

Schipperen tussen oud bos en schraalgrasland in het Vroenenbos

Vele typische planten en dieren van oude bossen kunnen heel slecht nieuwe gebieden koloniseren. Daarom zijn oude bossen nauwelijks vervangbaar en is het behoud ervan van grote betekenis voor het natuurbehoud. In de voorbije eeuwen is de vegetatie van de nog resterende oude bossen sterk veranderd. Uit oude inventarisaties blijkt immers dat niet alleen typische oud bosplanten, maar ook soorten die nu eerder gekend zijn van heide en schraalgrasland, vroeger in het bos werden gevonden.

In het Vroenenbos nabij Brussel zijn beide soortengroepen nog steeds goed vertegenwoordigd. In dit artikel wordt nagegaan waarom dit zo is en hoe deze floristische diversiteit behouden kan worden.

Landschap en bodem van het Vroenenbos

Het Vroenenbos is een noordelijke uitloper van het Hallerbos, een oud bosgebied met een oppervlakte van 560 ha ten zuidwesten van Brussel (fig. 1). Het Hallerbos vertoont een grote bodemkundige en landschappelijke variatie die ook in het Vroenenbos terug te vinden is. Het zuiden van het Hallerbos ligt op een plateau met een dikke laag löss (leembodem). Op dit plateau ontspringen vier beken die naar het noorden insnijden in het plateau. Het Vroenenbos (47 ha) ligt grotendeels ten oosten van de Kapittelbeek, bij een hoogteligging die varieert van 58 m TAW (komt overeen met 55,7 m NAP) in de vallei tot 98 m TAW (95,7 m NAP) bovenop het plateau. Op een groot deel van de valleiflank waarop het Vroenenbos ligt, is leem afgespoeld en dagzoomt tertiair zand (fig. 1). Aan de voet van de helling is leem vermengd met zand tot een zandleembodem, waarin kwelzones en bronnetjes met kalkrijk water liggen. De zandleembodem gaat over in een natte minerale bodem die door de beek is afgezet (alluvium) en in veen dat zich in de beekvallei heeft gevormd.

Geschiedenis van landgebruik en bosbeheer

Het Vroenenbos werd, net zoals de rest van het Hallerbos, tot in de 18e eeuw beheerd als middelhout, dit is een hakhout waartus-

sen ook opgaande bomen (overstaanders) aanwezig waren (den Ouden et al., 2010). Deze overstaanders waren vooral eiken en without, waarmee voornamelijk abelen werden bedoeld. De omlooptijd tussen twee kappen in een hakhoutperceel bedroeg ongeveer 15 jaar. Het middelhoutbeheer werd gecombineerd met beweiding met varkens en runderen, wat een gebruiksrecht was voor omwonenden (Baeté et al., 2006). Dit beheer zorgde ervoor dat het bos, vooral op zandbodem, een vrij open en grazig karakter had. Bij onvoldoende opvolging en controle leidde dit tot het verdwijnen van bos en omvorming naar heide (Tack et al., 1993). Een aantal toponiemen ten noorden van het huidige bos, zoals Destelheide, Rilroheide en Grootheide, wijzen er op dat dit ook in deze regio aan de orde was. In de 19e eeuw veranderden het bosbeheer en het landgebruik in het Hallerbos drastisch.

Luc De Keersmaeker,
Kris Vandekerkhove,
Eske De Crop, Heidi
Demolder, Bart Opstaele
& Leen Martens

De gebruiksrechten verdwenen en het gedegradeerde middenbos (hakhout met opgaande bomen, den Ouden et al., 2010) op zandbodem werd vervangen door naaldbos. De valleiflank van het Vroenenbos werd in verschillende fasen en voor een uiteenlopende duur omgezet naar akker (fig. 2). De laagste delen van de valleiflank werden in de tweede helft van de 19e eeuw terug bebost, vermoedelijk met naaldbos, maar op de kaart uit 1891 heeft het bos plaats gemaakt voor heide. Mogelijk heeft deze heide zich kunnen ontwikkelen, omdat de eerste aanplanting van naaldbos mislukt was of gekapt werd. Door herbebossing was de heide korte tijd later, bij het begin van de 20e eeuw, alweer verdwenen (fig. 2).

Tijdens de eerste wereldoorlog (1914-1918) werden door de Duitse bezetter alle waardevolle overstaanders uit het bos gehaald en werd ook het jonge naaldbos gekapt. Na de oorlog heeft de Belgische staat het Hallerbos, tot dan eigendom van de Heren van Arenberg, in beslag genomen. Vervolgens startte een systematische herbebossing, waarbij eerst naaldbosbestanden werden heraanplant (1920-1922). Daarna werd het resterende loofhout gekapt om plaats te maken voor homogene aanplanten van eik (*Quercus spec.*) en Beuk (*Fagus sylvatica*). Deze omvorming werd ook in het Vroenenbos doorgevoerd (fig. 2), maar in het begin van de jaren 1960 werd dit deel van het Hallerbos uitgekozen voor de aanleg van zaadboomgaarden van hybride lorken (*Larix x eurolepis*), Fijnspar (*Picea abies*), Douglas-spar (*Pseudotsuga menziesii*), Reuzenzilverspar (*Abies grandis*) en Corsicaanse den (*Pinus nigra ssp. laricio*). Hiervoor werd het jonge naaldbos op de valleiflank opnieuw gekapt. De zaadbomen werden op ruime afstand aangeplant en gesnoeid, om de productie van zaad te stimuleren en de oogst van kegels mogelijk te maken (foto 1). Tussen de zaadbomen werd bovendien gemaaid. Dit resulteerde in een halfopen bos, zoals goed te zien is op de luchtfoto uit 1979 (fig. 2). Vanaf 1990 doofde het beheer van de zaadboomgaarden uit, omdat de zaadproductie van naaldbossoorten zijn commerciële betekenis verloor. Hierdoor

Fig. 1. Ligging en bodemtextuur van het Hallerbos, met in het noorden het Vroenenbos.

