



Kennisnetwerk OBN

Karakterisering, uitbreiding
en herstel kwaliteit van
Veldbies-Beukenbossen



Karakterisering, uitbreiding en herstel kwaliteit van Veldbies-Beukenbossen

Wageningen





© 2018 VBNE, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren

Rapport nr. 2018/OBN225-HE
Driebergen, 2018

Deze publicatie is tot stand gekomen met een financiële bijdrage van BII12, de provincie Limburg, en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij de VBNE onder vermelding van code 2018/OBN225-HE en het aantal exemplaren.

Wijze van citeren: Hommel, P., R.J. Bijlsma, H. Jansma, J. den Ouden, J. Schaminée, R. de Waal & M. Wallis de Vries (2018). Karakterisering, uitbreiding en herstel kwaliteit van Veldbies-Beukenbossen. OBN223-HE. VBNE, Driebergen.

Oplage 40 exemplaren

Samenstelling Patrick Hommel, Wageningen Environmental Research
Rienk-Jan Bijlsma, Wageningen Environmental Research
Hugh Jansman, Wageningen Environmental Research
Jan den Ouden, Wageningen Universiteit en Researchcentrum
Joop Schaminée, Wageningen Environmental Research
Rein de Waal, Wageningen Environmental Research
Michiel Wallis de Vries, de Vlinderstichting

Foto voorkant Bodemprofiel in vuursteeneluvium (Geologisch monument Zevenwegen, Vijlenerbos; (fotograaf Patrick Hommel)

Druk KNNV Uitgeverij/KNNV Publishing

Productie Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE)
Adres : Princenhof Park 7, 3972 NG Driebergen
Telefoon : 0343-745250
E-mail : info@vbne.nl

Voorwoord

Het doel van het Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (OBN) is het ontwikkelen, verspreiden en benutten van kennis voor terreinbeheerders over natuurherstel, Natura 2000, PAS, leefgebiedenbenadering en ontwikkeling van nieuwe natuur.

In het kader van Natura 2000 worden in Europees perspectief zeldzame soorten en vegetatietypen in Nederland beschermd. In dit rapport staan het habitatype Veldbies-beukenbossen (H9110) en het gelijknamig bostype centraal. Beide vormen een onderdeel van het Veldbies-Beukenbos-landschap en genieten bescherming in het kader van Natura-2000.

Voor het habitatype Veldbies-Beukenbos gelden als doelstelling: uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. Een belangrijke onderzoeksvraag in de PAS-gebiedsanalyse voor het Natura 2000-gebied Geuldal is hoe een optimaal ontwikkeld Veldbies-Beukenbos er binnen de Nederlandse context uitziet, en wat daarbij de kwaliteitskenmerken zijn. Daarnaast geeft de PAS-gebiedsanalyse aan dat de mogelijkheden voor herstel dienen te worden onderzocht. Doel van het onderzoek is dan ook te komen tot een karakterisering van dit type bossen en vooral om de mogelijkheden tot uitbreiding en herstel van de kwaliteit te onderzoeken.

De resultaten van het onderzoek worden in een afsluitend hoofdstuk (9) vertaald naar het praktisch beheer van dit habitatype en de mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering. Daarvoor worden twee strategieën beschreven namelijk volledig inzetten op spontane bosontwikkeling, en periodiek ingrijpen.

Ik wens u veel leesplezier

Teo Wams

Voorzitter van de OBN Adviescommissie

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	4
Samenvatting	8
Summary	11
Dankwoord	14
1. Inleiding	15
1.1 Veldbies-Beukenbossen: vegetatietype, landschap en habitatype	15
1.2 Achtergrond van het onderzoek	16
1.3 Vraagstelling en indeling van het rapport	17
Deel A: Het vegetatietype Veldbies-Beukenbos (<i>Luzulo-Fagetum</i>)	19
2 Het Veldbies-Beukenbos in Europa	19
2.1 Vegetatiekundige typering	19
2.1.1 Structuur en soortensamenstelling	19
2.1.2 Syntaxonomische positie van het <i>Luzulo-Fagetum</i>	22
2.1.3 Variatie en onderverdeling	24
2.2 Areaal	28
2.3 Standplaats	29
2.3.1 Klimaat	29
2.3.2 Geologie en bodem	30
3 Het Veldbies-Beukenbos in Nederland	32
3.1 Vegetatiekundige typering	32
3.1.1 Karakteristieke soortensamenstelling	32
3.1.2 Onderverdeling	36
3.1.3 Structuur	40
3.2 Areaal in Zuid-Limburg	41
3.3 Groeiplaats	45
3.3.1 Hoogteligging en klimaat	45
3.3.2 Landschap	45
3.3.3 Bodem	50
3.3.4 Ouderdom bosbodem	54
3.3.5 Samenvatting groeiplaatsen	55
3.4 Vergelijking met situatie elders in Europa	55
3.4.1 Soortensamenstelling	55
3.4.2 Groeiplaats	58

Deel B. Het Veldbies-Beukenbos-landschap	60
4 Vervangingsgemeenschappen van het Veldbies-Beukenbos	60
4.1 Inleiding	60
4.2 Kapvlakten	60
4.3 Zomen	64
4.4 Braamstruwelen	64
4.5 Droge heiden	65
4.6 Bremstruwelen	66
4.7 Ruigten met Adelaarsvaren	67
4.8 Naaldbossen	67
5 Zwarte bramen (<i>Rubus</i> sectie <i>Rubus</i>) van het Veldbies-Beukenboslandschap	69
5.1 Inleiding	69
5.2 Methode en data analyse	69
5.3 Karakterisering naar taxonomisch-ecologische groep	76
5.4 Karakterisering naar landelijke verspreiding en areaalgrootte	79
5.5 Karakterisering naar bodemcategorie en standplaats	80
5.5.1 <i>Rubus vestitus</i> -groep: soorten van kalksteen/groenzand, leemgronden en terrasmateriaal	82
5.5.2 <i>Rubus serpens</i> -groep: soorten van leemgronden en terrasmateriaal	91
5.5.3 <i>Rubus umbrosus</i> -groep: soorten van vuursteeneluvium en leemgronden	91
5.5.4 <i>Rubus bellardii</i> -groep: indifferente soorten	92
5.5.5 <i>Rubus picearum</i> -groep: soorten van vuursteeneluvium	93
5.5.6 <i>Rubus muridens</i> -groep: soorten van ondiep vuursteeneluvium	94
5.5.7 <i>Rubus edentulus</i> -groep: soorten van diep vuursteeneluvium	94
5.6 Differentiatie tussen boscomplexen	95
5.7 Conclusies en discussie	98
5.7.1 De bramenflora van het Veldbies-Beukenboslandschap	98
5.7.2 Discussie	100
6 Vaatplanten (excl. bramen) en mossen van het Veldbies-Beukenboslandschap	102
6.1 Inleiding	102
6.2 Vaatplanten (exclusief Bramen)	102
6.2.1 Vaatplanten (exclusief Bramen en Havikskruiden) in vegetatie-opnamen en literatuur	102
6.2.2 Havikskruiden	103
6.3 Mossen	104
6.3.1 Inleiding	104
6.3.2 Methode en data-analyse	104

6.3.3	Karakterisering naar areaalcategorie en -ligging	111
6.3.4	Karakterisering naar substraat	113
6.3.5	Conclusies	115
7	Vlinders van het Veldbies-Beukenbos-landschap	116
7.1	Inleiding	116
7.2	Methode	116
7.2.1	Dataselectie	116
7.2.2	Data-analyse	118
7.2.3	Toedeling potentieel kenmerkende soorten	120
7.3	Verspreiding	120
7.4	Huidige en verdwenen soorten	124
7.5	Kenmerkende vlindersoorten	126
7.6	Conclusie	127
8	Bijzondere zoogdieren van het Veldbies-Beukenbos-landschap	129
8.1	Inleiding	129
8.2	Hazelmuis	129
8.3	Wilde Kat	131
8.4	Vale vleermuis	133
Deel C:	Het habitatype Veldbies-Beukenbossen (H9110)	136
9	Mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering en uitbreiding	136
9.1	Definitie van het habitatype in Nederland en omliggende landen	136
9.1.1	Inleiding	136
9.1.2	Nederland	136
9.1.3	Vlaanderen	137
9.1.4	Wallonië	137
9.1.5	Duitsland	138
9.1.6	Conclusie	138
9.2	Voorwaarden voor kwaliteitsverbetering en uitbreiding	139
9.3	Kwaliteitsverbetering	140
9.3.1	Strategieën en robuuste eenheden	140
9.3.2	Knelpunten en realisatie	141
9.4	Uitbreiding	143
9.4.1	Verschillende opties	143
9.4.2	Knelpunten en realisatie	144
10	Conclusies en aanbevelingen	147
10.1	Het vegetatietype Veldbies-Beukenbos	147
10.1.1	Het Veldbies-Beukenbos in Europa	147
10.1.2	Het Veldbies-Beukenbos in Nederland	148
10.2	Het Veldbies-Beukenbos-landschap	149

10.2.1	Vervangingsgemeenschappen	149
10.2.2	Bijzondere plantensoorten	150
10.2.3	Vlinders van het Veldbies-Beukenbos-landschap	151
10.2.4	Bijzondere zoogdiersoorten	151
10.3	Het habitatype Veldbies-Beukenbos	151
10.3.1	Afbakening	151
10.3.2	Kwaliteitsverbetering	152
10.3.3	Versterking natuurwaarden in productiebossen	154
10.3.4	Uitbreiding	155

Referenties	156
--------------------	------------

Bijlage 1: Soortensamenstelling van het Veldbies-Beukenbos van Zuid-Limburg in de gradiënt van het laagland naar het Centraal-Europese middelgebergte	162
Bijlage 2: Vertaaltabel bodemtypen Mekkink & Kleijer (1986)	165
Bijlage 3. Synoptische tabel vervangingsgemeenschappen (uitgebreide versie)	166
Bijlage 4: Waargenomen dagvlinders van bossen en bosranden in de regio Epen-Vaals	169
Bijlage 5: Waargenomen macro-nachtlinders van bossen en bosranden met binding aan de regio Epen-Vaals	171

Samenvatting

Dit rapport doet verslag van een onderzoek naar Veldbies-Beukenbossen. Doel van het onderzoek is te komen tot een karakterisering van dit type bossen maar vooral om de mogelijkheden tot uitbreiding en herstel van de kwaliteit te onderzoeken. Wij hebben hierbij een onderscheid gemaakt tussen (1) het vegetatietype (bostype) Veldbies-Beukenbos (*Luzulo-Fagetum*), (2) het Veldbies-Beukenbos-landschap waarin naast het naamgevende bostype verschillende waardevolle vervangingsgemeenschappen en bijzondere planten- en diersoorten voorkomen, en (3) het habitattype Veldbies-Beukenbos (H9110) en daarmee het Natura 2000-beleidskader waarin de bescherming van bostype en overige bijzondere waarden van het landschap verankerd liggen.

Het eerste deel van dit rapport is gewijd aan het Veldbies-Beukenbos als bostype. Het betreft hier de associatie *Luzulo-Fagetum* die in ons land beperkt is tot het zuidoosten van de provincie Limburg, maar in het aangrenzend buitenland en andere delen van Midden-Europa wijd verbreid voorkomt. Het areaal is vooral klimatologisch bepaald en valt grotendeels samen met het gebied met een overgangsklimaat tussen zee- en landklimaat, gedefinieerd door een verschil tussen de gemiddelde zomer- en wintertemperatuur ("jaarlijkse temperatuurgang") van 15 tot 20° C. Op regionale schaal is ook de gemiddelde neerslagsom van belang waarbij voor de ondergrens verschillende waarden worden vermeld. Het optimum lijkt evenwel te liggen tussen de 800 en 1200 mm per jaar.

Binnen het klimatologisch bepaald areaal komt het bostype voor op diverse geologische formaties. De bodems worden gekenmerkt door een goede vochtvoorziening (leemhoudend en/of enigszins stagnerend) en zijn matig zuur tot zuur (pH-water bovengrond optimaal 4; lage basenverzadiging) en matig voedselarm (geringe minerale rijkdom). De humusvorm is moderachtig (matig arm en zuur). Binnen Zuid-Limburg en het aangrenzend buitenland (met name in België) is het bostype nagenoeg beperkt tot een – Europees gezien – zeer atypisch type substraat: het vuursteen-eluvium, bedekt met een pakket lössleem van wisselende dikte. In dit rapport wordt een gegeneraliseerde bodemkaart van de bosgebieden met Veldbies-Beukenbos gegeven, alsmede een gedetailleerd overzicht per terreinvorm (plateaus, hellingen, droogdalen) van bodemtypen die tot het potentieel areaal gerekend kunnen worden.

De Veldbies-Beukenbossen van Zuid-Limburg zijn nagenoeg beperkt tot de hoogtezona van > 180 m boven zeeniveau en vormen een schakel in de gradiënt van (beuken)bossen op zure, voedselarme bodem van het laagland (*Deschampsio-Fagetum*) naar de typische, montane vorm van het *Luzulo-Fagetum* dat in de Europese middelgebergten wordt aangetroffen tussen de 500 en de 900 m. De Zuid-Limburgse bossen kunnen op grond van hun soortensamenstelling worden toegedeeld aan de submontane vorm van de associatie. Dit rapport geeft syntaxonomische tabellen waarin de soortensamenstelling van het Zuid-Limburgs Veldbies-Beukenbos en de positie ten opzichte van enkele andere bostypen nader worden toegelicht. Het gaat daarbij om de verschillen met het *Deschampsio-Fagetum* van het laagland, met de typische montane vorm van het *Luzulo-Fagetum* in Midden-Europa en met het tweede belangrijke "arme" bostype van het heuvelland: het *Fago-Quercetum*. Dit komt in Zuid-Limburg vooral voor op bodems die ontwikkeld zijn in oude terrasafzettingen, veelal langs de bovenrand van hellingbossen.

Binnen de internationale literatuur bestaan verschillende opvattingen omtrent de (actuele en potentiële) boomsoortensamenstelling van het Veldbies-Beukenbos. In Nederland (en Vlaanderen) wordt een brede definitie van het bostype gehanteerd, waarbij ook jonge bosfasen met eik en/of berk als hoofdboomsoort tot het bostype worden gerekend. Dit is van belang omdat binnen het grootste deel van het Zuid-Limburgse Veldbies-Beukenbos de beuk een opvallend ondergeschikte rol speelt. Daarbij komt dat de floristische rijkdom van de bosgedeelten waar wel sprake is van beukendominantie relatief laag is.

In het tweede deel van het rapport wordt ingegaan op verschillende bijzondere waarden van het landschap waarin de Veldbies-Beukenbossen voorkomen. Het gaat daarbij zowel om enkele waardevolle vervangingsgemeenschappen als om enkele karakteristieke soorten(groepen) waarvan het voorkomen niet per sé tot de bosvegetatie beperkt is. De belangrijkste vervangingsgemeenschappen zijn: kapvlakten (inclusief opslag van pionierbos met o.a. Boswilg en Trosvlier), braamstruwelen, zoomvegetatie, heischrale graslanden (thans geheel verdwenen) en droge heiden. De belangrijkste soortengroepen die aan bod komen zijn bramen, havikskruiden, mossen en vlinders. Voor elk van deze soortengroepen wordt aangegeven welke soorten voorkomen (en voor zover bekend voorkwamen), en wat hun relatie met specifieke begroeiings- en substraattypen en/of –patronen is. Daarnaast is voor een drietal zeldzame zoogdiersoorten die geen specifieke binding met het Veldbies-Beukenbos hebben, maar hier de rand van hun Europees areaal bereiken, aangegeven hoe zij het boslandschap gebruiken en in hoeverre met (actief) beheer hun biotoop kan worden veiliggesteld en zo mogelijk uitgebreid. Deze soorten zijn Hazelmuis, Wilde kat en Vale vleermuis.

Het derde deel van dit rapport is gewijd aan het habitatype Veldbies-Beukenbos (H9110) en daarmee aan het Natura 2000-beleidskader waarin de bescherming van het bostype en overige natuurwaarden van het Veldbies-Beukenbos verankerd liggen. Hierbij wordt ingegaan op de mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering en uitbreiding. Uitgangspunt hierbij is een groslijst van “voorwaarden voor kwaliteitsverbetering en uitbreiding”. Deze voorwaarden worden vervolgens omgezet in concrete aanbevelingen voor beheer.

Uitgangspunt bij kwaliteitsverbetering is versterking van de specifieke natuurwaarden van het gehele Veldbies-Beukenbos-landschap (inclusief vervangingsgemeenschappen en bijzondere soorten). Dit kan worden gerealiseerd via twee strategieën: (1) volledig inzetten op spontane bosontwikkeling, dan wel (2) periodiek ingrijpen. Het is belangrijk dat in beide gevallen de volledige bodemkundige gradiënt wordt benut en dat zowel de spontane als de actief beheerde bossen of bosgedeelten voldoende robuust zijn. Voorgesteld wordt in elk van de twee belangrijkste boscomplexen met Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg (het plateau van Vijlen en het Onderste-/Bovenste boscomplex) tenminste één deel voor onbepaalde tijd te reserveren voor volledig spontane ontwikkeling.

Het creëren van kansrijke, robuuste zones met volledig spontane ontwikkeling vindt plaats door eenmalige omvorming van tussenliggende, aangeplante bestanden. Het kan daarbij gaan om naaldbos (in feite uitbreiding van het habitatype), als om relatief recent aangeplante monoculturen van loofhout. Bij omvorming van aangeplant loofhout naar spontaan bos is voor deze zone een aantal concrete aanbevelingen geformuleerd, gericht op een zo groot mogelijke variatie van ontwikkelingsfasen (gespreid over de bodemgradiënt). Een belangrijk aandachtspunt hierbij is het garanderen van voldoende openheid (door dunning en selectieve kap) met als doel de vestiging van pioniersoorten (als berk en wellicht ook inlandse eik en zoete kers). Dunning door ringen is te overwegen om staand dood hout te creëren, maar dikkere oude bomen dienen hierbij te worden ontzien. Tevens wordt geadviseerd bij kap de verspreid voorkomende leveranciers van “rijk” strooisel (o.a. esdoorn, hazelaar, ratelpopulier, grauwe abeel, kers, linde) te ontzien, alle exoten te verwijderen, beuk te beteugelen en voor zover relevant wintereik te verkiezen boven zomereik. Tenslotte wordt op een deel van de verjongingsvlakten binnen de (toekomstige) kernen met volledig spontane ontwikkeling eenmalige aanplant in kleine groepen aanbevolen, gericht op (1) de ontwikkeling van door (winter)eik gedomineerde bosgedeelten en (2) op termijn de beschikbaarheid van zaadbronnen van schaduw-boomsoorten – anders dan beuk – die op termijn mogelijk een plaats in het bos kunnen gaan innemen (zie hierboven) en die een positieve invloed op de strooiselkwaliteit (en daarmee de bosflora) hebben.

Ook binnen de zones met actief beheer ligt de nadruk op spontane ontwikkeling. En ook hier geldt dat (1) gestreefd moet worden naar robuuste eenheden die de aanwezige bodemgradiënt zoveel mogelijk afdekken, (2) spontane bosgedeeltes die verspreid binnen

deze zone liggen zoveel mogelijk intact worden gelaten, (3) binnen deze zone(s) gelegen naalddhoutopstanden worden omgevormd naar loofbos en (4) relatief jonge monoculturen van loofhout op de hierboven beschreven wijze worden omgevormd. Anders dan in de zones met volledig spontane ontwikkeling vergt het behouden van relatief open bossen met pioniersoorten en (winter)eik hier echter voortdurende zorg. Ook dient hier ruimte te worden gereserveerd voor het al dan niet periodiek laten ontstaan van waardevolle vervangingsgemeenschappen. Concreet wordt geadviseerd om (1) plaatselijk op ondiepe vuursteenbodems (met name op zuid-geëxponeerde plateauranden) voor extra openheid te zorgen, bijvoorbeeld door hakhoutbeheer of ontwikkeling heidevegetatie, (2) langs enkele doorgaande wegen en paden de bosrand zodanig terug te zetten dat ontwikkeling van braamstruwelen en kruidenrijke zomen gefaciliteerd wordt, (3) periodiek door groepenkap tijdelijk open plekken binnen het bos te creëren, groot genoeg om een kapvlakteflora en zo mogelijk ook verjonging van eik en berk tot ontwikkeling te laten komen, en (4) waar de verjonging van eik onvoldoende wordt geacht, bij te planten in kleine groepen van ongeveer 40 individuen (bij voorkeur winter-eik). Daarbij wordt geadviseerd om op de overgang naar de zone met volledig spontane ontwikkeling in een bufferzone van 50-100 meter breed extra zorg te besteden aan de periodieke verwijdering van naalddhout.

Uitbreiding van het habitatype H9110 is per definitie beperkt tot het areaal van het bostype Veldbies-Beukenbos. Dit potentieel areaal wordt in dit rapport nauwkeurig omschreven (zie hierboven). Aandachtspunt hierbij is dat in onze definitie van bos- en habitatype alle bossen met dominantie van inheemse loofhoutsoorten op oude bosgroeiplaatsen op vuursteen-eluvium tot het habitat gerekend kunnen worden. De belangrijkste mogelijkheid van uitbreiding ligt daarbij in omvorming van naalddhout-opstanden binnen het huidige bosareaal. Aanbevolen wordt een werkwijze van volledige kaalkap, verwijdering van de strooisellaag (niet op plekken met een goed ontwikkelde ondergroei, bijvoorbeeld van bosbes) en (enige malen herhaalde) verwijdering van verjonging van naalddhoutsoorten. Plaatselijk kan ervoor gekozen worden de kapvlakten met actief beheer open te houden, om heidevelden (op plekken met zeer ondiep vuursteen-eluvium), heischrale graslanden (op diepere bodems) en schrale zomen (in het bijzonder op de zuidelijk geëxponeerde plateauranden) tot ontwikkeling te laten komen. Elders kan gekozen worden voor spontane bosontwikkeling, die begint met de vestiging van pioniersoorten als Boswilg. Op plekken waar geen of onvoldoende zaadbronnen aanwezig zijn van schaduw verdragende loofhoutsoorten, die later – naast Beuk – mogelijk een rol kunnen spelen in latere bosfasen, kunnen deze groepsgewijs en plaatselijk op de kapvlakten worden geplant. Het gaat hierbij om soorten als (gewone) esdoorn, haagbeuk, winterlinde en wellicht ook ruwe iep.

Een tweede weg naar mogelijke uitbreiding is aanplant van bos op, dan wel spontane verbossing van, landbouwgronden op de plateaus. De beste mogelijkheden hiervoor liggen vooral op het vuursteenplateau tussen Geul en Gulp, bij Eperhei en Heijenrath. Aanleg van een boscorridor op het plateau, tussen de westelijk en oostelijk gelegen (helling)bos-complexen zou vooral voor de fauna van belang zijn; de mogelijkheden om hier botanisch waardevol bos te ontwikkelen zijn hier gezien de voedselrijkdom van de bodem ook op middellange termijn beperkt. Bij ontwikkeling van waardevolle vervangingsgemeenschappen zou, indien aansluitend aan bestaand Veldbies-Beukenbos, de uitbreidingszone wel kwalificeren als (matig ontwikkeld) habitatype.

Summary

This report presents the results of a study of Woodrush-Beech forests. The aim was to characterize this type of forest and study the possibilities of both enlarging the area and restoring the quality in the Netherlands. Doing so we made a distinction between (1) the vegetation type (forest type) Woodrush-Beech forest (*Luzulo-Fagetum*), (2) the landscape in which this forest type occurs, together with several other valuable vegetation types, plant species and fauna, and (3) the habitat type Woodrush-Beech forest (H9110), the Natura-2000 policy tool to protect the forest type and other valuable components of its landscape.

The first part of the report deals with the Woodrush-Beech forest as a forest type (*Luzulo-Fagetum*). In the Netherlands this forest type is restricted to the south-eastern part of the province of Limburg, but both in the adjacent regions abroad and in many other parts of Central Europe it is quite common. Its distribution is mainly determined by climatic conditions and largely coincides with the transitional zone between a pronounced maritime and a continental climate. This transitional zone is defined by a difference between the average summer and winter temperatures of 15 to 20° C. On a regional scale the average yearly precipitation is also of importance, for the lower limit of which several values are given in literature. The optimum, however, seems to be some 800 to 1200 mm a year.

Within its climatically defined area the forest type occurs on various geological formations. The soils are characterized by a good water holding capacity (a loamy texture and/or with some stagnation) and are moderately acid to acid. The optimal pH of the top soil is 4 and the base saturation is low. The humus form is an acid moder. Within Southeast Limburg and the adjacent regions abroad, most notably in Belgium, the forest type is restricted to a substrate which is in a European perspective very atypical: flint eluvium, covered by a layer of loess of varying depth. In this report a generalized soil map of the region with Woodrush-Beech forests is presented, as well as a detailed summary of all soil types and land forms (plateaus, slopes, gullies) which are part of the potential area of the forest type.

The Woodrush-Beech forests of Limburg are restricted to altitudes higher than 180 m above sea level and can be interpreted as a link in the gradient from the beech forests on acid, nutrient poor soils in the lowlands (*Deschampsio-Fagetum*) towards the typical montane form of the *Luzulo-Fagetum* that grows in the Central European mountain ranges between 550 and 900 m above sea level. Based on their species composition the Woodrush-Beech forests of Limburg can be classified as the sub-montane form of the *Luzulo-Fagetum*. This reports gives synoptic tables which clarify its species composition as well as its relation to some other forest types: the *Deschampsio-Fagetum* of the lowlands, the typical montane form of the *Luzulo-Fagetum* in Central Europe, and a second forest type of nutrient poor soils which occurs in the southern part of Limburg, the *Fago-Quercetum*. The latter is in this part of the Netherlands largely restricted to old fluvial deposits, now surfacing along the upper margin of slope forests.

In the international literature there is little consensus on the tree species composition of the Woodrush-Beech forest, both actually and potentially. In the Netherlands and Flanders a broad definition of the forest type is accepted, including young phases of forest development dominated by oak and/or birch. This is relevant since in most of the Woodrush-Beech forests of Limburg the share of beech is strikingly small. Moreover, the species diversity of the ground layer in the few forest parts where beech does dominate is relatively low.

The second part of this report deals with various valuable aspects of the landscape in which the Woodrush-Beech forests occur. This implies both vegetation types replacing the *Luzulo-Fagetum* and some characteristic species(groups) of which the occurrence is not necessarily related to forest vegetation. Important vegetation types include the growth on felled areas, bramble thickets, forest edges, barren grasslands (actually not present) and dry heathlands. The most important species groups which are dealt with are brambles, hawkweeds, mosses

and butterflies. For each of the species groups is listed which species are present and as far as known which were present. In addition, the relation of these species with specific types and patterns of vegetation, and substrates is indicated. Finally, three rare mammal species are treated which do not have a specific relation with Woodrush-Beech forests but occur here on the edge of their European distribution area. These species are Hazel dormouse, Wild cat and Greater mouse-eared bat. It is indicated how they use the forest landscape and how nature management can secure, and possibly enlarge, their habitat.

The third part of this report deals with the habitat type Woodrush-Beech forest (H9110) and thereby with the administrative framework of Natura-2000 in which the protection of this forest type and related values are secured. Possibilities for improvement and expansion are discussed. Starting-point is a gross list of "conditions for improvement and expansion". These conditions are subsequently translated into concrete recommendations for management.

Starting-point for improvement of quality is reinforcement of the specific values of the Woodrush-Beech forest landscape as a whole, including other vegetation types and specific species (groups). This can be realized through two different strategies: (1) fully spontaneous development and (2) periodical intervention. In both cases it is of importance that the complete soil gradient is made use of, and that the forest parts with either a spontaneous development or periodical intervention are sufficiently extensive. It is recommended that in both major regions with Woodrush-Beech forest in South-Limburg, the Vijlen plateau and the Bovenste – Onderste Bos complex at least one part is set aside for spontaneous development for an indefinite period of time

Creating favourable and extensive areas for spontaneous development is preceded by the once-only conversion of the intermediate planted forest stands. This may concern both coniferous stands (which in fact implies an extension of the habitat type) and relatively recently planted stands of broadleaved forest. For the conversion of recently planted broadleaved forest a number of specific recommendations is made, aimed at a maximal variety of development stages of forest, spread over the soil gradient. An important point of interest hereby is to ensure a sufficiently open forest canopy (by thinning and selective cutting) in order to stimulate the establishment of pioneer species like birch, and possibly also oak and wild cherry. Thinning by ringbarking trees may be considered to create standing dead wood, but elder and thick trees should be spared. It is also recommended to save trees and shrubs which produce "rich", easily decomposable litter (a.o. sycamore, hazel, common aspen, grey poplar, wild cherry, and lime), to remove all exotic species, not indigenous species, to suppress beech, and - as far as relevant - to favour sessile oak above pedunculate oak. Finally, the planting of small groups of trees is recommended on some of the clearings within the future areas with spontaneous development. The aim is to stimulate the development of stands dominated by (sessile) oak and to create in due time seed availability of shadow tolerant trees (other than beech) which eventually reach the forest canopy and have a positive impact on the litter quality and consequently on the species composition on the forest floor.

Within the areas in which periodical intervention is foreseen, the emphasis should still be on spontaneous development. Management activities should be applied to the full soil gradient, forest patches which are characterized by a long spontaneous development should be left intact as much as possible, coniferous stands should be converted to broadleaved forest, and young planted stands of broadleaved forest should be treated as described above. Unlike the procedure in the zones with fully spontaneous development, the continuous presence of relatively open forests with pioneer species and (sessile) oak requires constant care. In addition, space should be reserved for the development of other valuable vegetation types but Woodrush-Beech forest. For this purpose several management practises are recommended. Firstly, locally on shallow flint soils and especially on south faced plateau edges, an extra open vegetation structure may be advanced, for instance by coppicing or the

development of heathland. Secondly, along part of the roads and pathways, the fringe of the wood may set back a few metres back to advance the development of bramble bush and rough herbage. Thirdly, periodically felling of small groups of trees facilitates the temporary vegetation bound to felled areas, and possibly the settlement of birch and oak. And, fourthly, if spontaneous regeneration of oak is considered to be insufficiently, (preferably sessile) oak may be planted in small groups of approximately 40 treelets. In addition it is recommended to pay extra care to the removal of coniferous trees and treelets in a buffer zone of 50-100 m on the boundary of the zone with fully spontaneous development.

Extension of habitat type H9110 is by definition restricted to the potential area of the Woodrush-Beech forest. This is accurately described in this report (see above). In this context it is of importance that our definition of the Woodrush-Beech forest includes all broadleaved forests which are dominated by indigenous tree species and grow on ancient forest sites with soils developed in or on top of flint eluvium. The major possibility for extension of the habitat type is therefore the conversion of coniferous forest to broadleaved forest on such sites within the present forest area. Doing so, simultaneous felling of all coniferous trees, removal of the coniferous litter and repeated cutting of coniferous regeneration are recommended. Locally, the manager may choose to keep the felling areas open, to facilitate the development of heathland (on shallow soils), barren grasslands (on less shallow soils) and species rich forest edges (especially on south facing fringes of the plateaus). Elsewhere, may be opted for spontaneous forest development which is likely to start with the settlement of pioneer species like goat willow. Where the availability of seeds of shade tolerant tree species – other than beech – is insufficient, these species may be locally and in groups planted on the felled areas. The species concerned are sycamore, common hornbeam, small-leaved lime and possibly also wych elm.

