

De Mannetjesorchis in Zuid-Limburg

DEEL 2. KARAKTERISTIEK VAN DE GROEIPLAATSEN

Guido Verschoor, Keutenberg 1, 6305 PP Schin op Geul

Jean Claessens, Moorveldsberg 33, 6243 AW Geulle

Jacques Kleynen, Kuiperstraat 7, 6243 NH Geulle

In het eerste deel van dit artikel (CLAESSENS *et al.*, 2018) is de sterke achteruitgang van de Mannetjesorchis (*Orchis mascula*) in Zuid-Limburg beschreven. Ook werd de vitaliteit van zes grote populaties besproken en is gekeken naar het aantal rozetten en bloeiende planten en het percentage vruchtzetting als indicatoren voor de vitaliteit van de populaties. Het is ook interessant om de belangrijke groeiplaatsen van de soort nader te bekijken, omdat de karakteristieken ervan van grote invloed kunnen zijn op de ontwikkeling van de orchideeënsoort. In dit deel wordt daarom nader ingegaan op de standplaats van Mannetjesorchis in deze zes gebieden. Hieraan is een zevende populatie toegevoegd, zodat alle grote(re) populaties die in Zuid-Limburg resteren hier besproken worden. Aan de hand van vegetatieopnamen wordt een beeld geschetst van deze groeiplaatsen.

WERKWIJZE

Alle zeven onderzochte groeiplaatsen met grote(re) populaties van Mannetjesorchis in Zuid-Limburg werden bezocht in het voorjaar van 2016 en 2017. Tijdens het maken van de vegetatieopnamen stonden de orchideeën volop in bloei. De bladeren van de houtige gewassen waren nog nauwelijks tot ontwikkeling gekomen. Het was dus nog licht op de bosbodem en de bedekking van de boomlaag was ongetwijfeld lager dan in de zomer [tabel 1]. Het opnamevlak omvatte steeds een representatief en homogeen deel van de populatie van de Mannetjesorchis. De opnamen zijn geanalyseerd met Turboveg (HENNEKENS & SCHAMINÉE, 2001), SynBiosys Nederland (HENNEKENS *et al.*, 2010) en Twinspan (HILL & ŠMILAUER, 2005). Aan de hand van de indicatiewaarden (ELLENBERG *et al.*, 1991) voor voedselrijkdom, zuurgraad en licht van de individuele plantensoor-

ten in de opnamen en de gemiddelde waarden van de verschillende vegetatieopnamen zijn verschillen in abiotische standplaatsfactoren tussen de opnamen bekeken. Met behulp van SynBioSys zijn de opnamen eveneens vergeleken met gegevens uit de Landelijke Vegetatie Databank (SCHAMINÉE *et al.*, 2013).

VEGETATIE

Uit de analyse komt naar voren dat alle opnamen een duidelijke verwantschap kennen met de begroeiingen van de typische subassociatie van het Eiken-Haagbeukenbos (STELLARIO-CARPINETUM TYPICUM), de orchideeënrijke subassociatie van het Eiken-Haagbeukenbos (STELLARIO-CARPINETUM ORCHIETOSUM) en de struweelvegetaties van de Associatie van Hazelaar en Purperorchis (ORCHIO-CORNETUM). Het onderscheid tussen de eerste twee genoemde subassociaties van het Eiken-Haagbeukenbos is moeilijk te maken. Gezien het voorkomen van enkele kenmerkende soorten neigen de opnamen meer naar de orchideeënrijke variant (STORTELDER *et al.*, 1999; HOMMEL *et al.*, 2010). Dit sluit ook aan bij onder meer WILLEMS (1978) die alle door hem onderzochte opnamen van de groeiplaatsen van Mannetjesorchis in Zuid-Limburg tot deze subassociatie rekende. Met de revisie van de vegetatie van Nederland wordt het orchideeënrijke haagbeukenbos nu gerekend tot de associatie Kalk-Eikenhaagbeukenbos (ORCHIDO-CARPINETUM - r46Ab1) en de struweelfase voorlopig tot het ORCHIDO-COMETUM (r40ac3), een associatie van het Liguster-verbond (BERBERIDION VULGARIS) (SCHAMINÉE *et al.*, 2017).

Het onderscheid tussen de genoemde bos- en de struweelvegetaties is eveneens niet makkelijk te maken (HOMMEL *et al.*, 2010). Dit geldt ook voor de door ons bezochte standplaatsen van Mannetjesorchis. HOMMEL *et al.* (2010) noemen als optie te kijken naar de sluitingsgraad van de kronen. Hiervan uitgaande komt de derde opname in het Gerendal (Gerendal 3) het meest in aanmerking voor de Associatie van Hazelaar en Purperorchis. Dit is de opname met verreweg de laagste bedekkingsgraad van de struik- en boomlaag ge-



FIGUUR 1

Op afstand is duidelijk te zien dat het hakhoutbeheer in Gerendal 3 in fasen wordt uitgevoerd (foto: G. Verschoor).

FIGUUR 2

Middenbosbeheer in het Gerendal. Op de foto zijn duidelijk de verschillen te zien tussen de percelen waar in verschillende jaren het hakhoutbeheer is uitgevoerd (foto: G. Verschoor).

zamenlijk. Bepalend hierbij is natuurlijk het hier gevoerde hakhoutbeheer [figuur 1].

Het orchideeënrijke Eiken-Haagbeukenbos is vermaard vanwege de hoge soortenrijkdom van de kruidlaag met veel typische voorjaarssoorten. De bossen worden gekenmerkt door een gemengde boomlaag met Es (*Fraxinus excelsior*) en Zomereik (*Quercus robur*) die tot wel 30 m hoog kunnen worden. De struiklaag is eveneens goed ontwikkeld met een groot aandeel aan Hazelaar (*Corylus avellana*). In de struiklaag groeien daarnaast onder meer Bosrank (*Clematis vitalba*), Haagbeuk (*Carpinus betulus*) en Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) (STORTELDER *et al.*, 1999; SCHAMINÉE *et al.*, 2010). In de gemaakte opnamen met Mannetjesorchis is Es in alle gevallen en Hazelaar, met uitzondering van Gerendal 4, overal aanwezig. Zoals in deel 1 van dit artikel al is aangegeven betreft dit een enigszins atypische standplaats van de Mannetjesorchis.

Verder kenmerkend voor het orchideeënrijke Eiken-Haagbeukenbos is de aanwezigheid van Purperorchis (*Orchis purpurea*). Ook veel andere orchideeën hebben er een hoge presentie. De Mannetjesorchis is een karakteristieke soort die vooral in dit bostype voorkomt. Het is daarom niet zo verwonderlijk dat de opnamen veel verwantschap vertonen met dit vegetatietype. In het bijzonder de Grote keverorchis (*Neottia ovata*) zien we veel terug in de opnamen, de Purperorchis komt op twee opnamelocaties voor. Verder komen in deze vegetatie onder meer Eenbes (*Paris quadrifolia*), Christoffelkruid (*Actaea spicata*), Boskortsteel (*Brachypodium sylvaticum*), Aardbeiganzerik (*Potentilla sterilis*) en Heelkruid (*Sanicula europaea*) relatief veel voor (STORTELDER *et al.*, 1999; SCHAMINÉE *et al.*, 2010). Al deze soorten zien we in onze opnamen in meerdere of mindere mate terugkomen.

