadzegge	*Carex lasiocarpa*		S	A			A					
Drijvende waterweegbree	*Luronium natans*	kwetsbaar		N	N	N	TT	N	N		N	N
Dwergzegge	*Carex virudula*	bedreigd								T		N
Galigaan	*Cladium mariscus*		T									
Geelgroene zegge	*Carex demissa*						TT		N			N
Haaksterrekroos	*Callitriche hamulata*								N			
Klein glidkruid	*Scutellaria minor*									N		
Kleine zonnedauw	*Drosera intermedia*		S	TT	N	N	N	N	N	N		N
Klokjesgentiaan	*Gentiana pneumonanthe*	kwetsbaar	S				N					
Loos blaasjeskruid	*Utricularia australis*	kwetsbaar	S	TT	N	N	N	N	N		N	N
Moerashertshooi	*Hypericum elodes*		S	TT	N	N	N	N	N		N	N
Moerasweegbree	*Baldellia ranunculoides*			N	N		N					N
Ondergedoken moerasscherm	*Apium inundatum*			N	N		N					
Pilvaren	*Pilularia globulifera*	kwetsbaar	S	N	N	N	N	N	N		N	N
Ronde zonnedauw	*Drosera rotundifolia*	kwetsbaar			N					N		
Spaanse ruiter	*Cirsium dissectum*	met verdwijning bedreigd	S							N		
Stekelbrem	*Genista anglica*						N	N		N	N	N
Teer guichelheil	*Anagallis tenella*						N			N		
Veelstengelige waterbies	*Eleocharis multicaulis*		S	TT	N	N	TT	N	TT	N		N
Vlottende bies	*Isolepis fluitans*			TT	N		N	N	N		N	
Wijdbloeiende rus	*Juncus tenageia*	bedreigd		N	N	N	N	N	N	N	N	N
Witte waterranonkel	*Ranunculus ololeucos*	bedreigd		TT	N	N	N	N	N		N	
Kranswieren												
Sierlijk glanswier	*Nitella gracilis*			N			N	N				
Doorschijnend glanswier	*Nitella translucens*			N			N	N				
-	*Nitella confervacea*	met verdwijning bedreigd						N				
Breekbaar kransblad	*Chara globularis*							N				

Tabel 2. Overzicht van de uitgangssituatie, de genomen maatregelen en de respons van hogere planten en kranswieren tijdens de eerste twee jaar na beëindigen van de werken, voor negen onderscheiden zones. Enkel uitgesproken kensoorten van de beoogde vegetatietypen werden opgenomen. Rode Lijstsoorten zijn aangeven in bruin.

mineralenrijke grondwater die het meeste zorgen baren. Op verschillende locaties werden nitraat en ammonium aangetroffen in concentraties die te hoog zijn om bijvoorbeeld de waardevolle *Littorellion*-vegetaties in stand te houden. Bovendien worden nitraat en ammonium niet enkel via het grondwater maar ook via het oppervlaktewater aangevoerd. Het merendeel van deze stikstofbelasting is afkomstig van huishoudelijk afvalwater dat zowel rechtstreeks in het gebied terecht komt via het oppervlaktewater-netwerk als onrechtstreeks via de infiltratiezones.

Afweging hydrologische maatregelen

Alle maatregelen die zorgen voor een grotere infiltratie van neerslagwater, hebben effecten op de grondwatervolumes en de hoogte van het grondwaterpeil in het hele gebied (De Becker et al. 2006). Het beperken van de drainage-afvoer leidt tot hogere grondwaterpeilen in de winter. Hierbij dienen de gewenste peilen zo gekozen te worden dat bijvoorbeeld de heischrale graslanden niet inunderen, aangezien dit nefast is voor de ontwikkeling van deze vegetaties.