A second possibility to enlarge the area of habitat type H9110 is reforestation, either by planting or spontaneously, of agricultural land on the flint plateaus. The best opportunities therefore are present in the area between the valleys of Geul and Gulp, near the villages of Eperhei and Heijenrath. Creating a forest corridor on the plateau there, in between the present forests covering the valley slopes, will mainly be of significance for the fauna. Due to the nutrient rich arable soils, the potentials for forest, which is valuable from a botanical point of view, are very limited, even for the medium range. However, if valuable non-forest vegetation types could be developed on the plateau, the extension zone would still qualify as habitat type, provided that it is connected to the present Woodrush-Beech forests.

Dankwoord

Graag willen wij de volgende personen bedanken voor hun hulp bij de uitvoering van het onderzoek: Stephan Hennekens (WENR) verzorgde de selectie van vegetatieopnamen uit Europese databases en verrichte de Maxent-berekeningen. Bram van de Beek (Veenendaal) stelde verspreidingsgegevens van bramen in het onderzoeksgebied ter beschikking, waaronder de typelocatie van *Rubus picearum* in het Onderste bos en gaf ons de mogelijkheid gebruik te maken van de nog niet gepubliceerde revisie van de *Rubus serpens*-groep. Günter Matzke-Hajek (Bonn) controleerde de determinatie van de nog niet uit Nederland bekende *Rubus praestans*. Freek van Westreenen stelde een niet-gepubliceerde bossenkaart van het plateau Vijlen-Vaals ter beschikking en leverde specifieke gebiedsinformatie. René Janssen (Bionet Natuuronderzoek) leverde informatie met betrekking tot de vleermuizenflora en Kris Vandekerkhove (INBO) over de ontwikkelingen in het Alserbos. Rense Haveman en Iris de Ronde (Rijksvastgoedbedrijf; sectie Natuur) determineerden en controleerden materiaal van havikskruiden en verstrekten informatie over de verspreiding van havikskruiden in het onderzoeksgebied. Daarnaast danken wij de vele waarnemers die de vlinders op de kaart hebben gezet, in het bijzonder Marcel Prick en Frans Cupedo voor hun meedenken en commentaar op het concept van hoofdstuk 7, en Jurriën van Deijk voor het selecteren van de waarnemingen. Ook willen wij de leden van het OBN Deskundigenteam Heuvelland bedanken voor hun opbouwende adviezen gedurende het onderzoek, en Nina Smits (WENR) en Guido Verschoor (Provincie Limburg) voor hun gedetailleerde commentaar bij eerdere versies van dit rapport.

Tenslotte gaat onze dank uit naar VBNE en de Provincie Limburg die dit onderzoek financieel mogelijk hebben gemaakt.

1. Inleiding

Patrick Hommel en Rienk-Jan Bijlsma

1.1 Veldbies-Beukenbossen: vegetatietype, landschap en habitatype

Dit rapport doet verslag van een onderzoek naar Veldbies-Beukenbossen. Wij hebben hierbij een onderscheid gemaakt tussen (1) het vegetatietype (synoniem: bostype) Veldbies-Beukenbos (= de associatie *Luzulo-Fagetum*), (2) het Veldbies-Beukenbos-landschap waarin naast het naamgevende bostype verschillende waardevolle vervangingsgemeenschappen en bijzondere planten- en diersoorten voorkomen, en (3) het habitatype Veldbies-Beukenbos (H9110) en daarmee het Natura 2000-beleidskader waarin de bescherming van bostype en overige bijzondere waarden van het landschap verankerd liggen.

Vegetatietype

De associatie Veldbies-Beukenbos (*Luzulo-Fagetum*) is een breed gedefinieerd bostype van zure maar niet extreem voedselarme gronden in de Centraal-Europese middelgebergten. Het areaal omvat een grote variatie in hoogteligging, geologie en bodemgesteldheid van de groeiplaatsen. Dit resulteert in een aanzienlijke geografische differentiatie in verschijningsvorm en soortensamenstelling. Zo wordt de typische, montane vorm van het bostype alleen aangetroffen tussen de 500 en de 900 m; de volledige hoogtegradiënt reikt van 150 tot 1250 m. Het Veldbies-Beukenbos in ons land vertegenwoordigt de relatief laaggelegen, colliene vorm van het bostype. Deze sluit aan op de bossen van het laagland waar een meer Atlantisch klimaat heerst. Het komt alleen substantieel voor in het relatief hoog gelegen, koele en natte zuidoosten van het Zuid-Limburgse heuvelland; daarbuiten komen alleen zeer lokaal begroeiingen voor die kenmerken van een Veldbies-Beukenbos vertonen. In het Heuvelland en de direct aangrenzende bosgebieden in Vlaanderen (Voerstreek) en Wallonië is het Veldbies-Beukenbos nagenoeg beperkt tot de zogenoemde vuursteeneluvium-gronden, een type substraat dat elders in Europa zeer zeldzaam is. De Zuid-Limburgse groeiplaatsen zijn daarmee vanuit Europees perspectief gezien zowel in bodemkundig als klimatologisch opzicht atypisch. Het is echter niet geheel helder wat de beste standplaatscondities zijn in Zuid-Limburg en hoe dat zich verhoudt tot goede standplaatsen in het buitenland.

Landschap

Binnen het (potentieel) areaal van de Veldbies-Beukenbossen in ons land is naast het *Luzulo-Fagetum* ook een grote verscheidenheid aan andere begroeiingstypen aanwezig, die als vervangingsgemeenschappen van het Veldbies-Beukenbos kunnen worden opgevat. Het gaat daarbij o.a. om naaldbout-beplantingen, bosranden, en kapvlakten en heide, maar ook om intensief gebruikte akkers en graslanden. Dit hele mozaïek van Veldbies-Beukenbossen en vervangingsgemeenschappen noemen wij het Veldbies-Beukenbos-landschap. De actuele waarden en beheerproblemen van het Veldbies-Beukenbos-landschap, inclusief overgangen naar andere bostypen en vervangingsgemeenschappen, hangen samen met de bosstructuur, de natuurlijke bosdynamiek en het (historisch) gebruik. De huidige situatie in de bosgebieden komt deels overeen met die in de rest van het Heuvelland: het betreft heel oude bossen die eeuwenlang als hakhout zijn gebruikt. Er zijn echter ook belangrijke verschillen: (1) de grootste oppervlakte, met name van de typische *Luzulo-Fagetum*-groeiplaatsen, ligt vlak en niet op een helling, (2) er heeft in de na-oorlogse jaren op veel

grotere schaal dan in de hellingbossen omvorming naar productiebos plaatsgevonden (met name opstanden van fijnspar en lariks) en (3) ten gevolge van de afwijkende, relatief voedselarme bodemgesteldheid verloopt de spontane bosontwikkeling langs andere lijnen dan elders in het Heuvelland het geval is. De massale ontwikkeling van hulst en verjonging van fijnspar en lariks op kapvlakten en de geringere bijdrage van esdoorn zijn hier voorbeelden van.

Habitatype

Het habitatype Veldbies-beukenbossen (H9110) is dat deel van het Veldbies-Beukenbos-landschap dat in het kader van Natura-2000 bescherming geniet (Janssen & Schaminée, 2003). De associatie *Luzulo-Fagetum* is het belangrijkste kwalificerende vegetatietype voor het habitatype. De overige in het profieldocument genoemde vegetatie-eenheden kwalificeren enkel in mozaïek met of als rand langs bossen die tot de associatie *Luzulo-Fagetum* behoren, waarmee in de praktijk het habitatype min of meer samenvalt met het huidige areaal van het (vegetatietype) Veldbies-Beukenbos. De overige kwalificerende vegetatie-eenheden zijn:

- de Associatie van Hengel en Witbol (*Hyperico pulchri-Melampyretum pratensis*);
- de Associatie van Boshavikskruid en Gladde witbol (*Hieracio-Holcetum mollis*)
- de Associatie van Witte bosbraam (*Rubetum silvatici*)
- de Associatie van Sierlijke woudbraam (*Senecioni-Rubetum pedemontani*)
- de Associatie van Fluweelbraam en Sleedoorn (*Pruno-Rubetum vestiti*)
- de Associatie van Sleedoorn en Slankstekelige braam (*Pruno-Rubetum elegantispinosi*)
- de RG Gewone braam-[Klasse der eiken- en beukenbossen op voedselarme grond] RG *Rubus fruticosus* s.l.-[*Quercetea robori-petraeae*].

Indien voorkomend in complex met de associatie *Luzulo-Fagetum* indiceren zij een goede kwaliteit van het habitatype (met uitzondering van de RG Gewone braam die een matige kwaliteit indiceert). Uit bovenstaande opsomming blijkt wel hoe groot het belang van braamsoorten en -struwelen is voor het habitatype. In dit onderzoek wordt dan ook expliciet aandacht aan de diversiteit, verbreiding en ecologische betekenis van de braamstruwelen geschonken.

Belangrijk voor de afbakening van H9110 in het deel van het Heuvelland waar habitatype H9110 voorkomt, zijn de *Fago-Quercetum*-begroeiingen op terrasafzettingen die kwalificeren als Beuken-Eikenbossen met Hulst (H9120), en de *Carpinion*-bossen die voorkomen op hellingen met kalksteen in de ondergrond en die kwalificeren als Eiken-Haagbeukenbossen van het Heuvelland (H9160B).

1.2 Achtergrond van het onderzoek

Het onderzoek sluit aan bij zowel kennisthema I (Herstel en beheer van natuurgebieden) als kennisthema II (Ontwikkelen van PAS herstelstrategieën) uit de Kennisagenda 2014-2018 van het Kennisnetwerk OBN en wordt genoemd als programmatisch speerpunt onder het eerste thema. Het richt zich daarbij op het achterhalen van effectieve herstelstrategieën en beheermaatregelen voor dit habitatype en het oplossen van specifieke kennislacunes uit de PAS.

Voor het habitatype Veldbies-Beukenbos geldt als doelstelling uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit. Een belangrijke onderzoeksvraag in de PAS gebiedsanalyse voor het Natura 2000-gebied Geuldal is hoe een optimaal ontwikkeld Veldbies-Beukenbos er voor Nederlandse begrippen uitziet, en wat daarbij de kwaliteitskenmerken zijn. De mogelijkheden voor herstel dienen te worden onderzocht, incl. herstel van in Nederland beschermde

soorten. In deze PAS gebiedsanalyse wordt o.a. de vraag gesteld naar herstel mogelijkheden met behulp van lichte dunning.

1.3 Vraagstelling en indeling van het rapport

Voor de ecologische positie van het Zuid-Limburgse Veldbies-Beukenbos zijn twee kenmerken van belang: (1) de ligging aan het uiteinde van een door hoogteligging bepaalde klimatologische gradiënt en (2) een bijzonder substraattypen: vuursteen-eluvium met een lössdek van wisselende dikte, dat elders in Zuid-Limburg maar ook in het nabije buitenland (Eifel; Ardennen) ontbreekt. Het bostype heeft een eeuwenlang gebruik als hakhout, met of zonder overstaanders, gemeen met andere bostypen in het Heuvelland. Een belangrijke onderzoeksvraag is hoe wij het potentieel areaal van het bostype op basis van klimaat-, bodem- en vegetatiegegevens kunnen begrenzen. Ook wordt onderzocht in hoeverre soortensamenstelling en groeiplaatsomstandigheden overeenkomen met dan wel verschillen van de situatie in het nabije buitenland. Dit alles komt aan de orde in Hoofdstuk 2 (Het Veldbies-Beukenbos in Europa) en Hoofdstuk 3 (Het Veldbies-Beukenbos in Nederland).

Het kerngebied van het bostype in het Heuvelland is het plateau van Vijlen en het Bovenste/Onderste boscomplex met omgeving. De bijzondere waarde van deze regio berust ook op het voorkomen van overgangen naar andere bosgemeenschappen en de met de natuurlijke bosdynamiek en het bosgebruik samenhangende vervangingsgemeenschappen (stormgaten, braamstruwelen, bosranden et cetera; zie ook § 1.1). De betreffende vegetatietypen kwalificeren deels, maar niet alle ook voor het habitattypen. Een aantal vervangingsgemeenschappen is rijk aan soorten die landelijk en deels ook binnen het Heuvelland zeldzaam zijn. Voor de flora gaat het hierbij om diverse aan bos gebonden vaatplanten en mossen die vanwege klimatologische omstandigheden karakteristiek zijn alsook om diverse bramen en havikskruiden met een regionaal verspreidingsgebied; voor de fauna o.a. om zoogdieren (waaronder de hazelmuis), dagvlinders en nachtvinders. In veel gevallen is echter nog onduidelijk in hoeverre er (in Nederland) sprake is van een specifieke binding aan het Veldbies-Beukenbos-landschap en welke status de betrokken soorten en soortgroepen hebben in het nabije buitenland. In de hoofdstukken 4 t/m 8 wordt hier aandacht aan besteed. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de voor het natuurbeheer belangrijkste vervangingsgemeenschappen. Hoofdstuk 5 en 6 behandelen bijzondere botanische waarden waaronder de bramen- en havikskruidenflora, hoofdstuk 7 en 8 enkele faunagroepen die voor het natuurbeheer in het Veldbies-Beukenbos-landschap van bijzondere betekenis zijn: vlinders en enkele karakteristieke zoogdiersoorten.

De resultaten van het onderzoek worden ten slotte in een afsluitend hoofdstuk (9) vertaald naar het praktisch beheer van dit habitattypen en de mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering. Vragen ten behoeve van de uitbreiding van het habitattypen zijn zeer actueel omdat door omstandigheden (letterzetter) in voormalige fijnsparbeplantingen kapvlakten zijn ontstaan die dringende vragen oproepen voor een adequaat scenario gericht op herstel van dit bijzondere habitattypen. Waar het gaat om een kwaliteitsverbetering van het habitattypen is van belang dat de diversiteit van deze bossen in hoge mate samenhangt met de verscheidenheid aan ontwikkelingsstadia, waaronder open plekken en plekjes, bosranden, wortelkluiten, oude stabiele delen etc. Beïnvloeding van de dynamiek in deze bossen is dan ook een belangrijk aandachtspunt. Duidelijk is dat we – ook in de gedeelten met onbeheerd “natuurbos” – niet met een stabiele eindsituatie van doen hebben.

In welke richting de spontane ontwikkeling precies zal gaan, wat de rol van de individuele boomsoorten en hun humusvormen hierbij is (met name fijnspar en gewone esdoorn) en in hoeverre sturing gewenst is, zijn belangrijke vragen, die echter grotendeels buiten de reikwijdte van dit onderzoek vallen. Wel willen wij hier benadrukken dat het bestuderen van specifieke processen in buitenlandse referentiebossen het inzicht in kansen en knelpunten bij

de ontwikkeling van het bostype weliswaar kan vergroten, maar dat hierbij enige terughoudendheid geboden is. Gezien het eigen karakter van het Zuid-Limburgs Veldbies-Beukenbos-landschap beschouwen wij het als onverstandig om doelen en maatregelen te richten op het realiseren van uit het buitenland afkomstige referentiebeelden.

Deel A: Het vegetatietype Veldbies-Beukenbos (*Luzulo-Fagetum*)

2 Het Veldbies-Beukenbos in Europa

Patrick Hommel en Rein de Waal

2.1 Vegetatiekundige typering

2.1.1 Structuur en soortensamenstelling

Het Veldbies-Beukenbos (*Luzulo-Fagetum*) is een breed gedefinieerd vegetatietype (synoniem: bostype) van zure, maar niet extreem voedselarme gronden in de Centraal-Europese middelgebergten. Krause & Möselers (1995) geven voor de Noord-Eifel een beschrijving die als karakteristiek grote delen van het Europees areaal kan gelden:

“Unter einem kathedralenhaften Baldachin mächtiger Rotbuchen bestimmt eine fast lückenlose Moderhumus-Auflage das Bild. Von weiten gewinnt man den Eindruck daß Unterwuchs vollkommen fehlt...”

In Nederland worden dergelijke bosbeelden wel aangeduid met de termen “hallenbos” of “*Fagetum nudum*”. Deze “lege” beukenbossen komen bij ons algemeen voor op de arme zandgronden, waar zij kunnen zijn ontstaan door spontane ontwikkeling vanuit een *Fago-Quercetum* dan wel direct door aanplant. In de Vegetatie van Nederland worden deze “lege” beukenbossen van de zandgronden, in navolging van o.a. Passarge (1956) als een zelfstandige eenheid binnen het verbond *Quercion roboris* geplaatst (onder de naam *Deschampsio-Fagetum*) en daarmee binnen de klasse van de loofbossen op voedselarme minerale bodem: de *Quercetea robori-petraeae*. Vergelijkbare beukenbossen komen ook elders in Europa voor, o.a. in Noordwest-Duitsland (Jahn, 1979). Op Europese schaal gezien gaat het dan steeds, ook waar het de bossen van de glaciële stuwwallen betreft, om laaglandbossen.

De Veldbies-Beukenbossen zijn de (sub)montane tegenhanger van de *Deschampsio-Fagetum*-bossen van het laagland: de soortensamenstelling van beide bostypen (met name in de ondergroei) is duidelijk verschillend. Dit wordt geïllustreerd in Tabel 2.2 waarin voor beide associaties de soortensamenstelling in de vorm van een synoptische tabel wordt weergegeven. Voor het *Deschampsio-Fagetum* zijn de presentiewaarden overgenomen uit De Vegetatie van Nederland (Hommel et al., 1999). Voor het *Luzulo-Fagetum* werden vijf bestaande synoptische tabellen uit de literatuur gecombineerd waarbij opnamen uit zowel het centrum van het areaal in Midden-Europa als de aan het Nederlandse areaal van de associatie grenzende gebieden (Ardennen, Eifel) in één tabel werden verenigd. De synoptische tabel van Oberdorfer (1992) werd voor een vergelijking met het *Deschampsio-Fagetum* in Nederland minder geschikt geacht aangezien zij uitsluitend op Zuid-Duitse opnamen is gebaseerd. Tabel 2.2 kwam tot stand door voor elke deeltabel de gemiddelde waarde van de verschillende presentieklussen te nemen, op basis van deze waarde per

deeltabel het aantal opnamen waarin een bepaalde soort voorkomt in te schatten en vervolgens de presentiewaarde voor de gehele tabel te berekenen. De herkomst van de gebruikte deeltabellen staat vermeld in Tabel 2.1.

Tabel 2.1: *Herkomst van de Veldbies-Beukenbos-opnamen die werden gebruikt voor de synoptische tabel (Tabel 2.2).*

Table 2.1: Origin of the Luzulo-Fagetum relevés which were used for the synoptic table (Table 2.2).

Gebied (Area)	Aantal opnamen (Number of relevés)	Hoogteligging (Altitude) (m + NAP)	Bron (Origin)	Opmerking (Remarks)
Noord-Eifel	40	300 - 700	Krause & Möser (1995)	1
Ardenennen	10	300 - 550	Noirfalise & Vanesse (1977)	2
Harz	25	320 - 560	Tüxen (1954)	2
Zwarte Woud	23	500 - 900	Oberdorfer (1957)	2
Beierse Woud	2	650 - 900	Oberdorfer (1957)	2

(1) Alleen typische vorm van subassociatie typicum; (2) overgenomen uit Oberdorfer (1984).
(1) Only typical form of the subassociation typicum; (2) copied from Oberdorfer (1984).

Tabel 2.2: *Synoptische tabel van het Luzulo-Fagetum (in Europa) en het Deschampsio-Fagetum (in Nederland).*

Table 2.2: Synoptic table of the Luzulo-Fagetum (in Europe) and the Deschampsio-Fagetum (in The Netherlands).

Associatie (LF: Luzulo-Fagetum; DF: Deschampsio-Fagetum)		LF	DF	Association
Aantal opnamen		100	167	Number of relevés
<i>Kensoorten associaties</i> (Character species associations)				
K	Luzula luzuloides (kA)	V	-	Witte veldbies
	Prenanthes purpurea (kA/V)	II	-	Hazensla
M	Pseudotaxiphyllum elegans (kA)	-	II	Gewoon pronkmos
<i>Ken- en diff. soorten Querco-Fagetea; kensoorten Fagetalia en Fagion sylvaticae</i> (Character and differential species Q-F.; character species Fagetalia and Fagion sylvaticae)				
B/S	Fagus sylvatica (kO)	V	V	Beuk
	Abies alba (kV)	II	-	Gewone zilverspar
	Acer pseudoplatanus (kK)	I	I	Gewone esdoorn
	Fraxinus excelsior (kK)	+	-	Gewone es
	Corylus avellana (dK)	-	+	Hazelaar
K	Calamagrostis arundinacea (kO)	II	-	Bosstruisriet
	Festuca altissima (kV)	II	-	Boszwengras
	Oxalis acetosella (kK)	II	+	Witte klaverzuring
	Polygonatum verticillatum (kO)	I	-	Kransbladsalomonszegel
	Ajuga reptans (kK)	+	-	Kruipend zenegroen
	Anemone nemorosa (kK)	+	-	Bosanemoon
	Dryopteris filix-mas (kO)	+	-	Mannetjesvaren
	Galium odoratum (kO)	+	-	Lievevrouwebedstro
	Gymnocarpium dryopteris (kV)	+	-	Gebogen driehoeksvaren
	Mycelis muralis	+	-	Muursla
	Paris quadrifolia (kO)	+	-	Eenbes

	Phegopteris connectilis (kV)	+	-	Smalle beukvaren
	Poa nemoralis (kK)	+	-	Schaduwgras
	Milium effusum (kO)	+	+	Bosgiersgras
	Hedera helix (kK)	-	+	Klimop
	Polygonatum multiflorum (kO)	-	+	Gewone salomonszegel
M	Atrichum undulatum (kO)	+	+	Groot rimpelmos
<i>Ken- en diff. soorten Quercetea robori-petraeae; kensoorten Quercetalia en Quercion roboris</i> (Character and differential species Q.r-p.; character species Quercetalia and Quercion roboris)				
B/S	Quercus robur (kK)	-	II	Zomereik
	Betula pendula (kK)	+	I	Ruwe berk
	Quercus petraea (kK)	I	I	Wintereik
	Sorbus aucuparia (kK)	II	I	Wilde lijsterbes
	Castanea sativa (kK)	-	+	Tamme kastanje
K	Deschampsia flexuosa (dK)	V	III	Bochtige smele
	Vaccinium myrtillus (dK)	II	II	Blauwe bosbes
	Lonicera periclymenum (dK)	+	I	Wilde kamperfoelie
	Ceratocarpus claviculata (dK)	-	I	Rankende helmbloem
	Blechnum spicant (dK)	+	-	Dubbelloof
M	Dicranella heteromalla (kK)	III	IV	Gewoon pluisjesmos
	Hypnum jutlandicum s.l. (dK)	II	IV	Heide-klauwtjesmos
	Dicranum scoparium (dK)	+	III	Gewoon gaffeltandmos
	Aulacomnium androgynum (kV)	-	I	Gewoon knopjesmos
	Orthodontium lineare (kV)	-	I	Geelsteeltje
	Tetraphis pellucida (dK)	-	I	Viertandmos
	Dicranum majus (dK)	-	+	Groot gaffeltandmos
	Pleurozium schreberi (dK)	-	+	Bronsmos
	<i>Differentierende soorten associaties</i> (Differential species associations)			
B/S	Picea abies (vnl. als zaailing)	III	-	Fijnspar
K	Dryopteris carthusiana	+	II	Smalle stekelvaren
M	Mnium hornum	+	IV	Gewoon sterrenmos
	Leucobryum glaucum	+	III	Kussentjesmos
	Lophocolea heterophylla	+	II	Gedrongen kantmos
	<i>Overige soorten (Other species)</i>			
B/S	Amelanchier lamarckii	-	+	Amerikaans krenteboompje
	Betula pubescens	-	+	Zachte berk
	Ilex aquifolium	I	I	Hulst
	Pinus sylvestris	-	+	Grove den
	Prunus serotina	-	+	Amerikaanse vogelkers
	Quercus rubra	-	I	Amerikaanse eik
	Rhamnus frangula	-	+	Sporkehout
	Sambucus racemosa	I	+	Trosvlier
K	Agrostis capillaris	+	+	Gewoon struisgras
	Athyrium filix-femina	I	+	Wijfjesvaren
	Calluna vulgaris	-	+	Struikhei
	Carex pilulifera	I	II	Pilzegge
	Chamerion angustifolium	+	-	Wilgenroosje
	Convallaria majalis	-	+	Lelietje-van-dalen

	<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	-	Ruwe smele
	<i>Digitalis purpurea</i>	+	-	Vingerhoedskruid
	<i>Dryopteris dilatata</i>	I	I	Brede stekelvaren
	<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	+	Gewone hennepnetel
	<i>Galium saxatile</i>	+	+	Liggend walstro
	<i>Hieracium murorum</i> (sylvaticum)	+	-	Muurhavikskruid
	<i>Hieracium vulgatum</i> (lachenalii)	+	-	Dicht havikskruid
	<i>Holcus mollis</i>	+	+	Gladde witbol
	<i>Luzula pilosa</i>	+	-	Ruige veldbies
	<i>Luzula sylvatica</i>	I	-	Grote veldbies
	<i>Maianthemum bifolium</i>	+	I	Dalkruid
	<i>Molinia caerulea</i>	-	I	Pijpestrootje
	<i>Oreopteris limbosperma</i>	+	-	Stippelvaren
	<i>Poa chaixii</i>	+	-	Bergbeemdgras
	<i>Veronica officinalis</i>	I	-	Mannetjesereprijs
	<i>Pteridium aquilinum</i>	+	I	Adelaarsvaren
	<i>Rubus caesius</i>	-	+	Dauwbraam
	<i>Rubus fruticosus</i> ag.	I	I	Gewone braam
	<i>Rubus idaeus</i>	I	-	Framboos
	<i>Senecio nemorensis</i>	+	-	Schaduwkruiskruid
	<i>Solidago virgaurea</i>	I	-	Echte guldenroede
M	<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	+	Gewoon dikkopmos
	<i>Campylopus flexuosus</i>	-	I	Bos-kronkelsteeltje
	<i>Campylopus pyriformis</i>	-	I	Gewoon kronkelsteeltje
	<i>Cladonia spec.</i>	+	-	Korstmossen spec.
	<i>Dicranum polysetum</i>	-	+	Gerimpeld gaffeltandmos
	<i>Diphyscium foliosum</i>	I	-	Dwergmos
	<i>Diplophyllum albicans</i>	+	-	Nerflevermos
	<i>Kindbergia praelonga</i>	-	I	Fijn snavelmos
	<i>Orthodicranum montanum</i>	I	-	Bossig gaffeltandmos
	<i>Plagiothecium denticulatum</i>	-	+	Glanzend platmos
	<i>Plagiothecium laetum</i>	-	I	Klein platmos
	<i>Plagiothecium nemorale</i>	+	-	Groot platmos
	<i>Pohlia nutans</i>	-	I	Gewoon peermos
	<i>Polytrichum formosum</i>	III	III	Fraai haarmos
	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	-	+	Groot laddermos

k...: kensoort, d...: differentiërende soort, ...A: associatie, ...K: klasse, ...O: orde, ...V: verbond.

Presentieklussen: +: 1-5%, I: 6-20%, II: 21-40%, III: 41-60%, IV: 61-80%, V: 81-100%.

k...: character species, d...: differential species, ...A: association, ...K: class, ...O: order, ...V: alliance.

Frequency classes: +: 1-5%, I: 6-20%, II: 21-40%, III: 41-60%, IV: 61-80%, V: 81-100%.

2.1.2 Syntaxonomische positie van het *Luzulo-Fagetum*

De syntaxonomische positie van zowel het *Deschampsio-Fagetum* als het *Luzulo-Fagetum* binnen de indeling van de bossen in Europa is nog steeds een punt van discussie. Op de achtergrond speelt hierbij de vraag wat het belangrijkste indelingscriterium dient te zijn: de totale soortensamenstelling (die geacht wordt verschillen in groeiplaats te reflecteren) dan wel de (bij ongestoorde ontwikkeling) te verwachten dominante boomsoort. Met name in de Duitstalige literatuur ligt de nadruk sterk op verschillen in de dominante boomsoort en worden de loofbossen op minerale bodem van West- en Midden-Europa vanouds her op het hoogste niveau gescheiden in eiken- en beukenbossen, ondergebracht in twee aparte klassen

(resp. *Quercetea robori-petraeae* en *Querco-Fagetea*) dan wel als twee ordes (resp. *Quercetalia roboris* en *Fagetalia sylvaticae*) binnen één breder gedefinieerde klasse *Querco-Fagetea*. Deze primair op de dominante boomsoort berustende tweedeling reflecteert grotendeels ook verschillen in groeiplaats waarbij de *Quercetalia* voorkomen op relatief zure, voedselarme en zandige groeiplaatsen en de *Fagetalia* op hooguit zwak zure tot basische, relatief voedselrijke, lemige tot kleiige bodems. Er zijn echter ook bostypen waarvoor deze relatie tussen dominante boomsoort en groeiplaatskenmerken niet op gaat en dit geldt met name voor de beide hierboven beschreven typen "hallenbos". *Luzulo-Fagetum* en *Deschampsio-Fagetum* komen beide voor op relatief zure en voedselarme bodems, het *Luzulo-Fagetum* vooral op leem, het *Deschampsio-Fagetum* vooral op zand. Wij zullen ons hier vooral met de syntaxonomische positie van het *Luzulo-Fagetum* bezighouden. De verschillende opvattingen hieromtrent kunnen als volgt worden samengevat. De (sub)montane beukenbossen met Witte veldbies werden in 1937 voor het eerst als zelfstandige associatie onder de naam *Luzulo-Fagetum* beschreven door Meusel. De associatie werd geplaatst binnen het Beuken-verbond (*Fagion sylvaticae*) en daarmee binnen de orde der *Fagetalia sylvaticae* en de klasse *Querco-Fagetea*. Later werd dit *Luzulo-Fagetum* door Lohmeyer & Tüxen (in Tüxen, 1954) in een eigen verbond, het *Luzulo-Fagion*, geplaatst, tezamen met enkele vicariërende gemeenschappen (floristisch en ecologisch verwante gemeenschappen met eigen, elkaar geografisch grotendeels uitsluitende *Luzula*-soorten als kensoort). Dit *Luzulo-Fagion* bleef onderdeel van de *Fagetalia* en daarmee van de "rijke" bossen vormen. In 1959 pleitten Doing & Westhoff er echter al voor het verbond over te hevelen naar de klasse der loofbossen op voedselarme bodem (*Quercetea robori-petraeae*). In De Vegetatie van Nederland werd dit standpunt voor ons land overgenomen en werden alle "arme" beukenbossen binnen de *Quercetea* geplaatst (Hommel et al., 1999). In de ons omringende landen wordt veelal nog aan de oude indeling tussen enerzijds beukenbossen (vooral op rijke bodem) en anderzijds eikenbossen (vooral op arme bodem) vastgehouden. Ook over het verschil tussen laagland- en (sub)montane bossen wordt verschillend gedacht. Op dit moment kunnen ten aanzien van de beukenbossen op relatief voedselarme, zure bodem drie richtingen onderscheiden worden:

- Pott (1995) erkent de overeenkomsten in soortensamenstelling tussen *Deschampsio-Fagetum* en *Luzulo-Fagetum* enerzijds en de "arme" eikenbossen anderzijds maar blijft beide bostypen primair zien als beukenbossen en plaatst hen binnen het *Fagion sylvaticae*. Daarbinnen is het substraat doorslaggevend: beide typen "arm" beukenbos worden binnen het *Fagion* in hetzelfde onderverbond *Luzulo-Fagenion* (relatief zuur, voedselarm) geplaatst, een zeker in de context van deze studie niet erg gelukkig gekozen naam. Het onderscheid laagvlakte – (sub)montaan (resp. *Deschampsio-Fagetum* en *Luzulo-Fagetum*) is in deze visie dus ondergeschikt en komt pas op associatieniveau tot uitdrukking.
- In De Vegetatie van Nederland (Hommel et al., 1999) zijn primair de verschillen in de totale soortensamenstelling doorslaggevend. *Luzulo-Fagetum* en *Deschampsio-Fagetum* worden beide tot de "arme" bossen gerekend en geplaatst binnen de klasse *Quercetea robori-petraeae*. Daarbinnen is op verbondsniveau het verschil tussen laagland en de submontane zone van belang: het *Deschampsio-Fagetum* (laagland) wordt binnen het *Quercion* geplaatst, het *Luzulo-Fagetum* (submontaan) binnen het *Luzulo-Fagion*.
- Oberdorfer (1984) die een uitgebreide studie wijdde aan de soortenarme beukenbossen op relatief zure bodem gaat uit van een intermediair standpunt. Op het hoogste niveau maakt hij een onderscheid in loofbossen op uitgesproken voedselarme, zure standplaatsen (*Quercetalia*; *Quercion*) en loofbossen op rijker substraat (*Fagetalia*). De "arme" loofbossen splitst hij in een eiken- en een beuken- onderverbond (resp. *Quercenion robori-petraeae* en *Ilici-Fagenion*). Het *Deschampsio-Fagetum* wordt binnen dit *Ilici-Fagenion* geplaatst, het *Luzulo-Fagetum* blijft echter onderdeel van de *Fagetalia* en wel binnen het onderverbond *Luzulo-Fagenion* dat daarmee een essentieel andere inhoud heeft dan bij Pott (1995).