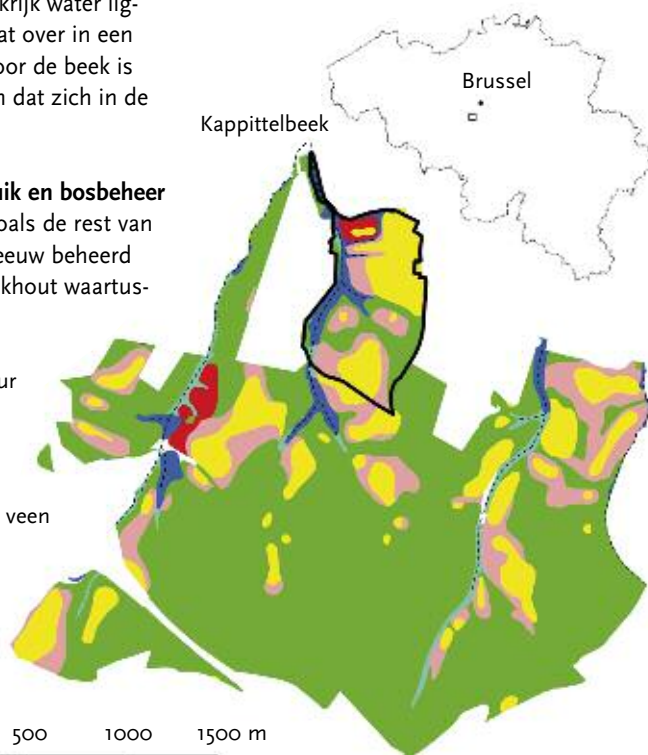
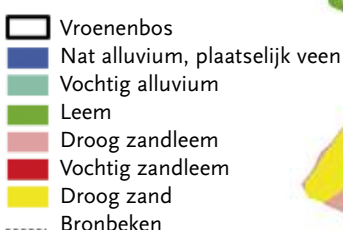




Foto 1. Een voormalige zaadboomgaard van Fijnspar werd gedeeltelijk gekapt en geplagd. De gevorkte bomen zijn het gevolg van snoei, die werd toegepast om de kegels te oogsten (foto: Luc De Keersmaeker).

groeiden de boomkruinen verder uit en ontstond een min of meer gesloten naaldhout. In tegenstelling tot de flank bleef de vallei van de Kapittelbeek doorlopend bebost met loofhout. Dit deel van het Vroenenbos herbergt een rijke oudbosflora. Het is om deze reden sinds 1996 een integraal bosreservaat. Dit is een spontaan ontwikkelend bos waarin geen enkele beheervorm wordt toegepast, ook geen begrazing.

De flora van het Vroenenbos

Volgens inventarisaties uit het begin van de 19e eeuw kwamen in de regio nog Knollathyrus (*Lathyrus linifolius*), Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*) en Fraai hertschooi (*Hypericum pulchellum*) voor. Deze licht-behoevende flora is in het Vroenenbos nog steeds aanwezig en kon vermoedelijk overleven, dankzij de snel op elkaar volgende kappen en het specifieke beheer als zaadboomgaard. In het meest soortenrijke perceel van de zaadboomgaard, een aanplanting van Reuzenzilverspar met een oppervlakte van 0,9 ha, werden in het begin van de jaren 1990 nog Heidekartelblad, Liggende vleugeltjesbloem (*Polygala serpyllifolia*), Tandjesgras (*Danthonia decumbens*) en in een kwelzone ook Blauwe zegge (*Carex panicea*), Gele zegge (*Carex flava*) en Schubzegge (*Carex lepidocarpa*) gevonden. Nadat het beheer als zaadboomgaard ongeveer een decennium lang gestopt was, werden de Reuzenzilversparren in 2001 gekapt om de bijzondere flora alsnog te redden. Het perceel wordt sinds de kap jaarlijks één keer gemaaid en gehooïd. Inmiddels zijn de overgebleven stronken weggerot.