Gegeven de natuurlijke (lage) aanvoer van fosfor, vormt vooral het verlagen van de beschikbaarheid van stikstof een belangrijke voorwaarde voor herstel. Dit impliceert dat alle interne en externe stikstofbronnen zo veel mogelijk 'drooggelegd' worden: geen verontreinigd oppervlaktewater binnenlaten, een zo laag mogelijke interne eutrofiëring, uitspoeling van nitraat naar grondwater in de infiltratiegebieden beperken en het verminderen van de atmosferische depositie van stikstof. Enkel de eerste twee bronnen kan de beheerder in het kader van herstel- en inrichtingsmaatregelen aanpakken. De bescherming van grondwater-infiltratiezones is een moeilijker item waarbij gebiedsgericht beleid noodzakelijk is. Atmosferische depositie ten slotte vereist een grensoverschrijdende aanpak, waar lokale beheerders nauwelijks vat op hebben.

Aan de slag!

Het LIFE-Natuurproject vormde een belangrijke stap om via grootschalige ingrepen de verstoringen terug te dringen en het beoogde herstel heischrale graslanden, venoevervegetaties en draadzeggevegetaties te verwezenlijken. De meest ingrijpende maatregelen werden in het centraal deel van de Langdonken uitgevoerd op een oppervlakte van 18 ha (*Figuur 4*). De uitgangssituatie bestond uit spontaan verboste terreinen, aanplanten van naaldhout op begreppelde terreinen en beplanting van populier op niet of nauwelijks begreppelde terreinen. Sporadisch waren relicten aanwezig van de oorspronkelijke vegetatie (*Tabel 2*). Hieronder bespreken we de waaier van gebruikte saneringstechnieken voor het creëren van zo goed mogelijk abiotische condities voor de doelvegetaties. Op nagenoeg alle percelen werd de bovenste bodemlaag verwijderd, waarbij de techniek varieerde naargelang de uitgangssituatie. *Tabel 2* vat voor een aantal zones de ingrepen en de meest opvallende resultaten op botanisch vlak tijdens de eerste twee groeiseizoenen na het beëindigen van de werken samen.

Plaggen van onverstoorde bodems

Bodems waarvan het bodemprofiel niet verstoord was (bvb. terreinen die spontaan verbosten) werden zeer minutieus geplagd, waarbij de plagdiepte bepaald werd door de aanwezigheid van een dunne leemlaagje net onder de organische horizonten (o.a. zones B en E, *Tabel 2*). De dikte van de organische laag varieerde tussen 5 en 15 cm. Het verwijderen van de organische laag zorgt niet alleen voor een verwijdering van voedingstoffen, en

Figuur 5. Bij het herstel van begreppelde terreinen werden verschillende strategieën gevolgd. Links: perceel waarbij greppels afgegraven werden tot op de greppelbodem. Midden: Resultaat na dempen van greppels. Rechts: Terrein waar greppels behouden werden en de panden afgeplagd werden (foto's: Tom Andries).

dus een verschralend effect, maar creëert ook een maaiveldsverlaging waardoor het grondwater beter doordringt tot de wortelzone van de vegetatie. Cruciaal was om net tot op het dunne leemlaagje te plaggen, dat op sommige plaatsen minder dan één cm dik was. Een huzarenstukje dat door de terreinarbeiders van Natuurpunt feilloos uitgevoerd werd.

Panden afgraven

Voor de maatregelenkeuze op de begreppelde terreinen diende grondig abiotisch herstel (afgraven van de panden) zorgvuldig afgewogen te worden tegen maximaal behoud van de zaadbank:

- dieper plaggen betekent maximale verwijdering van voedingsstoffen uit de (toekomstige) wortelzone, wat optimale kansen biedt voor schrale graslanden;
- doordat de atmosferische depositie van stikstof in Vlaanderen hoger is dan de kritische waarde voor schrale graslanden, zal ook na het herstel nog steeds frequent gemaaid moeten worden om deze input van stikstof te verwijderen. Om maaibeheer over grote oppervlakten werkbaar te houden, valt een relatief egaal terrein te verkiezen boven de machinaal moeilijk beheerbare greppelstructuren. Door op grotere oppervlakten te werken kunnen wel mesogradiënten gerealiseerd worden;
- door de maaiveldsverlaging komt het mineraalrijke grondwater beter in contact met de beoogde doelvegetaties.