Het valt uiteraard buiten de doelstelling van deze studie om een definitief oordeel in deze discussie te vellen, maar de synoptische tabel (Tabel 2.2) geeft wel een interessant beeld van het relatief belang van de verschillende soortgroepen in beide bostypen. Het is duidelijk dat naast de dominante boomsoort (beuk) in het *Deschampsio-Fagetum* nauwelijks soorten van de "rijke" bossen aanwezig zijn; de overeenkomst in soortensamenstelling met de "arme" eikenbossen is daarentegen evident, waarbij vooral het aantal differentiërende mossoorten opvalt. Het *Luzulo-Fagetum* lijkt daarentegen een meer intermediaire positie in te nemen. Een aantal zaken valt hierbij op. In de eerste plaats is Zomereik (kK *Quercetea*) in het door ons verzamelde opnamenmateriaal volledig afwezig. In de tweede plaats is het aandeel "rijke" *Querco-Fagetea*-, *Fagetalia*- en *Fagion*-soorten beduidend hoger dan bij het *Deschampsio-Fagetum* het geval is, maar zijn de presentiewaarden in het algemeen toch vrij laag. Tenslotte is het aandeel "arme" soorten weliswaar beperkt maar komt een aantal hiervan met relatief hoge presentiewaarde voor (zij het – niet zichtbaar in de tabel – met geringe karakteristieke bedekking). Dit geldt met name voor Gewone lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) en Gewoon plujsjesmos (*Dicranella heteromalla*). Vooral in het geval van Bochtige smele is dit opvallend: deze soort heeft in het *Luzulo-Fagetum* een significant hogere presentie dan in het naar deze soort genoemde *Deschampsio-Fagetum*. Wij concluderen dat het *Luzulo-Fagetum* ook op Europese schaal min of meer intermediair is tussen de "arme" bostypen (met stapeling van strooisel) en de "rijke" bostypen (met doormenging van strooisel).

2.1.3 Variatie en onderverdeling

Het Europese areaal van het *Luzulo-Fagetum* (zie § 2.2) omvat een grote variatie in hoogteligging, geologie en bodemgesteldheid van de groeiplaatsen. Dit resulteert in een aanzienlijke geografische differentiatie in verschijningsvorm en soortensamenstelling. Een voor het gehele areaal geldende indeling in subassociaties is niet voorhanden. De belangrijkste indeling voor het gehele areaal is die naar hoogtezone (Oberdorfer, 1985). Voor de Noord-Eifel, die net als het Zuid-Limburgs Veldbies-Beukenbos binnen de submontane zone valt, is wel een gedetailleerde syntaxonische indeling (in subassociaties en varianten) beschikbaar (Krause & Mösel, 1995). Beide indelingen zullen hieronder kort worden besproken, waarna tevens aandacht wordt besteed aan de variatie binnen de Veldbies-Beukenbossen die samenhangen met de dominante boomsoort (en daarmee indirect met het bosbeheer). Aan de positie van geografische varianten van de associatie aan de oost- en zuidrand van het Europees areaal en de verschillende te onderscheiden vicariërende gemeenschappen wordt hier geen aandacht geschonken. Zie daarvoor o.a. Oberdorfer (1984).

Indeling naar hoogtezone

Oberdorfer (1984) onderzocht de invloed van de hoogteligging op de soortensamenstelling van het *Luzulo-Fagetum* in het Zwarte woud, een centraal in het areaal van de associatie gelegen sterk geaccidenteerd gebied waar dit bostype, blijkens de in dezelfde studie gepubliceerde deeltabellen, in een voor grote delen van Midden-Europa representatieve vorm voorkomt. Wel is aannemelijk dat de exacte grenzen tussen de onderscheiden hoogtezones binnen het gehele Europese areaal geen vast gegeven vormen, maar variëren afhankelijk van het macro-klimaat (zeeklimaat vs. landklimaat; verschillen in breedtegraad) en – op regionale schaal – van expositie en hoogte van het bergmassief ("Massenerhebung"; zie Ellenberg, 1996). De range in hoogteligging waarbinnen het Veldbies-Beukenbos voorkomt reikt in het Zwarte Woud van 150 tot 1250 meter boven zeeniveau en wordt op grond van de soortensamenstelling van de betreffende bossen door Oberdorfer in drie zones opgedeeld (Tabel 2.3).

Tabel 2.3: Indeling van het *Luzulo-Fagetum* in hoogtezones (naar Oberdorfer, 1984)
 Table 2.3: subdivision of the *Luzulo-Fagetum* in altitudinal zones (after Oberdorfer, 1984)

Hoogtezone (altitudinal zone)	hoogte boven zeeniveau (m) (altitude above sea level)	Kenmerken (characteristics)
Submontaan	150 – 500	relatief veel <i>Quercion</i> -soorten (zie verder tekst)
Montaan	500 – 850	typische vorm, geen eigen soorten
Hoog-montaan	850 – 1250	o.a. veel Fijnspar en Gewone esdoorn

De indeling is gebaseerd op opnamen uit het Zwarte Woud.

The subdivision is based on relevés from the Black Forest.

De submontane zone is in het kader van deze studie van speciaal belang omdat zij het gehele Zuid-Limburgse areaal, alsmede het overgrote deel van de Veldbies-Beukenbossen in het aangrenzend buitenland (Eifel, Ardennen) omvat. Kenmerkend voor deze zone is, vergeleken met zowel de montane als de hoog-montane zone, de lagere presentie van een aantal *Fagion*- en *Luzulo-Fagion*-soorten, zoals Hazensla (*Prenanthes purpurea*), Boszwenkgras (*Festuca altissima*), Lievevrouwebedstro (*Galium odoratum*) en Smalle beukvaren (*Phegopteris connectilis*). Andere soorten die in de submontane zone een relatief lage presentie hebben zijn o.a. Kransbladsalomonszegel (*Polygonatum verticillatum*), Grote veldbies (*Luzula sylvatica*), Gewone zilverspar (*Abies alba*) en een aantal "rijke" soorten met een bredere ecologische amplitude zoals Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*), Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*) en Eenbes (*Paris quadrifolia*). Een relatief hoge presentiewaarde in de submontane zone hebben daarentegen soorten als Wintereik (*Quercus petraea*; constant, boven de 500 m ontbrekend), Pilzegge (*Carex pilulifera*), Hengel (*Melampyrum pratense*) en Tamme kastanje (*Castanea sativa*), alle soorten die ook kenmerkend zijn voor *Quercion*-bossen.

Samenvattend: de soortensamenstelling van de submontane zone van het *Luzulo-Fagetum* duidt op een overgangszone tussen de "arme" bossen van het laagland en die van het middelgebergte. Het *Fagion*-karakter is er duidelijk minder ontwikkeld en het aandeel "rijke" soorten is relatief gering.

Indeling van de submontane zone

In de Vegetatie van Nederland wordt het Veldbies-Beukenbos niet verder opgedeeld (Hommel et al., 1999). Voor de aangrenzende Noord-Eifel, waar dit bostype over veel grotere oppervlakten voorkomt, is wel een gedetailleerde indeling van de associatie voorhanden (Krause & Mösel, 1995). Hoewel het studiegebied in de Eifel plaatselijk reikt tot een hoogte van ruim 700 meter boven zeeniveau ligt het overgrote deel van het gebied toch onder de 500 m. Wij vatten de studie van Krause & Mösel dan ook op als een indeling van de submontane zone van de associatie, de zone waartoe ook het aangrenzende Zuid-Limburgse areaal behoort.

In de Noord-Eifel-studie worden binnen het *Luzulo-Fagetum* twee subassociaties onderscheiden: een typische subassociatie, kenmerkend voor ondiepe, stenige standplaatsen, en een subassociatie met Bosgierstgras (*Milium effusum*), kenmerkend voor iets rijkere standplaatsen, bijvoorbeeld met een relatief dik dek van lössleem. De typische associatie heeft geen "eigen" soorten die differentiëren ten opzichte van het *milietosum*. Kenmerkend voor laatstgenoemde subassociatie zijn naast de naamgevende soort ook Schaduwgras (*Poa nemoralis*), Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) en Groot rimpelmos (*Atrichum undulatum*). Binnen beide subassociaties worden vervolgens dezelfde drie varianten onderscheiden: een typische variant, een varenrijke variant met Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*) op steile, schaduwrijke hellingen, en een wisselvochtige variant met Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*) op plateaus en flauwe hellingen met duidelijke gley-

verschijnselen (stagnatie op tertiaire afzettingen in ondergrond). Naast de naamgevende soorten zijn in de varenrijke variant ook Brede stekelvaren (*Dryopteris dilatata*), Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*) en Gebogen driehoeksvaren (*Gymnocarpium dryopteris*) kenmerkend, in de wisselvochtige variant ook IJle zegge (*Carex remota*).

Krause & Mösel (1995) noemen tenslotte nog een vierde variant, die in hun opnamemateriaal niet vertegenwoordigd is (en dus niet uitvoerig beschreven wordt) maar die voor een vergelijking met de Zuid-Limburgse situatie zeer interessant kan zijn: de variant met Kussentjesmos (*Leucobryum glaucum*). Dit bostype dat eerder door Lohmeyer (in Trautmann, 1973) op subassociatie-niveau (*Luzulo-Fagetum leucobryetosum*) werd beschreven is kenmerkend voor sterk uitdrogende groeiplaatsen op zuid- en westhellingen en sterk geëxponeerde plateaugedeelten. In de ondergroei kunnen hier o.a. ook *Cladonia*-soorten voorkomen, terwijl in de boomlaag naast beuk ook een opvallende aandeel wintereik aanwezig is. De Kussentjesmos variant (dan wel subassociatie) vormt hiermee een overgang naar andere, door eiken gedomineerde gemeenschappen (zie hieronder).

Verschillen in boomsoortsamenstelling

In het grootste deel van het Europees areaal is het Veldbies-Beukenbos ook echt een beukenbos. Krause & Mösel (1995) beschrijven de tot deze associatie behorende bossen in de Noord-Eifel als typische "hallenbossen" met een vrijwel volledig door beuk gedomineerde boomlaag (zie § 2.1.1). Verder worden alleen Gewone esdoorn, Wintereik, Haagbeuk en Fijnspar genoemd maar zowel de presentiewaarde als de karakteristieke bedekking van deze soorten is laag: het zijn duidelijk incidentele solitair groeiende exemplaren in een gesloten kronendek van beuk.

Alleen in de hoger gelegen zone wordt het aandeel naalldhout hoger, terwijl op sterk uitdroginggevoelige gronden het aandeel Wintereik toeneemt (zie hierboven). Op de meest extreme, sterk geëxponeerde gronden waar beuk niet kan groeien (en/of teelt van beuk niet rendabel is!) wordt de associatie vervangen door een vaak open en slecht groeiend eikenbos dat als *Luzulo-Quercetum* (s.l.) binnen het *Quercion roboris* geplaatst kan worden (Noirfalise, 1984).

De dominante positie van de beuk in de Duitse Veldbies-Beukenbostabellen is ongetwijfeld ten dele het gevolg van de bij onze oosterburen geldende – sterk op het PNV-concept gebaseerde – syntaxonomische opvattingen. Door beuk gedomineerde bossen op de betreffende groeiplaatstypen worden – ongeacht hun ontstaanswijze gezien als "naturnah" (Ellenberg, 1995) en daarmee ook als goede voorbeelden van de associatie. Door andere boomsoorten dan beuk gedomineerde bossen met Witte veldbies in de ondergroei zijn waarschijnlijk veelal simpelweg niet opgenomen in de tabellen. Zo vermelden Krause & Mösel (1995) zelf de overgangsvormen van het *Luzulo-Fagetum* naar het *Luzulo-Quercetum* die gekenmerkt worden door een relatief groot aandeel Wintereik niet in hun studie te hebben meegenomen. Het overzicht van Pott (1995) voor Duitsland als geheel volgt een zelfde lijn: eikenbossen met een *Luzulo-Fagetum*-achtige ondergroei worden of als afgeleiden van de PNV (beukenbos) beschouwd (en vervolgens genegeerd!), of als zelfstandige associatie opgevoerd maar alleen indien zij voorkomen op extreme, verdrogingsgevoelige standplaatsen waar beuk weinig of geen kansen heeft. Pott splitst deze Veldbies-Eikenbossen vervolgens weer in twee elkaar geografisch uitsluitende gemeenschappen: het *Hieracio glaucini-Quercetum petraeae* (in het westen), en het *Luzulo-Quercetum petraeae* s.s. (in het oosten).

In de Belgische (en Franse) literatuur wordt bij het benoemen van bostypen meer uitgegaan van de actuele soortensamenstelling. Zo geeft Noirfalise (1984) aan dat de Veldbies-Eikenbossen van de Ardennen - die hij allemaal tot het *Luzulo-Quercetum* rekent! - zowel kunnen voorkomen op bovengenoemde meer extreme standplaatsen als op exact dezelfde standplaatsen als waar elders een *Luzulo-Fagetum* onder beuk aanwezig is. Slechts

verschillen beheer(geschiedenis) verklaren hier het verschil in bostype. Eenzelfde opvatting vinden wij terug bij Sougnez (1975), die voor de Ardennen opmerkt dat de verhouding beuk – wintereik op zure bosgronden met o.a. Witte veldbies (*Luzula luzuloides*), Bosstruisriet (*Calamagrostis arundinacea*) en Kransbladsalomonszegel (*Polygonatum verticillatum*) niet alleen door klimatologische en bodemkundige factoren wordt bepaald maar ook “zeer vaak wordt beïnvloed door het selectieve bosbeheer”. Hij beschouwt het *Luzulo-Quercetum* dan ook als een veelal *secundair*, door eik en berk gedomineerd bostype, ontstaan door een beheergeschiedenis als hakhout of middenbos. Deze visie is zeer interessant als wij de qua boomsoortsamenstelling zeer atypische Veldbies-Beukenbossen van Zuid-Limburg zullen trachten te plaatsen (§ 3.1).

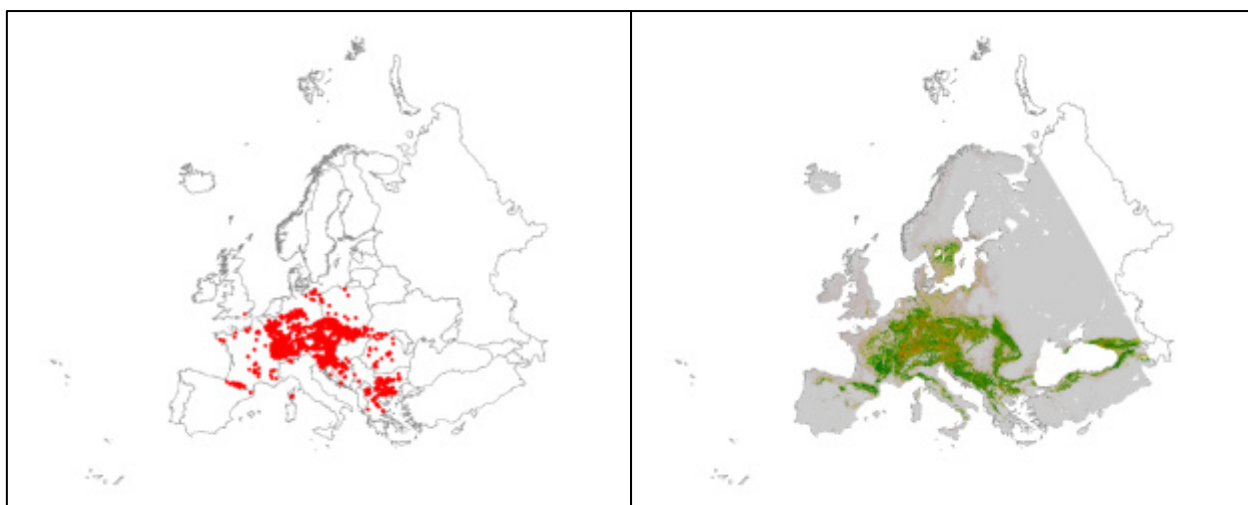
Overigens is de dominante positie van de beuk in de Duitse Veldbies-Beukenbostabellen absoluut niet alleen een gevolg van een op deze verschijningsvorm van de associatie gerichte opname-strategie. Het is voor een belangrijk deel – zeker in Duitsland – ook de werkelijkheid. Hierbij spelen waarschijnlijk een verschillende zaken een rol. In de eerste plaats moet er gewezen worden op een belangrijk verschil in bosgeschiedenis tussen het Zuid-Limburgse Veldbies-Beukenbos areaal en overeenkomstige groeiplaatsen in Duitsland. Het (in omvang beperkte) Veldbies-Beukenbos-areaal in Zuid-Limburg werd eeuwenlang zeer intensief geëxploiteerd door de lokale gemeenschappen als hakhout dan wel middenbos beheerd (lit). Pas na de Tweede Wereldoorlog kwam aan dit beheer een eind en werden aanzienlijke delen omgezet in opgaand naaldbos (en kregen daarmee een eigen soortensamenstelling en syntaxonomische positie) of konden zich spontaan ontwikkelen waarbij met name berk in de jonge ontwikkelingsstadia prominent aanwezig was. De oppervlakte die werd omgevormd tot gelijkvormig productiebos van beuk of eik was relatief gering. Ook in Midden Europa was de in negentiende eeuw op *Luzulo-Fagetum*-groeiplaatsen de gangbare vorm van bosgebruik een vorm van hakhout of middelhout (hakhout met overstaanders). Anders dan in Zuid-Limburg was hier niet alleen sprake van de productie van brandhout voor lokaal gebruik maar ook van grootschalige productie van eek voor de leerlooierijen en van houtskool voor de glas- en staalindustrie. Aan deze vormen van bosgebruik kwam een vrij abrupt einde toen goedkopere en efficiëntere alternatieven beschikbaar kwamen (bijvoorbeeld uit steenkool voor de staalindustrie). Dit betekende dat zeer grote oppervlakten bosgrond ter beschikking kwamen voor alternatieve vormen van bosteelt, waarbij vooral overgegaan werd op hooghout beheer en veelal opgaande bossen van Fijnspar en Beuk ontstonden (Bader et al. 2015). Deze ontwikkeling begon aan het eind van de 19^{de} eeuw en raakte in de periode 1900 – 1930 in een stroomversnelling (Pott, 1985). Gelijkjarige monoculturen met een vlaksgewijze verjonging kwamen hierbij meer en meer in zwang. Overigens worden grote delen van het montane *Luzulo-Fagetum* in Midden-Europa (o.a in het Zwarte Woud, de Jura en de Vogezen) als uitkapbos (Plenterwald) beheerd. Dit gevarieerde, kleinschalig beheerde bos biedt op berghellingen bescherming tegen erosie en is om die reden zelden omgezet naar grootschalige hooghout-systemen. Tevens leverden deze bossen op de verder nauwelijks te bewerken hellingen een duurzame bijdrage aan de lokale economie; redenen waarom ook in Zuid-Limburg het bos zich vooral op de hellingen heeft kunnen handhaven (o.a. Grober 2012).

Het is duidelijk dat gelijkjarige monoculturen, waar de boomsoortsamenstelling weliswaar (grotendeels) overeenkomt met die van de PNV maar verder volledig door recente beheermaatregelen is gestuurd, nauwelijks naturnah te noemen zijn. Overigens geldt ook voor grote delen van de actuele Veldbies-Eikenbossen dat het onjuist is deze gelijk te stellen aan de PNV. Pott (1995) is weliswaar van mening dat het hier om bijzondere postglaciale relictten uit het (relatief warme) Atlanticum gaat, maar wij menen met Sougnez (1975) dat het beter is te spreken van relictten van een voormalig hakhoutsysteem op plekken waar omvorming naar opgaand (beuken)bos niet mogelijk en/of rendabel werd geacht.

2.2 Areaal

Het areaal van het *Luzulo-Fagetum* omvat grote delen van Midden- en Zuidoost-Europa (Weeda et al., 1994). In Zuid-Europa is de gemeenschap minder algemeen, in Noord- en Noordwest-Europa veelal afwezig. Een selectie in het European Vegetation Archive (EVA) leverde 8490 opnamen waarin de combinatie van Beuk (> 50% bedekking) en Witte veldbies (aanwezig) voorkwam. De verspreiding van deze opnamen – een benadering van het areaal van het *Luzulo-Fagetum* – wordt weergegeven in Figuur 2.1 (links). Een analyse van het kaartbeeld met behulp van het programma Maxent (Elith et al., 2011) geeft het *relatieve* belang aan van de factoren die de verspreiding kunnen verklaren. Het blijkt dat circa 70 % wordt verklaard door de klimaatfactoren, met name door de variatie in de gemiddelde maandtemperatuur en – in mindere mate – de potentiële evapotranspiratie (zie verder § 2.3.1).

Bodemfactoren kunnen vervolgens de resterende 30% van de verspreiding verklaren; de belangrijkste bodemfactor is de zuurgraad (zie verder § 2.3.1). Factoren die betrekking hebben op de landschappelijke ligging (bijvoorbeeld de expositie) spelen geen rol van betekenis. Figuur 2.1 (rechts) geeft het potentieel verspreidingsgebied van de associatie weer dat door het programma werd berekend op grond van de gevonden verklarende factoren. De overeenkomsten met het werkelijk areaal zijn zeer duidelijk. In vrijwel het gehele potentiële areaal van het *Luzulo-Fagetum* is de gemeenschap ook werkelijk aanwezig. Verschillen tussen potentieel en actueel verspreidingsgebied worden vooral veroorzaakt door de areaalgrenzen van de Witte veldbies (Groot Brittannie; zuidelijk Scandinavië), Beuk (Baltische staten) of beide soorten (rond de Zwarte zee).



Figuur 2.1: Actueel (links) en potentiëel (rechts) areaal van het Luzulo-Fagetum, ingeschat door het programma Maxent op basis van 8490 vegetatieopnamen met Beuk (bedekking > 50%) en Witte veldbies.

Figure 2.1: Actual (left) and potential (right) distribution area of the Luzulo-Fagetum, estimated by the computer programme Maxent based on 8490 relevés with Fagus sylvatica (cover > 50%) and Luzula luzuloides (present).

Als wij deze exercitie herhalen voor de Veldbies-Eikenbossen, hier gedefinieerd door de combinatie van Winter- en/of Zomereik (> 50%) en Witte veldbies (aanwezig), dan vinden wij een volledig andere uitkomst (Figuur 2.2). Er blijken slechts 384 opnamen aan onze zoekcriteria te voldoen en het potentiële areaal van de Veldbies-Eikenbossen is veel minder omvangrijk dan dat van de Veldbies-Beukenbossen en vrijwel beperkt tot het hercynisch “kerngebied” in Midden-Europa (zie verder § 2.3.2). Het verspreidingsgebied kan ook hier vooral verklaard worden vanuit klimatologische factoren (ruim 70%). Bodemfactoren lijken minder bepalend: tezamen kunnen zij circa 25% van de verspreiding verklaren waarbij

opvalt dat, anders dan bij de Veldbies-Beukenbossen, de zuurgraad slechts een ondergeschikte rol speelt. Een ander verschil met de Veldbies-Beukenbossen is dat hier ook de expositie een (bescheiden) deel van de verspreiding blijkt te kunnen verklaren.



Figuur 2.2: Actueel (links) en potentiëel (rechts) areaal van het Luzulo-Quercetum, ingeschat door het programma Maxent op basis van 384 vegetatieopnamen met Zomer- of Wintereik (bedekking > 50%) en Witte veldbies.

Figure 2.2: Actual (left) and potential (right) distribution area of the Luzulo-Quercetum, estimated by the computer programme Maxent based on 384 relevés with either Quercus robur or Q. petraea (cover > 50%), and Luzula luzuloides (present).

Vergelijken wij het actueel verspreidingsgebied met de door het model berekende potentiële verspreiding valt op dat juist in de kern van het potentiële areaal het actueel voorkomen zeer beperkt lijkt. In de periferie zien wij duidelijke clusters van actueel Veldbies-Eikenbos in de Ardennen, in de Vogezen-/Jura-/Zwarte woud-regio en in Bohemen. In het overgrote deel van de Duits middelgebergten is het aantal opnamen echter opvallend beperkt. Mogelijk is dit een illustratie van de sterke gerichtheid op beuk van zowel de Duitse bosbouw als de Duitse vegetatiekunde.

2.3 Standplaats

2.3.1 Klimaat

Vanuit Nederland bezien is het *Luzulo-Fagetum* gebonden aan een relatief vochtig en koel klimaat (Westhoff et al., 1973). Zoals hierboven vermeld geeft de analyse van het verspreidingsbeeld in Europa als geheel inderdaad aan dat klimaatfactoren uiterst belangrijk zijn voor het voorkomen van dit bostype. De factor die als verreweg het meest bepalend naar voren komt (relatief verklarend vermogen 50%) is de "*Temperature seasonality*". Dit is de variatie in de gemiddelde maandtemperatuur, bepaald over een periode van één of meer jaren, dus een maat voor de verschillen in temperatuur door het jaar heen: de jaarlijkse gang van de temperatuur. Een eenvoudiger en veel gebruikte maat voor de jaarlijkse gang van de temperatuur is het verschil tussen de gemiddelde januari- en juli-temperatuur. In een zeeklimaat is dit verschil gering, in een uitgesproken landklimaat relatief groot. Het areaal van het *Luzulo-Fagetum* zoals weergegeven in Figuur 2b ligt voor een belangrijk deel binnen het gebied dat op de klimaatkaart van de Sydow-Wagner-atlas (1942) als overgangsklimaat (tussen zee- en landklimaat) wordt betiteld en als zodanig ook in de Bosatlas wordt weergegeven. De grens tussen dit overgangsklimaat en een uitgesproken landklimaat komt globaal overeen met de oostgrens van het *Luzulo-Fagetum* areaal. Het verschil tussen de

gemiddelde januari- en juli-temperatuur bedraagt hier circa 20° C. Aan de westzijde zien wij het *Luzulo-Fagetum*-areaal de grens tussen zee- en overgangsklimaat iets overschrijden. Een indicatie voor de grenswaarde levert hier de minimale waarde van de jaarlijkse temperatuurgang in de Noord-Eifel: 15° C. Binnen het *Luzulo-Fagetum*-areaal ligt het verschil tussen de gemiddelde januari- en juli-temperatuur in de range van 15 tot 20° (ter vergelijking: Middelburg 13,5°, De Bilt 14°, Maastricht 14,5°, Boedapest 21°). De Maxent-berekeningen die de jaarlijkse temperatuurgang uitdrukken in de standaarddeviatie van de temperatuurverdeling geven een range van circa 5° tot 8°. De totale neerslag-hoeveelheden per jaar of de spreiding van de neerslaghoeveelheden door het jaar heen zijn volgens de modeluitkomsten niet erg bepalend, mogelijk door de grote variatie binnen het areaal. Toch biedt een vergelijking met de neerslagkaart van Europa wel enig houvast. Binnen Europa vallen gebieden met een neerslagsom van grotendeels binnen het areaal. De overlap met zones met meer dan wel minder neerslag (resp. 1200 – 2000 en 600 – 800 mm) is vrij gering. Bij een neerslagsom van minder dan 600 mm per jaar komt nagenoeg geen *Luzulo-Fagetum* voor. Het optimum lijkt dus te liggen tussen de 800 tot 1200 mm per jaar.

2.3.2 Geologie en bodem

De Maxent-analyses geven aan dat het *Luzulo-Fagetum* vooral een klimatologisch bepaald bostype is. Bodemfactoren zijn echter zeker niet onbelangrijk (relatief verklarend vermogen circa 30%; zie § 2.2). De belangrijkste bodemfactor is de zuurgraad. Optimaal is een pH(water) van rond de 4, daarboven nemen de mogelijkheden voor het *Luzulo-Fagetum* snel af en bij een pH van boven de 7 wordt nauwelijks nog *Luzulo-Fagetum* aangetroffen. Deze modeluitkomsten komen verrassend goed overeen met de werkelijk gemeten waarden in Veldbies-Beukenbossen (Ellenberg, 1996; p. 220).

Het kerngebied: de hercynische gebergten van Midden-Europa

Binnen de harde randvoorwaarden van een koel en vochtig, overgangsklimaat en een zure bovengrond blijkt het *Luzulo-Fagetum* een relatief bodemvaag bostype te zijn, waarbij de geologische ondergrond sterk kan variëren. Het gaat echter in zeer veel gevallen om kiezelhoudende, sedimentaire oude gesteenten die verweren tot zure, basenarme bodems. Het kan daarbij gaan om leisteen, schalie, schilfersteen ("schiste") maar ook om (kleihoudende) zandsteen. Het kerngebied van de associatie in Midden-Europa wordt gevormd door "hercynische" gebergten waar over grote oppervlakten afzettingen uit het Onder-Devoon aan of nabij het maaiveld liggen, al dan niet afgedekt door pakketten teriaire afzettingen en/of lössleem. Voorbeelden van deze hercynische gebergten in Midden-Europa zijn, naast de Harz waar de benaming hercynisch aan is ontleend, de Ardennen, de Eifel, de Hunsrück, het Sauerland, de Taunus en het Westerwald (alle onderdeel van het Rijnlands leisteenplateau), maar ook het Odenwald, de Vogezes, het Zwarte woud en het Boheemse woud.