De planten van de Associatie van Hazelaar en Purperorchis bestaan uit kalkminnende halfschaduwplanten. In het bijzonder de Hazelaar is kenmerkend. Verder groeien er in de struiklaag vaak Es en Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*). De associatie wordt verder gekenmerkt door soorten als Bosroos (*Rosa arvensis*) en Ruig hertshooi (*Hypericum hirsutum*). Bijzonder is ook het grote aantal orchideeën, waaronder Purperorchis, maar ook Mannetjesorchis. De soortenrijke struweelvegetatie vertoont qua soortensamenstelling sterke gelijkenis met het orchideeënrijke Eiken-Haagbeukenbos en komt tot ontwikkeling als het bos gekapt wordt. Na het achterwege blijven van het beheer verdwijnen de typische struweelsoorten weer (STORTELDER *et al.*, 1999; SCHAMINÉE *et al.*, 2010). Gerendal 3 is hier een goed voorbeeld van. Door het hier gevoerde hakhoutbeheer bevindt het bos zich voortdurend in een toestand tussen bos en struweel in [figuur 2]. Hoewel hier geen Purperorchis binnen de opname aanwezig is, staat deze naamgevende soort wel in de directe omgeving van de groeiplaats van Mannetjesorchis. Zowel het Eiken-Haagbeu-



kenbos als de genoemde struweelvegetatie maken in Nederland deel uit van het Natura 2000 habitatype Eiken-Haagbeukenbos (PROGRAMMADIRECTIE NATURA 2000, 2009).

STANDPLAATS

De hierboven beschreven orchideeënrijke bos- en struweelvegetaties komen min of meer op dezelfde standplaatsen voor. Ze zijn beide gebonden aan hellingen met kalk ondiep in de ondergrond. Voor de maximale kalkdiepte worden verschillende grenswaarden gegeven, uiteenlopend van 60 cm tot 40 cm of zelfs nog ondieper. Dergelijke bodems komen uitsluitend lokaal voor in Zuid-Limburg en de vegetaties zijn daarom erg zeldzaam in Nederland. Plaatselijk vindt bodemerosie plaats, waardoor kalk aan de oppervlakte komt en de pH van de bodem stijgt. Dit is belangrijk voor de instandhouding van deze soortenrijke vegetaties (STORTELDER *et al.*, 1999; HOMMEL *et al.*, 2016; CORNELIS *et al.*, 2007). Het verschil in standplaats met de typische subassociatie van het Eiken-Haagbeukenbos zit vooral in de pH (zuurgraad). Komt de orchideeënrijke variant voor op bodems met een pH tussen 6,5 en 7,5, de typische subassociatie komt voor op plaatsen waar de kalkrijke bodems oppervlakkig ontkalkt zijn (pH 4-6). Op de plateaus, onderaan de hellingen of op het colluvium in Zuid-Limburg kunnen Eiken-Haagbeukenbossen plaatselijk een meer vochtig karakter krijgen (VAN DEN BROEK & DIEMONT, 1966; STORTELDER *et al.*, 1999). Dit soort situaties zijn binnen onze opnamen niet aangetroffen; op geen enkele plek is sprake van grondwaterinvloed



FIGUUR 3

De Mannetjesorchis (*Orchis mascula*) volop in bloei in het Gerendal (foto: J. Claessens).

	Naam bosgebied	7. Wijlre	1. Geren- dal 1	4. Geren- dal 2	5. Gulpen	6. Ubachs- berg	2. Geren- dal 4	3. Geren- dal 3
Datum		27/4/2017	11/5/2016	7/5/2016	27/4/2017	27/4/2017	11/5/2016	7/5/2016
Oppervlakte proefvlak (m²)		180	196	225	56	77	324	225
Expositie		0	W	W	ZW	W	W	W
Inclinatorie (graden)		20	20	15	20	18	30	15
Bedekking totaal (%)		75	90	95	70	85	95	75
Bedekking boomlaag (%)		70	20	5	25	5	40	5
Bedekking struiklaag (%)		10	80	35	20	40	7	10
Bedekking kruidlaag (%)		20	40	70	45	75	90	70
Bedekking moslaag (%)		10	1	25	10	2	20	30
Bedekking strooisellaag (%)		80	85	10	30	90	50	20
Hoogte boomlaag (m)		40	30	30	30	40	30	12
Hoogte struiklaag (m)		10	15	10	3	15	8	5
Hoogte kruidlaag (cm)		25	15	15	20	25	20	15
Aantal soorten		26	18	20	15	25	25	31
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam							
Boomlaag								
Zoete kers	<i>Prunus avium</i>	-	1	-	-	-	2b	-
Es	<i>Fraxinus excelsior</i>	2a	2a	1	2a	+	2b	1
Zomereik	<i>Quercus robur</i>	-	2a	-	2b	-	2a	-
Gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-	2a	-	-	2a
Klimop	<i>Hedera helix</i>	+	-	1	-	r	-	-
Haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>	4	-	-	-	-	-	-
Spaanse aak	<i>Acer campestre</i>	3	-	-	-	-	-	-
Struiklaag								
Haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>	2b	2b	-	-	2a	-	-
Hazelaar	<i>Corylus avellana</i>	2a	3	1	2b	3	-	r
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	-	2a	2a	-	-	2a	-
Gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	-	r	-	-	-	1
Beuk	<i>Fagus sylvatica</i>	-	2a	-	-	-	-	-
Hulst	<i>Ilex aquifolium</i>	-	2a	-	-	-	-	-
Bosrank	<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-	-	-	2a
Es	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	-	-	-	+
Kruidlaag								
Gelderse roos	<i>Viburnum opulus</i>	+	-	-	-	r	-	-
Lievevrouwebedstro	<i>Galium odoratum</i>	+	-	-	-	-	-	-
Ruig klokje	<i>Campanula trachelium</i>	+	-	-	-	-	-	-
Haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>	1	-	-	-	-	-	-
Bosgierstgras	<i>Milium effusum</i>	1	-	-	-	-	-	-
Hulst	<i>Ilex aquifolium</i>	-	r	-	-	-	-	-
Zomereik	<i>Quercus robur</i>	-	r	-	-	r	-	-
Groot heksenkruid	<i>Circaea lutetiana</i>	-	-	1	-	-	-	-
Mannetjesvaren	<i>Dryopteris filix-mas</i>	-	-	r	-	-	-	-
Robertskruid	<i>Geranium robertianum</i>	-	-	2m	-	-	-	-
Wilde kamperfoelie	<i>Lonicera periclymenum</i>	-	-	-	2a	-	-	-
Schaduwgras	<i>Poa nemoralis</i>	-	-	-	1	-	-	-
Christoffelkruid	<i>Actaea spicata</i>	-	-	-	-	r	-	-
Wilde kardinaalsmuts	<i>Euonymus europaeus</i>	-	-	-	-	1	-	-
Hazelaar	<i>Corylus avellana</i>	1	-	1	-	r	-	-
Zoete kers	<i>Prunus avium</i>	r	1	r	-	+	-	-
Grote keverorchis	<i>Neottia ovata</i>	+	+	1	-	1	-	+
Eenbes	<i>Paris quadrifolia</i>	1	-	-	-	1	1	1
Klimop	<i>Hedera helix</i>	3	3	4	+	5	-	1
Gewoon speenkruid	<i>Ficaria verna</i> subsp. <i>verna</i>	-	-	2a	-	1	2m	-
Mannetjesorchis	<i>Orchis mascula</i>	1	2m	2a	1	2m	2m	2m
Es	<i>Fraxinus excelsior</i>	2m	1	1	1	1	+	1
Geel nagelkruid	<i>Geum urbanum</i>	+	+	2a	1	-	1	r
Gewone salomonszegel	<i>Polygonatum multiflorum</i>	1	-	r	+	1	1	-
Gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	2m	-	+	2m	r	-	2m
Gevlechte aronskelk	<i>Arum maculatum</i>	-	1	1	r	1	1	2m
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	1	r	+	1	+
Donkersporig + Bleeksporig bosviooltje	<i>Viola reichenbachiana</i> + <i>Viola riviniana</i>	2m	1	2a	-	2m	2m	2m
Gewone braam	<i>Rubus fruticosus</i>	1	+	-	3	1	1	2a