Net voor de kap was Heidekartelblad op enkele plantjes na verdwenen en ook de andere lichtminnende soorten waren in het perceel niet of nauwelijks meer aanwezig. Na de kap ontwikkelde zich een soortenrijk schraalgrasland met alle hiervoor vermelde soorten. Heidekartelblad kiemde talrijk in

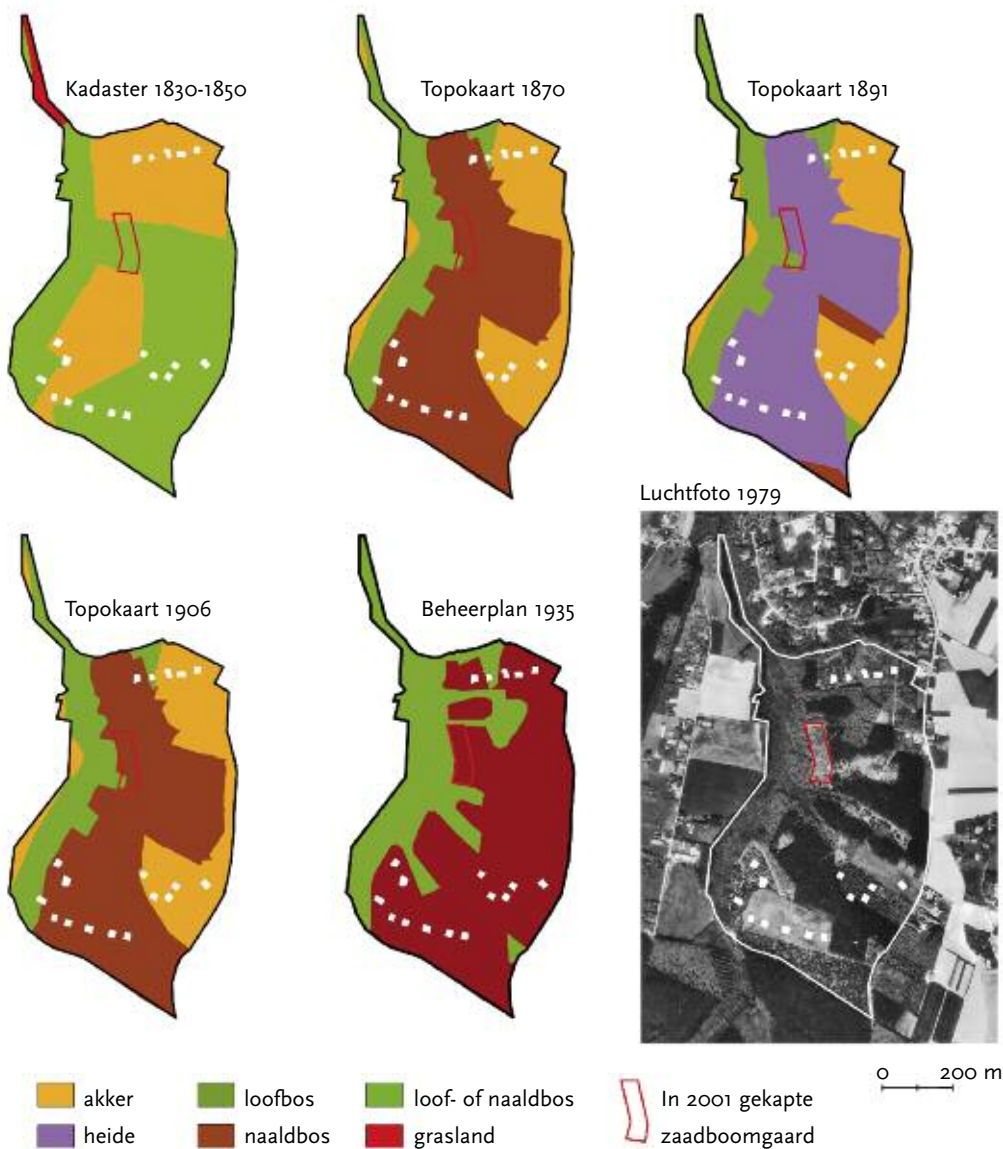


Fig. 2. Ontwikkeling van het landgebruik in het Vroenenbos sinds het begin van de 19e eeuw. De kadasterkaart (1830-1850) maakt geen onderscheid tussen naaldbos en loofbos. In het wit 18 locaties die werden geplagd.

het strooisel van Reuzenzilverspar (foto 2), ook op plaatsen waar de soort vóór de kap niet meer aanwezig was. Dit is opmerkelijk aangezien overleving van zaden in de bodem nog niet eerder is vastgesteld (Thompson et al., 1997). Een aantal oudbosplanten, zoals Lelietje van Dalen (*Convallaria majalis*), Dal-kruid (*Maianthemum bifolium*) en in de kwel-zones ook Bosbingelkruid (*Mercurialis perennis*), is sinds de kap sterk afgenomen. De ontwikkeling van een soortenrijk schraal-grasland na de kap van deze zaadboom-gaard was de aanleiding om voor het gehele Vroenenbos een nieuw landschapsbeeld en bijhorend beheer uit te werken. De daarop volgende inventarisaties leverden 28 soorten vaatplanten op, die doelsoorten zijn voor het beheer, omdat ze behoren tot de Vlaamse Rode Lijst of in Vlaanderen vrij zeldzaam tot uiterst zeldzaam zijn (tabel 1). Deze doel-soorten weerspiegelen de gradiënt van zuur tot kalkrijk en de diversiteit aan ecotopen in het Vroenenbos, van heide en schraalgras-land over zomen en open bos tot gesloten bos. Daarbij zijn negen vrij zeldzame tot zeer zeldzame soorten van oud bos volgens Hermy et al. (1999). Er werden in het Vroenenbos nog 31 andere oudbossoorten gevonden, die niet in tabel 1 worden weergegeven, omdat ze in Vlaanderen vrij algemeen tot zeer algemeen zijn.