Ook buiten het gebied met kalkarme afzettingen uit het Onder-Devoon kunnen op diverse typen gesteente bodems ontwikkeld zijn die geschikt zijn voor het *Luzulo-Fagetum*, zelfs op de meest uitgeloogde delen van de Kalkmulden, de brede stroken met lössleem overdekte kalksteen uit het Midden-Devoon die bijvoorbeeld in de Eifel het leisteenplateau doorkruisen (zie bijvoorbeeld Meyer, 1994). Anderzijds zijn binnen het gebied met overwegend afzettingen uit het Onder-Devoon zeker niet alle groeiplaatsen geschikt. In het oog springende uitzonderingen op het Leisteinplateau zijn plekken met stollingsgesteente van vulkanische oorsprong (o.a. basalt) en plateaugedeelten met zeer diepe lössbodems. Hier vindt men doorgaans rijkere bostypen, respectievelijk *Melico-* of zelfs *Carici-Fagetum* op de vulkanische bodems en *Milio-Fagetum* op de diepe löss (zie ook Pott, 1985). In het eerste geval zijn de grenzen tussen de verschillende bostypen veelal opvallend abrupt, in het tweede geval is er doorgaans sprake van een graduele overgang.

Luzulo-Fagetum op vuursteeneluvium dat ontwikkeld is in afzettingen uit het Krijt, zoals voorkomend in Zuid-Limburg, wordt op zeer beperkte schaal ook in het aangrenzend deel van Duitsland en België aangetroffen. Het zelfde geldt voor andere typen primaire en secundaire vuursteeneluvium-bodems (zie § 3.3).

Bodemtypen

De voor het *Luzulo-Fagetum* geschikte bodems worden in de Duitstalige literatuur grotendeels gerangschikt onder de brede categorie "Braunerde". In de Franstalige literatuur spreekt men van "sols brun acides et podzoliques". Deze bodems zijn min of meer beperkt tot gebieden met een zee- of overgangsklimaat. In een uitgesproken landklimaat worden zij vervangen door meer uitgesproken podzolbodems (Noordoost-Europa) of "tsjernošem-bodems" (zwarte aarde; Zuidoost Europa). Braunerde kan in lemig zand ontwikkeld zijn; in Nederland spreekt men dan van holtpodzolgronden, vroeger bruine bosgronden genoemd. Braunerde kan echter ook in lössleem gevormd worden. In kleihoudende löss kan verplaatsing van kleideeltjes optreden en een Para-Braunerde (brikgrond) worden gevormd (Scheffer & Schachtschabel, 1973). Waar kleiige Tertiaire bodems (paleosolen) aanwezig zijn, spreekt men van Rothlehm, Graulehm of Graue Platosolen. Deze bodems zijn vanwege hun stagnerende eigenschappen enigszins vergelijkbaar met "onze" vuursteeneluvium-gronden. De paleosolen zijn meestal bedekt met een laag lössleem waarin zich een jongere "Pseudogley Braunerde" kan hebben ontwikkeld. De paleosols zijn bleek. Zij hebben een vrij hoge CEC maar een geringe basenverzadiging, een hoog kaoloniet-gehalte (weinig zwelbare kleimineralen) en meestal een gering ijzer- en een hoog aluminium-gehalte (Krause & Mösseler, 1995). Deze bodems zijn compact en slempgevoelig.

Uit de verschillende beschrijvingen hebben de bodems onder het Veldbies-Beukenbos het volgende gemeen:

- een goede vochtvoorziening (leemhoudend, en/of enigszins stagnerend);
- een geringe minerale rijkdom (lage basenverzadiging);
- matig zuur tot zuur;
- zure, moderachtig humusvormen.

3 Het Veldbies-Beukenbos in Nederland

Patrick Hommel en Rein de Waal

3.1 Vegetatiekundige typering

3.1.1 Karakteristieke soortensamenstelling

De soortensamenstelling van het Veldbies-Beukenbos in Nederland wordt samengevat in een synoptische tabel (Tabel 3.1). Deze tabel is gebaseerd op een selectie van opnamen uit de Landelijke Vegetatie Databank waarbij het zoekgebied in het westen werd begrensd door de Gulp, in het noorden door de Selzerbeek, in het oosten door de Duitse grens en in het zuiden door de Belgische grens. Ook de noordelijk van de Selzerbeek gelegen Platte bossen werden in de selectie betrokken (voor een verantwoording, zie § 3.2.1). Binnen dit zoekgebied werden alle duidelijke voorbeelden van het Veldbies-Beukenbos geselecteerd alsmede alle minder duidelijk als Veldbies-Beukenbos herkenbare maar eenduidig tot de *Quercetea robori-petraeae* behorende opnamen. De laatste categorie omvat o.a. facies van Adelaarsvaren, jonge aanplant van beuk met weinig ondergroei en relatief open en – naar wij veronderstellen – jonge stadia van bosontwikkeling. Voor zover voorkomend binnen het Veldbies-Beukenbos-areaal en daarbinnen op overeenkomstige bodemtypen, rekenen wij deze minder duidelijke vormen wel tot het Luzulo-Fagion en daarmee – binnen de systematiek van De Vegetatie van Nederland- impliciet tot de associatie *Luzulo-Fagetum* (Veldbies-Beukenbos). Wij hanteren hiermee een ruime opvatting van de associatie die daarmee niet alleen door de karakteristieke soortensamenstelling maar ook door areaalgrenzen en groeiplaatskenmerken wordt gedefinieerd (zie ook § 3.1.2 onder *Ontwikkelingsstadia*).

Om de syntaxonomische positie van het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg zo helder mogelijk te presenteren is er voor gekozen de synoptische tabel uitsluitend te baseren op de selectie van duidelijke voorbeelden (Tabel 3.1). Het verdient zeker aanbeveling om op termijn ook de niet in de tabel verwerkte “onduidelijke voorbeelden” syntaxonomisch te duiden en te plaatsen binnen een internationaal geaccepteerd classificatiesysteem voor de gehele regio, inclusief Voerstreek, Preuswald, Aachenerwald en Noord-Eifel. Een dergelijke exercitie valt echter buiten de reikwijdte van ons onderzoek.

De synoptische tabel laat duidelijk zien dat het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg zelden een echt beukenbos is, althans in de actuele situatie. Beuk (*Fagus sylvatica*) komt weliswaar veel voor maar dan vooral in de verjonging of als boom in menging met andere boomsoorten. De belangrijkste boomsoorten zijn eik (zowel zomer- als wintereik, resp. *Quercus robur* en *Q. petraea*) en (in de tweede boomlaag) Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*). Ruwe berk (*Betula pendula*) is niet zeer algemeen maar heeft een opvallend hoge karakteristieke bedekking, hetgeen duidt op het voorkomen van bosgedeelten met berk als (co-)dominant. Opvallend is ook het aandeel boomsoorten van relatief voedselrijke standplaats die tot in de eerste boomlaag kunnen doordringen: Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*), Haagbeuk (*Carpinus betulus*) en Gewone es (*Fraxinus excelsior*). Zoete kers (*Prunus avium*) lijkt daarentegen beperkt te zijn tot de ondergroei (zaailingen). De soortensamenstelling van de ondergroei bevestigt het beeld van een bostype dat een enigszins intermediaire positie inneemt tussen de “arme” bossen van de klasse *Quercetea robori-petraeae* en de “rijke” bossen van de klasse *Querceto-Fagetea*, waarbij het aandeel van

de “arme” soorten de overhand heeft en veelal zelfs aspectbepalend is: o.a. Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) en Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*). De soortensamenstelling vertoont daarmee overeenkomsten met het *Quercion roboris* en daarbinnen met het *Fago-Quercetum*. Er zijn echter ook duidelijke verschillen. In de eerste plaats zijn er de drie kensoorten: Witte veldbies (*Luzula luzuloides*; foto 3.1), Kranssalomonszegel (*Polygonatum verticillatum*; zeldzaam; alleen op het plateau van Vijlen; foto 3.2) en Mispel (*Mespilus germanica*; zwak). Daarnaast kunnen Hulst (*Ilex aquifolia*; opvallend hoge bedekkingswaarde), Klimop (*Hedera helix*; idem), Valse salie (*Teucrium scorodonia*), Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*) maar ook Fijnspar (*Picea abies*; spontane verjonging), als differentiërende soorten worden genoemd. Opvallend is ook het grote aantal “rijkere” soorten die kenmerkend zijn voor de klasse *Querco-Fagetea*, normaal gesproken ontbreken in een *Quercion*-bos en hier met zekere regelmaat optreden: Hazelaar (*Corylus avellana*) en Gewone vlier (*Sambucus nigra*) in de struiklaag, en o.a. Bosgierstgras (*Milium effusum*), Grote muur (*Stellaria holostea*), Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*) en Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*) in de kruidlaag. Al deze “rijkere” soorten differentiëren binnen het Veldbies-Beukenbos voor de subassociatie *milietosum* (zie § 3.1.2), maar ook daar blijven hun bedekkingswaarden laag. Dit is een wezenlijk verschil met de in ecologische zin aanpalende associatie *Stellario-Carpinetum* s.s. (voorheen *Stellario-Carpinetum oxalidetosum*; PNV *Milio-Fagetum*) waarin deze soorten, evenals de in het Veldbies-Beukenbos nagenoeg ontbrekende Bosanemoon, opvallend hoge bedekkingen kunnen bereiken.



Foto 3.1. Karakteristieke bleke bloeiwijze van de Witte veldbies (*Luzula luzuloides*).
Photograph 3.1. Characteristic pale inflorescence of the White wood-rush (*Luzula luzuloides*).

Tenslotte kan gewezen worden op een bijzonderheid van de Veldbies-Beukenbossen in Zuid-Limburg die niet in de synoptische tabel tot uitdrukking komt: het veelvuldig voorkomen langs padranden van bosplanten die vooral bekend staan vochtindicatoren: o.a. IJle zegge (*Carex remota*), Ruwe smele, Boswederik (*Lysimachia nemorum*) en Bosereprijs (*Veronica montana*). Ook dit is een kenmerkend verschil met het *Fago-Quercetum* zoals wij dit kennen van de hogere zandgronden maar ook van de bovenranden van de hellingbossen elders in

Zuid-Limburg (op terrasmateriaal). Vergelijkbare padranden treffen wij overigens wel aan in voedselrijkere hellingbostypen in het noorden van het Heuvelland waar tertiaire kleien een belangrijk onderdeel van het bodemprofiel vormen (o.a. in het Kloosterbos).



Foto 3.2. Grote groeiplaats van Kranssalomonszegel (*Polygonatum verticillatum*) in het Kerperbos.

Photograph 3.2. Large population of Whorled Solomon's-seal (*Polygonatum verticillatum*) in the Kerperbos.

Tabel 3.1: Synoptische tabel van het Luzulo-Fagetum en de onderscheiden subassociaties in Nederland.

Table 3.1: Synoptic table of the Luzulo-Fagetum and its subassociations in The Netherlands.

	<i>Luzulo-Fagetum</i>	<i>subass. typicum</i>	<i>sa. milietosum</i>	
Aantal opnamen	54	27	27	
Boomsoorten				
<i>Sorbus aucuparia</i> (kK)	76 ¹	93 ²	59 ^r	Wilde lijsterbes
<i>Quercus robur</i> (dK)	72 ²	81 ³	63 ²	Zomereik
<i>Fagus sylvatica</i>	48 ²	37 ²	59 ²	Beuk
<i>Acer pseudoplatanus</i> (dS)	28 ⁺	11 ⁺	44 ⁺	Gewone esdoorn
<i>Picea abies</i> (dA)	21 ^r	30 ⁺	11 ^r	Fijnspar
<i>Betula pendula</i> (kK)	20 ³	37 ²	4 ³	Ruwe berk
<i>Carpinus betulus</i> (dS)	17 ²	7 ^r	26 ²	Haagbeuk
<i>Castanea sativa</i>	13 ^r	15 ^r	11 ^r	Tamme kastanje
<i>Quercus petraea</i> (kK)	13 ²	19 ²	7 ⁺	Wintereik
<i>Fraxinus excelsior</i>	9 ²	11 ^r	7 ²	Gewone es
<i>Prunus avium</i>	9 ^r	4 ^r	15 ^r	Zoete kers

	<i>Luzulo-Fagetum</i>	<i>subass. typicum</i>	<i>sa. milietosum</i>	
Larix spec.	6 ^r	7 ^r	4 ^r	Larix
Mespilus germanica (kA/dS)	6 ²	11 ²	.	Mispel
Quercus rubra	6 ²	7 ^r	4 ²	Amerikaanse eik
Struiksoorten				
Ilex aquifolium (dA)	85 ⁺	93 ⁺	78 ¹	Hulst
Corylus avellana (dS)	22 ²	7 ⁺	37 ²	Hazelaar
Sambucus nigra (dS)	17 ^r	4 ^r	30 ^r	Vlier
Rhamnus frangula	11 ⁺	11 ⁺	11 ¹	Sporkehout
Sambucus racemosa (dS)	11 ⁺	.	22 ⁺	Trosvlier
Cytisus scoparius	11 ^r	15 ^r	7 ^r	Brem
Klimplanten				
Hedera helix (dA)	72 ¹	67 ²	78 ¹	Klimop
Lonicera periclymen. (dK)	70 ²	74 ²	67 ²	Gewone kamperfoelie
Kruidachtigen				
Rubus fruticosus s.l.	65 ²	52 ²	78 ²	Zwarte braam
Luzula luzuloides (kA)	61 ⁺	52 ⁺	70 ⁺	Witte veldbies
Deschampsia flexuosa (dS)	44 ¹	78 ¹	11 ²	Bochtige smeie
Vaccinium myrtillus (dS)	41 ⁺	70 ⁺	11 ⁺	Blauwe bosbes
Teucrium scorodonia (dA)	35 ⁺	37 ⁺	33 ⁺	Valse salie
Milium effusum (dS)	31 ⁺	4 ^r	59 ⁺	Bosgierstgras
Pteridium aquilinum	31 ²	41 ²	22 ²	Adelaarsvaren
Dryopteris carthusiana	30 ^r	26 ^r	33 ⁺	Smalle stekelvaren
Oxalis acetosella (dS)	28 ¹	4 ⁺	52 ¹	Witte klaverzuring
Dryopteris dilatata	24 ^r	22 ^r	26 ⁺	Brede stekelvaren
Stellaria holostea (dS)	22 ⁺	4 ¹	41 ⁺	Grote muur
Rubus idaeus	20 ⁺	15 ⁺	26 ⁺	Framboos
Deschampsia cespitosa (dA)	19 ⁺	4 ¹	33 ⁺	Ruwe smeie
Polygonatum multiflorum	19 ^r	11 ^r	26 ^r	Gewone salomonszegel
Athyrium filix-femina (dS)	17 ⁺	4 ¹	30 ⁺	Wijfjesvaren
Galeopsis bif./tetrahit (dS)	17 ^r	4 ^r	29 ^r	Hennepnetel
Lamiastr. galeobdolon (dS)	17 ²	.	33 ²	Gele dovenetel
Holcus mollis	15 ¹	15 ¹	15 ⁺	Gladde witbol
Moehringia trinervia	15 ⁺	7 ^r	22 ⁺	Drienerfmuur
Dryopteris filix-mas (dS)	13 ⁺	.	26 ⁺	Mannetejsvaren
Maianthemum bifolium (dS)	11 ⁺	22 ⁺	.	Dalkruid
Rubus spregellii	11 ⁺	15 ⁺	7 ^r	Rode grondbraam
Luzula pilosa	9 ⁺	4 ^r	15 ⁺	Ruige veldbies
Poa nemoralis (dS)	9 ^r	.	19 ^r	Schaduwgras
Carex pilulifera	7 ^r	11 ⁺	4 ^r	Pilzegge
Digitalis purpurea	7 ^r	11 ⁺	4 ^r	Vingerhoedskruid
Molinia caerulea	7 ^r	11 ⁺	4 ^r	Pijpenstrootje
Agrostis capillaris	6 ¹	4 ¹	7 ⁺	Gewoon struisgras
Festuca gigantea (dS)	6 ^r	.	11 ^r	Reuzenzwenkgras
Holcus lanatus	6 ^r	7 ^r	4 ^r	Gestreepte witbol
Juncus effusus	6 ^r	4 ^r	7 ^r	Pitrus
Luzula sylvatica (dS)	6 ²	.	11 ²	Grote veldbies

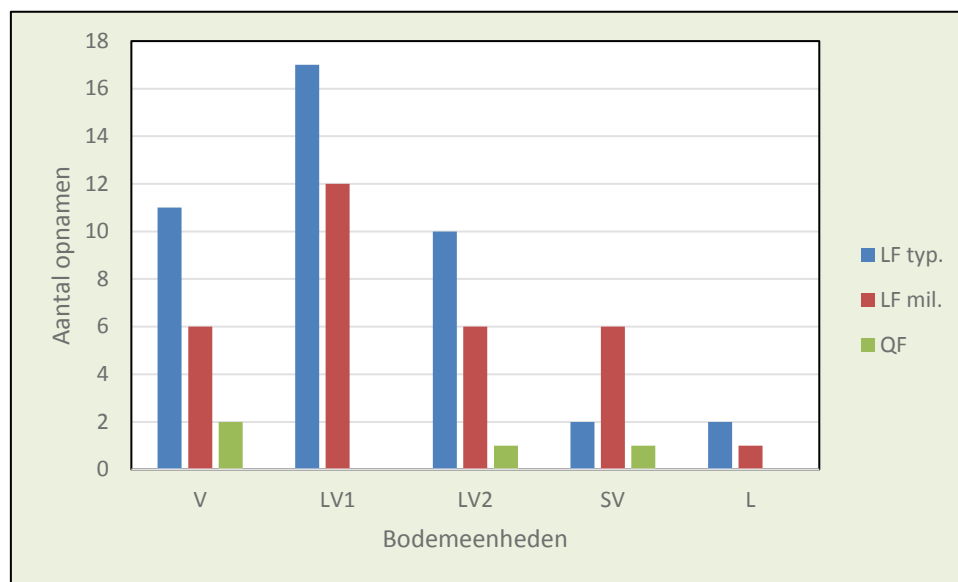
	<i>Luzulo-Fagetum</i>	<i>subass. typicum</i>	<i>sa. milietosum</i>	
<i>Polygonatum verticill.</i> (kA)	6 ²	11 ²	.	Kranssalomonszegel
<i>Rubus gratus</i>	6 ⁺	7 ⁺	4 ⁺	Zoete haarbraam
<i>Rubus ser. Glandulosi</i>	6 ²	4 ³	7 ²	Woudbraam
<i>Solidago virgaurea</i>	6 ²	4 ¹	7 ²	Echte guldenroede
Mossoorten				
<i>Brachythecium rutabulum</i>	43 ²	48 ²	37 ²	Gewoon dikkopmos
<i>Kindbergia praelonga</i>	41 ²	48 ²	33 ²	Fijn snavelmos
<i>Hypnum cupressif. aggr.</i>	39 ²	41 ²	37 ²	Klauwtjesmos (s.l.)
<i>Atrichum undulatum</i>	15 ²	11 ²	19 ²	Groot rimpelmos
<i>Dicranella heteromalla</i> (kK)	13 ²	19 ²	7 ¹	Gewoon plujsjesmos
<i>Eurhynchium striatum</i>	9 ¹	11 ¹	7 ⁺	Geplooid snavelmos
<i>Polytrichum formosum</i>	9 ²	7 ²	11 ²	Fraai haarmos
<i>Plagiothecium dentic.</i> (dS)	6 ²	11 ²	.	Glanzend platmos
<i>Polytrichum commune</i>	6 ²	7 ²	4 ²	Gewoon haarmos

d...: differentiërende soort, k...: kensoort, ...A: associatie, ...K: klasse, ...S: subassociatie. Groene arcering: kenmerkend voor de associatie *Luzulo-Fagetum* (donker: kensoort; licht: differentiërende soort); blauwe arcering: differentiërend voor één van beide subassociaties.

k...: character species, d...: differential species, ...A: association, ...K: class, ...S: subassociation. Green shading: characteristic for the association *Luzulo-Fagetum* (dark green: Character species; pale green: differential species); blue shading: differentiating for one of the subassociations.

3.1.2 Onderverdeling

Subassociaties



Figuur 3.1: Verdeling van bostypen over de bodemgradiënt binnen het Veldbies-Beukenbos-areaal.

LF typ.: *Luzulo-Fagetum typicum*; LF-mil.: *Luzulo-Fagetum milietosum*; QF: *Quercus-Fagetea* ("rijk" loofbos). Voor de codering van de bodemeenheden, zie Tabel 3.4. In deze figuur zijn alle opnamen van het Veldbies-Beukenbos verwerkt (incl. onduidelijke vormen; zie § 3.1.1).

Figure 3.1: Distribution of forest types over the soil gradient within the Luzulo-Fagetum area. For the codes of the soil types, see Table 3.4. In this figure all relevés of the Luzulo-Fagetum are included (incl. less clearly developed examples).

Binnen het Zuid-Limburs opnamemateriaal van het Veldbies-Beukenbos kunnen duidelijk twee eenheden onderscheiden worden die door ons als subassociaties worden opgevat (Tabel 3.1). De eerste heeft een zeer duidelijk *Quercetea*-karakter (o.a. met relatief hoge presentiewaarden van Bochtige smelev, Blauwe bosbes en Adelaarsvaren), de tweede met relatief hoge presentiewaarden van de "rijkere" soorten die de ecologische verwantschap met het *Stellario-Carpinetum* s.s. / *Milio-Fagetum* benadrukken (zie § 3.1.1). Ook een voor het middelgebergte karakteristieke soort als Trosulier (*Sambucus racemosa*; voorheen: Bergulier!) differentieert voor de tweede subassociatie. Deze tweedeling vertoont een opvallende overeenkomst met de Noord-Eifel beschreven onderverdeling in een typische subassociatie en een "rijker" *milietosum* (Krause & Möser, 1995). Wij nemen deze naamgeving dan ook over voor het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg.

De ecologische basis van de tweedeling is in ons land echter anders dan in de Eifel. Daar berust het onderscheid in beide subassociaties volledig op verschillen in (rijkdom van de) groeiplaats. Het ligt voor de hand dat dit in het Zuid-Limburgse areaal van de associatie ook het geval zou zijn. Dit blijkt echter niet het geval. De groeiplaatsen van het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg worden weliswaar gekenmerkt door een gradiënt van ondiepe (relatief arme) vuursteenbodems naar diepere (relatief rijke) leembodems (zie § 3.3.3), maar beide subassociaties blijken een nagenoeg identieke verdeling over de verschillende bodemeenheden te hebben (Figuur 3.1). Wat wel verschilt tussen beide subassociaties is de soortensamenstelling van de boom- en struiklaag en daarmee van de strooiselkwaliteit. Gewone esdoorn, Hazelaar, Haagbeuk, Vlier (beide soorten) en Gewone es hebben duidelijk een hogere presentie en/of karakteristieke bedekking in de "rijkere" subassociatie. Kennelijk zijn strooiseleffecten dominant over verschillen in substraat. Veldwaarnemingen bevestigen dat één enkele esdoorn, hazelaar of (zeer zelden) winterlinde (*Tilia cordata*) al voldoende is om vestigingsmogelijkheden voor één of meer rijkere soorten te bieden. Dat de onderzoekers in de Noord-Eifel niet tot een zelfde conclusie zijn gekomen, is logisch. Hun studie beperkte zich volledig tot eenvormige monoculturen van Beuk.

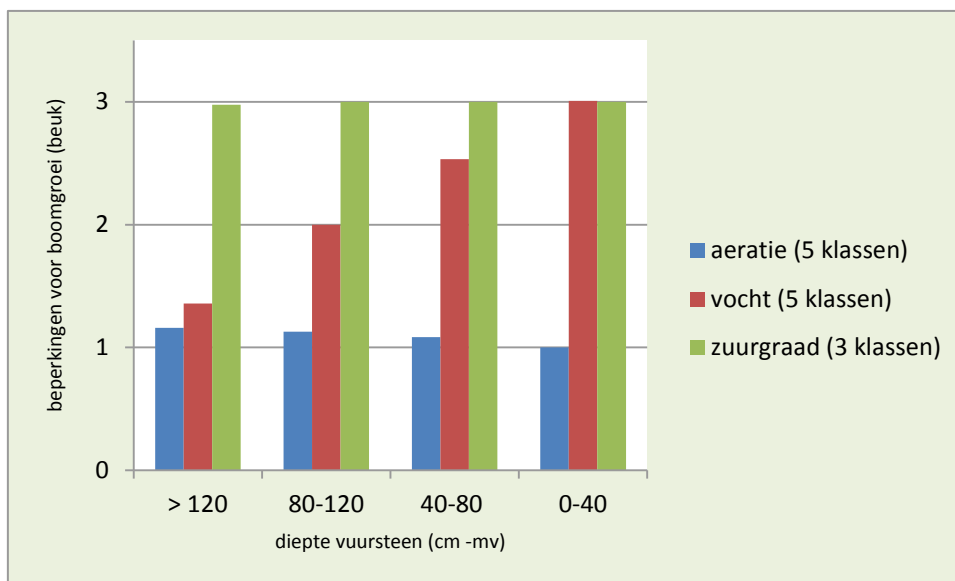
Ontwikkelingsstadia

Zoals hierboven vermeld in § 3.1.1 kunnen binnen het opnamemateriaal van het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg duidelijke (volledige) en minder duidelijke voorbeelden van dit bostype onderscheiden worden. Dit geldt voor beide onderscheiden subassociaties (*typicum* en *milietosum*). Het is nu de vraag hoe wij deze "onvolledige" vormen syntaxonisch moeten duiden. In een aantal gevallen gaat het om facies van Adelaarsvaren of plekken met dominantie van beuk en relatief weinig ondergroei, dat wil zeggen om floristisch enigszins afwijkende begroeiingen binnen het *Luzulo-Fagetum* die geen eigen status behoeven. Het zou daarbij niet alleen onpraktisch maar ook onjuist zijn de facies van Adelaarsvaren als *Fago-Quercetum* en de ondergroeiloze plekken onder Beuk als *Deschampsio-Fagetum* te betitelen, bostypen die in ons land kenmerkend zijn voor geheel andere groeiplaatsen en landschappen.

Daarnaast zijn er echter ook soortenrijkere bosgedeelten aanwezig waar de kenmerkende soortensamenstelling van het *Luzulo-Fagetum* slechts "verdund" aanwezig is. De kensoorten Witte veldbies en Kranssalomonszegel ontbreken hier geheel, en een aantal differentiërende soorten als Gewone kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*), Valse salie en Hulst bereiken een relatief lage presentiewaarde. Ook de meeste (oud-)bossoorten zijn minder algemeen als in de duidelijk ontwikkelde vormen. Een aantal soorten is echter met relatief hoge presentie aanwezig: o.a. Ruwe berk, Schaduwkruiskruid (*Senecio nemorensis*) en Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*). Wij interpreteren deze bosgedeelten als jonge, spontaan ontwikkelde fases van het Veldbies-Beukenbos, vergelijkbaar met (maar niet identiek aan) het door Sougnez (1975) beschreven secundair *Luzulo-Quercetum* (zie ook § 3.4.1). Deze jonge stadia kunnen zoals hierboven reeds werd opgemerkt zowel binnen de typische als de (iets

rijkere) subassociatie *milietosum* worden aangetroffen. In het laatste geval ("jong *milietosum*") zijn ook Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Kleeftkruid (*Galium aparine*) veelvuldig aanwezig. Dit duidt er op dat hier naast een grotere openheid (lichtaanbod) en een mogelijk kortere ontwikkelingstijd van het bos er ook sprake is (geweest) van een zekere mate van verstoring.

Met name de aan de typische subassociatie van het *Luzulo-Fagetum* te relateren "jonge" bosopstanden vertonen een zekere gelijkenis met *Betulo-Quercetum* van de arme zandgronden. Op grond van de totale soortensamenstelling (meer "rijke" soorten, de groeiplaats (vuursteeneluvium) en de landschappelijke ligging is plaatsing binnen het *Luzulo-Fagion* ons inziens een betere oplossing. Daarbinnen zijn er echter weinig keuzemogelijkheden. Gezien het zeer beperkte areaal van dit verbond in Nederland en het beperkte aantal beschikbare opnamen is er in de Vegetatie van Nederland voor gekozen binnen het *Luzulo-Fagion* niet meer dan één associatie en geen rompgemeenschappen te onderscheiden. Wij volgen hier dit standpunt en aangezien binnen het *Luzulo-Fagion* (zoals in ons land opgevat) slechts één associatie wordt onderscheiden is het *Luzulo-Fagion* hier identiek aan het *Luzulo-Fagetum*. De variatie daarbinnen komt primair tot uitdrukking in het onderscheid in twee subassociaties (zie hierboven). Aangezien de onvolledig ontwikkelde vormen van het *Luzulo-Fagetum* duidelijk één-op-één kunnen worden gerelateerd aan één van beide onderscheiden subassociaties zien wij af van het introduceren van een of meer onvolledig ontwikkelde "inops"- subassociatie(s), en volstaan met de constatering dat er voor beide subassociaties duidelijk en minder duidelijk ontwikkelde vormen kunnen worden onderscheiden, die wel ecologisch te duiden zijn maar geen aparte syntaxonomische status behoeven.



Figuur 3.2: Beperkingen voor de groei van beuk gebaseerd op gewogen gemiddelde van geschiktheidsklassen voor de verschillende bodemeenheden (bron geschiktheidsklassen: Mekkinck en Kleijer, 1986).

Figure 3.2: Limitations for the growth of beech based on weighted averages of the suitability classes for the various non-generalized soil types (suitability classes after: Mekkinck en Kleijer, 1986). Aeratie: aeration, vocht: moisture, zuurgraad: acidity.