	Naam bosgebied	7. Wijlre	1. Geren- dal 1	4. Geren- dal 2	5. Gulpen	6. Ubachs- berg	2. Geren- dal 4	3. Geren- dal 3
Datum		27/4/2017	11/5/2016	7/5/2016	27/4/2017	27/4/2017	11/5/2016	7/5/2016
Oppervlakte proefvlak (m ²)		180	196	225	56	77	324	225
Expositie		0	W	W	ZW	W	W	W
Inclinatie (graden)		20	20	15	20	18	30	15
Bedekking totaal (%)		75	90	95	70	85	95	75
Bedekking boomlaag (%)		70	20	5	25	5	40	5
Bedekking struiklaag (%)		10	80	35	20	40	7	10
Bedekking kruidlaag (%)		20	40	70	45	75	90	70
Bedekking moslaag (%)		10	1	25	10	2	20	30
Bedekking strooisellaag (%)		80	85	10	30	90	50	20
Hoogte boomlaag (m)		40	30	30	30	40	30	12
Hoogte struiklaag (m)		10	15	10	3	15	8	5
Hoogte kruidlaag (cm)		25	15	15	20	25	20	15
Aantal soorten		26	18	20	15	25	25	31
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam							
Kruidlaag vervolg								
Boskortsteel	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	-	-	1	+	5	2b
Boszegge	<i>Carex sylvatica</i>	1	+	-	-	-	1	1
Spaanse aak	<i>Acer campestre</i>	1	-	-	-	-	-	+
Gele dovennetel	<i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>galeobdolon</i>	1	-	-	-	-	-	1
Bosrank	<i>Clematis vitalba</i>	+	-	-	-	-	-	2b
Hondsroos	<i>Rosa canina</i>	r	-	-	-	-	-	1
Aardbeiganzerik	<i>Potentilla sterilis</i>	1	-	-	-	-	2m	-
Beuk	<i>Fagus sylvatica</i>	-	1	-	-	-	-	1
Purperorchis	<i>Orchis purpurea</i>	-	+	-	-	-	+	-
Maarts viooltje	<i>Viola odorata</i>	-	-	-	-	r	-	1
Slanke sleutelbloem	<i>Primula elatior</i>	-	-	1	-	-	1	1
Bosroos	<i>Rosa arvensis</i>	-	-	r	-	-	1	-
Gewone vlier	<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	-	r	-	+
Ruig hertschooi	<i>Hypericum hirsutum</i>	-	-	-	-	-	+	+
Heelkruid	<i>Sanicula europaea</i>	-	-	-	-	-	+	1
Bosandoorn	<i>Stachys sylvatica</i>	-	-	-	-	-	1	1

TABEL 1

Vegetatieopnamen van de zeven grootste standplaatsen van Mannetjesorchis (*Orchis mascula*) in Zuid-Limburg. Bedekking soorten volgens de schaal van Braun-Blanquet. De mossen zijn niet op naam gebracht, wel is de totale dekking bepaald. In de tabel staan de meest kenmerkende soorten, in het addendum de overig waargenomen plantensoorten, b: boomlaag; s: struiklaag en k: kruidlaag.

Addendum. Niet in de tabel vermelde soorten met achter de code voor de vegetatielaag (b: boomlaag; s: struiklaag en k: kruidlaag) de bedekking volgens Braun-Blanquet. Locatie 1: Beuk (*Fagus sylvatica*): b-r, Mispel (*Mespilus germanica*): s-+. Locatie 2: Zoete kers (*Prunus avium*): s-r, Ruwe smeile (*Deschampsia cespitosa*): k-+, Grote bevernel (*Pimpinella major*): k-1, Paardenbloem (*Taraxacum officinale*): k-1. Locatie 3: Gewone vlier (*Sambucus nigra*): s-+/k-+, Akkerdistel (*Cirsium arvense*): k-1, Rode kornoelje (*Cornus sanguinea*): k-r, Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*): k-1, Bitterzoet (*Solanum dulcamara*): k-1, Paardenbloem (*Taraxacum officinale*): k-+. Locatie 4: Ruwe berk (*Betula pendula*): k-+, Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*): s-r. Locatie 5: lork (*Larix spec.*): b-r. Locatie 6: Gladde iep (*Ulmus minor*): b-r/k-+, Aalbes (*Ribes rubrum*): k-1, Dauwbraam (*Rubus caesius*): k-1, Echte valeriaan (*Valeriana officinalis*): k-1. Locatie 7: Noorse esdoorn (*Acer platanoides*): k-r, Gewone klit (*Arctium minus*): k-r, Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*): k-r.

of wordt neerslag lang vastgehouden. De locaties liggen bovendien alle op vrij tot zeer steile hellingen (> 16%).

Ook kenmerkend voor deze vegetaties zijn de bijzondere soorten die typerend zijn voor licht- en halfschaduwmilieus (halfschaduwsoorten). Hiervan kan maar een klein aantal als bossoort worden aangemerkt (BOBBINK *et al.*, 2008). De soortenrijke vegetaties ontwikkelen zich daarom optimaal onder een middenbos- en hakhoutbeheer. Door het staken van dit beheer zullen schaduwminnende soorten gaan domineren en kunnen Bosrank, braam (*Rubus spec.*) en Klimop (*Hedera helix*) de overhand nemen. Bosrank en braam ontwikkelen zich sterk in meer open (delen van) bossen. Klimop gaat onder schaduwrijke omstandigheden vaak op de bodem domineren. Hierdoor verdwijnt de invloed van erosie die door het hakhoutbeheer juist bevorderd werd nog meer. Dit leidt vervolgens tot (verdere) ophoping van humus en verzuuring (VAN DER WERF, 1991; STORTELDER *et al.*, 1999;

BOBBINK *et al.*, 2008). Ophoping van bladstrooisel heeft waarschijnlijk ook een belangrijke rol gespeeld bij de achteruitgang van populaties van Mannetjesorchis in het verleden (WILLEMS, 1978). Naast deze veranderingen in de ondergroei gaan ook meer schaduwtolerante boom- en struiksoorten domineren. Hierbij gaan soorten als Es en Gewone esdoorn de boventoon voeren (STORTELDER *et al.*, 1999; BOBBINK *et al.*, 2008; CORNELIS *et al.*, 2017).