Kunnen doelsoorten zich door plaggen opnieuw vestigen?

Om de kansen op vestiging van doelsoorten in de zaadboomgaarden te evalueren, werden in 2008, 18 locaties gekapt en gemiddeld 10 cm diep geplagd, zonder stronken te verwijderen (fig. 2; foto 1). Deze plagplekken met een oppervlakte van 400 m² werden in 2009 en 2010 geïnventariseerd en vergeleken met een gelijke, niet geplagde oppervlakte rondom. De minerale topbodem (0-10 cm) van de plagplekken en van de onverstoorde zones werd geanalyseerd op Olsen fosfor en Kjeldahl stikstof. De bodemtextuur werd bepaald met behulp van laserdiffractie. Als referentie voor een succesvolle ontwikkeling van schraal grasland werd het perceel waar in 2001 Reuzenzilverspar is gekapt, eveneens onderzocht.

Na plaggen verscheen een aanzienlijk aantal minder algemene soorten, waaronder zes doelsoorten: Echte guldenroede (*Solidago virgaurea*), Eekhoorngras (*Vulpia bromoides*), Fraai hertshooi, Liggende vleugeltjesbloem, Struikheide (*Calluna vulgaris*) en Tormentil (*Potentilla erecta*). De gekapte zaadboom-gaard van Reuzenzilverspar herbergt wel 14 doelsoorten (tabel 2). Plagplekken op zand-

leembodem hebben de meeste doelsoorten en ontwikkelen tot een borstelgrasland (Nardo-Galion), met naast de doelsoorten Fraai hertshooi (foto 3) en Liggende vleugeltjesbloem ook Mannetjesereprijs (*Veronica officinalis*) en Liggend walstro (*Galium saxatile*) als kenmerkende soorten. Plagplekken op zandbodem ontwikkelen in eerste instantie tot een dwerghavergrasland (Thero-Airion) met Zandblauwtje (*Jasione montana*), Veelkleurig vergeet-me-nietje (*Myosotis discolor*), Vroege haver (*Aira praecox*) en Klein vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*). Op leembodem zijn Gestreepte en Gladde witbol (*Holcus lanatus* en *H. mollis*) dominant en zijn doelsoorten schaars. Oudbosplanten zijn daarentegen relatief talrijk op leembodem (tabel 2; foto 4). De meeste soorten oudbosplanten hebben geen langlevend zaad (Hermy et al., 1999) en kiemden niet na plaggen. Ze overleefden op plaatsen waar ondiep werd geplagd of vestigden zich vanuit de randen.

De mediane stikstofvoorraad verminderde door plaggen van ongeveer 0,17% tot 0,07%, wat gunstig is voor het herstel van

heide en heischraal grasland. De voorraad Olsen fosfor werd echter niet door plaggen beïnvloed (fig. 3). De fosforvoorraad wordt bepaald door het historische landgebruik (fig. 4). Locaties die ook na 1870 als akker werden gebruikt, zijn aanzienlijk aangerijkt met fosfor (mediaan 22 mg/kg). Op locaties die enkel vóór 1870 onder akker lagen, is het fosforgehalte zeer laag en van dezelfde grootteorde als op locaties die nooit als akker werden gebruikt (mediaan <1 mg/kg). Dit werd ook in een ander bos met een landbouwverleden vastgesteld (De Keersmaecker et al., 2004). Er werd geen verband gevonden tussen het tijdstip van ontginning en de andere onderzochte bodemeigenschappen (textuur, totaal stikstof).

Het historische landgebruik had ook een invloed op de kieming van doelsoorten na plaggen (fig. 4). Hoewel dit niet onderzocht werd, is het waarschijnlijk dat een langdurig gebruik als akker de zaadvoorraad van doelsoorten heeft uitgeput.

In het gekapte perceel komen veel meer doelsoorten voor dan gemiddeld in de plagplekken werden waargenomen (fig. 4). Dit is

Soort	RL	Z	OB
Amandelwolfsmelk <i>Euphorbia amygdaloides</i>		2	X
Blauwe knoop <i>Succisa pratensis</i>	A		
Blauwe zegge <i>Carex panicea</i>		4	
Bleke zegge <i>Carex pallescens</i>		4	X
Bosbingelkruid <i>Mercurialis perennis</i>		4	X
Bosorchis <i>Dactylorhiza fuchsii</i>		3	X
Dicht havikskruid <i>Hieracium lachenalii</i>	K	4	
Echte guldenroede <i>Solidago virgaurea</i>	A		
Eekhoorngras <i>Vulpia bromoides</i>		3	
Fraai hertshooi <i>Hypericum pulchrum</i>		4	X
Gaspeldoorn <i>Ulex europaeus</i>		4	
Geelgroene zegge <i>Carex demissa</i>		4	
Gele zegge <i>Carex flava</i>	V	1	
Grote veldbies <i>Luzula sylvatica</i>		4	X
Hangende zegge <i>Carex pendula</i>		3	X
Heidekartblad <i>Pedicularis sylvatica</i>	K	3	
Knollathyrus <i>Lathyrus linifolius</i>	B	1	
Liggende vleugeltjesbloem <i>Polygala serpyllifolia</i>	K	4	
Moerasstreekzaad <i>Crepis paludosa</i>		4	
Muurhavikskruid <i>Hieracium murorum</i>		4	
Paarbladig goudveil <i>Chrysosplenium oppositifolium</i>		4	X
Schaduwkruiskruid <i>Senecio ovatus</i>		4	
Schubzegge <i>Carex lepidocarpa</i>	V	1	
Struikheide <i>Calluna vulgaris</i>	A		
Tandjesgras <i>Danthonia decumbens</i>	A		
Tormentil <i>Potentilla erecta</i>	A		
Witte rapunzel <i>Phyteuma spicatum</i>		2	X
Zeegroene zegge <i>Carex flacca</i>		4	