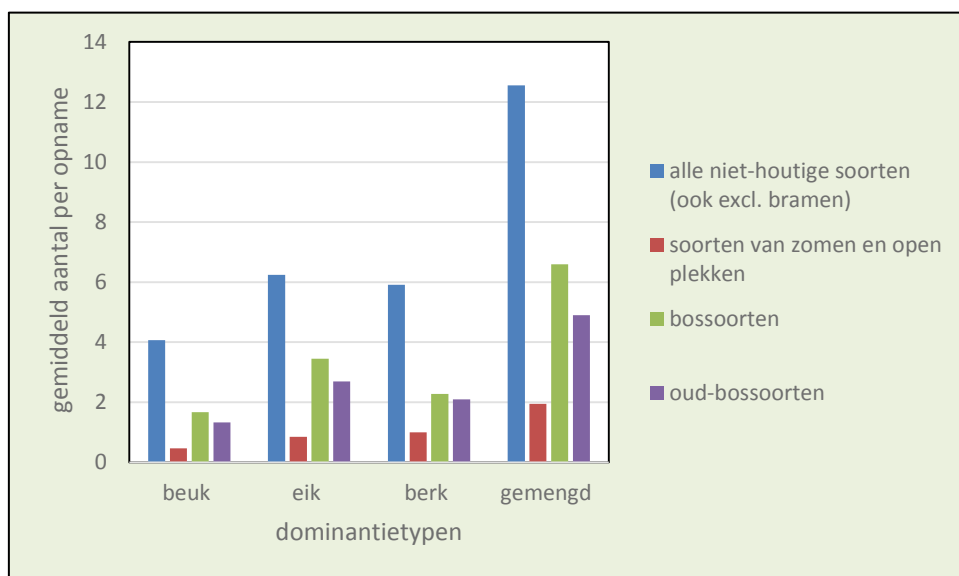
Verschillen in boomsoort

Binnen het Nederlands areaal van het Veldbies-Beukenbos is – anders dan in het (nabije) buitenland – dominantie van beuk vrij zeldzaam. Afhankelijk van de beheergeschiedenis (spontane ontwikkeling dan wel aanplant) en de groeiplaats kunnen verschillende

opstandtypen worden onderscheiden, dat wil zeggen: vormen van het bostype met een verschillende hoofdboomsoort. Verschillen in groeiplaats spelen hierbij waarschijnlijk vooral een indirecte rol; zij kunnen enerzijds bepalend zijn geweest bij de boomsoortkeuze, anderzijds zal de snelheid waarmee beuk (als veronderstelde hoofdboomsoort in de toekomst) zich heeft weten te vestigen en vervolgens heeft weten door te dringen tot in de boomlaag per bodemtype. Figuur 3.2 geeft een beeld van de beperkingen voor de groei van beuk langs de vuursteendiepte-gradiënt. Vooral met het vochtregime samenhangende beperkingen blijken onderscheidend tussen de verschillende zones: hoe geringer de diepte van de bodem, des te ernstiger zijn de beperkingen voor beuk.

In Figuur 3.3 wordt een beeld gegeven van de belangrijkste opstandtypen die in Nederland binnen het Veldbies-Beukenbos kunnen worden onderscheiden. Deze zijn hier vooral van belang omdat zij onderling sterk verschillen in soortendiversiteit. Wij hanteren een indeling in vier klassen: (1) dominantie van beuk (2) dominantie van eik, (3) dominantie van berk en (4) gemengde bossen met "rijke" soorten (vooral Gewone esdoorn en Hazelaar) in boom- of struiklaag. Er werd hierbij geen onderscheid gemaakt in subassociaties of ontwikkelingsstadia; opnamen die niet eenduidig aan één van bovenstaande vier klassen konden worden toegedeeld werden hier weggelaten.

Figuur 3.3 geeft duidelijk aan dat voor alle onderscheiden categorieën soorten in de kruidlaag de beukenbossen de geringste en de gemengde bossen met "rijke" soorten in boom- en/of struiklaag de hoogste diversiteit hebben. Opvallend is dat dit ook geldt voor de categorie van soorten van zomen en open plekken, kennelijk ondanks de relatief hoge mate schaduwwerking onder esdoorn en hazelaar. De verklaring is waarschijnlijk dat deze soorten in het onderzoeksgebied vrijwel niet in aaneengesloten lagen voorkomen zodat de voordelen van de gunstige strooisel-input de nadelen van de schaduwwerking lijken te kunnen overtreffen.



Figuur 3.3: Verschillen in soortenrijkdom van de kruidlaag van het Luzulo-Fagetum in Zuid-Limburg bij dominantie van verschillende boomsoorten.

Gemengd: gemengde bossen met "rijke" soorten (vooral Gewone esdoorn en Hazelaar) in boom- of struiklaag (bedekking > 25%).

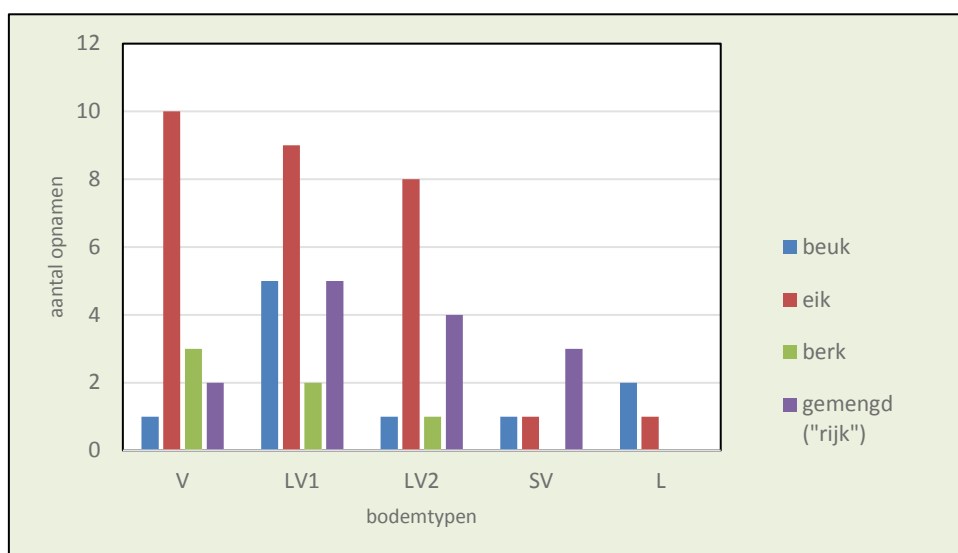
Figure 3.3: Differences in botanical diversity of the herb layer of the Luzulo-Fagetum in South-Limburg in different stand types (dominating tree species).

Beuk: beech; eik: oak; berk: birch; gemengd: mixed forests with species producing easily decomposable litter (cover > 25%).

Verdere variatie

In de indeling van de Veldbies-Beukenbossen van de Noord-Eifel (Krause & Mösel, 1995) worden binnen elk van de twee (ook bij ons te onderscheiden) subassociaties *typicum* en *milietosum* naast de typische vorm nog twee afwijkende vormen onderscheiden: een schaduwrijke vorm met veel varens ("Athyrium-variant") en een vochtvariant met o.a. Ruwe smele (*Deschampsia*-variant). Ook in het Nederlands materiaal zijn wel opnamen aan te wijzen die beantwoorden aan de omschrijving van deze typen, maar absoluut onvoldoende om in de typologie tot uitdrukking te laten komen. Voor wat betreft de schaduwrijke vorm is dit logisch. Deze is in de Eifel vooral aanwezig in diep uitgesleten (droog)dalen vergelijkbaar met de Zuid-Limburgse grubben. Dergelijke landschapsvormen zijn in het Nederlandse areaal van het *Luzulo-Fagetum* dat vooral bestaat uit plateaus en de aansluitende hogere hellingzone nagenoeg niet aanwezig. Voor wat betreft de vochtvariant met Ruwe smele geldt dat de betreffende soorten wel aanwezig zijn maar slechts zelden in grote aaneengesloten vlakken. Zij treden vooral op langs padranden. Waar Ruwe smele wel vlakdekkend voorkomt is sprake van een sterke stagnatie, mogelijk ten gevolge van de aanwezigheid van fijnzandige tertiaire afzettingen en verkitte zandsteen tussen de ondergrond van vuursteeneluvium en de bovengrond van lössleem (Formatie van Holset; Rijks Geologische Dienst, 1990). Dergelijke plekken zijn weliswaar zeldzaam maar wel te karteren; het zijn typologisch overgangen naar het *Stellario-Carpinetum* waarvan de syntaxonomische duiding – afhankelijk van de soortensamenstelling ter plekke – kan variëren. In het algemeen geldt echter dat, anders dan in het onderzoeksgebied in de Eifel waarin alleen monoculturen van beuk (nagenoeg zonder struiklaag) werden onderzocht, bij ons sprake is van een grote variatie in boom- en struiksoorten, waarvan de invloed op de soortensamenstelling beduidend groter is dan die van de (kennelijk) meer subtiële verschillen in groeiplaats-condities.

3.1.3 Structuur



Figuur 3.3. Relatie tussen de opstandtypen (dominante boomsoort) en het bodemtype.

Voor de codering van de bodemtypen, zie Tabel 3.3.

Figure 3.3: Relation between stand type (dominant tree species) and soil type.

For an explanation of the codes of the soil types, see Table 3.3.

Het Veldbies-Beukenbos van Zuid-Limburg kent afhankelijk van de beheergeschiedenis en de al dan niet aangeplante hoofdboomsoort een grote verscheidenheid aan verschijningsvormen. Op slechts weinig plekken is de structuur vergelijkbaar met die van een "hallenbos": het in het nabije buitenland – en bij ons op de hogere zandgronden – gangbare beeld van

een door omvorming ontstane. veelal gelijkjarige monocultuur van beuk met een zeer spaarzame ondergroei. Voorbeelden van dergelijke opstanden binnen het Zuid-Limburgse Veldbies-Beukenbos-areaal zijn o.a. aanwezig in het Onderste bos en het Roebelsbos, al is ook daar de variatie groter dan in de productiebossen van de Duitse middelgebergten (o.a. meer Hulst).

Een belangrijk deel van de Zuid-Limburgse Veldbies-Beukenbossen is uitgesproken arm aan hoog opgaand beukenhout, al zijn zaailingen van beuk wel zeer algemeen aanwezig. Kenmerkend voor een aanzienlijk deel van de plateaubossen is de (deels) spontane ontwikkeling waardoor meerdere boomlagen te onderscheiden zijn. Ook de struiklaag is doorgaans duidelijk ontwikkeld waarbij vooral het aandeel Hulst zeer opvallend is. Het betreft hier niet alleen solitaire zaailingen, struiken en bomen, maar (steeds meer) ook een aaneengesloten, jaarrond zeer donkere struiklaag waarvan de hoogste exemplaren tot in het kronendak beginnen door te dringen. Naast Hulst is Hazelaar een van de belangrijkste struiksoorten en tevens een indicator voor een historisch gebruik als hakhout dan wel middenbos, een gebruik dat plaatselijk (Holsetterbos) tot op de dag van vandaag wordt voortgezet. Elders is sinds na Tweede Wereldoorlog het gebruik als hakhout (met of zonder overstaanders) beëindigd maar het historisch gebruik is op veel plaatsen nog in de bosstructuur terug te zien. Verder is het aandeel klimplanten opvallend: zowel Gewone kamperfoelie als Klimop zijn vrijwel overal prominent aanwezig.

De bedekking van de kruidlaag is, afhankelijk van de dominante boomsoort, zeer variabel maar gemiddeld veel hoger dan in de gesloten beukenbossen van bijvoorbeeld de Eifel. Opvallend zijn de frequent optredende gesloten begroeiingen van Adelaarsvaren waartussen – anders dan gebruikelijk op de hogere zandgronden – vaak nog een gevarieerde kruidlaag aanwezig is. De kruidlaag is verder rijk aan typische bossoorten waaronder – zoals gebruikelijk – diverse geofyten (met name wortelstok-planten) maar anders dan in de “rijke” *Quercus-Fagetum*-bossen vormen deze zelden grote aaneengesloten vlakken. Het aandeel dwergstruiken is eveneens variabel. Struikhei is tegenwoordig als bosplant zeldzaam en nagenoeg beperkt tot halfopen situaties op ondiepe vuursteen, en daar dan nog vooral langs padranden. Blauwe bosbes is veel algemener maar komt in hogere bedekkingen eveneens vooral voor op relatief ondiepe vuursteenbodems. Mogelijk is dit het gevolg van het grotere aandeel “lichte” eiken- en berkenopstanden aldaar (zie Figuur 3.3).

3.2 Areaal in Zuid-Limburg

Het voorkomen van het Veldbies-Beukenbos (*Luzulo-Fagetum*) zowel in ons land als in de middelgebergten van Midden-Europa is in hoge mate klimatologisch bepaald (zie Hoofdstuk 2). De ondergrens van dit submontane bostype is daardoor, afhankelijk van expositie en substraat, niet zeer exact aan te geven. Veelal wordt een ondergrens van 150 m boven zeeniveau gehanteerd (Oberdorfer, 1984; Van der Werf, 1991; Hommel et al., 1999). In Zuid-Limburg zou het potentieel areaal daarmee in het westen en noorden begrenst worden door de lijn Hoogcruts - Oud-Valkenburg - Heerlen - Eygelshoven. Om een indruk te krijgen van de relatie tussen het voorkomen van Veldbies-Beukenbossen en bodemkenmerken hebben wij ons binnen dit potentieel areaal geconcentreerd op het zuidoostelijk deel. Ons onderzoeksgebied wordt in het westen begrensd door de Gulp, in het noorden door de Selzerbeek, in het oosten door de Duitse grens en in het zuiden door de Belgische grens. Ook de noordelijk van de Selzerbeek gelegen Platte bossen werden in het onderzoek betrokken. De redenen voor deze inperking van het onderzoeksgebied zijn als volgt:

- Alle bekende voorkomens van het *Luzulo-Fagetum* vallen binnen het onderzoeksgebied (Weeda et al., 2005);
- het onderzoeksgebied omvat het grootste deel van de bosgebieden en de volledige bodemkundige variatie binnen het potentieel areaal (gedefinieerd door een hoogte van > 150 m +NAP);

- van vrijwel alle bossen binnen het onderzoeksgebied is een gedetailleerde bodemkaart (schaal 1 : 10 000) beschikbaar (Mekkink & Kleijer, 1986). Binnen ons onderzoeksgebied (incl. de Platte bossen) is alleen voor de Houbenderhei (het bos ten oosten van Karsveld aan de Gulp) en het Bovenste bos geen detailinformatie beschikbaar. Voor deze bossen hebben wij gebruik gemaakt van de 1 : 50 000 overzichtskartering (Vleeshouwer & Damoiseaux, 1990).
- De Platte bossen werden ondanks hun excentrische ligging ook tot het onderzoeksgebied gerekend omdat zij in bodemkundig opzicht afwijken van het merendeel van de bosgebieden in dit deel van Zuid-Limburg, namelijk door sterk stagnerende plateaubodem ("kuilbrikgronden") die binnen het kerngebied van het Veldbies-Beukenbos verder alleen van het Bovenste bos bekend zijn.

Tabel 3.2: Hoogteligging, substraat en voorkomen van Veldbies-beukenbos in de verschillende bosgebieden binnen het onderzoeksgebied (vergelijk Figuur 3.4)

Table 3.2: Altitude, substratum and occurrence of the *Luzulo-Fagetum* in the various forest areas within the study area (compare Figure 3.4).

Bosgebieden binnen onderzoeksgebied	Maximale hoogte (m +NAP)	type "arme" bodem		Aantal loofbos-opnamen in LVD			
				Nauwkeurigheid maximaal 100 m			Idem 1 m
		VE	TM	QF	Q rp	LF	LF
Preussbos	320	+	-	4	6	6	5
Schimperbos	310	+	-	0	4	2	1
Malensbos	290	+	-	0	8	18	15
Kerperbos	280	+	-	0	5	6	4
Holsetterbos	270	+	-	0	2	2	2
Vijlenerbos	260	+	-	8	20	11	3
Harleserbos	250	+	-	0	0	1	1
Elzetterbos	240	+	+	0	5	3	2
Bovenste bos	240	+	-	0	4	(+)	0
Onderste bos	230	+	-	3	10	3	2
Roebelsbos	220	+	+	1	1	0	0
De Molt	210	+	(-)	0	8	2	2
Groote bos	200	+	+	14	12	(+)	0
Kruisbos	200	-	+	0	1	2	0
Schweiberg	190	-	+	8	6	(+)	0
Wagelerbos	190	-	+	2	3	0	0
Crapoelerbos	180	-	(-)	5	3	0	0
Houbenderhei	180	(-)	+	2	1	0	0
Platte bossen	180	-	-	6	7	(+)	0
Dunnenbos	160	-	(-)	5	1	0	0

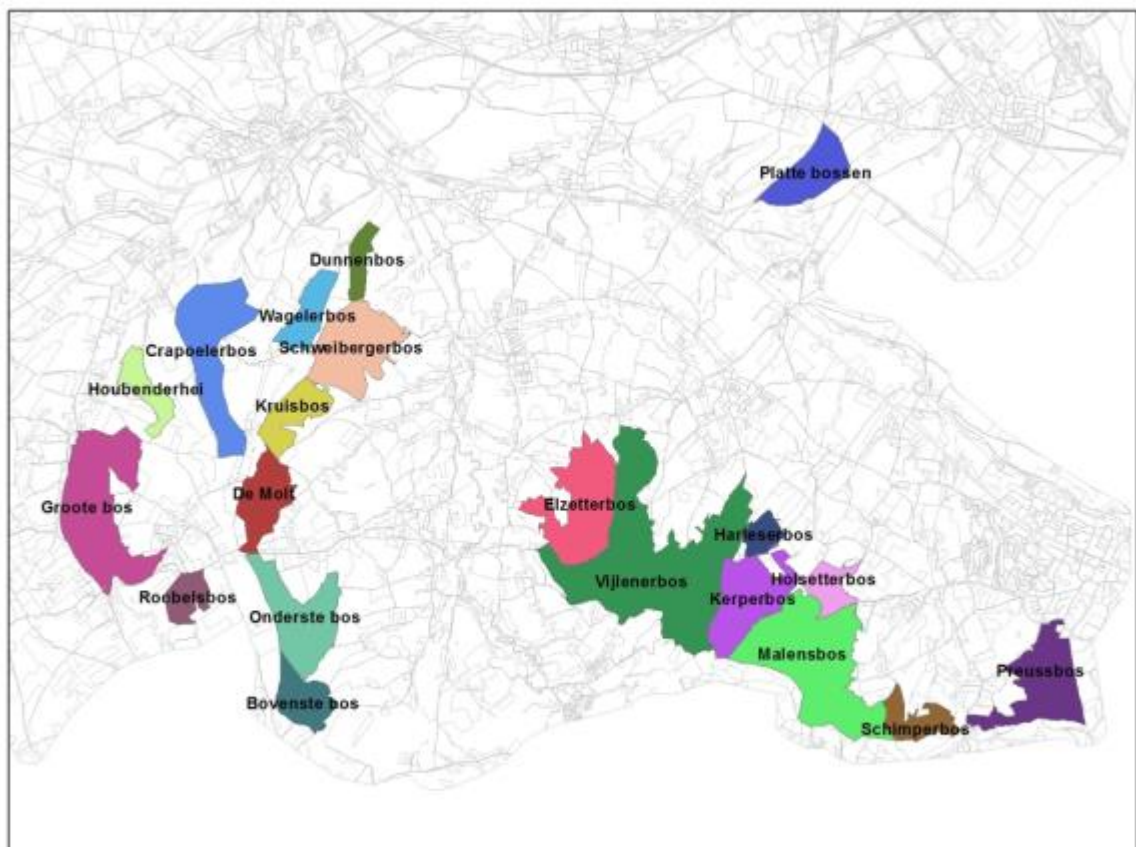
VE: vuursteen-eluvium, TM: terrasmateriaal, QF: *Querco-Fagetum* ("rijk" loofbos), Q rp: *Quercetum robore-petraeae* ("arm" loofbos, incl. onduidelijke vormen van het *Luzulo-Fagetum*), LF duidelijke vormen van het *Luzulo-Fagetum*. (+) alleen één of enkele slecht gelokaliseerde opnamen beschikbaar (resolutie: kilometerhok); (-) slechts zeer beperkt voorkomen van vuursteen-eluvium of terrasmateriaal.

VE: flint-eluvium, TM: ancient alluvial deposits (on terraces), QF: *Querco-Fagetum* (broadleaved forests on nutrient rich soils), Q rp: *Quercetum robore-petraeae* (broadleaved forests on nutrient poor soils, incl. less clearly developed examples of the *Luzulo-Fagetum*), LF: clearly developed examples of the *Luzulo-Fagetum*. (+) only one or few poorly localizable relevés available (resolution: square kilometer); (-) only very restricted occurrence of VE or TM.

Het voorkomen van het *Luzulo-Fagetum* wordt uiteraard niet alleen door klimatologische omstandigheden bepaald. Uiteraard spelen ook bodemkundige factoren een rol (zie § 2.3.2). Binnen het onderzoeksgebied (en het potentieel areaal als geheel) zijn twee typen groeiplaats aanwezig die mogelijk geschikt zijn voor de ontwikkeling van een Veldbies-Beukenbos: het door verwerking van kalksteen ("mergel") ontstane vuursteen-eluvium (zie hieronder), afgedekt met een pakket lössleem van wisselende dikte, en vroeg-pleistocene zandige tot grindige terrasafzettingen van de Oer-Maas, eveneens afgedekt met een pakket lössleem van wisselende dikte. Een derde type zure en arme bodems dat voorkomt in Zuid-Limburg betreft de tertiaire zilverzanden die voorkomen bij Brunssum en Heerlerhei. Deze komen niet als groeiplaats voor het Veldbies-Beukenbos in aanmerking. De hoogte boven zeeniveau is te gering (maximaal circa 100 m +NAP) en het zandige substraat is te voedselarm.

Voor het bepalen van de relatie tussen het voorkomen van het Veldbies-Beukenbos en specifieke bodemtypen in Zuid-Limburg is gebruik gemaakt van enerzijds de hierboven genoemde bodemkundige detailkartering en anderzijds een selectie van *Luzulo-Fagetum*-opnamen uit de Landelijke Vegetatie Databank. Voor deze selectie werden drie criteria gehanteerd:

- ligging binnen het hierboven omgrensde onderzoeksgebied;
- alleen opnamen waarvan de locatie tot op 100 meter nauwkeurig bekend is;
- alleen duidelijke voorbeelden van het *Luzulo-Fagetum* (beide subassociaties) (zie § 3.1).



Figuur 3.4: Bosgebieden zoals onderscheiden in het onderzoeksgebied.

Figure 3.4: Woodland sites as distinguished in the study area.

De resultaten van deze selectie zijn voor de in het onderzoeksgebied onderscheiden bosgebieden (zie Figuur 3.4) weergegeven in Tabel 3.2. Er blijkt een duidelijke relatie te bestaan tussen het voorkomen van het *Luzulo-Fagetum* enerzijds en zowel de hoogteligging als het substraat anderzijds. De associatie blijkt nagenoeg geheel beperkt te zijn tot bosgebieden waar vuursteen-eluvium in het bodemprofiel aanwezig is en nagenoeg te ontbreken in bosgebieden waar de maximale hoogte niet tot boven de 180 m + NAP reikt. Overigens zijn hoogteligging en substraattype in dit geval duidelijk gekoppeld. Het (huidige) voorkomen van vuursteen-eluvium is beperkt tot de hoogtezone die niet beïnvloed is door de Oer-Maas. Het voorkomen van Terrasafzettingen is juist gebonden aan de door de Oer-Maas overstroomde hoogtezone (zie § 3.1.3).

Een nadere analyse van de ligging van de best gelokaliseerde opnamen binnen de gebieden met vuursteen-eluvium (resolutie 1 m) bevestigt de relatie tussen dit substraattype en het voorkomen van de associatie (zie § 3.1.3). Een interessante conclusie hierbij is dat op de plateaus ook bodems waar de leemlaag boven het vuursteen-eluvium dikker is dan 120 cm een geschikte groeiplaats voor het Veldbies-Beukenbos vormen. Dit betekent dat alle op de plateaus met vuursteen-eluvium gelegen ooivaag- en brikgronden ook tot het (potentieel) areaal van het Veldbies-Beukenbos behoren. Voor de helling- en droogdalgronden is dit niet steeds het geval omdat hier op diepten van > 120 cm veelal andere substraattypen dan vuursteen-eluvium (met name kalksteen en glauconiet-kleien) aanwezig zijn. Resumerend kan het (potentieel) areaal van het bostype *Luzulo-Fagetum*, het Veldbies-Beukenbos-landschap en habitatype H9110 in Zuid-Limburg als volgt worden afgebakend:

- de ondergrens van het areaal ligt op circa 180 m +NAP; het grootste deel van het areaal ligt (ruim) boven de 200 m +NAP (zie § 3.3.1);
- het areaal omvat delen van alle bosgebieden waar op de plateaus, op de hellingen en/of in de droogdalen vuursteen-eluvium aanwezig is;
- het vuursteen-eluvium kan zowel *in situ* als verspoeld (gemengd met ander hellingmateriaal) aanwezig zijn (zie § 3.3.3);
- de bosgebieden die geheel of gedeeltelijk binnen het areaal vallen zijn (van laag naar hoog): Houbenderhei (zeer beperkt), Groote bos, De Molt, Roebelsbos, Onderste bos, Bovenste bos, Harleserbos, Elzetterbos, Vijlenerbos, Holsetterbos, Kerperbos, Malensbos, Schimperbos en Preussbos; de overige in Tabel 3.2 genoemde bosgebieden vallen buiten het areaal;
- binnen deze gebieden worden alle bodemeenheden op de plateaus, op de hellingen en in de droogdalen waar vuursteen in het profiel tot 120 cm –mv aanwezig is tot potentiële groeiplaats van het Veldbies-Beukenbos gerekend (zie Tabel 3c: V, SV, LV1 en LV2);
- op de plateaus geldt dit ook voor alle diepere leembodems (L), op de hellingen en in de droogdalen alleen indien (diep) onder de leemlaag nog vuursteen-eluvium aanwezig is. Dit is alleen plaatselijk en slechts over geringe oppervlakten het geval (langs de bovenranden van de plateaus) en wordt niet systematisch weergegeven op de bestaande bodemkaarten. De exacte afgrenzing is hier alleen via gedetailleerd veldbodemkundig onderzoek vast te stellen.

Bosbodems met laat-tertiaire tot vroeg-pleistocene terrasafzettingen, al dan niet bedekt met een pakket lössleem, worden in principe niet beschouwd als een Veldbies-Beukenbos-groeiplaats. Dit betekent dat de volgende bosgebieden geheel buiten het areaal vallen: Kruisbos, Schweiberg, Wagelerbos, Crapoelbos en Dunnenbos, en alle bossen ten westen van de Gulp en ten noorden van de Selzerbeek. De areaalgrens doorkruist het Elzetterbos en De Molt waarvan de westelijke delen met terrasmateriaal buiten het areaal vallen.

Incidenteel worden in de periferie van het areaal echter wel groeiplaatsen van Witte veldbies aangetroffen, zowel in "rijke" bossen (*Quercus-Fagetea*) als in "arme" bossen (*Quercetia robori-petraeae*). Dit is o.a. het geval in het Kruisbos, het bos bij Schweiberg en zelfs eenmaal in de Platte bossen. Hoewel in geen van deze gevallen de locatie nauwkeurig genoeg is gedocumenteerd om een exacte relatie met de bodemgesteldheid te leggen, is het

wel duidelijk dat hier geen vuursteen-eluvium in de bodem aanwezig kan zijn. Waar het vindplaatsen van Witte veldbies in “arme” bossen betreft, gaat het waarschijnlijk vooral om groeiplaatsen met terrasmateriaal. In de Platte bossen gaat het waarschijnlijk niet om een kuilbrikbodem, een bodemtype dat in dit bosgebied wel veel voorkomt. Van een duidelijke overeenkomst met het Bovenste bos is hier dus geen sprake. Strikt genomen moeten al dergelijke bosvegetaties als *Luzulo-Fagetum* geclassificeerd worden (zij het veelal fragmentair ontwikkeld), maar aangezien zij - naar wij aannemen - meer door de nabijheid van de areaalgrens van de Witte veldbies (vicinisme) dan door specifieke groeiplaats-eigenschappen bepaald worden, rekenen wij deze “voorposten” niet tot het eigenlijke areaal. In hoeverre het hier stabiele voorkomens van de soort (en daarmee van de associatie) betreft is niet duidelijk maar zal naar verwachting sterk afhankelijk zijn van de lokale bodemgesteldheid. Vindplaatsen van Witte veldbies in “rijke” bossen berusten ons inziens geheel op vicinisme en hebben typologisch weinig betekenis.

3.3 Groeiplaats

3.3.1 Hoogteligging en klimaat

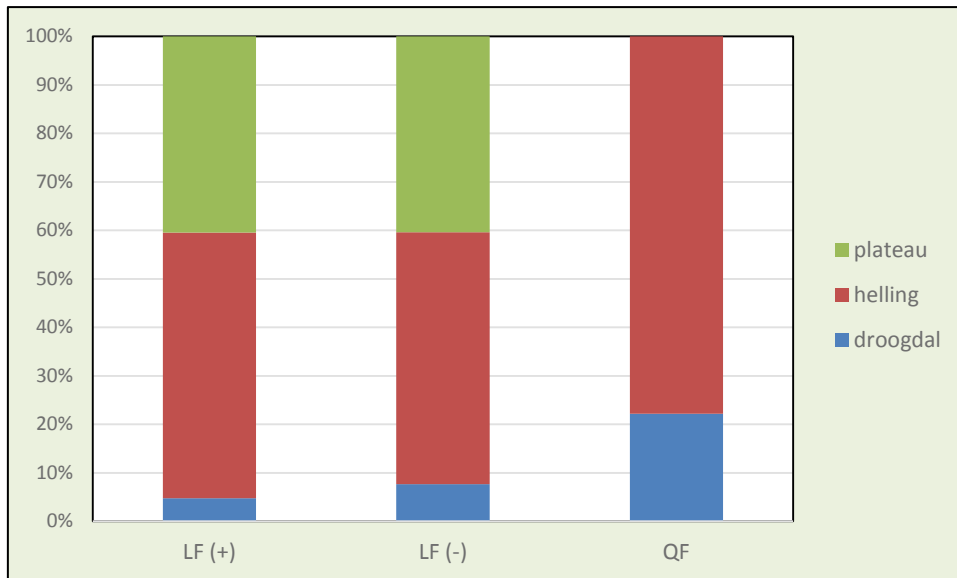
De ondergrens van het areaal van het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg ligt op circa 180 m +NAP, de bovengrens valt samen met het hoogste punt van ons land: de Vaalserberg (322 m + NAP). Verreweg het grootste deel van het areaal ligt tussen de 200 m en 300 m +NAP. Buiten het areaal komen daarnaast plaatselijk in het heuvelland nog verspreide voorkomens van de associatie voor, maar niet beneden de in de literatuur genoemde ondergrens van 150 m +NAP (zie § 3.2). Het is onduidelijk in hoeverre deze “voorposten” een stabiel karakter hebben.

Zowel binnen als buiten het Heuvelland worden door Van der Werf nog verspreide voorkomens van de associatie op geringere hoogte vermeld, o.a. bij Nijmegen. Waarschijnlijk worden hier het Filosofendal en naburige (droog)dalen in de noordhelling van de stuwwal bedoeld (hoogte < 70 m +NAP). Wij rekenen de betreffende bosgebieden (met o.a. Grote veldbies) niet tot het Veldbies-Beukenbos, maar afhankelijk van de dominante boomsoort tot (bijzondere vormen van) het *Fago-Quercetum* en het *Deschampsio-Fagetum*. De strikte binding van het Veldbies-Beukenbos aan een specifieke hoogtezone bevestigt – ondanks de zeer specifieke en Europees gezien atypische groeiplaats - het beeld van een klimatologisch bepaald bostype. In het Zuid-Limburgs verspreidingsgebied is de jaarlijkse temperatuurgang circa 15° C en de neerslagsom > 875 mm (zie verder § 3.4.2).