Het bovenstaande is de reden dat op enkele plaatsen het traditionele hakhout- en middenbosbeheer weer is ingevoerd. Door het kappen veranderen onder meer de lichtinval en de beschikbaarheid van nutriënten. Hiervan profiteren tijdelijk snelgroeende ruigtesoorten, maar na enkele jaren kan de bijzondere, karakteristieke flora van de nieuwe lichtomstandigheden profiteren. Onder dit beheer kunnen eveneens de meer schaduwtolerante soorten zich handhaven (STORTELDER *et al.*, 1999; BOBBINK *et al.*, 2008). Ook voor de Mannetjesorchis is een zekere



FIGUUR 4

De bijzondere en enigszins van de andere opnamen afwijkende standplaats van de Mannetjesorchis (*Orchis mascula*). Het flex-net is geplaatst om de schapen buiten het bos te houden (foto: J. Claessens).

vorm van hakhoutbeheer van groot belang. Het achterwege blijven leidt tot verminderde bloei en zaadzetting en daarmee tot een verminderde genetische diversiteit (JACQUEMYN *et al.*, 1992; 2009; BOBBINK *et al.*, 2008). Uit de vegetatiebeschrijvingen van SISSINGH (1954) wordt voor de meeste van de door ons bezochte gebieden duidelijk dat er in het verleden ook een hakhoutbeheer werd toegepast. Hieronder zal verder worden ingegaan op de huidige situatie van de bezochte standplaatsen van Mannetjesorchis in Zuid-Limburg.

KARAKTERISTIEK VAN DE STANDPLAATSEN

1. Gerendal 1

Gerendal 1 is een gevarieerd loofbos met een spaarzame ondergroei, alleen Klimop heeft hier een opvallend hoge bedekking (35%). De boomlaag bestaat voornamelijk uit Zomereik en Es met tot wel 30 m hoge bomen. Langs de randen staat Beuk. De bedekking van de struiklaag is hoog (80%) en deze wordt gedomineerd door Hazelaar en Haagbeuk, met daarnaast Eenstijlige meidoorn, Hulst en Beuk. Bijzonder is het voorkomen van Mispel (*Mespilus germanica*). Blijkbaar heeft de hoge bedekking van boom- en struiklaag nauwelijks invloed op het licht op de bosbodem, immers de gemeten lichtomstandigheden zijn hier goed (CLAESSENS *et al.*, 2018).

Ondanks de spaarzame ondergroei komt de Mannetjesorchis hier talrijk voor met circa 800-1.500 bloeiende exemplaren over de periode 2014-2017 [figuur 3]. In het bos werd een grote vooruitgang van de soort gezien na de kap van enkele bomen langs de rand. Andere bijzondere soorten zijn Purperorchis en Grote keverorchis, al is van de eerste alleen een rozet aangetroffen. In de ondergroei staan veel zaailingen van bomen en struiken. De opname vertoont het meest verwantschap met het orchideeënrijke Eiken-Haagbeukenbos en het minst met de Associatie van Hazelaar en Purperorchis.

Het bos is gelegen op een vrij steile helling met een westelijke expositie. De bodem is zwak lemig en heeft veel organische stof in de bovenste bodemhorizont. Er blijft veel blad van Zomereik en Beuk (*Fagus sylvatica*) op de bodem liggen en plaatselijk heeft zich een dikke strooisellaag ontwikkeld. Ondanks de aanwezigheid van enkele soorten die duiden op zuurdere bodemomstandigheden, duidt de opname als geheel niet op zure standplaatsfactoren. De ontwikkeling van de bosbodem, de hoge bedekking van de struiklaag en de grote hoeveelheid Klimop op deze locatie zijn wel aandachtspunten voor de toekomst.

2. Gerendal 4

Deze groeiplaats van Mannetjesorchis betreft een zeer open bos met enkele tot wel 30 m hoge, oude bomen bestaande uit Es, Zomereik en Zoete kers (*Prunus avium*). Door de grazige vegetatie in de ondergroei is deze enigszins afwijkend van een doorsnee hellingbos. Het gebied wekt de indruk van een boomweide [figuur 4]. Desondanks toont ook deze opname veel verwantschap met de orchideeënrijke variant van het haagbeukenbos. De bedekking van de struiklaag is erg laag en bestaat uit

één Zoete kers en enkele Eenstijlige meidoorns. Dit bepaalt ook sterk het open karakter van het bos. De kruidlaag is bijzonder soortenrijk en kent een opvallend hoge bedekking, waarin Boskortsteel het aanzien bepaalt (bedekking 85%). De Mannetjesorchis komt talrijk voor, samen met Purperorchis, Aardbeiganzerik, Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*), Gewoon speenkruid (*Ficaria verna* subsp. *verna*), Eenbes, Gevlekte aronskelk (*Arum maculatum*), Heelkruid en Bosroos. Ook soorten van meer open vegetaties als Ruig hertshooi, Grote bevernel (*Pimpinella major*) en Echte valeriaan (*Valeriana officinalis*) zijn aanwezig. Het voorkomen van veel graslandsoorten is opvallend te noemen.

Het bos is gelegen op een helling met een westelijke expositie op een kalksteenhellinggrond. De bodem is enigszins lemig en humeus en de strooisellaag bestaat voornamelijk uit blad van Zomereik en dood materiaal van Boskortsteel. Ondanks het voorkomen van graslandsoorten die kenmerkend zijn voor lichte standplaatsen wijken de gemiddelde indicatiegetallen voor licht niet veel af van de overige opnamen. Dit komt omdat de opname eveneens sterk gedomineerd wordt door bossoorten. Ook de door CLAESSENS *et al.* (2018) aangetoonde lage vruchtzetting bij Mannetjesorchis doet een sterke beschaduwning van de groeiplaats vermoeden. Blijkbaar ondervinden de orchideeën hier een concurrentienadeel van de dominerende Boskortsteel.