Tabel 1. Een lijst van doelsoorten uit Vroenenbos, samengesteld op basis van drie criteria: de Rode lijstcategorie (RL), de zeldzaamheidsklasse (Z) en de binding met oud bos (OB). Soorten die behoren tot de Rode lijstklassen (RL) 'met verdwijning bedreigd' (V), 'bedreigd' (B), 'kwetsbaar' (K) of 'achteruitgaand' (A) volgens Van Landuyt et al. (2006), werden als doelsoort geselecteerd. De overige soorten zijn vrij zeldzame tot uiterst zeldzame soorten (Z) met zeldzaamheidsklasse 4 of lager volgens Van Landuyt et al. (2006). De rechterkolom geeft aan of deze soorten een binding hebben met oud bos volgens Hermy et al. (1999).

niet alleen een gevolg van de afwezigheid van ontginning en het gunstige beheer als zaadboomgaard: ook de bodemkundige variatie speelt een rol. In het perceel is een microreliëf aanwezig, waardoor in de overwegend zure bodem met heischraal grasland lokaal kwelzones voorkomen met basenminnende doelsoorten (tabel 2; foto 5).

Een landschapsbeeld voor het Vroenenbos

Op basis van de geschetste resultaten werd een landschapsbeeld voor het Vroenenbos uitgewerkt, om de flora van schrale graslanden verder te ontwikkelen, zonder de flora van zomen en oud bos te verliezen (fig. 5). Voor de realisatie van het landschapsbeeld worden volgende inrichtings- en beheermaatregelen voorgesteld: kappen en eventueel plaggen van zaadboomgaarden, extensieve begrazing van recent ontstaan bos dat niet als zaadboomgaard werd beheerd en behoud van het resterende oud bos in de vallei. Kappen en plaggen blijken geschikte maatregelen te zijn voor de (her)vestiging van

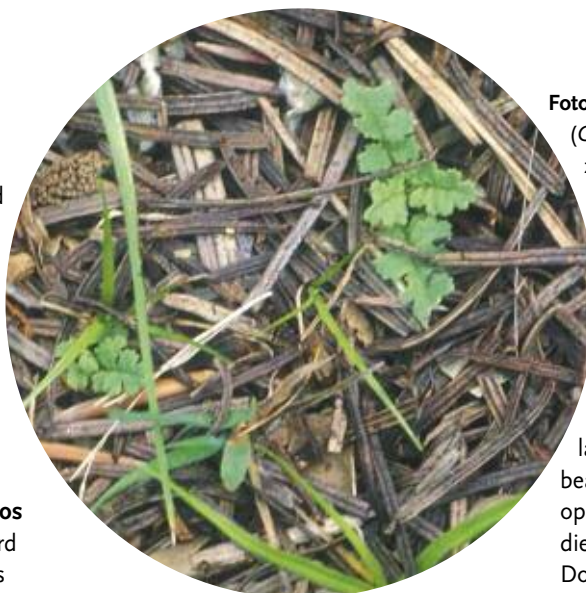


Foto 2. Kieming van Heidekartelblad en Pilzegge (*Carex pilulifera*) in het strooisel van Reuzenzilverspar, kort nadat de zaadboomgaard van deze soort werd opgeruimd (foto: Luc De Keersmaeker).

soorten van heide of schraalgrasland in de voormalige zaadboomgaarden. De voet van de helling op zandleem, die niet of enkel kortstondig vóór 1870 beakkerd werd, biedt de beste kansen. Bovendien is hier een uitgesproken microreliëf aanwezig, met kwelzones en bronnen met kalkrijk water waaraan de meeste zeldzame doelsoorten (Knollathyrus, Schubzegge, Gele zegge) gebonden zijn. Na kappen en plaggen is maaien aangewezen om deze gradiënten ten volle uit te spelen.

Alle hoger gelegen zaadboomgaarden worden opgeruimd, eventueel geplagd en vervolgens begraasd. Op zand kunnen zich na plaggen droge schraalgraslanden ontwikkelen, ook op locaties die beakkerd zijn geweest. Plaggen is niet zinvol op sterk met fosfor aangerijkte leembodem, die bovendien rijk is aan oudbosplanten. Doelsoorten kiemen er minder talrijk en zullen niet goed stand houden tegenover forse grassoorten als Gestreepte en Gladde witbol. De ontwikkeling van heischrale graslanden is in die omstandigheden op korte tot middellange termijn niet te verwachten (Bakker et al., 2002). Afgraven van de aangerijkte bouwvoor kan het herstel van schraalgrasland op korte termijn mogelijk maken (Verhagen et al., 2001), maar deze dure maatregel wordt niet overwogen omdat kansrijkere locaties nog op een aanzienlijke oppervlakte aanwezig zijn.