Het grootste nadeel van het afgraven van de panden is dat de oorspronkelijke zaadbank (van voor de begreppeling) wordt verwijderd. Het is juist in deze zaadbank dat nog goede potenties voor kieming aanwezig zijn. De oorspronkelijke zaadbank terug bloot leggen is evenwel geen sinecure. Bij het aanleggen van de greppels werd de minerale grond uit de gegraven greppels op de oorspronkelijke heidevegetatie gebracht. Hierdoor werd het toenmalige maaiveld met hierin optimaal aanwezige zaadbank eensklaps bewaard onder een beschermende laag aarde. Nadien ontwikkelde zich een meer recente zaadbank op het nieuwe greppel/pandenreliëf. Aangezien dit zeer heterogeen gebeurde en het oorspronkelijke microreliëf zeer gevarieerd was, is het bijna onmogelijk om deze zaadbank machinaal met graafmachine bloot te leggen. Dit vergt detailwerk met de plagschop.

Al deze elementen werden zorgvuldig afgewogen op basis van de ervaring van de beheerders van het gebied. Finaal werd geopteerd om grote oppervlakten abiotisch in optimale condities te brengen door af te graven tot op de greppelbodem (tot 20 cm diep), waarbij maximaal aandacht besteed werd aan de oorspronkelijke microtopografie en aan het herstellen van verschillende mesogradiënten in vochtigheid en bodemtypes (o.a. zones H en I, *Tabel 2*).

Een belangrijke conclusie na uitvoering van de maatregelen was dat geregeld de zaadbank vrij kwam te liggen. Dit gebeurde vooral in de flank van de historische greppels. Hier ontwikkelde de eerste vegetatie uit de zaadbank in lange parellele linten (*Figuur 5*, links). Het eerste jaar na de plagwerken kwam voornamelijk Wijdbloeiende rus *Juncus tenageia*, Tormentil *Potentilla erecta*, Struikhei *Calluna vulgaris*, Blauwe zegge *Carex panicea* en Trekrus *Juncus squarrosus* naar voor, samen met lage bedekkingen van meer algemene soorten als Knolrus *Juncus bulbosus* en Pijpenstrootje *Molinia caerulea*. Hoewel ook kenmerkend, duiden deze laatste twee soorten op een lokale verruiging of aanrijking. Dit hangt vaak samen met de grofheid van machinaal plaggen (bodemverstoring) en met het feit dat in de greppels soms nog een deel organisch materiaal achterbleef. Ook de diversiteit aan bodems en zeer lokale aanrijking kan leiden tot deze situaties. Zolang deze verstoringsindicatoren in oppervlakte beperkt blijven en soorten als Pijpenstrootje niet dominant worden, vormt dit evenwel geen probleem. Opmerkelijk was dat op plaatsen waar minder diep werd geplagd, meer soorten sneller kiemden, maar dat ook de productiviteit hoger was. Hier werd de recente zaadbank meer aangesneden, maar was ook de resthoeveelheid voedingsstoffen hoger. Meer competitieve soorten als Pijpenstrootje en Braam *Rubus fruticosus* halen hier hun voordeel uit. Enkele vegetatieseizoenen later kiemden op de voedselarmere 'plag'plekken een waslijst doelsoorten, waarbij zich geen zichtbare problemen voordeden met te hoge beschikbaarheid van voedingsstoffen (*Figuur 6*).

Figuur 6. Het moerasherstel leidde tot mooie resultaten, met ondermeer bodemdekkende vegetaties van Pilvaren (foto: Tom Andries).

Greppels dempen

Voor heel diep begreppelde terreinen en drainagesloten werd gekozen om de greppels en sloten te dempen (*Figuur 5*, midden). Na verwijderen van het organisch materiaal uit de greppel en op de pand, werd de oorspronkelijke minerale grond (die op de pand was gelegd bij het graven van de greppels) terug in de greppels gedempt. Hiervoor werd zo goed mogelijk het originele profiel op de pand gezocht. Tot op heden zijn de resultaten van deze ingreep minder succesvol gebleken, althans vergeleken met de overige ingrepen (o.a. zones D en J, *Tabel 2*).