3. Gerendal 3

Op deze locatie werd de meest soortenrijke opname gemaakt. Het betreft een hakhoutperceel met voornamelijk stoven en overstaanders van Es en Gewone esdoorn [figuur 5]. De bedekking van de boomlaag is laag en de bomen zijn met 12 m niet hoog te noemen. De bedekking van de struiklaag is evenmin hoog en bestaat voornamelijk uit braam en Bosrank en verder uit Gewone vlier (*Sambucus nigra*), Es, Gewone esdoorn en Hazelaar. Bosrank is hier veel aanwezig (bedekking 40%). De kruidlaag is goed ontwikkeld en het aantal soorten is met 29 het hoogst van alle hier gepresenteerde opnamen. Enkele bijzondere bossoorten zijn Slanke sleutelbloem, Eenbes, Ruig hertshooi en Grote keverorchis. Klimop komt slechts mondjasmaat voor. Purperorchis, wel aanwezig in de nabijheid van de opname, komt net niet binnen de hier gepresenteerde opname van de Mannetjesorchis voor. Opvallend is het voorkomen van onder andere Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*), Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Gewone klit (*Arctium minus*), soorten die in de andere opnamen ontbreken. Boskortsteel neemt een hoog aandeel in van de ondergroei (bedekking 20%). Braam heeft alleen plaatselijk



FIGUUR 5

Standplaats Mannetjesorchis (*Orchis mascula*) nabij het opnamevlak Gerendal 3 in a) mei 2009 en b) twee jaar later. Het gebied heeft door het hakhoutbeheer een heel andere aanblik gekregen (foto's: G. Verschoor).

een hoge bedekking. Het aandeel struweelgebonden soorten is hoog en bestaat met name uit soorten die kenmerkend zijn voor de Associatie van Hazelaar en Purperorchis.

Door de aanwezigheid van enkele ruigtekruiden is deze opname kenmerkend voor een net wat voedselrijkere bodem dan de overige opnamen. Dit sluit aan bij de door BOBBINK *et al.* (2008) beschreven dynamiek van bossen met een middenbosbeheer, waarbij door het kappen de beschikbaarheid van nutriënten verandert, waarvan snelgroeende ruigtesoorten tijdelijk weten te profiteren. Blijkbaar profiteert ook de Mannetjesorchis van dit beheer want de soort is met circa 300 individuen (rozetten en bloeiende exemplaren gezamenlijk) over de periode 2014-2017 talrijk aanwezig, de vruchtzetting is goed en de populatie is sinds de jaren negentig van de vorige eeuw gegroeid (CLAESSENS *et al.*, 2018).

Het bos is gelegen op een wat vlakker stuk van een verder westelijk georiënteerde zeer steile helling. De bodem bestaat uit kalksteenhellinggrond met deels een donkere lemige bodem, maar ook veel grofkorrelige kalk aan de oppervlakte. In de opname is een brandplek aanwezig waar het takkenhout wordt verbrand dat vrijkomt bij het hakhoutbeheer. Ook hiervan profiteren enkele ruigtesoorten. Net als bij de opname op de locatie Gerendal 4 indiceren de soorten in deze opname lichtere groeiomstandigheden, hetgeen overeenkomt met de gemeten waarden van de lichtmetingen gepresenteerd in het eerste deel van dit artikel (CLAESSENS *et al.*, 2018). Dat het hier om een hakhoutbos gaat dat al lange tijd als zodanig beheerd wordt, bewijst de opmerking van SISSINGH (1954) die het heeft over: "de steile en warme west geëxponeerde krijthelling is begroeid met kreupelhout, dat als hakhout wordt geëxploiteerd."

4. Gerendal 2

Gerendal 2 is een gevarieerd loofbos met Es en Zomereik en hier en daar een Beuk. Binnen het opnamevlak zijn alleen enkele tot 30 m hoge Essen in de boomlaag aanwezig die begroeid zijn met Klimop (een fenomeen dat in andere opnamen ontbreekt). De bedekking van de boomlaag is met 5% laag te noemen. De struiklaag is tot circa 10 m hoog uitgegroeid en bestaat voornamelijk uit Hazelaar en Eenstijlige meidoorn (bedekking 35%). Door deze verhouding tussen boom- en struiklaag maakt het bos in het voorjaar een open indruk. In de kruidlaag is Klimop met een bedekking van 60%

dominant aanwezig. Deze schaduwtolerante soort kan zich sterk uitbreiden in betrekkelijk dichte bossen op kalkrijke bodem en kan op lange termijn de kenmerkende voorjaarsflora verdringen (BOBBINK *et al.*, 2008). Desondanks heeft Mannetjesorchis hier de hoogste bedekking van alle opnamen. Verder groeien er vooral veel Gewoon speenkruid, Geel nagelkruid (*Geum urbanum*) en Donker-/Bleeksporig bosviooltje (*Viola reichenbachiana* + *Viola riviniana*). Opvallende soorten die in andere opnamen ontbreken zijn Ruwe berk (*Betula pendula*) (kiemplanten), Groot heksenkruid (*Circaea lutetiana*), Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*), Robertskruid (*Geranium robertianum*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*).

De bodem ter plekke is getypeerd als de bodemassociatie löss-, terras- en kalksteenhellinggrond (VLEESHOUWER & DAMOISEAUX, 1990). De helling is relatief steil en heeft een westelijke expositie. De bodem is lemig en bevat grind. De bedekking van de strooisellaag is laag. Het aandeel soorten dat wijst op zuurdere bodemomstandigheden is wat groter dan in andere opnamen. Net zoals op de standplaats Gerendal 1 is het aandeel schaduwtolerante soorten ook groter. Bepalend hierin is de hoge bedekking Klimop in de kruidlaag. Desondanks is het aantal exemplaren van de Mannetjesorchis sinds de vorige eeuw toegenomen, al moet wel de kanttekening worden gemaakt dat in de periode 2014-2017 relatief weinig planten tot bloei zijn gekomen (CLAESSENS *et al.*, 2018).

5. Gulpen

De standplaats nabij Gulpen is een open bos dat gedomineerd wordt door Zomereik. Es en Gewone esdoorn zijn in iets mindere mate aanwezig. De struiklaag is nauwelijks ontwikkeld, alleen komt hier en daar een Hazelaar voor. In de kruidlaag groeit veel braam (bedekking ongeveer 45%). De opname is het minst soortenrijk van alle opnamen. Ten dele komt dit doordat het moeilijk was om een homogene vegetatie te omgrenzen, waardoor een kleiner proefvlak is uitgezet.

Naast braam is opslag van Gewone esdoorn talrijk in de kruidlaag aanwezig [figuur 6]. Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*) en Schaduwgras (*Poa nemoralis*) wijken hier af ten opzichte van de overige opnamen. De eerste soort haalt zelfs een bedekking van circa 5%. De bedekking van Mannetjesorchis is hier samen met die van de standplaats nabij Wijlre het laagst van alle opnamen. Desondanks hebben de planten hier de hoogste gemiddelde vruchtzetting (CLAESSENS *et al.*, 2018).

De helling is zeer steil en de bodem is getypeerd als een löss-, terras- en kalksteenhellinggrond (VLEESHOUWER & DAMOISEAUX, 1990). Ze is zwak lemig, enigszins kalkrijk met veel bijmenging van grind en kalk-



FIGUUR 6

Rozetten en bloeiende planten van de Manneljesorchis (*Orchis mascula*) tussen braam (*Rubus spec.*) nabij Wijlre (foto: J. Claessens).

houdende, brokkelige stenen in de bovenste bodemlaag. Er vindt enige bodemerrosie plaats waardoor er relatief veel open grond aanwezig is. De strooisellaag bevat veel blad van Zomereik en er is veel dood hout aanwezig. De expositie van de helling is zuidwest.