Doelsoort	Geplagd			Niet geplagd			Gekapt
	L (7)	ZL (5)	Z (6)	L (7)	ZL (5)	Z (6)	
Blauwe zegge <i>Carex panicea</i>							X
Echte guldenroede <i>Solidago virgaurea</i>		1					X
Eekhoorngras <i>Vulpia bromoides</i>		1					
Geelgroene zegge <i>Carex demissa</i>							X
Gele zegge <i>Carex flava</i>							X
Heidekartelblad <i>Pedicularis sylvatica</i>							X
Liggende vleugeltjesbloem <i>Polygala serpyllifolia</i>		3	1				X
Schubzegge <i>Carex lepidocarpa</i>							X
Struikheide <i>Calluna vulgaris</i>	4	5	5				X
Tandjesgras <i>Danthonia decumbens</i>							X
Tormentil <i>Potentilla erecta</i>	3	4	4				X
Zeegroene zegge <i>Carex flacca</i>							X
Doelsoort en oudbossoort							
Bleke zegge <i>Carex pallescens</i>							X
Bosbingelkruid <i>Mercurialis perennis</i>							X
Fraai hertshooi <i>Hypericum pulchrum</i>	3	3	3				X
Enkel oudbossoort							
Aardbeiganzerik <i>Potentilla sterilis</i>		1	1				X
Adelaarsvaren <i>Pteridium aquilinum</i>	2	3	1	2	3	2	X
Blauwe bosbes <i>Vaccinium myrtillus</i>		2			2		
Bosandoorn <i>Stachys sylvatica</i>		1					
Bosanemoon <i>Anemone nemorosa</i>			1			1	
Wilde hyacint <i>Hyacinthoides non-scripta</i>	3	1	1	5	2	1	
Boswederik <i>Lysimachia nemorum</i>	1			1			X
Dalkruid <i>Maianthemum bifolium</i>	1					1	X
Lelietje-van-dalen <i>Convallaria majalis</i>						1	X
Wijfjesvaren <i>Athyrium filix-femina</i>	2						
Wilde kamperfoelie <i>Lonicera periclymenum</i>	2	4	1		1	1	
Witte klaverzuring <i>Oxalis acetosella</i>	5			5			

Tabel 2. Aantal waarnemingen van doelsoorten (tabel 1) en oudbossoorten die niet als doelsoort werden geselecteerd, op 18 plagplekken vergeleken met de niet geplagde zone rondom. De 18 locaties werden volgens bodemtextuurklasse opgedeeld in leembodem (L), zandleembodem (ZL) en zandbodem (Z), met tussen haakjes het aantal locaties per bodemtextuurklasse. De rechterkolom (Gekapt) geeft aan welke soorten voorkomen in het schraalgrasland dat in 2001 ontstond door kap van de zaadboomgaard van Reuzenzilverspar.

Het Vroenenbos herbergt ook heel wat doelsoorten met een optimum in zomen en lichtrijke bossen. Het behoud van deze soorten vereist in eerste instantie een bescherming van de aanwezige groeiplaatsen. Door extensieve begrazing worden de bospercelen die niet als zaadboomgaard werden beheerd, op langere termijn lichtrijker. Er zal op de oostelijke valleiflank van de Kapittelbeek een landschappelijk mozaïek van lichtrijk bos, ruigte en grasland ontstaan met geleidelijke overgangen waardoor doelsoorten van zomen en lichtrijke bossen kunnen uitbreiden. Het Vroenenbos is bijzonder rijk aan oudbosplanten en deze soorten zijn kwetsbaar door hun geringe kolonisatievermogen. Bij begrazing kunnen ze achteruitgaan door vertrappeling en vraat (Van Uytvanck & Hoffmann, 2009). Om oudbosplanten voldoende overlevingskansen te bieden wordt het nulbeheer dat al van kracht was, gehandhaafd, zodat op langere termijn een structuurrijk bos ontstaat. Deze onbeheerde zone omvat in de eerste plaats het oude bos op de zeer natte valleibodem, maar ook een deel van de oostelijke flank op leem (vergelijk fig. 1 met fig. 5).

Literatuur

- Baeté, H., B. Christiaens, L. De Keersmaeker, M. Esprit, P. Van de Kerckhove, K. Vandekerckhove & R. Walley, 2006.** Bosreservaat Jansheidberg (Hallerbos): Basisrapport. rapport INBO. R.2006.13. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Bakker, J.P., J.A. Elzinga & Y. de Vries, 2002.** Effects of long-term cutting in a grassland system: perspectives for restoration of plant communities on nutrient-poor soils. *Applied Vegetation Science* 5(1):107-120.
- Hermy, M., O. Honnay, L. Firbank, C.J. Grashof-Bokdam & J.E. Lawesson, 1999.** An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and implications for forest conservation. *Biological Conservation* 91: 9-22.
- Keersmaeker, L. De, L. Martens, K. Verheyen, M. Hermy, A. De Schrijver & N. Lust, 2004.** Impact of soil fertility and insolation on diversity of herbaceous woodland species colonizing afforestations in Muizen Forest (Belgium). *Forest Ecology and Management* 188 (1-3): 291-304.
- Landuyt, W. Van, I. Hoste, L. Vanhecke, P. Van Den Bremt, W. Verduyck & D. De Beer, 2006.** Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, Belgium. ISBN 90-726-1968-4.
- Ouden, J. den, B. Muys, F. Mohren & K. Verheyen, 2010.** Bosecologie en Bosbeheer. Uitgeverij Acco, Leuven.