Greppels behouden

Over de hele oppervlakte werden verschillende kleinere als grotere drainagegreppels en sloten bewust niet gedempt. Door de uiteinden van deze greppels en sloten af te dammen ontstonden kleine langgerekte vennetjes die langer water houden (*Figuur 5*, rechts). De variatie in de topografie van het terrein die hierbij ontstaat, zou in principe

Figuur 7. Na de herstelwerken kiemde op twee plaatsen Spaanse ruiter. Vermoedelijk gaat het om zaden van de enige restpopulatie in het gebied die tot 200 meter ver konden disperseren (foto: Misjel Decleer).

moet leiden tot een hogere diversiteit aan standplaatsen en soorten. Dit werd ook effectief vastgesteld, waarbij zones met veel gradiënten de meest bijzondere vegetaties vormden (zone G, *Tabel 2*).

Afgraven van verstoorde bodems

Bij sterk vergraven bodems (bijvoorbeeld op terreinen die ooit als akker bewerkt werden) werd de bouwvoor tot op de ongestoorde minerale bodem afgegraven. Deze ingreep leidde niet tot het verhoopte resultaat. Er kiemden nauwelijks doelsoorten. De meest bijzondere soorten betroffen Stekelbrem *Genista anglica* en Bleekgele droogbloem *Gnaphalium luteoalbum*. Het historische gebruik als akker heeft er waarschijnlijk toe geleid dat er geen of nog nauwelijks een zaadbank met doelsoorten aanwezig was.

Nochtans hebben de op dit perceel getroffen maatregelen (populieren verwijderen, plaggen) wel degelijk hun nut. Het verwijderen van populier leidt tot een verminderde evapotranspiratie en is hydrologisch relevant. Tevens wordt door het optimaal inrichten van grotere eenheden, ongeacht hun geschiedenis, de veerkracht van het gebied verhoogd, en werd een landschappelijke (open) overgang gemaakt tussen de venoevervegetaties, natte heide en heischrale graslanden.

Afgraven van dijkjes

Een andere ingreep was het verwijderen van dijkjes en recent aangelegde wegen (*Figuur 4*). Dit had als gevolg dat één groot aaneengesloten moeras ontstond wat verspreiding van zaden doorheen het moeras vergemakkelijkt (*Figuur 7*). Het inrichten van deze 'nieuwe' vennen had een positief effect op libellen (Andries 2007) en vermoedelijk koloniseren deze vennen vrij snel met andere invertebraten.

Studie leidt tot succes?

Grootschalig habitatherstel vergt in de eerste plaats een goede systeemkennis. Inzicht in de hydrologie, de bodem, de historische ecologie en de actuele situatie zijn hierbij essentieel (Jansen 2007). De historische landschapsanalyse bracht oude bosfragmenten aan het licht en leerde ons veel over het functioneren en de evolutie van het gebied. Gecombineerd met de ecohydrologische analyse vormde dit in de Langdonken een sterk instrument om zinvolle natuurdoelen te stellen en om een integraal herstelbeheer uit te tekenen waarbij problemen integraal aangepakt worden op basis van onderbouwde maatregelen.

De uitgangssituatie van een, door de instroom van nutriënten en het uitblijven van een aangepast beheer, behoorlijk verruigd systeem deed niet vermoeden hoe groot de herstelkansen waren. Een belangrijke sleutel tot succes was de schaal van de werken. De grootschaligheid van dit project impliceerde dat mesogradiënten tot uiting kwamen, woordoor uiteenlopende vegetatietypen een geschikte standplaats vinden met voldoende amplitude. De (voorlopige) resultaten uit de Langdonken tonen aan dat grootschalig herstel van vennen, venoevervegetaties, draadzeggevegetaties daadwerkelijk kan gerealiseerd worden.