De soorten in deze opname duiden op zuurdere en voedselarme bodemomstandigheden dan in de overige opnamen. Dit heeft deels te maken met het hoge aandeel Zomereik en Wilde kamperfoelie, al hebben deze soorten een vrij brede amplitude. De opname indiceert lichtrijkere omstandigheden dan de overige opnamen. Dit komt overeen met de gevonden lage bedekkingen van vooral de struik- en boomlaag. De lichtrijkere omstandigheden zijn er mogelijk de oorzaak van dat braam volop aanwezig is. Dit natuurgebied was vroeger vermaard om haar kalkgrasland waar in de schaduw van het bos enkele typische bossoorten zoals Boszegge (*Carex sylvatica*), Grote keverorchis, Geel nagelkruid en Manneljesorchis groeiden (TER HORST, 1976). De laatstgenoemde soort is thans beperkt tot het bosgedeelte.

6. Ubachsberg

De opname nabij Ubachsberg is gelegen in een bos gedomineerd door Es. De boomlaag heeft een geringe bedekking en laat veel licht door doordat veel bomen door de essentaksterfte zijn aangetast. Alle Essen hebben dezelfde leeftijd en zijn ooit aangeplant. De hoge struiklaag is daarentegen juist goed ontwikkeld (bedekking 40%) en bestaat uit Hazelaar en Haagbeuk. In het gedeelte waar Manneljesorchis groeit is Haagbeuk meer aanwezig dan in de omgeving. De ondergroei is relatief soortenrijk met soorten als Eenbes, Grote keverorchis en Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*). Christoffelkruid, Dauwbraam (*Rubus caesius*), Wilde kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*), Aalbes (*Ribes rubrum*) en Gladde iep (*Ulmus minor*) komen alleen in deze opname voor. In de kruidlaag is Klimop dominant met een bedekking van circa 75%. Manneljesorchis is samen met bosviooltjes talrijk aanwezig in de kruidlaag. Alle andere soorten hebben een veel lagere bedekking.

De standplaats betreft een kalksteenhellinggrond bestaande uit een sterk lemige en kalkrijke bodem zonder een dikke humuslaag. Er ligt wel veel dood hout op de bodem, in het bijzonder van Es. De vrij steile helling heeft een westelijke expositie. De indicatiewaarden voor zuurgraad, voedselrijkdom en licht liggen rond het gemiddelde van alle opnamen in dit onderzoek. Het soortenpalet van deze opname komt dan ook, met uitzondering van de hierboven genoemde afwijkende soorten, opvallend overeen met dat van de andere opnamen.

Een enkele soort, zoals Dauwbraam, prefereert net wat lichtere groei plaatsen. Daar staan een aantal typisch schaduwtolerante bossoorten tegenover. Wat betreft de voedselrijkdom en zuurgraad overheersen planten van matig voedselrijke tot voedselrijke, matig zure tot zwak zure bodems. De populatie van Manneljesorchis heeft veel bloeiende planten en een goede vruchtzetting, waaruit blijkt dat de standplaatsomstandigheden voor de orchidee goed zijn.

7. Wijlre

Op de groeiplaats van Manneljesorchis nabij Wijlre voert Haagbeuk in de boomlaag de boventoon (bedekking 50-75%). Verder groeien er Spaanse aak (*Acer campestre*) en Es. De bedekking van de boomlaag is vergeleken met de andere opnamen hoog te noemen. In de struiklaag is Haagbeuk eveneens de meest voorkomende soort. Er staat verder veel Hazelaar en Gewone esdoorn. De bedekking van de struiklaag is juist laag. Ook de kruidlaag is weinig ontwikkeld (bedekking 20%), maar wel soortenrijk. Er groeien opvallend veel kiemplanten van de Gewone esdoorn en in iets mindere mate van Haagbeuk. Verder zijn onder meer Ruig klokje (*Campanula trachelium*), Lievewoubebedstro (*Galium odoratum*), Boskortsteel en Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*) aangetroffen. Deze soorten ontbreken in de andere opnamen. Klimop is volop aanwezig (bedekking circa 25%). Van de bosviooltjes zijn meer dan 100 exemplaren aanwezig, gevolgd door Eenbes, Bosgierstgras (*Milium effusum*) en Boszegge (tot circa 50 exemplaren). Het aantal rozetten van de Manneljesorchis (116 exemplaren in 2017) is ruim tweemaal zo hoog als het aantal bloeiende planten (53 exemplaren). Dit is terug te voeren op beheermaatregelen die hier genomen zijn, waardoor de hoeveelheid licht die de bodem kan bereiken enigszins is verhoogd (CLAESSENS *et al.*, 2018).

De locatie betreft een kalksteenhellinggrond met een sterk lemige en humeuze bodem. Op de bodem groeit veel mos en er is veel strooisel en dood hout aanwezig. Het opnamevlak is gelegen op het enigszins flauw hellend deel van een verder zeer steile helling. In tegenstelling tot alle andere opnamen heeft de locatie een oostelijke expositie. De plantengroei indiceert schaduwrijkere omstandigheden dan op de andere locaties en is verder karakteristiek voor een matig voedselrijke, matig tot zwak zure bodem. De aanwezigheid van Bosrank, Haagbeuk, Ruig klokje en Manneljesorchis verraden dat er kalk in de bodem aanwezig is.

BESPREKING RESULTATEN

Uit de analyse van de opnamen komt naar voren dat de vegetaties van de meest vitale groeiplaatsen van Manneljesorchis in Zuid-Limburg een duidelijke verwantschap vertonen met de orchideeënrijke subassociatie van het Eiken-Haagbeukenbos en de struweelvegetaties van de Associatie van Hazelaar en Purperorchis. Het laatste vegetatietype kan onder hakhoutbeheer tijdelijk ontstaan uit het eerstgenoemde type. Manneljesorchis is vooral gebonden aan

FIGUUR 7

Standplaats van de *Mannetjesorchis* (*Orchis mascula*) nabij Wijlre. Rechtsboven op de achtergrond van de foto komt duidelijk meer licht in het bos door recent uitgevoerde beheeractiviteiten (foto: J. Claessens).



droge, basische standplaatsen (ELLENBERG *et al.*, 1991; JACQUEMYN *et al.*, 1992). De indicatiewaarden van de vegetaties van de hier bekeken standplaatsen van Mannetjesorchis indiceren net iets minder basische omstandigheden. De waarden komen echter wél overeen met de gemiddelde indicatiewaarden voor de bodem-pH van de orchideeënrijke variant van het Eiken-Haagbeukenbos in de landelijke vegetatiedatabank (HENNEKENS *et al.*, 2010). De standplaatsen in Gerendal 2 en Gerendal 3 duiden op de meest basische bodemomstandigheden.