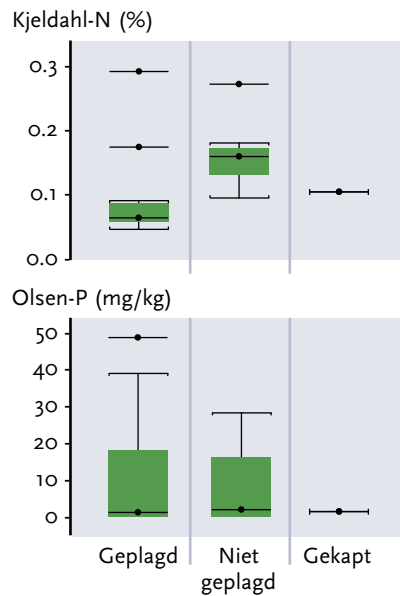


Fig. 3. Effect van plaggen op de gehalten van Kjeldahl stikstof en Olsen fosfor in de bodem op 18 locaties in het Vroenenbos (Geplagd en Niet geplagd). Ter vergelijking rechts de meetwaarden in het schraalgrasland dat in 2001 ontstond door kap van een zaadboomgaard van Reuzenzilverspar (Gekapt).

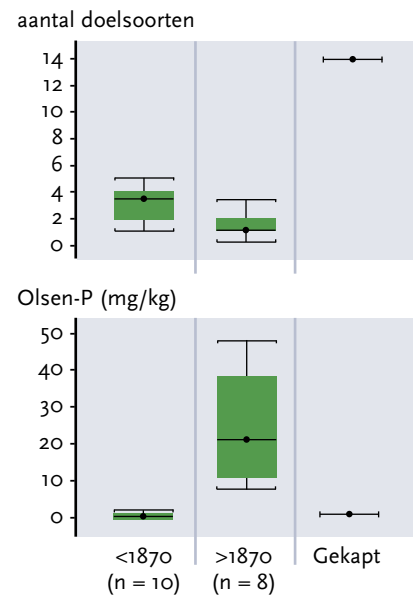


Fig. 4. Effect van het voormalige landgebruik op het aantal doelsoorten dat verschijnt na plaggen (boven) en het gehalte Olsen-P in de bodem (onder). Locaties die niet of gedurende korte tijd vóór 1870 werden ontgonnen tot akker (< 1870) worden vergeleken met locaties die na 1870 als akker werden gebruikt (> 1870). Ter vergelijking rechts de resultaten voor het schraalgrasland dat in 2001 ontstond door kap van de zaadboomgaard van Reuzenzilverspar (Gekapt).