3.3.2 Landschap

Opbouw van het *Luzulo-Fagetum*-areaal

Kenmerkend voor het deel van Zuid-Limburg waar Veldbies-Beukenbossen voorkomen is het feit dat, anders dan elders in het Heuvelland, aanzienlijke delen van het plateau met bos bedekt zijn. Dit houdt verband met de tot voorkort marginale landbouwkundige betekenis van de plateaugronden met vuursteen-eluvium (zeer slecht bewerkbaar, voedselarm, stagnatie). Ook in de bodem van op de hogere hellingzones en in de aansluitende delen van de droogdalen kan vuursteen-eluvium in het bodemprofiel aanwezig zijn. Een indicatie voor de breedte van deze zone vormt de maximale dikte van het pakket vuursteen-eluvium dat door Felder (1977) op circa 20 meter wordt geschat. Plaatselijk, waar het bodemprofiel bestaat uit verspoeld vuursteen, kan echter ook lager op de hellingen Veldbies-Beukenbos aanwezig zijn. Op de bodemkaart van Mekking & Kleijer (1986) worden de drie landschapseenheden (plateau, helling, (droog)dal) weergegeven.



Figuur 3.5: Verdeling van de onderscheiden loofbostypen over het landschap.

LF (+): duidelijke vormen van het *Luzulo-Fagetum*, LF (-): onduidelijke vormen van het *Luzulo-Fagetum*, QF: *Quercus-Fagetea* ("rijk" loofbos).

Figure 3.5: Distribution of the various types of broadleaved forests over the landscape.

LF (+): clearly developed examples of the *Luzulo-Fagetum*, LF (-): less clearly developed examples of the *Luzulo-Fagetum*, QF: *Quercus-Fagetea* (broadleaved forests on nutrient rich soils).

De verdeling van de bostypen over de drie onderscheiden landschappelijke eenheden wordt weergegeven in Figuur 3.5. De figuur is gebaseerd op alle (ruim 100) goed gelokaliseerde loofbos-opnamen (resolutie 1 m) binnen het areaal van het *Luzulo-Fagetum*. Dit areaal wordt gedefinieerd door de aanwezigheid van vuursteen-eluvium in het bodemprofiel. Alle "arme" loofbos-opnamen (klasse *Quercetum robori-oetraeae*) binnen het areaal worden tot het *Luzulo-Fagetum* gerekend. Daarbinnen zijn – los van de onderverdeling in twee subassociaties – duidelijk en onduidelijk ontwikkelde vormen onderscheiden de minder duidelijk ontwikkelde vormen worden grotendeels geïnterpreteerd als jonge ontwikkelingsstadia (zie § 3.1.1).

De belangrijkste conclusie die uit Figuur 3.5 kan worden getrokken is dat binnen het areaal van het Veldbies-Beukenbos "rijk" bos (klasse *Quercus-Fagetea*) op de plateaus geen rol van betekenis speelt, ongeacht de dikte van de lemige bovengrond (plaatselijk > 120 cm). Er is in de Landelijke Vegetatie Databank voor dit gebied zelfs geen enkele "rijke" plateau-opname bekend. In de tweede plaats is duidelijk dat – uitgaande van het beschikbare opnamenmateriaal – naast de plateaus ook de hellingen van groot belang zijn voor het Veldbies-Beukenbos, de droogdalen die deze hellingen doorsnijden zijn dit echter slechts in zeer beperkte mate (en worden hieronder niet nader besproken). Tenslotte valt op dat de duidelijke en onduidelijke (merendeels jonge) vormen van het Veldbies-Beukenbos nagenoeg dezelfde verdeling over de landschappelijke eenheden laten zien. Goed ontwikkelde stadia van het Veldbies-Beukenbos lijken dus niet specifiek aan de plateaus dan wel de hellingen gebonden.

Aangrenzende landschapseenheden

In vrijwel alle gevallen maken de hellingzones met Veldbies-Beukenbos deel uit van grotere hellingcomplexen die tot aan de Tweede Wereldoorlog als hakhout met overstaanders in gebruik waren. In de lager gelegen zones van deze hellingbossen, waar geen sprake meer is van vuursteen-eluvium in het bodemprofiel, vinden wij verschillende vormen van het *Carpinion betuli*. Welk type voorkomt is afhankelijk van de bodemopbouw ter plekke, met name van de bodemdikte, dat wil zeggen de afstand van het maaiveld tot de kalkrijke ondergrond. De grens tussen het *Luzulo-Fagetum* en de *Carpinion*-bossen is doorgaans

relatief scherp en duidelijk, ondanks het incidenteel voorkomen van Witte veldbies in de zone met "rijkere" bossen (vicinisme).

Binnen het gebied met *Luzulo-Fagetum* komen geen *Quercion*-bossen voor. Deze zijn wel elders in het Heuvelland aanwezig waar aan de plateauranden in plaats van vuursteen-eluvium vroeg-pleistocene terrasafzettingen aanwezig zijn. Hoewel beide geologische formaties elkaar geografisch min of meer uitsluiten is grens tussen beide bostypen in de praktijk enigszins gradueel, vooral daar waar in het terrasmateriaal dicht aan de oppervlakte ligt en rijk is aan vuursteen. Een interessant bosgebied in dit opzicht is de Houbenderheide. De indeling in bovengenoemde drie typen boslandschap komt naadloos overeen met de indeling in habitattypen in dit deel van het Heuvelland:

- de *Luzulo-Fagetum*-bossen op vuursteen-eluviumgronden vallen binnen habitattype H9110 (Veldbies-Beukenbossen);
- de *Carpinion*-bossen op de lagere hellingzones (en aansluitende droogdalen) vallen binnen habitattype H9160-B (Eiken-Haagbeukenbossen van het Heuvelland);
- de *Fago-Quercetum*-bossen op de plateauranden met terrasmateriaal vallen binnen habitattype H9120 (Beuken-Eikenbossen met Hulst), mits zij voorkomen op een bosgroeiplaats ouder dan 1850 of in een daaraan grenzende minimaal honderdjarige bosopstand. Aan deze voorwaarde wordt in het Zuid-Limburs heuvelland veelal wel voldaan (zie ook § 3.3.4), maar de benaming van dit habitattype is in de Zuid-Limburgse context verwarrend. De uitbundige groei van Hulst in beuken-eikenbossen is in het zuidoosten van het Heuvelland juist kenmerkend voor de Veldbies-Beukenbossen!

Tabel 3.3 geeft een vergelijking van de soortensamenstelling van het *Luzulo-Fagetum* met het *Fago-Quercetum* van de terrasranden en het aansluitend *Carpinion*-bos: het *Stellario-Carpinetum* (voorheen *Stellario-Carpinetum oxalidetosum*; zie Schaminée et al., 2017). De *Fago-Quercetum*- en *Stellario-Carpinetum*-opnamen zijn alle afkomstig uit het buiten de omgrenzing van ons studiegebied gelegen delen van het heuvelland (bron: Landelijke Vegetatie Databank). Overgangen naar het *Luzulo-Fagetum* zijn daarmee uitgesloten. De tabel geeft aan dat het *Luzulo-Fagetum* ook op regionaal niveau duidelijk herkenbaar is als eigen vegetatie-eenheid, o.a. dankzij de kensoorten Witte veldbies en Kranssalomonszegel, differentiërende soorten als Hulst en Fijnspar. Een aantal op landelijke schaal differentiërende soorten blijkt regionaal weinig diagnostische betekenis te hebben (o.a. Mispel, Klimop en Valse salie).

Tabel 3.3: Synoptische tabel van het *Luzulo-Fagetum*, het *Quercio-Fagetum* en het *Stellario-Carpinetum* s.s. in Zuid-Limburg.

Table 3.3: Synoptic table of the *Luzulo-Fagetum*, the *Quercio-Fagetum* and the *Stellario-Carpinetum* s.s. in South-Limburg.

Bostype	LF	FQ (Zuid-Limburg)	SC (Zuid-Limburg)	
Aantal opnamen	54	29	55	
Differentiërende soorten:				
<i>Ilex aquifolium</i>	85 ⁺	7 ^r	9 ^r	Hulst
<i>Luzula luzuloides</i>	61 ⁺	.	.	Witte veldbies
<i>Brachythecium rutabulum</i>	43 ²	7 ^r	5 ⁺	Gewoon dikkopmos
<i>Hypnum cupressiforme</i> aggr.	39 ²	3 ²	4 ⁺	Klauwtjesmos (aggr.)
<i>Kindbergia praelonga</i>	41 ²	7 ⁺	7 ⁺	Fijn snavelmos
<i>Picea abies</i>	20 ^r	.	.	Fijnspar
<i>Rubus sprengelii</i>	11 ⁺	.	.	Rode grondbraam
<i>Polygonatum verticillatum</i>	6 ²	.	.	Kransbladsalomonszegel

Rubus ser. Glandulosi	6 ²	.	.	Woudbraam
Hieracium sabaudum s.l.	6 ¹	.	.	Boshavikskruid
Larix spec.	6 ^r	.	.	Larix spec.
Betula pendula	20 ³	79 ²	33 ²	Ruwe berk
Pteridium aquilinum	31 ²	69 ³	25 ⁺	Adelaarsvaren
Rhamnus frangula	11 ⁺	38 ¹	4 ^r	Sporkehout
Maianthemum bifolium	11 ⁺	34 ¹	15 ⁺	Dalkruid
Anthoxanthum odoratum	.	17 ⁺	2 ¹	Gewoon reukgras
Pohlia nutans	.	7 ⁺	.	Gewoon peermos
Chamerion angustifolium	.	7 ^r	.	Wilgeroosje
Fraxinus excelsior	9 ²	24 ⁺	67 ²	Gewone es
Anemone nemorosa	2 ²	10 ⁺	62 ¹	Bosanemoon
Polygonatum multiflorum	19 ^r	24 ⁺	62 ⁺	Gewone salomonszegel
Sambucus nigra	17 ^r	28 ¹	55 ⁺	Vlier
Galeobdolon luteum	17 ²	3 ⁺	45 ²	Gele dovenetel
Tilia cordata	.	.	12 ²	Winterlinde
Arum maculatum	.	.	9 ⁺	Gevlekte aronskelk
Ulmus minor	.	.	7 ⁺	Gladde iep
Circaea lutetiana	.	.	7 ^r	Groot heksenkruid
Deschampsia flexuosa	44 ¹	41 ¹	4 ^r	Bochtige smele
Vaccinium myrtillus	41 ⁺	28 ²	.	Blauwe bosbes
Molinia caerulea	7 ^r	7 ¹	.	Pijpenstrootje
Rubus gratus	6 ⁺	7 ¹	.	Zoete haarbraam
Hedera helix	72 ¹	28 ⁺	55 ¹	Klimop
Milium effusum	31 ⁺	10 ⁺	53 ¹	Bosgierstgras
Dryopteris carthusiana	30 ^r	.	24 ⁺	Smalle stekelvaren
Oxalis acetosella	28 ¹	3 ^r	40 ²	Witte klaverzuring
Stellaria holostea	22 ⁺	.	11 ⁺	Grote muur
Moehringia trinervia	15 ⁺	.	13 ⁺	Drienerfmuur
Athyrium filix-femina	17 ⁺	3 ^r	36 ⁺	Wijfjesvaren
Deschampsia cespitosa	19 ⁺	.	7 ^r	Ruwe smele
Corylus avellana	22 ²	52 ²	73 ²	Hazelaar
Convallaria majalis	2 ²	45 ⁺	47 ⁺	Lelietje-van-dalen
Mnium hornum	4 ⁺	31 ⁺	22 ⁺	Gewoon sterrenmos
Prunus padus	.	14 ⁺	9 ¹	Vogelkers
Algemene soorten				
Quercus robur	72 ²	86 ³	67 ²	Zomereik
Sorbus aucuparia	76 ¹	86 ²	69 ²	Wilde lijsterbes
Lonicera periclymenum	70 ²	72 ²	42 ⁺	Gewone kamperfoelie
Rubus fruticosus s.l.	69 ²	79 ²	89 ²	Zwarte braam (aggr.)
Fagus sylvatica	48 ²	28 ²	27 ⁴	Beuk
Acer pseudoplatanus	28 ⁺	45 ¹	62 ²	Gewone esdoorn
Overige soorten (boom/struik)				
Acer platanoides	2 ^r	7 ^r	18 ⁺	Noorse esoorn
Betula pubescens	4 ²	17 ⁺	9 ²	Zachte berk
Carpinus betulus	17 ²	34 ²	44 ²	Haagbeuk
Castanea sativa	13 ^r	14 ⁺	15 ³	Tamme kastanje

<i>Crataegus monogyna</i>	2 ^r	7 ¹	11 ⁺	Eenstijlige meidoorn
<i>Cytisus scoparius</i>	11 ^r	3 ¹	.	Brem
<i>Mespilus germanica</i>	6 ²	10 ⁺	7 ⁺	Mispel
<i>Populus tremula</i>	4 ^r	3 ^r	7 ¹	Ratelpopulier
<i>Prunus avium</i>	9 ^r	14 ⁺	25 ^r	Zoete kers
<i>Prunus serotina</i>	2 ^r	10 ^r	4 ^r	Amerikaanse vogelkers
<i>Quercus petraea</i>	13 ²	28 ²	18 ²	Wintereik
<i>Quercus rubra</i>	6 ²	10 ²	7 ¹	Amerikaanse eik
<i>Ribes rubrum</i>	.	3 ¹	11 ¹	Aalbes
<i>Robinia pseudoacacia</i>	.	14 ⁺	4 ^r	Robinia
<i>Sambucus racemosa</i>	11 ⁺	21 ¹	13 ⁺	Trosvlier
Overige soorten (kruid/mos)				
<i>Adoxa moschatellina</i>	2 ⁺	.	9 ¹	Muskuskruid
<i>Agrostis capillaris</i>	6 ¹	7 ^r	2 ^r	Gewoon struisgras
<i>Atrichum undulatum</i>	15 ²	17 ⁺	16 ¹	Groot rimpelmos
<i>Carex pilulifera</i>	7 ^r	10 ¹	4 ⁺	Pilzegge
<i>Dactylis glomerata</i>	2 ^r	3 ⁺	5 ⁺	Kropaar
<i>Dicranella heteromalla</i>	13 ²	24 ⁺	9 ¹	Gewoon pluïjesmos
<i>Digitalis purpurea</i>	7 ^r	.	2 ¹	Vingerhoedskruid
<i>Dryopteris dilatata</i>	24 ^r	14 ^r	29 ⁺	Brede stekelvaren
<i>Dryopteris filix-mas</i>	13 ⁺	7 ^r	35 ⁺	Mannetjesvaren
<i>Eurhynchium striatum</i>	9 ¹	.	2 ²	Geplooid snavelmos
<i>Festuca gigantea</i>	6 ^r	.	4 ^r	Reuzenzwenkgras
<i>Galeopsis tetrahit</i>	17 ^r	10 ^r	15 ⁺	Hennepnetel
<i>Galium aparine</i>	4 ⁺	.	16 ⁺	Kleefkruid
<i>Galium saxatile</i>	4 ⁺	3 ^r	.	Liggend walstro
<i>Geranium robertianum</i>	4 ^r	.	7 ^r	Robertskruid
<i>Geum urbanum</i>	2 ⁺	.	7 ⁺	Geel nagelkruid
<i>Holcus lanatus</i>	6 ^r	3 ^r	2 ⁺	Gestreepte witbol
<i>Holcus mollis</i>	15 ¹	10 ⁺	4 ⁺	Gladde witbol
<i>Hypericum pulchrum</i>	4 ⁺	10 ⁺	4 ^r	Fraai hertshooi
<i>Juncus effusus</i>	6 ^r	.	4 ⁺	Pitrus
<i>Luzula multiflora</i> s.l.	.	7 ^r	2 ^r	Veelbloemige veldbies
<i>Luzula pilosa</i>	9 ⁺	3 ⁺	22 ^r	Ruige veldbies
<i>Luzula sylvatica</i>	6 ²	10 ¹	13 ²	Grote veldbies
<i>Melica uniflora</i>	2 ^r	.	7 ^r	Eenbloemig parelgras
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	6 ²	7 ^r	9 ¹	Glanzend platmos
<i>Plagiothecium spec.</i>	.	7 ⁺	.	Platmos (div. soorten)
<i>Poa nemoralis</i>	9 ^r	17 ⁺	13 ^r	Schaduwgras
<i>Polytrichum commune</i>	6 ²	3 ⁺	.	Gewoon haarmos
<i>Polytrichum formosum</i>	9 ²	3 ⁺	5 ⁺	Fraai haarmos
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	4 ^r	3 ^r	2 ¹	Pronkmos
<i>Rubus bellardii</i>	.	7 ³	2 ^r	Sierlijke woudbraam
<i>Rubus idaeus</i>	20 ⁺	3 ⁺	9 ⁺	Framboos
<i>Solidago virgaurea</i>	6 ²	7 ⁺	2 ^r	Echte guldenroede
<i>Teucrium scorodonia</i>	35 ⁺	24 ⁺	11 ⁺	Valse salie
<i>Stachys sylvatica</i>	2 ⁺	.	7 ^r	Bosandoorn
<i>Urtica dioica</i>	.	3 ⁺	11 ^r	Grote brandnetel

Soorten die in geen van de kolommen een presentiewaarde van >5% bereiken zijn niet opgenomen.

Arcering: differentiërende soorten (licht blauw), algemene, niet differentiërende soorten (donker blauw).

Species which do not have a frequency of >5% in at least one of the columns are not included.

Shading: differential species (pale blue), common, non-differential species (dark blue).

Tabel 3.4: Gegeneraliseerde bodemeenheiten van bosgebieden binnen het onderzoeksgebied (excl. Bovenste bos en Houbenderhei).

Table 3.4: Generalized soil types of the forest areas within the study area (excl. Bovenste bos en Houbenderhei).

Code	Omschrijving	ha	%
V	vuursteeneluvium	200	17
SV	verspoelde vuursteen (binnen 40 cm)	45	4
LV1	löss op vuursteen (40-80)	314	27
LV2	löss op vuursteen (80-120)	110	9
L	lössleemgronden	310	27
T	terrasafzettingen	25	2
LT	löss op terrasafzettingen	41	4
G	glauconietgronden (o.a. groenzanden)	13	1
K	kalkverweringsgronden (klei)	90	8
R	rivierafzettingen (holoceen)	16	1
W	moerige gronden	1	0
	totaal	1166	100

Arcering: potentiële groeiplaatsen voor het *Luzulo-Fagetum*; donker: op plateaus met vuursteen-eluvium en aansluitende hellingen en droogdalen; licht: alleen op plateaus met vuursteen-eluvium. NB. V komt alleen voor op plateaus, SV alleen op hellingen.

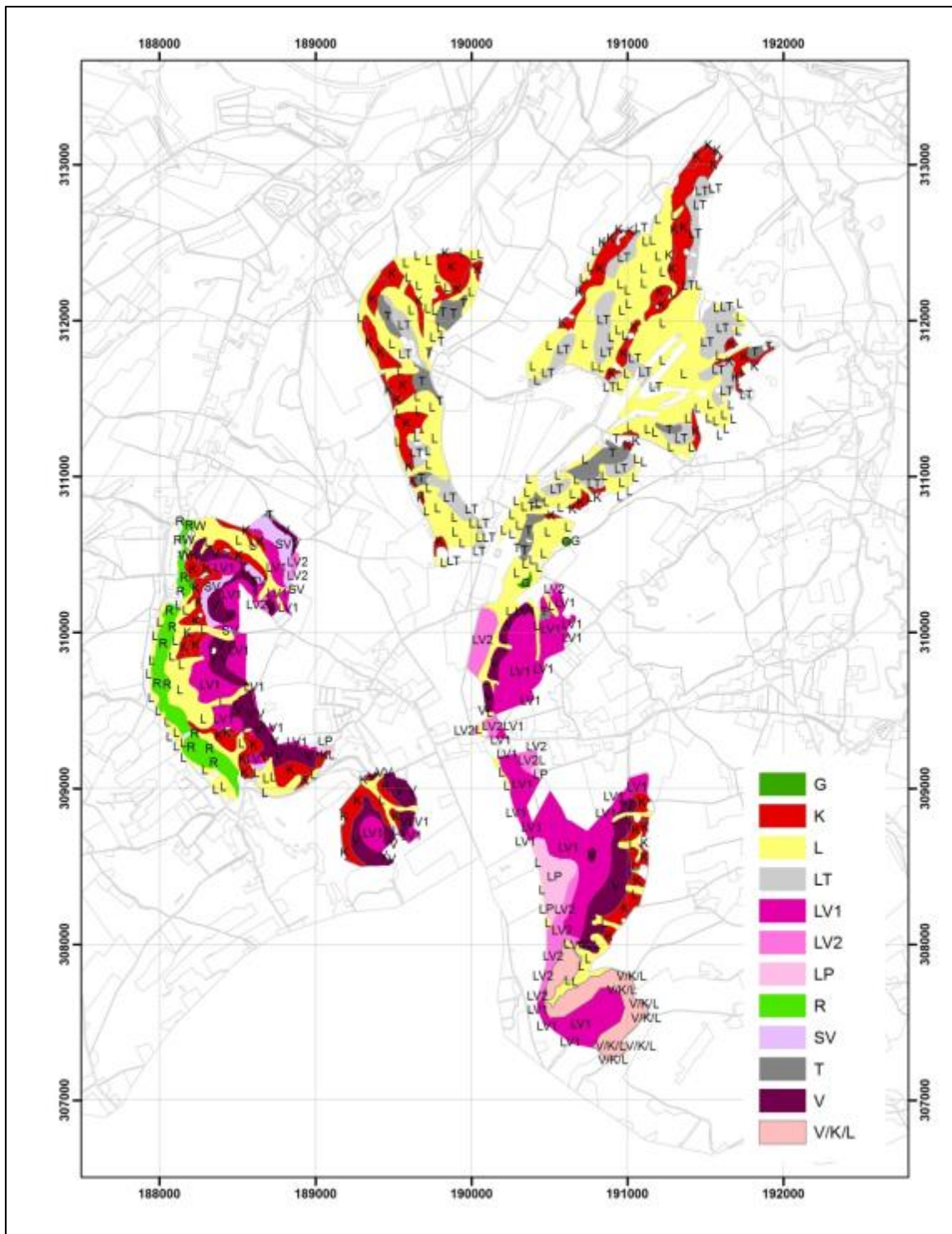
Shading: potential sites for the *Luzulo-Fagetum*; dark: on plateaus with flint-eluvium and adjacent slopes and gullies; pale: only on plateaus with flint-eluvium. NB. V only occurs on plateaus, SV only on slopes.

3.3.3 Bodem

Met behulp van GIS werd de relatie tussen het voorkomen van het *Luzulo-Fagetum* enerzijds en het bodemtype en de landschappelijke ligging bepaald. De legenda van de bodemkaart werd hiertoe van 99 tot 11 klassen gegeneraliseerd (Tabel 3.4; voor de volledige vertaaltabel, zie Bijlage 2). De gegeneraliseerde bodemkaart wordt weergegeven in Figuur 3.6

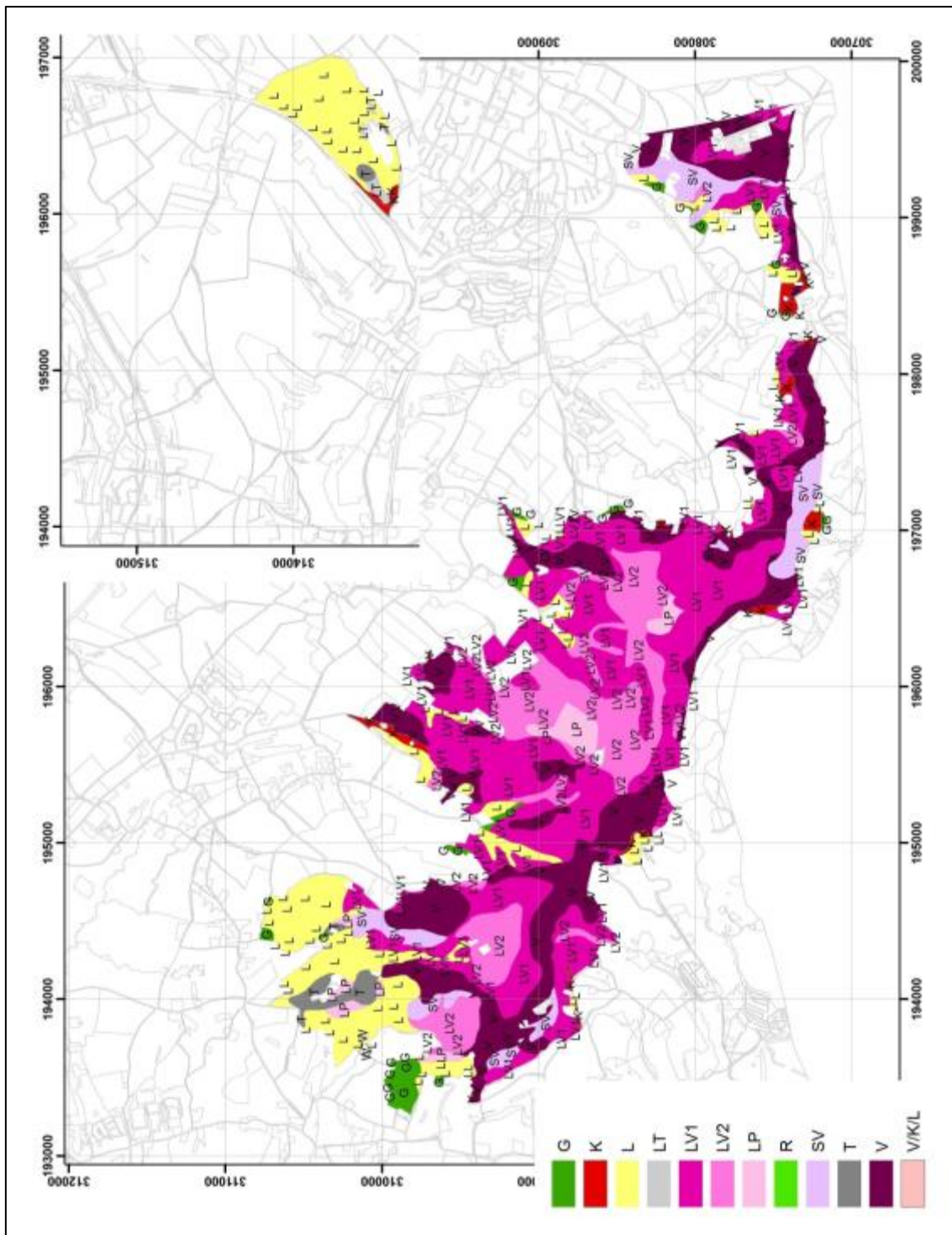
Relatie bostypen en plateaubodems

De verdeling van de twee vormen van het *Luzulo-Fagetum* over bodemtypen op de plateaus binnen het Veldbies-Beukenbos-areaal wordt weergegeven in Figuur 3.6. De enige bodemtypen die hier voorkomen zijn vuursteen-eluviumgronden met een lössdek van verschillende dikte (zie Tabel 3.4). Alleen in het noordwesten van Elzetterbos komen op zeer beperkte schaal ook terrasafzettingen voor. Deze vallen echter buiten het Veldbies-Beukenbos-areaal en zijn niet in Figuur 3.7 meegenomen.



Figuur 3.6a. Gegeneraliseerde bodemkaart (westelijk deel). Voor de legenda, zie Tabel 3.4. Diepe lössleemgronden op de plateaus zijn afzonderlijk weergegeven (LP).

Figuur 3.6a. Generalized soil map (western part). For the legend, see Table 3.4. Deep loess soils on the plateaus are mapped separately (LP).

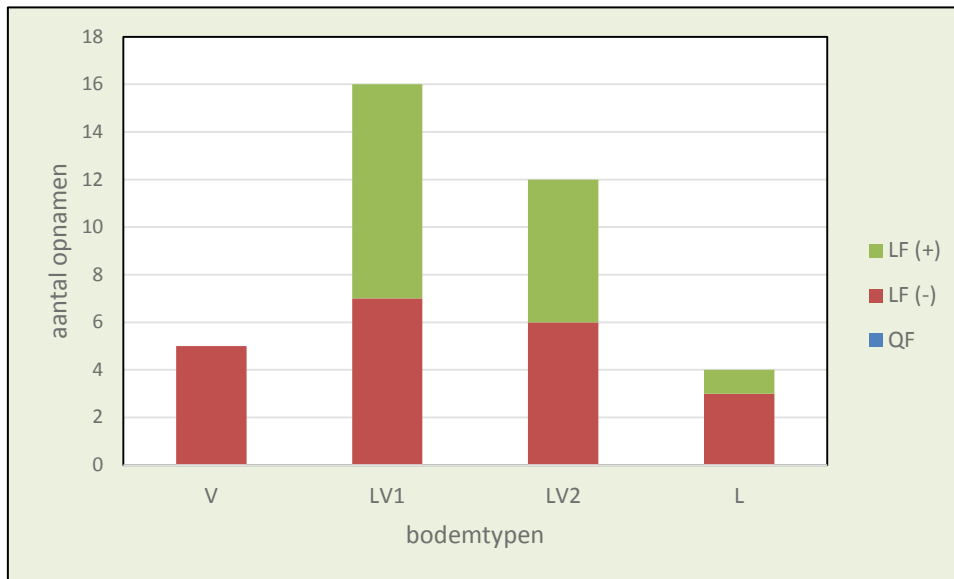


Figuur 3.6.b. Gegeneraliseerde bodemkaart (oostelijk deel). Voor de legenda, zie Tabel 3.4. Diepe lössleemgronden op de plateaus zijn afzonderlijk weergegeven (LP).

Figuur 3.6.b. Generalized soil map (eastern part). For the legend, see Table 3.4. Deep loess soils on the plateaus are mapped separately (LP).

Hoewel het aantal opnamen niet gelijkmatig over de vier bodemklassen is verdeeld, zijn de verschillen in het aandeel van beide bostypen toch opvallend. Duidelijk ontwikkeld Veldbies-Beukenbos (ongeacht de subassociatie) vinden wij vooral op de intermediaire bodemtypen (LV1 en LV2: dikke leemlaag boven het vuursteen-eluvium 40-120 cm). Aan beide uiteinden van de gradiënt vinden wij vooral minder duidelijk ontwikkeld Veldbies-Beukenbos. Dit lijkt goed verklaarbaar vanuit de verschillen in bosontwikkeling die mede tot uitdrukking komt in

de dominante boomsoort. Op de meest extreme groeiplaats, vuursteen-eluvium binnen 40 cm –mv (V) vinden wij relatief jonge stadia van het Veldbies-Beukenbos en zijn eik en berk verreweg de belangrijkste boomsoorten. Op de diepere leembodems (L) treedt beuk meer op de voorgrond met een geringere soortendiversiteit in de ondergroei tot gevolg.



Figuur 3.7: Verdeling van de onderscheiden loofbostypen over de bodemgradiënt op de plateaus binnen het Veldbies-Beukenbos-areaal.

LF (+): duidelijke vormen van het *Luzulo-Fagetum*, LF (-): onduidelijke vormen van het *Luzulo-Fagetum*, QF: *Quercus-Fagetum* ("rijk" loofbos; komt niet voor). Voor de codering van de bodemtypen, zie Tabel 3.4.