De grofkorrelige kalkbodem op de laatste groeiplaats is opvallend, maar dat is zeker niet het geval op de eerstgenoemde standplaats. De vegetatie op de standplaats bij Wijlre duidt juist op iets zuurdere omstandigheden.

Voor wat betreft de bodemrijkdom staat de Mannetjesorchis bekend als indifferent (ELLENBERG *et al.*, 1991). De kwalificerende vegetaties uit de landelijke vegetatiedatabank (HENNEKENS *et al.*, 2010) indiceren, evenals de hier besproken opnamen, matig voedselrijke tot voedselrijke bodems. Uitzonderingen vormen de opname Gerendal 3 die duidt op net iets voedselrijkere en Gerendal 1 die duidt op net iets voedselarmere omstandigheden.

Mannetjesorchis heeft de voorkeur voor standplaatsen variërend van halfschaduw tot half licht. Het is bekend dat ze zelfs in graslanden kan voorkomen (KREUTZ, 1981; CLAESSENS *et al.*, 2018). Ze verdraagt wel enige beschaduwing, maar ze bloeit dan minder en heeft een lage vruchtzetting (ELLENBERG *et al.*, 1991; JACQUEMYN *et al.*, 1992). Opvallend is dat de indicatiewaarden voor beide vegetatietypen in de landelijke vegetatiedatabank duiden op (gemiddeld) schaduwrijkere omstandigheden voor deze vegetaties in Zuid-Limburg (HENNEKENS *et al.*, 2010). De opnamen gemaakt in het kader van dit artikel indiceren vaak nog schaduwrijkere omstandigheden. Dit geldt in het bijzonder voor de standplaatsen Gerendal 4 en die nabij Wijlre. De standplaats nabij Gulpen en in mindere mate Gerendal 3 vormen hierop een uitzondering: deze opnamen duiden op net iets lichtere omstandigheden.

De laagste gemiddelde vruchtzetting hebben de populaties van de Mannetjesorchis van Gerendal 2 en Gerendal 4. In beide gebieden is het aandeel rozetten hoog. De eerste is één van de twee rijkste groeiplaatsen van de soort (CLAESSENS *et al.*, 2018). Gerendal 4 indiceert de meest schaduwrijkere omstandigheden, maar voor Gerendal 2 gaat dit juist minder op. Het zijn evenwel de opnamen met de hoogste totale bedekking. Opvallend is dat vooral de bedekking van de kruidlaag in deze gebieden hoog is, en niet zo zeer die van de struik- en boomlaag. In het Gerendal 2 wordt deze bepaald door Klimop, in Gerendal 4 door Boskortsteel. Op de standplaats nabij Gulpen is de vruchtzetting het grootst (CLAESSENS *et al.*, 2018). Hier komen uit de analyse van de vegetatie-opnamen juist de meest gunstige lichtomstandigheden naar voren.

Gerendal 4 en Wijlre kennen de kleinste populaties van de Mannetjesorchis (circa 250 respectievelijk 160 rozetten en bloeiende planten in 2017). Mogelijk dat hier schaduw een rol speelt; op de eerste locatie is veel Boskortsteel in de kruidlaag aanwezig en op de twee-

de locatie groeit de populatie onder een dicht bladerdek van Haagbeuk en Spaanse aak. Ook de analyse van de vegetatie-opnamen duidt hier op schaduwrijke standplaatsen. Weliswaar is de gemiddelde vruchtzetting van de populatie bij Wijlre goed, maar ze kent wel een klein aandeel bloeiende planten (CLAESSENS *et al.*, 2018). Gezien de goede vruchtzetting ter plekke heeft het verder verbeteren van de lichtomstandigheden hier mogelijk snel een positief effect. Zoals eerder beschreven heeft het staken van het traditionele hakhoutbeheer tot gevolg dat de bodem dikwijls geheel begroeid raakt met Klimop wat nadelig is voor de instandhouding van het orchideeënrijke Eiken-Haagbeukenbos (CORNELIS *et al.*, 2007). Opvallend is het hoge aandeel van Klimop in de kruidlaag in vier van de zeven opnamen. Alleen op de locaties Gerendal 3, Gulpen en Gerendal 4 speelt de soort geen rol van betekenis. De laatste als buitenbeentje buiten beschouwing latend, indiceren de twee overige de vegetaties wel de meest lichtrijke standplaatsen. Beide populaties zijn weliswaar klein, maar vertonen wel een goede vruchtzetting en een relatief hoog aandeel bloeiende planten. Maar dit geldt ook voor de grotere populatie op de locatie van Gerendal 1 waar Klimop juist volop aanwezig is in de kruidlaag (CLAESSENS *et al.*, 2018). Klimop in de boomlaag speelt feitelijk alleen een rol in Gerendal 2, waar de Mannetjesorchis talrijk groeit. Juist hier vormt Klimop een groen gordijn dat het hele jaar door veel invallend licht tegenhoudt. Hier ligt mogelijk wel een relatie met de lage vruchtzetting en het relatief lage aantal bloeiende planten in dit bosgebied (CLAESSENS *et al.*, 2018).

Opvallend is dat alle locaties een west-georiënteerde expositie hebben. Daar is één uitzondering op, namelijk de standplaats nabij Wijlre. VAN DEN BROEK & DIEMONT (1966) noemen de expositie een belangrijke factor die de floristische samenstelling van het orchideeënrijke haagbeukenbos beïnvloedt. Volgens hen onderscheiden de aan zonnestraling en overheersende westenwinden blootgestelde hellingen (west- en zuidhellingen) zich van de schaduwrijkere en vochtigere hellingen aan de lijzijde. Dit zien we niet aan de indicatiewaarde voor vocht van de opname nabij Wijlre terugkomen. Wel indiceert de plantengroei hier meer schaduwrijkere omstandigheden, is de bodem meer humeus en is de Mannetjesorchis hier met een geringe bedekking aanwezig. Mogelijk speelt de expositie hierbij ook een rol.

De geringe verschillen tussen de verschillende standplaatsen kunnen deels verklaard worden uit het feit dat we alleen de optimaal ontwikkelde populaties van de Mannetjesorchis hebben bezocht.

Aangezien niet elke populatie even vitaal is, lijkt het ons wel zinvol deze te blijven monitoren. Ook is het belangrijk om vergelijkbare vegetatieopnamen te maken van standplaatsen met minder vitale populaties van de Mannetjesorchis en op standplaatsen waar de soort verdwenen is om beter te kunnen begrijpen wat de specifieke eisen zijn van de Mannetjesorchis ten aanzien van haar standplaats en de omringende vegetatie.

DANKWOORD

We danken Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten hartelijk voor het verlenen van toestemming om onderzoek te doen op hun terreinen. Linda Wortel wordt bedankt voor het verlenen van assistentie bij de vegetatieopnamen. Jan Hermans wordt bedankt voor het meedenken over de vegetatiekundige analyse.