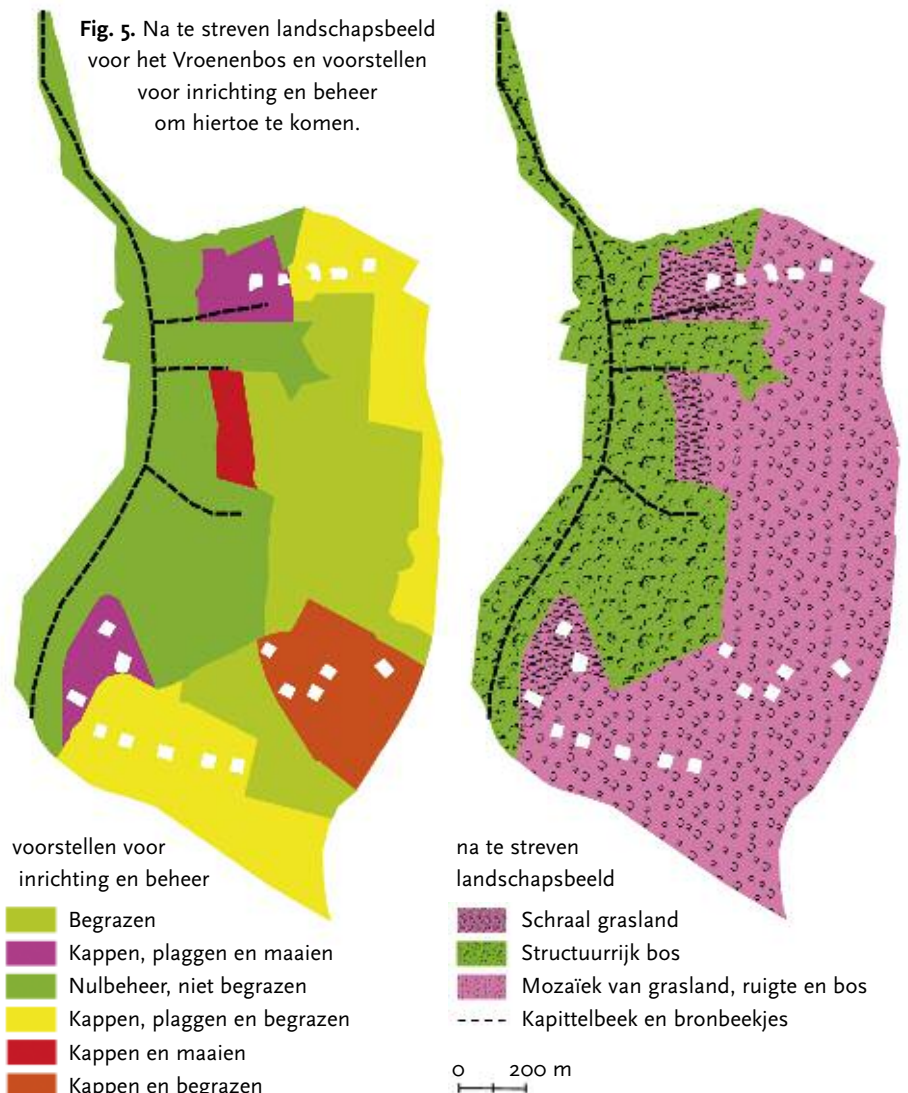


Fig. 5. Na te streven landschapsbeeld voor het Vroenenbos en voorstellen voor inrichting en beheer om hiertoe te komen.



Foto 4. In voormalige zaadboomgaarden op leembodem zijn oudbosplanten, als Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*) en Wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*), talrijk (foto: Luc De Keersmaeker).



Foto 5. Pinksterbloemen (*Cardamine pratensis*) markeren de kwelzones in droog heischraal grasland dat ontstond na kap van een zaadboomgaard van Reuzenzilverspar in 2001. Op de achtergrond enkele overgebleven Reuzenzilversparren (foto: Luc De Keersmaeker).

Tack, G., P. Van Den Bremt & M. Hermy, 1993.

Bossen van Vlaanderen: een historische ecologie. Davidsfonds, Leuven, Belgium. ISBN 90-6152-818-6.

Thompson, K., J. Bakker & R. Bekker, 1997. The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. Cambridge University Press, Cambridge.

Uytvanck, J. Van & M. Hoffmann, 2009. Impact of grazing management with large herbivores on forest ground flora and bramble understorey. *Acta Oecologica* 35: 523–532.

Verhagen, R., J. Klooker, J.P. Bakker & R. van Diggelen, 2001. Restoration success of low-production plant communities on former agricultural soils after top-soil removal. *Applied Vegetation Science* 4 (1): 75-82.

Summary

Restoring the coexistence of plant species of ancient forest, forest edges and Nardion grassland in a former seed orchard

Vroenenbos is a 47 ha part of the ancient forest of Halle (560 ha) in Flanders (northern Belgium). Most of the forest of Halle was converted from a grazed coppice with standards to a high forest where light-demanding plant species are scarce. By contrast, plant species of nutrient-poor grassland, heathland, forest edges, and ancient forest still coexist in Vroenenbos. This is the consequence of a quick succession of clear-felling of coniferous stands (1850-1960), followed by a specific management as seed orchard of coniferous tree

Foto 3. Op locaties met een zandleembodem die niet of slechts korte tijd in de 19e eeuw werden beakkerd, kiemden na pluggen doelsoorten, zoals Struikheide en Fraai herts-hooi (foto: Luc De Keersmaeker).

species (1960-1990). The seed orchards were left unmanaged from 1990 onwards and the area was protected in 2006 to restore the floristic diversity. For this purpose, we studied the emergence of 28 target species, present in Vroenenbos but rare or declining in Flanders, after sod-cutting of 18 experimental sites. Emergence was higher on sites that were not, or only prior to 1870, managed as arable land, than on sites managed as arable land after that time. Furthermore, the former are characterised by a low soil content of plant-available phosphorous, whereas the latter are eutrofied. Based on these results we present a management plan, that includes clear-felling of the remaining seed orchards. This conversion will be followed by mowing of sites with high potentials for restoration of species-rich Nardion grassland, that are located at the foot of the slope, and by grazing of higher sites, that are more or less eutrophicated. The valley itself, much of which is covered by spring wood, is left unmanaged.



Dankwoord

Frank Saey verdient een bijzondere vermelding, omdat hij het Vroenenbos in 1990 onder de aandacht bracht en zo de bescherming ervan op gang trok. Bart Christiaens, Marc Esprit en Peter Van de Kerckhove hebben de positie van de plagplekken ingemeten en de bodembemonstering uitgevoerd. Filip Verloove hielp bij de globale inventarisatie in functie van het beheerplan. Wij bedanken Patrick Huvenne, de regiobeheerder, voor zijn interesse in dit onderzoek.

ir. L. De Keersmaeker, ir. K. Vandekerckhove en lic. H. Demolder
 Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)
 Gaverstraat 4
 B-9500 Geraardsbergen
 luc.dekeersmaeker@inbo.be
 kris.vandekerckhove@inbo.be
 heidi.demolder@inbo.be

lic. E. De Crop
 Universiteit Gent, onderzoeksgroep mycologie
 K.L. Ledeganckstraat 35
 B-9000 Gent
 Eske.decrop@ugent.be

ir. B. Opstaele
 senior-projectleider Grontmij
 Meersstraat 138A
 B-9000 Gent
 bart.opstaele@grontmij.be

ir. L. Martens
 coördinator landschapszorg
 regio Dender - Kravaalbos
 Grote markt 3
 B-9300 Aalst
 leen.martens@aalst.be