Figure 3.7: Distribution of the various types of broadleaved forests over the soil gradient on the plateaus within the Luzulo-Fagetum area.

LF (+): clearly developed examples of the *Luzulo-Fagetum*, LF (-): less clearly developed examples of the *Luzulo-Fagetum*, QF: *Quercus-Fagetum* (broadleaved forests on nutrient rich soils; does not occur on the plateaus). For an explanation of the codes, see Table 3.4.

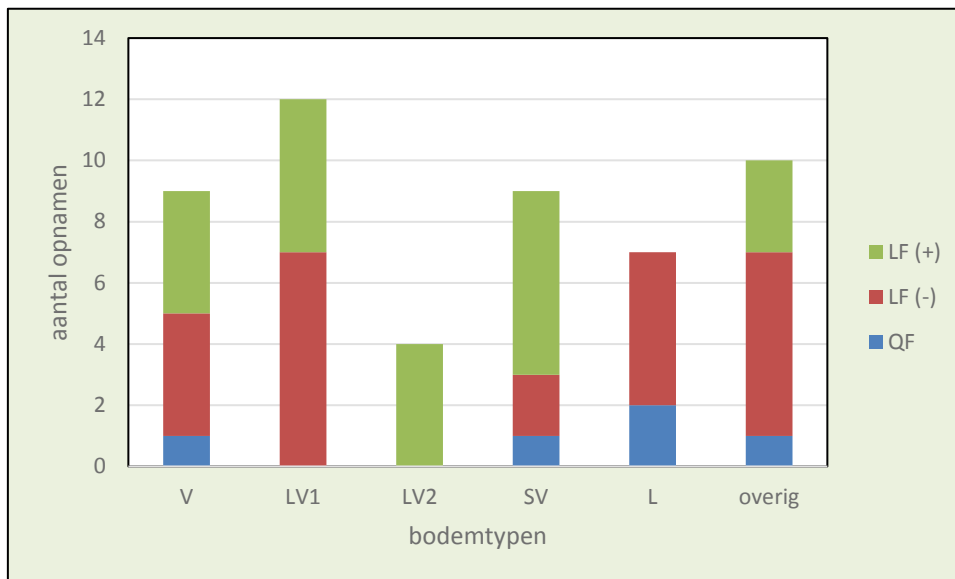
Relatie bostypen en hellingbodems

De verdeling van de twee vormen van het *Luzulo-Fagetum* over bodemtypen op de hellingen van de bosgebieden binnen het Veldbies-Beukenbos-areaal wordt weergegeven in Figuur 3.8. Ook de hier voorkomende "rijke" hellingbossen behorend tot de klasse *Quercus-Fagetum* zijn in de figuur opgenomen.

De figuur laat zien dat op de hellingen een breder scala aan bodemtypen aanwezig is, met name kalksteen- en glauconietbodems (samengenomen onder de noemer "overige"). Wat verder opvalt is dat in een aanzienlijk aantal gevallen sprake is van "misfits": rijk bos op arme bodem en arm bos op rijke bodem (vnl. kalksteen). In het eerste geval kan (plaatselijk) nog sprake zijn van strooiseffecten (zie § 3.1.1), in het tweede geval is vermoedelijk steeds sprake van een schijnrelatie. Op de hellingen zijn de patronen van de verschillende bodemtypen beduidend kleinschaliger dan op de plateaus en is de kans op onnauwkeurigheden bij koppeling locatie opnamen aan bodemtypen navenant groter.

Toch geeft de figuur op hoofdlijnen een interessant beeld te zien. Opvallend is het belang van de eenheid verspoeld vuursteen (per definitie niet aanwezig op de plateaus) waar relatief veel goed ontwikkeld Veldbies-Beukenbos aanwezig is. Verder zijn ook hier de intermediaire groeiplaatsen (met name LV2) rijk aan goed ontwikkeld Veldbies-Beukenbos, dit in tegenstelling tot de situatie op de diepere leembodems (L). In hoeverre het in vergelijking tot de situatie op de plateaus grote aandeel goed ontwikkeld Veldbies-Beukenbos op zeer ondiep vuursteen-eluvium op werkelijkheid berust dan wel op bovengenoemde kaart-onnauwkeurigheden is niet te zeggen. Een mogelijke verklaring is dat het historisch

bosbeheer op de hellingen in het algemeen meer gestructureerd en minder roofbouwachtig van karakter was dan op de plateaus (Maes et al., 2015), hetgeen deze hellingbossen bij het begin van de naoorlogse periode van spontane ontwikkeling een andere start gaf dan hun tegenhangers op het plateau.



Figuur 3.8: Verdeling van de drie onderscheiden bostypen over de bodemgradiënt op de hellingen binnen het Veldbies-Beukenbos-areaal.

LF (+): duidelijke vormen van het *Luzulo-Fagetum*, LF (-): onduidelijke vormen van het *Luzulo-Fagetum*, QF: *Quercus-Fagetum* ("rijk" loofbos). Voor de codering van de bodemtypen, zie Tabel 3.4.

Figure 3.8: Distribution of the various types of broadleaved forests over the soil gradient within the Luzulo-Fagetum area.

LF (+): clearly developed examples of the *Luzulo-Fagetum*, LF (-): less clearly developed examples of the *Luzulo-Fagetum*, QF: *Quercus-Fagetum* (broadleaved forests on nutrient rich soils). For an explanation of the codes, see Table 3.4.

3.3.4 Ouderdom bosbodem

In tegenstelling tot het overgrote deel van de *Quercion*-bossen in ons land zijn de bossen van het *Luzulo-Fagetum* voor het merendeel zeer oud (Hommel et al., 1999). De ligging van de bosgrenzen is sinds de middeleeuwen zelfs nauwelijks gewijzigd (Renes, 1993). Ondanks het feit dat op de plateaus veelal sprake was van overexploitatie en periodiek zelfs op diverse plekken heideachtige begroeiingen ontstonden (Maes et al., 2015), zijn binnen de loofbossen oud-bossoorten nog volop aanwezig (zie ook § 3.1.2). Wij mogen wij de groeiplaatsen van het *Luzulo-Fagetum* in Zuid-Limburg dan ook betitelen als oude bosgroeiplaatsen zoals per definitie ook het geval is voor de habitattypen Oude eikenbossen (H9190) en Beuken-eikenbossen met hulst (H9120) (Bijlsma et al., 2010). Hierbij dienen wel twee kanttekeningen te worden geplaatst. In de eerste plaats zullen de tot voor kort overgeëxploiteerde plateaus bij de bosontwikkeling in de afgelopen decennia geprofiteerd hebben van de aanwezigheid van zeer soortenrijke hellingbossen op rijkere bodem. In de tweede plaats zijn in de huidige situatie op de plateaus ook oude bosgroeiplaatsen met weinig tot geen oud-bossoorten aanwezig: de naaldbossen en daarbinnen met name de donkere Fijnspar-opstanden.

3.3.5 Samenvatting groeiplaatsen

Binnen het verspreidingsgebied van het bostype komt het Veldbies-Beukenbos voor op oude bosbodems op de volgende groeiplaatstypen:

- op de plateaus: alle bodemtypen, m.u.v. alle terrasafzettingen en glauconietgronden;
- op de hellingen: alle bodemtypen met vuursteen-eluvium *in situ* binnen 120 cm of verspoeld vuursteen-eluvium binnen 40 cm;
- in de droogdalen: alle bodemtypen met vuursteen-eluvium *in situ* binnen 120 cm.

Daarmee is tevens het potentieel verspreidingsgebied van het *Luzulo-Fagetum* in Zuid-Limburg, enkele geïsoleerde voorposten daargelaten, afgebakend.

3.4 Vergelijking met situatie elders in Europa

3.4.1 Soortensamenstelling

In Tabel 3.5 wordt de soortensamenstelling van het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg vergeleken met die van de overige beukenbossen op voedselarme, basenarme bodem in West- en Midden-Europa: het Bochtige smele-Beukenbos van het laagland en het Veldbies-Beukenbos van het Midden-Europese middelgebergte (bron: zie Tabel 2.2 en 3.1). De soortensamenstelling van de Veldbies-Beukenbossen van de aangrenzende Noord-Eifel wordt in een aparte kolom weergegeven (bron: Krause & Mösel, 1995; beide subassociaties, alle varianten).

Tabel 3.5 geeft duidelijk aan dat de Zuid-Limburgse Veldbies-Beukenbossen een intermediaire positie innemen tussen de beukenbossen van laagland en het middelgebergte. Het aantal soorten dat gemeenschappelijk is met het laagland (*Deschampsio-Fagetum*) is geringer dan het aantal dat gemeenschappelijk is met het middelgebergte (*Luzulo-Fagetum*). Hierbij spelen zowel klimatologisch bepaalde areaalgrenzen als verschillen in bodem een rol. Het *Deschampsio-Fagetum* is grotendeels beperkt tot zandbodems, het *Luzulo-Fagetum* tot leem- en kleibodems.

Opvallend is ook dat het Zuid-Limburgse Veldbies-Beukenbos binnen de gradiënt een uitgesproken eigen karakter bezit met relatief veel soorten die juist hier hun optimum hebben. Meerdere factoren lijken hierbij een rol te spelen: specifieke klimatologische omstandigheden (Hulst), het relatief geringe aandeel van beuk en het daardoor hoge lichtaanbod (Valse salie) en de in veel gevallen spontane ontwikkeling vanuit een hakhout-/middenbos-situatie (Grote muur). Kenmerkend is echter ook het opvallend ontbreken van een aantal soorten. Ten opzichte van het *Deschampsio-Fagetum* gaat het hierbij vooral om elders relatief algemene mossoorten: Gewoon gaffeltandmos, Gewoon sterrenmos, Kussentjesmos en Pronkmos. Ten opzichte van het *Luzulo-Fagetum* in het buitenland vooral om typische *Fagion*-soorten in de kruidlaag. Een deel hiervan komt in Zuid-Limburg in de aangrenzende hellingbossen op rijkere bodem vrij algemeen voor (o.a. Bosanemoon, Lievrouwwebdestro), een deel heeft ons land (nog) niet weten te bereiken: Boszwenkgras, Bergbeemdgras (wel adventief), Bosstruisriet en Hazensla. De twee laatst genoemde soorten ontbreken overigens ook in het opnamemateriaal uit de Noord-Eifel en bevestigen daarmee de gradiënt in het voorkomen van *Fagion*-soorten binnen het *Luzulo-Fagetum*. Tenslotte zijn er ook soorten die zowel hoger als lager in gradiënt een duidelijk hogere presentiewaarde kennen dan in het Zuid-Limburg Veldbies-Beukenbos. Voorbeelden zijn naast de evident

minder op de voorgrond tredende beuk ook Gewoon pluisjesmos en Klauwtjesmos (s.l.) (niet in Tabel 3.5).

Tabel 3.5: Soortensamenstelling van het Veldbies-Beukenbos van Zuid-Limburg in de gradiënt van het laagland naar het Centraal-Europese middelgebergte (alleen constante en binnen de tabel differentiërende soorten; voor volledige tabel, zie Bijlage B).

Table 3.5: Species composition of the Luzulo-Fagetum of South-Limburg in the gradient from the lowlands upwards to the secondary mountain chains of Central Europe (only frequent and differentiating species are included; for the complete table, see Appendix B).

Gebied	Nederland		N-Eifel	Europa	
Bostype	DF	LF	LF	LF	
Aantal opnamen	167	54	130	100	
Constante soorten					
Fagus sylvatica	V	III	V	V	Beuk
Deschampsia flexuosa (Q)	III	III	III	V	Bochtige smeie
Vaccinium myrtillus (Q)	II	III	I	II	Blauwe bosbes
Kenmerkend voor DF, ontbrekend in LF van Zuid-Limburg					
Dicranum scoparium (Q)	IV	-	II	I	Gewoon gaffeltandmos
Mnium hornum	IV	-	II	I	Gewoon sterrenmos
Leucobryum glaucum	III	-	-	I	Kussentjesmos
Pseudotaxiphyllum elegans (F)	II	-	-	-	Pronkmos
Kenmerkend voor DF en LF van Zuid-Limburg					
Quercus robur	II	IV	-	-	Zomereik
Corylus avellana (F)	I	II	-	-	Hazelaar
Molinia caerulea	I	I	-	-	Pijpenstrootje
Polygonatum multiflorum (F)	I	I	-	-	Gewone salomonszegel
Kenmerkend voor LF van Zuid-Limburg					
Ilex aquifolium (Q)	I	V	I	I	Hulst
Sorbus aucuparia (Q)	I	IV	II	II	Wilde lijsterbes
Rubus fruticosus s.l.	I	IV	I	I	Zwarte braam (div. soorten)
Hedera helix (F)	I	IV	-	-	Klimop
Lonicera periclymenum (Q)	I	IV	I	I	Gewone kamperfoelie
Brachythecium rutabulum	I	III	I	I	Gewoon dikkopmos
Kindbergia praelonga	I	III	-	-	Fijn snavelmos
Stellaria holostea (dS)	-	II	-	-	Grote muur
Teucrium scorodonia	-	II	-	-	Valse salie
Kenmerkend voor LF (in binnen- en buitenland)					
Luzula luzuloides (A)	-	IV	V	V	Witte veldbies
Picea abies	-	II	II	III	Fijnspar
Digitalis purpurea	-	I	I	I	Vingerhoedskruid
Luzula pilosa	-	I	I	I	Ruige veldbies
Luzula sylvatica	-	I	I	I	Grote veldbies
Dryopteris filix-mas (F)	-	I	I	I	Mannetjesvaren
Deschampsia cespitosa	-	I	II	I	Ruwe smeie
Polygonatum verticillatum (A)	-	I	II	I	Krassalomonszegel

Poa nemoralis (F)	-	I	II	I	Schaduwgras
Rubus idaeus	-	I	II	I	Framboos
Kenmerkend voor LF, ontbrekend in LF van Zuid-Limburg					
Festuca altissima (F)	-	-	III	II	Boszwengras
Senecio nemorensis (F)	-	-	II	I	Schaduwkruiskruid
Orthodictyon montanum	-	-	II	I	Bossig gaffeltandmos
Anemone nemorosa (F)	-	-	I	I	Bosanemoon
Galium odoratum (F)	-	-	I	I	Lievevrouwebedstro
Gymnocarpium dryopteris (F)	-	-	I	I	Gebogen driehoeksvaren
Poa chaixii	-	-	I	I	Bergbeemdgras
Cladonia spec.	-	-	I	I	Korstmossen (div. soorten)
Abies alba (F)	-	-	-	II	Gewone zilverspar
Calamagrostis arundinacea (F)	-	-	-	II	Bosstruisriet
Prenanthes purpurea (F)	-	-	-	II	Hazensla

Presentieklassen: I: 0-20%, II: 21-40%, III: 41-60%, IV: 61-80%, V: 81-100%. NB. presentiewaarden tussen de 0 en 5% worden niet als aparte klasse (+) onderscheiden bij gebrek aan voldoende gedetailleerde gegevens uit de Noord-Eifel (Krause & Mösel, 1995). DF: *Deschampsio-Fagetum*, LF: *Luzulo-Fagetum*.

Frequency classes: I: 0-20%, II: 21-40%, III: 41-60%, IV: 61-80%, V: 81-100%. NB. frequency values between 0 and 5% are not distinguished as a distinct class (+) because of the lack a sufficiently detailed data from the North-Eifel (Krause & Mösel, 1995). DF: *Deschampsio-Fagetum*, LF: *Luzulo-Fagetum*.

Samenvattend mogen wij concluderen dat de Veldbies-Beukenbossen van Zuid-Limburg meer overeenkomsten vertonen met het Midden-Europees *Luzulo-Fagetum* dan met het *Deschampsio-Fagetum* en dus terecht bij eerstgenoemde associatie is ingedeeld. Het Zuid-Limburgs *Luzulo-Fagetum* heeft echter een geheel eigen karakter, hetgeen ons inziens samenhangt met de groeiplaats (klimaat, bodem; zie § 3.4.2), de overwegend spontane ontwikkeling vanuit een hakhout- / middenbos-situatie en (daarmee samenhangend) het relatief geringe aandeel van beuk in het kronendak.

Sterk door eik en/of berk gedomineerde spontane bosgedeelten vertonen daarbij duidelijke overeenkomsten met het o.a. door Sougnez (1975) en Noirfalise (1984) genoemde *Luzulo-Quercetum*. Het betreft hier echter in alle gevallen de secundaire, door het vroegere hakhoutbeheer ontstane, vorm van deze associatie (vergelijkbaar met het voorkomen van secundair *Stellario-Carpinetum* op *Fagion*-groeiplaatsen in Duitsland; zie Pott, 1995). In de Zuid-Limburgse situatie hebben alle mogelijk als secundair *Luzulo-Quercetum* te classificeren bosgedeelten zich echter al in meer of mindere mate ontwikkeld in de richting van een *Luzulo-Fagetum*. Deze ontwikkeling zal naar verwachting in de komende decennia alleen maar verder zal doorzetten. Wij zien er daarom vanaf voor ons land een aparte associatie *Luzulo-Quercetum* te onderscheiden. Wel is duidelijk dat binnen het *Luzulo-Fagetum* verschillende ontwikkelingsstadia aanwezig zijn (zie ook § 3.1.2). Het is onze verwachting dat hierbij op termijn de verschillen in bodemdiepte, meer dan nu het geval is, in de soortensamenstelling tot uitdrukking zullen komen. Vooral de op het zuiden geëxponeerde plateauranden met (vrijwel) dagzomend vuursteeneluvium zijn daarbij interessant. Het betreft hier potentiële groeiplaatsen van het *Luzulo-Fagetum leucobryetosum*, een overgangstype waarin naast beuk ook een aanzienlijk aandeel wintereik in het kronendak aanwezig blijft. In de huidige situatie zijn de voor dit type kansrijke plekken op de plateauranden o.a. te herkennen aan de hoge bedekkingswaarden van Blauwe bosbes.

3.4.2 Groeiplaats

Klimaat en hoogteligging

Het Europees areaal van het Veldbies-Beukenbos vertoont een opvallende overlap met de zone met een overgangsklimaat (tussen zee- en landklimaat). Het verschil tussen de gemiddelde januari- en juli-temperatuur ligt hier in de range van 15 tot 20°. Het Zuid-Limburgs areaal valt net binnen deze zone, maar er is geen sprake van een zeer scherpe gradiënt. In het westen van het heuvelland (Maastricht) is het verschil nog circa 14,5° (§ 2.3.1). Westhoff et al. (1970) signaleerden echter al dat het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg niet alleen gebonden is aan landklimaatachtige condities maar aan een zone met relatief veel neerslag. Binnen het Zuid-Limburgs areaal van het Veldbies-Beukenbos bedroeg de jaarlijkse neerslagsom in de periode 1931-1960 gemiddeld meer dan 800 mm (Westhoff et al., 1970; bron: KNMI). Meer recente gegevens wijzen op een gemiddelde neerslaghoeveelheid van > 875 mm per jaar gekoppeld aan een neerslagoverschot van 280 tot meer dan 320 (KNMI, 2011).

Noirfalise (1984) hanteert een grenswaarde van 700 mm voor het voorkomen van Veldbies-Beukenbos in de Ardennen. Van belang hier is ook dat de jaarlijkse neerslagsom, anders dan verschil tussen de gemiddelde januari- en juli-temperatuur, in het heuvelland wel een opvallend steile gradiënt vertoont. In de periode 1931-1960 varieerde de gemiddelde neerslagsom van < 650 mm in het Maasdal tot > 850 mm op het Drielandenpunt (Westhoff et al., 1970). Deze steile gradiënt zou kunnen verklaren waarom in Zuid-Limburg aan de rand van het areaal, op de overgang naar een zeeklimaat, de ondergrens van het voorkomen van het Veldbies-Beukenbos iets hoger ligt dan in het centrum van het areaal (180 à 200 vs. 150 m boven zee niveau).

Landschap

In Midden-Europa treffen wij het Veldbies-Beukenbos binnen verschillende landschapstypen aan op plateaus, op hellingen en in (droogdalen). Bepalend is de bodemgesteldheid en waarbij met name de dikte van het lössdek en de geologische ondergrond van belang zijn. Op relatief arm, silicaathoudende gesteenten zoals de meeste afzettingen uit het Onder-Devoon (dominant in grote delen van het hercynisch middelgebergte; zie § 2.3.2) betekent dit dat juist de hellinggedeelten met een weinig lössleem zeer geschikt zijn voor dit bostype, terwijl wij op de plateaus (met een relatief dik lössdek) juist meer overgangen naar het *Milio-Fagetum* kunnen verwachten. In Zuid-Limburg is de situatie eerder omgekeerd. Hier zijn juist de plateaubodems kansrijker omdat alleen daar (en hoog op de hellingen) onder het lössdek zuur, silicaathoudend gesteente aanwezig is. Lager op de helling worden de bosbodems al snel rijker en minder zuur al snel rijker (löss op kalksteen). Lager op de helling vinden wij in Zuid-Limburg dan ook rijkere bostypen (*Stellario-Carpinetum*). In het buitenland veel voorkomende overgangen van Veldbies-Beukenbos naar ravijn- of grubbenbos (*Aceri-Fraxinetum* dan wel varenrijke vormen van het Carpinion betuli) zijn in het Zuid-Limburgs heuvelland dan ook niet te verwachten (zie ook (§ 3.3.2).

Bodem

Binnen het Europees areaal kunnen Veldbies-Beukenbossen op zeer verschillende typen gesteente voorkomen. Het gaat hierbij vooral om silicaathoudende gesteenten, al dan niet bedekt met een (dun) pakket lössleem. Zoals eerder aangegeven (zie § 2.3.2) hebben de bodems die zich hierin ontwikkeld hebben en geschikt zijn als groeiplaats voor het Veldbies-Beukenbos een aantal kenmerken gemeenschappelijk:

- een goede vochtvoorziening (leemhoudend, en/of enigszins stagnerend);
- een geringe minerale rijkdom (lage basenverzadiging);
- matig zuur tot zuur;
- zure moderachtig humusvormen.

Binnen het klimatologisch bepaalde areaal van het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg komen slechts twee substraattypen in aanmerking als potentiële groeiplaats van het bostype: de laat-tertiaire – vroeg-pleistocene afzettingen van de Oer-Maas (beide al dan niet afgedekt met een relatief dun pakket lössleem). Beide substraattypen zijn binnen het Europees areaal zeer atypisch, maar niet strikt aan Zuid-Limburg gebonden. Beide zijn te vinden op plateaus, plateauranden en de hogere hellingzones maar zij sluiten elkaar geografisch uit, al is er wel sprake van een (smalle) overgangszone met terrasmateriaal dat rijk is aan verspoelde vuursteenfragmenten. Het vuursteen-eluvium ligt daarbij hoger in de gradiënt van laagland naar het middelgebergte, buiten de invloedsfeer van de Oer-Maas. Het terrasmateriaal ligt lager en daarmee suboptimaal in de klimaatzonering. Bodemkundig zijn beide substraattypen niet zeer verschillend (zie Tabel 3.6) maarde bodemopbouw in het terrasmateriaal is veelal heterogener dan in het vuursteeneluvium. In den regel zal het terrasmateriaal zandiger en minder basenarm zijn. Ook de profielopbouw is afwijkend (leem op zand/grind i.p.v. leem op kleiig materiaal bij het *Luzulo-Fagetum*) met belangrijke gevolgen voor de grondwaterfluctuaties (minder stagnatie op terrasmateriaal). Mogenlijk zijn deze omstandigheden suboptimaal voor een Veldbies-Beukenbos. Het gebruikelijke bostype is hier dan ook *Fago-Quercetum* met – waar het lössdek dikker wordt – overgangen naar het *Stellario-Carpinetum* (s.s.; voorheen subassociatie *oxalidetosum*; zie § 3.3.2). Door de variatie in samenstelling van de terrasgronden kunnen echter in het overgangsgebied en zeer lokaal daarbuiten lokaal wel mogelijkheden voor het *Luzulo-Fagetum* aanwezig zijn. Hoe stabiel deze voorkomens aan de areaalrand zijn is vooralsnog onduidelijker, maar zij zullen zeker profiteren van de ontwikkeling naar een iets meer continentaal en natter klimaat.

Tabel 3.6. Kenmerken van enkele bodemtypen binnen het areaal van het Veldbies-Beukenbos (bron: archief Project Bosesystemen van Nederland; WENR-Wageningen UR).

Table 3.6: Characteristics of some soil types within the Luzulo-Fagetum area (source: archive Forest Ecosystems of the Netherlands Project; WENR-Wageningen UR).

bodem	textuur (%)		diepte stagnatie	pH-KCl (0-10 cm)	OS (%) (0-10 cm)	C/N	CEC	basenverzadiging (%)	
	lutum	leem						Bs	Ca
vuursteeneluvium	30	80	<30	3.0-4,0	6-7	18-30	<120	<10	<2
löss op vuursteeneluvium	17-53	85	50-70	3.3-4.0	4-5	18-20	60-100	10-15	<2
solifluctiedek op vuursteeneluvium	24-54	75	40-65	3.4-4.0	4-7	15-18	80-100	15-30	<5
terrasafzettingen	13-40	55-85	30-50	3.3-4.0	4-6	16-19	<100	10-25	<10
löss op terrasmat.	17-40	85	60-90	3.3-4.0	4-6	16-20	60-100	10-25	<10
löss	15-18	85-90	>100	3.3-4.0	4-6	16-18	60-100	10-30	<3

Samenvattend: terrasbodems liggen lager in de gradient van laagland naar middelgebergte, zijn minder basenarm en hebben een andere profielopbouw dan vuursteeneluvium-bodems. Dit maakt hen minder geschikt als groeiplaats voor het Veldbies-Beukenbos.

Deel B. Het Veldbies-Beukenbos-landschap

4 Vervangingsgemeenschappen van het Veldbies-Beukenbos

Joop Schaminée

4.1 Inleiding

De bossen van het Veldbies-beukenboslandschap vormen het eindstadium van een hele reeks aan plantengemeenschappen die onder dezelfde generieke condities (*state factors* in de zin van Jenny, 1961) voorkomen als deze climaxvegetatie, maar door het samenspel van de factoren menselijk gebruik en tijd hun eigen structuur en soortensamenstelling bezitten, en daarmee ook een eigen positie in het landschap. Dienovereenkomstig hebben ze ook vanuit het oogpunt van natuurbehoud hun eigen biologische waarden. Binnen Europa beslaan deze bossen, zoals we in Hoofdstuk 2 hebben gezien, een groot areaal, maar in ons land zijn ze in hun voorkomen beperkt tot het zuidoosten van het Zuid-Limburgse Heuvelland, waar het moedermateriaal vooral bestaat uit vuursteeneluvium. Het met deze geografie en geologie samenhangende klimaat, bodem, waterhuishouding en soortenarsenaal (*species pool*) bepalen de standplaats en de soortensamenstelling van de vervangingsgemeenschappen. Het gaat hierbij om kapvlakten, zomen, droge heiden, braam-, brem- en trosvlierstruwelen en naaldbossen. In de volgende paragrafen zullen deze afzonderlijk worden toegelicht (zie Tabel 4.1 voor een beknopte en Bijlage 3 voor een uitgebreide synoptische tabel). Het betreft dus in alle gevallen begroeiingen die deel uitmaken van het Veldbies-Beukenboslandschap.

4.2 Kapvlakten

In het verleden waren (omvangrijke) kapvlakten een wijdverspreid fenomeen op de voedselarme gronden in ons land, zowel op de Pleistocene zandgronden als plaatselijk ook in Zuid-Limburg, maar dat is al lang niet meer het geval (Swertz et al., 1999). Enerzijds is de uitgangssituatie minder gunstig voor de ontwikkeling van deze begroeiingen dan voorheen (veel bossen hebben tegenwoordig een vrijwel gesloten ondergroei van grassen en bramen, die na kap verder uitgroeien, waardoor voor de 'echte' kapvlaktegemeenschappen geen ruimte meer is), anderzijds wordt er tegenwoordig minder grootschalig gekapt dan vroeger. Waar kapvlakten begraasd worden, komen de hier bedoelde kapvlaktegemeenschappen sowieso niet tot ontwikkeling.

Al sinds de middeleeuwen, op het moment dat het grootste deel van de bossen in ons land was verdwenen, heeft men de exploitatie van het nog resterende bos gereguleerd. Kap mocht maar eens in een vastgesteld aantal jaren plaatsvinden en na kap was enkele jaren een begrazingsverbod van kracht. Zo gold in het Vijlenerbos gedurende drie jaar een begrazingsverbod (Crielaard, 1982). Dergelijke richtlijnen verdwenen aan het eind van de 19de eeuw, waarna op veel plaatsen werd overgegaan op grootschaliger vormen van

bosbeheer met vlaktegewijze kap. In de laatste decennia van de vorige eeuw is men hier weer van teruggekomen en zijn nietsdoen of hooguit uitkap en groepenkap de geijkte beheersvormen.

Tabel 4.1. Synoptische tabel vervangingsgemeenschappen binnen het Veldbies-Beukenboslandschap.

Table 4.1. Synoptic table vegetation types replacing the Luzulo-Fagetum.