Summary

ORCHIS MAScula IN SOUTHERN LIMBURG (NETHERLANDS)

Part 2. Characteristics of the habitat

Natural populations of *Orchis mascula* in the Netherlands are currently limited to the southern part of the province of Limburg. The most viable populations of the species in this area have been further investigated. The relation between the occurrence and vitality of the populations and the number of rosettes and flowering plants and the degree of fruit set were discussed in the first part of this series. This second part analyses the biotope of plots analysed by examining the vegetation. The vegetation of the plots with *Orchis mascula* showed a clear relationship with the orchid-rich plant community STELLARIO-CARPINETUM ORCHETOSUM and the coppice community of ORCHIO-CORNETUM, the latter often originating from the former through coppicing. The vegetations are indicative of less calcareous conditions than could be expected on the basis of the indicator values for the species in the relevés and the soil conditions. However, some relationship has been found with the availability of light at the locations, although this is difficult to interpret. The smallest population is located at a site with the poorest light conditions, while the populations with the relatively highest degree of fruit set are located in the most open vegetations. The fact that only small differences were found between the different sites can partly be explained by the fact that only optimally developed populations of *Orchis mascula* were examined. Future studies should also include the locations of former and less viable populations in their analyses.

rectie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.

● BROEK, J.M.M. VAN DEN & W.H. DIEMONT, 1966. Het Savelsbosch. Bosgezelschappen en bodem. Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.

● CLAESSENS, J., J. KLEIJNEN & G. VERSCHOOR, 2018. De Mannetjesorchis in Zuid-Limburg. Deel 1. Onderzoek naar de toestand en vitaliteit. Natuurhistorisch Maandblad 107(5):73-80.

● CORNELIS J., M. HERMY, L. DE KEERSMAEKER & K. VANDERKROHVE, 2007. Bosplantengemeenschappen in Vlaanderen. Een typologie van bossen op basis van de kruidachtige vegetatie. Rapport INBO.R.2007.1. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek/ K.U.Leuven, afdeling Bos, Natuur en Landschap, Geraardsbergen/Leuven.

● ELLENBERG, H., H.E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULSEN, 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa (Scripta Geobotanica 18). Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.

● HENNEKENS, S.M. & J.H.J. SCHAMINÉE, 2001. TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. Journal of Vegetation Science 12:589-591.

● HENNEKENS, S., N. SMITS & J. SCHAMINÉE, 2010. SynBioSys Nederland. Versie 2.6.9. Alterra/Wageningen UR, Wageningen.

● HILL, M.O. & P. ŠMILAUER, 2005. TWINSpan for Windows version 2.3. Centre for Ecology and Hydrology/ University of South Bohemia, Huntingdon/ Ceske Budejovice.

● HOMMEL, P.W.F.M., R.J. BULSMA, K.A.O. EICHHORN, R.H. KEMMERS, J. DEN OUDEN, J.H.J. SCHAMINÉE, R.W. DE WAAL, M.F. WALLIS DE VRIES & B.J.C. WILLERS, 2010. Mogelijkheden voor herstelbeheer in hellingbossen op kalkrijke bodem in Zuid-Limburg. Resultaten eerste onderzoekfase. Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.

● HOMMEL, P.W.F.M., R.J. BULSMA, K.A.O. EICHHORN, J. DEN OUDEN, R.W. DE WAAL & M.F. WALLIS DE VRIES, 2016. Mogelijkheden voor herstelbeheer in hellingbossen op kalkrijke bodem in Zuid-Limburg. Resultaten praktijkproeven: omvorming van voormalig middenbos naar gevarieerd opgaand bos. Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren, Driebergen.

● HORST, J. TH. TER, 1976. Het Gulpdal, kern van het toekomstig nationaal landschapspark. Natuurhistorisch Maandblad 65(7/8):113-140.

● JACQUEMYN, H., R. BRYN, D. ADRIAENS, O. HONNAY & I. ROLDÁN-RUIZ, 2009. Effects of population size and forest management on genetic diversity and structure of the tuberous orchid *Orchis mascula* (L.) L. Journal of Ecology 97(252):360-377.

● JACQUEMYN, H., R. BRYN, O. HONNAY & M.J. HUTCHINGS, 1992. Biological flora of the British Isles: *Orchis mascula* (L.) L. Journal of Ecology 97(252):360-377.

● KREUTZ, C.A.J., 1981. De orchideeën in Zuid-Limburg; resultaten van een totale inventarisatie in 1980. Deel 3. Natuurhistorisch Maandblad 70(5):86-93.

● PROGRAMMADIRECTIE NATURA 2000, 2009. Sub-Atlantische en midden-Europese wintereikenbossen of eiken-haagbeukenbossen behorend tot het Carpinion betuli (H9160). Verkorte naam: Eiken-haagbeukenbossen. Versie 1 september 2008, met erratum 24 maart 2009. Programmadirectie Natura 2000, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.

● SCHAMINÉE, J.H.J., M.G.H. BONGERS, H.A.M.M. VAN LOON & N.M. VAN ROOIJEN, 2013. Wegwijs in de natuur. Achtergronden, illustraties en toepassingen van het informatiesysteem SynBioSys. Alterra Wageningen UR/Van Hall Larenstein, Wageningen/Velp.

● SCHAMINÉE, J.H.J., K.V. SYKORA, N.A.C. SMITS & M.A.P. HORSTHUIS, 2010. Veldgids plantengemeenschappen van Nederland. KNNV-Uitgeverij, Zeist.

● SCHAMINÉE, J.H.J., R. HAVEMAN, P.W.F.M. HOMMEL, J. JANSSEN, I. DE RONDE, P.C. SCHIPPER, E.J. WEEDA, K. VAN DORT & D. BAL, 2017. Revisie Vegetatie van Nederland. Uitgeverij Westerlaan, Lichtenvoorde.

● SISSINGH, G., 1954. Vegetatiekartering Limburg. Lijst van natuurgebieden in Zuid-Limburg vallende onder de Meldingsplicht volgens de Verordening van 15 mei 1941, art. 5, lid 2 en de Wet van 28 september 1950, art. 29, lid 1, Stbl. K 41. Kaartbladen 756 en 759. Rijksdienst voor het Nationale Plan, Den Haag.

● STORTELDER, A.H.F., J.H.J. SCHAMINÉE & P.W.F.M. HOMMEL, 1999. De vegetatie van Nederland deel 5. Opulus Press, Uppsala/Leiden.

● VLEESHOUWER, J.J. & J.H. DAMOISEAUX, 1990. Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Toelichting bij kaartblad 61-62 West en Oost Maastricht - Heerlen. Stiboka, Wageningen.

● WERF, S. VAN DER, 1991. The influence of coppicing on vegetation. Vegetatio 92 (2):97-110.

● WILLEMS, J.H., 1978. Populatiebiologisch onderzoek aan *Orchis mascula* (L.) L. op enkele groeiplaatsen in Zuid-Limburg. Gorteria 9(4):71-80.

Literatuur

● BOBBINK, R., R.J. BULSMA, P.W.F.M. HOMMEL, J.H.J. SCHAMINÉE & R.W. DE WAAL, 2008. Preadvis hellingbossen in Zuid-Limburg. Rapport DK nr. 2008/094-O. Di-