Een belangrijke kanttekening in dit verhaal is dat een deel van de werken uitgevoerd werd voor het beëindigen van de historisch ecologische en ecohydrologische studies. Het feit dat op basis van deze studies tot dezelfde natuurdoelen en maatregelen gekomen werd, illustreert dat men op basis van grondige terreinkennis een heel eind kan springen met het formuleren van natuurdoelen en het uittekenen van herstelplannen. Hierbij zou men kunnen concluderen dat wanneer geen middelen voorhanden zijn voor gedegen studiewerk, 'best-professional judgement' een alternatief kan zijn. Tijdens dit project werd doorlopend en intens overlegd tussen vrijwillige medewerkers die het gebied door en door kennen, professionele medewerkers, diverse wetenschappers en ervaringsexperten. Naast de grootschaligheid van de ingrepen, is de zeer goede gebiedskennis van de beheerders in dit project een tweede sleutel tot succes geweest.

Toekomst

In de toekomst zal werk gemaakt worden van een verdere uitbreiding van de doelvegetaties door actief herstelbeheer. Botanisch zal dit allicht niet of nauwelijks resulteren in extra soorten, maar wel in robuustere gemeenschappen die minder kwetsbaar zijn. Zo blijft het de vraag of soorten als Blonde zegge *Carex hostiana* of Borstelgras *Nardus stricta* het gebied gaan koloniseren vanuit andere gebieden. Voor fauna is dit realistisch wanneer de parallel met andere grootschalige herstelprojecten gemaakt wordt (Bouwman et al. 2004).

De huidige milieukwaliteit is een belangrijk knelpunt. Deze is onvoldoende voor de duurzame instandhouding van de beoogde natuur. Zowel de verhoogde concentraties van stikstof en fosfor in het grondwater, als de rechtstreekse instroom van deze voedingselementen via het oppervlaktewater vormen een bron van vermesting van de voedselarme standplaatsen. Om de geleverde beheerinspanningen niet teniet te doen moet deze problematiek prioritair aangepakt worden. Hiervoor zijn maatregelen nodig buiten het gebied, met name het vrijwaren van de infiltratiezones en het zuiveren van huishoudelijk afvalwater.

Een tweede aandachtspunt vormt de drainage van het gebied, die afgestemd moet worden op de doelstellingen van de verschillende vegetaties.

Een laatste aandachtspunt is dat het zeer succesvolle herstel vanuit relatief ongestoorde bodems mogelijk wijst op een goede zaadbank. Het is wenselijk om op deze bodems in eerste instantie herstelbeheer uit te voeren met aandacht voor zaadbanken, relicten, mesogradiënten en microtopografie. De beperkte 'houdbaarheid' van zaadbanken noopt hier tot enige spoed.

De Langdonken, een natuurreservaat in eigendom en beheer van Natuurpunt, zijn een projectgebied van het door de Europese Unie gefinancierde LIFE-Natuurproject 'Herstel van basenrijke moeras & heide-ecosystemen in de Zuiderkempen'. Dit LIFE-Natuurproject heeft een bijdrage geleverd aan de verdere uitbouw van het Europese NATURA 2000 netwerk. Door habitatherstel en effectgerichte maatregelen kunnen op Europees niveau bedreigde habitats en soorten duurzaam behouden blijven voor toekomstige generaties.

SUMMARY BOX:
ANDRIES T. 2007. Large-scale habitat restoration in the Zuiderkempen region guided by historical ecological and ecohydrological insights. Natuur.focus 6(3): 82-88. [in Dutch]

This paper describes the rationale and results of a large-scale habitat restoration project in the Flemish Natura 2000 site 'Langdonken', carried out within the framework of the European LIFE Nature programme. In total, over 100 ha of degraded and forested land were restored into species-rich fen meadows and heathlands. The restoration works were accompanied and underpinned by studies of the local ecohydrology, historical land-use and vegetation patterns. These studies provided conservationists with a good insight of ecosystem functioning and the relative importance of external pressures on system functioning.
To illustrate the success of this approach, the restoration measures taken to convert 18-ha of plantation and other forests into fen meadows and the botanical post-restoration responses are discussed in detail. Measures included forest harvesting, mechanical sod removal and damping of drainage ditches. Botanical responses were immediate and spectacular, with germination of at least 10 Red List species including *Pilularia globulifera*, *Juncus tenageia*, *Ranunculus ololeucos*, *Luronium natans*, *Carex virudula*, *Gentiana pneumonanthe*, *Cirsium dissectum* and *Utricularia australis*. This offers good perspectives for the development of vegetations such as *Littorelletea uniflorae*, *Isoeto-Nanojuncetea*, *Nardetalia* and *Molinion caerulea*. The large spatial scale of the restoration works are believed to be crucial for their success: the creation of large meso-gradients lead to optimal conditions for the different vegetation types. The large scale also lead to increased system resilience and system dynamics, the latter being particularly important for pioneering species and vegetations. The analysis of the decision making process underpinning this restoration project showed that, besides study and research, the knowledge and active participation of local site managers has been a key factor for success.

DANK:
In de eerste plaats worden de vrijwilligers van de Natuurpunt afdelingen Grote Nete en Aarschot bedankt voor hun jarenlange inzet voor meer natuur in de regio. Zij vormden de sleutel tot succes van dit project! Wim Mertens, Lon Lommaert, Geert De Blust en Maarten Hens leverden opbouwende en gewaardeerde kritiek op eerdere versies van dit artikel.

AUTEURS:
Tom Andries is werkzaam bij de dienst Natuurbeheer van Natuurpunt en coördineerde het LIFE-Natuurproject 'Herstel van basenrijke moeras & heide-ecosystemen in de Zuiderkempen'.
CONTACT:
Tom Andries, Natuurpunt Beheer vzw, Coxiestraat 11, 2800 Mechelen. E-mail: tom.andries@natuurpunt.be

Referenties

Andries T. 2007. Moeras- en heideherstel afgemeten aan libellenfauna. Natuur.focus 6(2): 65-66.
Jansen A., Aggenbach C., Eysink F. & van der Hoek D. 2007. Herstel van natte schraallanden op minerale gronden. De Levende Natuur 108(3): 96–102.
Bouwman J., Ketelaar R. & Popken R. 2004. Tien jaar natuurontwikkeling op het Mantingerveld: wat levert het op voor dagvlinders, libellen en sprinkhanen. De Levende Natuur 105(2): 55–59.
De Becker P., Denys L., Paquet J. & Batelaen O. 2006. Ecohydrologische studie LIFE Zuiderkempen (Hulshout, Herselt & Aarschot) in het kader van het LIFE-Natuurproject 'Herstel van basenrijke moeras & heide-ecosystemen in de Zuiderkempen'. Rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO R.2006.41, Brussel.
De Blust G. 2005. Een heide voor de toekomst. Natuur.focus 4(2): 63–68.
Maes D. 2005. Veranderingen in biodiversiteit van bos en heide door de eeuwen heen. Natuur.focus 4(2): 51–55.
De Keersmaeker L., Rogiers N., Lauriks R. & De Vos B. 2001. Ecosysteemvisie Bos Vlaanderen. Eindverslag project VLINA C97/06, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Gemeenschap binnen het kader van het Vlaams Impulsprogramma Natuurontwikkeling in opdracht van de Vlaamse minister bevoegd voor natuurbehoud.
Verheyen K., Piessens K., Desender K., Van Dyck H., Van Elegem B., Vermeersch G., Van Landuyt W. & Maes D. 2005. Veranderingen in biodiversiteit van bos en heide door de eeuwen heen: relaties tussen flora, fauna en landschapsdynamiek. Natuur.focus 4(2): 51–55.
Honnay O. & Hermy M. 2005. Effects of patch area and isolation on the conservation of heathland species. Biological conservation 122: 61–69.
Verboven H., Verheyen K. & Hermy M. 2005. "Tot nut van het gemeen..." over gemene heidegebieden in het Turnhoutse (15de–19de eeuw). Natuur.focus 4(2): 45–50.