Cluster	1	2	3	4	5	6	7	Cluster
Aantal opnamen	7	19	17	4	6	9	17	Number of relevés
<i>Kenmerkende soorten</i>								<i>Characteristic species</i>
<i>Digitalis purpurea</i>	100 ¹	11 ^r	29 ⁺	.	17 ⁺	11 ^r	18 ⁺	Vingerhoedskruid
<i>Senecio sylvaticus</i>	57 ⁺	.	12 ^r	.	.	.	6 ^r	Boskruiskruid
<i>Atrichum undulatum</i>	43 ²	16 ¹	6 ⁺	.	.	.	12 ²	Groot rimpelmos
<i>Juncus conglomeratus</i>	29 ⁺	.	.	.	.	.	.	Biezeknoppen
<i>Moehringia trinervia</i>	29 ⁺	5 ⁺	6 ⁺	.	.	.	6 ⁺	Drienerfmuur
<i>Scrophularia nodosa</i>	29 ^r	.	12 ^r	.	.	.	.	Knopig helmkruid
<i>Poa nemoralis</i>	14 ²	58 ⁺	29 ⁺	.	.	11 ⁺	6 ⁺	Schaduwgras
<i>Brachypod. sylvaticum</i>	.	47 ¹	12 ⁺	.	.	11 ²	.	Boskortsteel
<i>Lathyrus sylvestris</i>	.	26 ¹	.	.	.	11 ²	.	Boslathyrus
<i>Lolium perenne</i>	.	26 ¹	.	.	.	.	6 ^r	Engels raaigras
<i>Vicia cracca</i>	.	26 ⁺	.	.	.	.	.	Vogelwikke
<i>Rubus oreades</i>	.	11 ⁺	59 ³	.	.	.	6 ³	Nimfwoudbraam
<i>Sambucus racemosa</i>	29 ⁺	.	53 ⁺	.	.	.	35 ⁺	Trosvlier
<i>Corylus avellana</i>	29 ⁺	21 ⁺	47 ²	.	.	11 ²	18 ^r	Hazelaar
<i>Rubus gratus</i>	.	5 ²	47 ²	.	.	.	.	Zoete haarbraam
<i>Rubus rosaceus</i>	.	.	41 ³	.	.	.	6 ³	Rode borstelbr.
<i>Juncus effusus</i>	14 ¹	5 ⁺	41 ⁺	.	.	.	6 ^r	Pitrus
<i>Salix caprea</i>	.	.	41 ⁺	25 ¹	.	.	.	Boswilg
<i>Rubus macrophyllus</i>	.	11 ⁺	35 ³	.	.	.	6 ²	Bolle haarbraam
<i>Rubus bellardii</i>	.	.	29 ³	.	.	.	.	Sierlijke woudbr.
<i>Sambucus nigra</i>	.	5 ²	29 ⁺	.	.	.	12 ^r	Gewone vlier
<i>Calluna vulgaris</i>	14 ²	.	12 ⁺	100 ³	.	11 ¹	.	Struikhei
<i>Betula pendula</i>	29 ⁺	5 ⁺	47 ⁺	100 ⁺	.	33 ³	18 ²	Ruwe berk
<i>Betula pubescens</i>	14 ¹	.	18 ²	75 ²	.	44 ⁴	.	Zachte berk
<i>Hypnum jutlandicum</i>	14 ⁺	.	.	50 ³	.	.	6 ^r	Heidekl.mos
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	18 ^r	50 ¹	.	22 ⁺	6 ⁺	Pijpenstrootje
<i>Polytrichum formosum</i>	14 ⁺	5 ²	6 ⁺	50 ⁺	.	.	12 ⁺	Fraai haarmos
<i>Campylopus introflexus</i>	29 ⁺	.	.	50 ⁺	.	.	6 ²	Grijs kronkelst.
<i>Cladonia spec.</i>	.	.	.	50 ^r	.	.	.	Bekermos (G)
<i>Cytisus scoparius</i>	29 ⁺	32 ⁺	18 ⁺	50 ⁺	100 ⁴	11 ⁺	6 ⁺	Brem
<i>Festuca rubra</i>	.	47 ²	.	.	100 ²	.	.	Rood zwenkgras
<i>Holcus lanatus</i>	57 ¹	32 ²	24 ⁺	.	83 ²	.	6 ⁺	Gestreepte witbol
<i>Teucrium scorodonia</i>	71 ¹	68 ¹	53 ¹	25 ²	83 ¹	33 ²	29 ⁺	Valse salie
<i>Veronica chamaedrys</i>	14 ⁺	11 ^r	6 ⁺	.	83 ¹	.	6 ^r	Gewone ereprijs
<i>Dactylis glomerata</i>	29 ⁺	32 ⁺	29 ⁺	.	83 ⁺	.	6 ^r	Kropaar
<i>Pseudosclerop. purum</i>	.	5 ¹	.	.	67 ²	.	6 ¹	Groot laddermos
<i>Plantago lanceolata</i>	.	16 ²	.	.	67 ²	.	.	Smalle weegbree
<i>Rumex acetosa</i>	14 ²	21 ⁺	.	.	67 ¹	11 ^r	6 ^r	Veldzuring
<i>Anthox. odoratum</i>	29 ⁺	5 ¹	.	.	67 ¹	11 ⁺	.	Gewoon reukgras
<i>Lotus corniculatus s.s.</i>	.	11 ⁺	.	.	67 ⁺	.	.	Gewone rolklaver
<i>Cerastium font.</i>	14 ⁺	16 ⁺	.	25 ^r	67 ⁺	.	.	Gew. hoornbloem
<i>Crataegus monogyna</i>	.	21 ⁺	24 ⁺	.	50 ²	.	.	Eenst. meidoorn
<i>Rumex acetosella</i>	.	11 ^r	.	.	50 ²	.	.	Schapezuring

Galium aparine	14 ⁺	16 ⁺	24 ⁺	.	50 ¹	.	12 ⁺	Kleefkruid
Rhytidiad. squarrosus	14 ^r	5 ⁺	.	.	50 ¹	.	18 ⁺	Gewoon haakmos
Stellaria holostea	14 ⁺	26 ¹	18 ⁺	.	50 ⁺	11 ⁺	.	Grote muur
Luzula campestris	14 ²	16 ⁺	.	.	50 ⁺	.	.	Gewone veldbies
Taraxacum Ruderalia	.	16 ⁺	6 ⁺	.	50 ^r	.	6 ^r	Gew. paardebl.
Plagiomnium affine	.	.	.	.	50 ⁺	.	.	R. boogsterrenm.
Pteridium aquilinum	14 ⁺	16 ¹	29 ⁺	25 ³	.	100 ⁴	18 ⁴	Adelaarsvaren
Deschampsia flexuosa	29 ⁺	11 ^r	6 ²	25 ¹	.	56 ²	35 ¹	Bochtige smele
Quercus robur	14 ⁺	26 ⁺	29 ²	25 ²	33 ⁺	56 ¹	24 ^r	Zomereik
Picea abies	.	5 ³	24 ⁺	50 ⁺	.	.	76 ⁴	Fijn spar
Kindbergia praelonga	43 ²	26 ²	41 ⁺	50 ⁺	17 ⁺	.	65 ²	Fijn laddermos
Brachyth. rutabulum	43 ¹	32 ¹	24 ⁺	50 ⁺	17 ⁺	.	59 ²	Gew. dikkopmos
Larix spec.	14 ⁺	.	.	25 ^r	.	11 ³	42 ⁴	Larix (G)
Hypnum cupr./ andoi	28 ²	5 ²	.	.	.	.	41 ²	Gew./bos-kl.sm.
Dryopteris dilatata	.	.	12 ^r	.	.	.	41 ⁺	Brede stekelvaren
Overige soorten								Other species
B Acer pseudoplat.	14 ⁺	5 ¹	29 ⁺	.	.	.	18 ⁺	Gewone esdoorn
Carpinus betulus	29 ⁺	21 ⁺	29 ⁺	.	.	33 ⁺	.	Haagbeuk
Castanea sativa	.	.	29 ⁺	.	.	11 ^r	24 ^r	Tamme kastanje
Fraxinus excelsior	.	26 ⁺	24 ¹	.	34 ^r	11 ⁺	12 ^r	Gewone es
Populus tremula	29 ⁺	5 ⁺	18 ²	25 ⁺	.	22 ⁺	.	Ratelpopulier
Sorbus aucuparia	29 ^r	11 ⁺	59 ⁺	25 ⁺	17 ^r	56 ²	65 ^r	Wilde lijsterbes
S Ilex aquifolium	29 ⁺	5 ^r	35 ⁺	.	.	.	24 ⁺	Hulst
Rhamnus frangula	14 ⁺	.	12 ⁺	25 ^r	.	33 ⁺	12 ^r	Sporkehout
Rosa canina s.l.	.	5 ^r	29 ⁺	.	17 ^r	.	.	Hondsroos
Kl Hedera helix	14 ⁺	42 ³	47 ⁺	.	17 ⁺	11 ⁴	18 ⁺	Klimop
Lon. periclymen.	14 ⁺	16 ⁺	35 ⁺	.	.	33 ⁺	24 ^r	Wilde kamperf.
Kr Agrostis capillaris	71 ¹	32 ¹	29 ⁺	.	83 ²	22 ⁺	.	Gew. struisgras
Arrhenath. elatius	28 ¹	21 ⁺	6 ¹	.	33 ¹	.	.	Glanshaver
Carex pilulifera	29 ¹	11 ⁺	.	.	.	11 ⁺	6 ^r	Pilzegge
Cham. angustifol.	43 ⁺	.	41 ⁺	25 ^r	.	11 ¹	12 ^r	Wilgeroosje
Crepis capillaris	.	16 ¹	.	.	33 ⁺	.	.	Klein streepzaad
Dryopt.carthus.	29 ⁺	.	12 ⁺	.	.	.	18 ⁺	Sm. stekelvaren
Epilob. montanum	14 ⁺	.	29 ⁺	.	.	.	.	Bergbast.wederik
Gal. bifida/tetrahit	57 ¹	21 ⁺	47 ⁺	.	.	.	18 ^r	Hennepnetel
Holcus mollis	29 ⁺	16 ¹	6 ⁺	.	17 ³	22 ¹	6 ⁺	Gladde witbol
Hypoch. radicata	43 ^r	11 ^r	.	.	33 ⁺	.	.	Gew. biggekruid
Ranunculus acris	.	16 ⁺	.	.	33 ⁺	.	.	Sch. boterbloem
Ranunc. repens	14 ¹	37 ⁺	6 ⁺	.	33 ⁺	.	.	Kruip. boterbloem
Rubus frutic. s.l.	43 ²	16 ⁺	12 ²	25 ⁺	17 ²	22 ^r	53 ¹	Zwarte braam s.l.
Rubus idaeus	43 ⁺	34 ⁺	12 ⁺	.	.	.	18 ²	Framboos
Rubus spec.	29 ⁺	5 ^r	.	.	17 ⁺	33 ⁺	.	Braam (G)
Sen. nem. fuchsii	14 ⁺	21 ^r	29 ⁺	.	.	11 ⁺	.	Schaduwkruiskr.
Trifolium pratense	.	21 ¹	.	.	33 ^r	.	.	Rode klaver
Trifolium repens	.	42 ⁺	.	.	50 ¹	.	.	Witte klaver
Urtica dioica	29 ¹	32 ¹	53 ²	.	33 ⁺	.	18 ¹	Grote brandnetel
Vaccin. myrtillus	.	.	.	50 ¹	.	56 ¹	18 ²	Blauwe bosbes
M Dicr. heteromalla	29 ¹	5 ⁺	6 ¹	25 ⁺	.	11 ⁺	24 ⁺	Gew. pluisjesmos

1. Kapvlakten; 2. Zomen; 3. Braamstruwelen; 4. Droge heiden; 5. Bremstruwelen; 6. Ruigten met Adelaarsvaren; 7. Naaldbossen.

1. Felled areas; 2. Forest edges; 3. Bramble thickets; 4. Dry heathlands; 5. Brine scrubs; 6. Bracken thickets; 7. Coniferous forests.

Waar we op dit moment precies staan, is een belangrijke vraag. Van der Burgh et al. (1995) stellen dat voor de ontwikkeling van een 'fatsoenlijke' kapvlakte minimaal een lengte en breedte van één tot driemaal de hoogte van de omringende bomen vereist is, terwijl Londo (1991) stelt de kaalkap als beheersmaatregel alleen op zijn plaats is in het geval van omvorming van een cultuurbos met exoten die zich spontaan verjongen en daarmee de successie naar een meer natuurlijk bos belemmeren.

In de kapvlakten binnen het areaal van de Veldbies-beukenbossen (Tabel 4.1; kolom 1) is Vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*) doorgaans de aspectbepalende soort. Wilgenroosje (*Chamerion angustifolium*), die elders in ons land vaak de boventoon voert, neemt een bescheidener positie in. Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*) is een opvallende begeleider en geldt als een kensoort van de gemeenschap waarover we het hier hebben, het *Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii* (Wilgenroosje-associatie). Andere begeleiders zijn Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*), Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*), Struikhei (*Calluna vulgaris*), Gewone hennepnetel (*Galeopsis tetrahit*), Smalle stekelvaren (*Dryopteris carthusiana*) en Valse salie.



Foto 4.1: Kapvlakte op ondiep vuursteen-eluvium in het Belgisch deel van het Malensbos.
Photograph 4.1: Felled area on shallow flint-eluvium in the Belgian part of the Malensbos.

Hoewel kapvlakdebegroeiingen typische pioniergemeenschappen zijn met een beperkte levensduur, die door reguliere successie weer spoedig het veld ruimen voor andere begroeiingen, zijn ze wel degelijk van betekenis voor het natuurbeheer. Zo vormen de karakteristieke soorten (Wilgenroosje en Vingerhoedskruid) een belangrijke nectarplant voor hommels en andere bijen en is Wilgenroosje tevens voedselplant voor de rupsen van enkele pijlstaartvlinders (Meerman, 1987). De open plekken in het bos zijn van belang voor in de lucht foeragerende vogels als Gekraagde roodstaart en Grauwe vliegenvinger, maar bijvoorbeeld ook voor dagvlinders en reeën (Londo, 1991; Hazebroek & Groot Bruinderink 1995).

4.3 Zomen

In *De vegetatie van Nederland* werden de zoomgemeenschappen van kalkarme zand- en leemgrond voor het eerst als een zelfstandige klasse onderscheiden, de *Melampyro-Holcetea mollis* (Klasse van Gladde witbol en Havikskruiden; Stortelder et al., 1996a), maar de gepresenteerde indeling in associaties was door gebrek aan goede vegetatiebeschrijvingen niet meer dan provisorisch. In de *Revisie Vegetatie van Nederland* kon een verder uitgewerkte classificatie worden gepresenteerd, al blijft de onderbouwing met voldoende vegetatieopnamen een zwak punt (Weeda & Haveman, 2017). Onder optimale, niet-vermeste omstandigheden maken nitrofiële zoomgemeenschappen van Habitatype H6430 geen deel uit van het vegetatie-complex van het Veldbies-Beukenboslandschap en dienen derhalve ook niet te worden nagestreefd.

De zoomgemeenschappen van de Veldbies-beukenbossen (Tabel 4.1; kolom 2) zijn grotendeels te rekenen tot het nieuw onderscheiden verbond *Poion nemoralis* (Schaduwgras-verbond) en daarbinnen tot het *Veronico chamaedryos-Poetum nemoralis* (Schaduwgras-associatie), de enige associatie van dit verbond in ons land. Het gaat bij deze associatie om zwak zure, meestal kalkarme, matig voedselrijke zand-, löss- en leemgronden of ook wel stenig substraat. Diagnostisch zijn met name het naamgevend Schaduwgras (*Poa nemoralis*) en diverse vertegenwoordigers van het geslacht Havikskruid (*Hieracium*). Opvallend is het veelvuldig voorkomen van de Es (*Fraxinus excelsior*) in de kruidlaag en het optreden van soorten uit de 'Bosviooltjesgroep' in de typologie van Bijlsma, waaronder Grote muur (*Stellaria holostea*). Deze groep bestaat uit soorten die tamelijk schaduwtolerant zijn, weinig concurrentiekrachtig en gevoelig voor strooiselophoping. Vermesting, verruiging en onzorgvuldig beheer vormen de grootste bedreiging voor de zoomgemeenschappen in het gebied van de Veldbies-beukenbossen, waarin ze niet verschillen van de overige associaties in deze klasse.

Weeda & Haveman (2017) wijzen erop dat de associatie een aanzienlijke variatie in soortensamenstelling kent, al naar gelang de bodemsoort en de landschappelijke en geografische context. In het geval van het Vijlenerbos en omgeving zijn bijvoorbeeld een hoge presentie van Valse salie (*Teucrium scorodonia*), plaatselijk een hoge bedekking van Klimop (*Hedera helix*), en het optreden van Boskortsteel (*Brachypodium sylvaticum*), Schaduwkruiskruid (*Senecio nemorensis* subsp. *fuchsii*) en Wilde marjolein (*Origanum vulgare*) opvallend. Nog niet genoemde begeleiders zijn Vogelwikke (*Vicia cracca*), Engels raaigras (*Lolium perenne*), Gewone kropaar (*Dactylis glomerata*), Brem (*Cytisus scoparius*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en de mossen Fijn laddermos (*Kindbergia praelonga*) en Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*).

Minder algemeen is het *Hyperico pulchri-Melampyreum pratensis* (Associatie van Fraai hertshooi en Hengel) dat tot het *Melampyrion pratensis* (Verbond van Gladde witbol en Havikskruiden) wordt gerekend. Vergeleken met de hiervoor genoemde associatie komt deze gemeenschap voor op gemiddeld wat voedselarmere standplaatsen. Differentiërend ten opzichte van de *Poion*-gemeenschappen zijn onder andere Gewoon reukgras (*Anthoxanthum odoratum*), Brem (*Cytisus scoparius*) en Fijn schapengras (*Festuca filiformis*). Wat de havikskruiden betreft hebben soorten van de sectie *Sabauda* in deze associatie en verbond een wat hogere presentatie, terwijl soorten van de sectie *Hieracium* juist wat minder op de voorgrond treden.

4.4 Braamstruwelen

De braamstruwelen omvatten de mantels en oude kapvlakten, en kunnen dus zowel aan de randen van het bos als op open plekken in het bos worden aangetroffen. Tot voor kort werd in de vegetatiekundige overzichten nauwelijks aandacht besteed aan deze gemeenschappen,

vooral omdat het ontbrak aan voldoende basisgegevens en aan kennis van de hier aanwezige braamsoorten. In de recent verschenen *Revisie Vegetatie van Nederland* (Schaminée et al. 2017) is deze tekortkoming voor een deel weggenomen, al beschikken we nog steeds slechts over een beperkte set aan vegetatieopnamen (Tabel 4.1; kolom 3). In Hoofdstuk 5 wordt specifiek ingegaan op de samenstellende braamsoorten (*Rubus*), in dit hoofdstuk beperken we ons tot een beschouwing op het niveau van plantengemeenschappen en de positie daarvan binnen het landelijke classificatiesysteem.

In het herziene overzicht vinden we de hier bedoelde struwelen terug in de orde *Sambucetalia racemosae* (Trosvlier-orde), die bij gebrek aan beter binnen de klasse *Rhamno-Prunetea* (Klasse van de doornstruwelen) wordt geplaatst. Eerder werd deze orde al door Doing (1962) voor Nederland genoemd en in navolging van hem ook door Westhoff en Den Held (1969). De door bramen gekenmerkte en vaak ook gedomineerde begroeiingen binnen deze orde wordt thans in een eigen verbond ondergebracht, het *Athyrio flicis-feminae-Rubion radulae* (Verbond van Wijfjesvaren en Framboos), waarbinnen drie associaties worden onderscheiden, vooral op basis van de aanwezige braamsoorten. In de (hogere) struiklaag zijn Trosvlier (*Sambucus racemosa*) en Boswilg (*Salix caprea*) aspectbepalende soorten. Andere veelvoorkomende houtige gewassen zijn Ruwe berk (*Betula pendula*), Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), Hazelaar (*Corylus avellana*) en in mindere mate Zomereik (*Quercus robur*) en Es.

Wanneer we de bramen nader beschouwen, dan zijn met name de Nimfwoudbraam (*Rubus oreades*), de Rode borstelbraam (*Rubus rosaceus*) en de Kale woudbraam (*Rubus picearum*) kenmerken het *Senecioni-Rubetum iuvenis* (Associatie van Schaduwkruiskruid en Tere woudbraam), terwijl de Ruwe raspbraam (*Rubus rudis*) gezien wordt als kensoort van het *Sambuco racemosae-Rubetum rudis* (Associatie van Trosvlier en Ruwe raspbraam). Deze soorten treden in onze tabel (Tabel 4.1) vaak gescheiden maar soms ook samen met elkaar op. De Sierlijke woudbraam (*Rubus bellardii*), de Stelthumusbraam (*Rubus calyculatus*) en tot op zekere hoogte ook de Zoete haarbraam (*Rubus gratus*) en Framboos (*Rubus idaeus*) kenmerken het verbond, soorten die evenals de Vroege roggebraam (*Rubus nessensis*), de Rode grondbraam (*Rubus sprengelii*), de Pluimkambraam (*Rubus umbrosus*), de Arsenaalbraam (*Rubus raduloides*) de Scherpe struweelbraam (*Rubus pugiunculosus*) en de Slanke haagbraam (*Rubus elegantispinosus*) het zwaartepunt in de meer aan zure gronden gebonden klasse *Lonicero-Rubetea plicati* hebben. Van de overige braamsoorten noemen we hier de Knieviltbraam (*Rubus geniculatus*), de Bolle haarbraam (*Rubus macrophyllus*) en de Koebraam (*Rubus ulmifolius*) als kensoorten van de *Rhamno-Prunetea*.

Net als voor de kapvlakten geldt zijn ook de braamstruwelen van grote betekenis voor de fauna, in het bijzonder voor insecten. In de discussie van zijn recent verschenen proefschrift over bramen en braamstruwelen gaat Haveman (2017) op deze thematiek in, waarbij hij ook een aantal voorbeelden beschrijft. Uitgaande van het hoge aantal insecten dat gebruik maakt van bramen als gastplant (o.a. Taylor 2005) en het abundant voorkomen van braamstruwelen in het landschap, ligt een positieve relatie voor de hand. De bloemen leveren niet alleen nectar en stuifmeel voor de insecten, maar ook de stengels zijn van betekenis als nestplek, in het bijzonder voor solitaire bijen en wespen (o.a. Danks 1971, Petrischak 2014).

4.5 Droge heiden

Droge heide was jarenlang een begroeiingstype waarnaar je in het Zuid-Limburgse Heuvelland tevergeefs op zoek kon gaan, hoewel tientallen toponiemen anders doen vermoeden. Denk bijvoorbeeld aan Eyserheide, Eperheide, Holseterheide en Bocholtzerheide. Zelfs de soort Struikhei was een zeldzame verschijning (Hillegers 1980, 1982). Voor het dichtstbijzijnde heideveld moest je uitwijken naar de Brunssumerheide. Na drastische

beheersmaatregelen (kap, gevolgd door beweiding met schapen) in de jaren tachtig van de vorige eeuw heeft zich in het Onderste Bosch echter weer een heuse droge heide kunnen ontwikkelen, met een omvang van enkele hectaren, op vuursteeneluvium (Tabel 4.1; kolom 4; Afbeelding 4.2). Het desbetreffende habitatype (H4030) is onlangs toegevoegd aan het Geuldal met een instandhoudingsdoelstelling en verdient dus ook vanuit Natura 2000 alle aandacht. De droge heide van het Onderste Bos (zie Foto 4.2) kwalificeert voor dit habitatype.

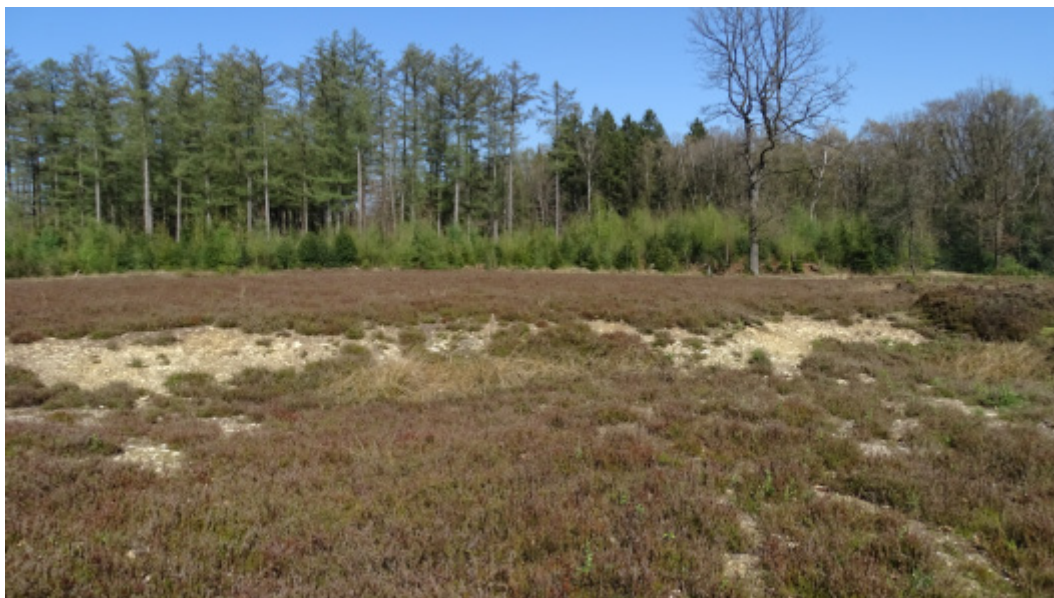


Foto 4.2: Droge heide op ondiep vuursteen-eluvium in het Onderste bos.

Photograph 4.2: Dry heathland on shallow flint-eluvium in the Onderste bos.

De bodem, die vooral bestaat uit losliggende vuurstenen en zeer voedselarm en zuur is, biedt maar aan weinig soorten de mogelijkheid om te groeien en de vegetatie is uitgesproken soortenarm. In hoeverre dispersie in dit verband een beperkende factor is, is niet bekend. Struikhei is de overheersende soort met plaatselijk veel Heideklauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*) en wat opslag van berken (*Betula pendula* en *Betula pubescens*), Brem en Fijnspar (*Picea abies*). In de armetierige kruidlaag treffen we soorten aan als Fijn schapengras (*Festuca filiformis*), Wilgenroosje en her en deer wat Valse salie of Adelaarsvaren. Wat het aantal soorten betreft heeft de moslaag nog net iets meer in te brengen, met onder andere Bronsmos (*Pleurozium schreberi*), Boskronkelsteeltje (*Campylopus flexuosus*), Fijn laddermos, Gewoon dikkopmos en Gewoon pluisjesmos (*Dicranella heteromalla*). Plantensociologisch moet deze heidegemeenschap worden gerekend tot het *Genisto pilosae-Callunetum* (Associatie van Struikhei en Stekelbrem).

4.6 Bremstruwelen

In *De vegetatie van Nederland* werden de Bremstruwelen geclassificeerd als een rompgemeenschap van de (Klasse van droge heide; Stortelder et al. 1996b), maar in de *Revisie Vegetatie van Nederland* zijn ze, op grond van nieuwe inzichten en aanvullende gegevens, samen met de Gaspeldoornstruwelen ondergebracht in een zelfstandige en voor ons land nieuwe klasse, de *Cytisetea scopario-striati* (Klasse van de Brem- en Gaspeldoornstruwelen; Haveman et al. 2017). Binnen de Bremstruwelen wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen een voedselarme en een wat voedselrijkere vleugel, waarbij de struwelen in het gebied van de Veldbies-beukenbossen de meeste affiniteit vertonen met de

tweede (Tabel 4.1; kolom 5). Het betreft het *Crataego monogynae-Cytisetum scoparii* (Associatie van Brem en Eenstijlige meidoorn). De standplaatsen zijn droog en humusarm.

Kenmerkend voor deze associatie is het optreden van soorten uit de *Rhamno-Prunetea*, waaronder de naamgevende Eenstijlige meidoorn. Grassen als Gewoon struisgras, Gewone kropaar, Gestreepte witbol en Gewoon reukgras (*Anthoxanthum odoratum*) domineren de ondergroei, met algemene kruiden, zoals Gewone ereprijs (*Veronica chamaedrys*), Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*), Veldzuring (*Rumex acetosa*), Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) en Schapenzuring (*Rumex acetosella*), als begeleiders. Van de bramen is de Fraaie kambram (*Rubus vestitus*) een opvallende soort, kensoort van de *Rhamno-Prunetea*.

4.7 Ruigten met Adelaarsvaren

Dichte, soortenarme begroeiingen van Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) zijn een veelvuldig optredend fenomeen in het arme zand- en leemlandschap, niet alleen in het gebied van de Hogere zandgronden maar ook op de Zuid-Limburgse plateaus. Het gaat in het laatste geval vooral om stroken tussen het bos en het belendende akkerland, maar ook om steilranden (bijv. graften). Plantensociologische zijn deze ruigten beschreven als de Rompgemeenschap van Adelaarsvaren van Klasse van Gladde witbol en Havikskruiden: RG *Pteridium aquilinum*-[*Melampyro pratensis-Holcetea mollis*] (Schaminée et al. 2015). Vooral het lichten van de standplaats door kap van bomen bevordert het tot dominantie komen van deze soort.

De Adelaarsvaren is in staat zijn eigen groeiplaats om te vormen door de productie van een slecht verteerbare strooisellaag, waardoor maar weinig soorten de mogelijkheid hebben zich te vestigen en te handhaven. Van de kensoorten van de komen alleen Gladde witbol (*Holcus mollis*) en Valse salie af en toe voor, her en der begeleid door soorten als Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*), Gewoon struisgras en Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*). Omdat struiken en bomen in het dichte strooisel van de Adelaarsvaren niet gemakkelijk opslaan, kan deze rompgemeenschap zich decennialang handhaven. Het voorkomen van houtige soorten als Zomereik en Sporkehout (*Rhamnus frangula*) betreft vrijwel steeds kiemplanten of hooguit juvenielen. Hoge bedekkingswaarden, zoals in onze tabel van bijvoorbeeld Ruwe berk en Zachte berk (*Betula pubescens*), hebben betrekking op overschaduwing door bomen vanuit de bosrand (Tabel 4.1; kolom 6).

4.8 Naaldbossen

De naaldbossen op het Zuid-Limburgse plateau in het gebied van de Veldbies-beukenbossen betreffen in vrijwel alle gevallen aanplantingen van Fijnspar (*Picea abies*) of Lariks (zowel *Larix decidua* als *Larix kaempferi*) (Tabel 4.1; kolom 7). Vaak betreft het kleine opstanden, die speciaal zijn aangelegd ten behoeve van specifieke vogelsoorten als de Havik. Op basis van de ondergroei zijn deze bosschages te classificeren als de Rompgemeenschap van Fijn laddermos en Groot laddermos van het Verbond van de naaldbossen: RG *Eurhynchium praelongum*-*Pseudoscleropodium purum*-[*Vaccinio-Piceetea*] (Schaminée et al. 2015), dit op grond van het hoge aandeel van slaapmossen in de ondergroei. De gemeenschap is kenmerkend voor relatief voedselrijke bodems en vormt als het ware de tegenhanger van de eveneens in het Verbond van de naaldbossen ondergebrachte Rompgemeenschap van Bronsmos en Fraai haarmos.

De moslaag wordt veelal gedomineerd door de naamgevende soort *Kindbergia praelonga* = *Eurhynchium praelongum*), samen met soorten als Gewoon dikkopmos, Gesnaveld of Gewoon klauwtjesmos (*Hypnum cupressiforme*), Krom platmos (*Plagiothecium laetum*),

Gewoon haakmos (*Rhytidiadelphus squarrosus*), Geplooid snavelmos (*Eurhynchium striatum*) en Gewoon pluusjesmos. Het andere naamgevende mos, Groot laddermos (*Pseudoscleropodium purum*) komt minder vaak voor. Behalve wat stekelvarens (zowel Brede als Smalle stekelvaren, *Dryopteris dilatata* en *Dryopteris carthusiana*) zijn er geen of nauwelijks vaatplanten aanwezig. Van de overige begeleiders die iets vaker dan sporadisch voorkomen, noemen we Grote brandnetel, Bochtige smele en Blauwe bosbes.



Foto 4.3: Fijnspar als laanbeplanting in het Kerperbos.
Photograph 4.3: Norway spruce as roadside trees in the Kerperbos.

5 Zwarte bramen (*Rubus* sectie *Rubus*) van het Veldbies-Beukenboslandschap

Rienk-Jan Bijlsma

5.1 Inleiding

Nederland ligt in het centrum van de soortendiversiteit van bramen in (sub)atlantisch Europa (Kurtto *et al.*, 2010; Haveman *et al.*, 2016). In Nederland is deze soortenrijkdom karakteristiek voor de hogere zandgronden en het heuvelland. Hierbinnen neemt Zuid-Limburg een aparte positie in vanwege de sterke relatie met de bramenflora van de Westfaalse Bocht en het Noordelijke Middelgebergte in Duitsland, naast die van Zuid-Nederland (Haveman *et al.*, 2016). Van de 147 Nederlandse soorten zwarte braam (*Rubus* sectie *Rubus* = *R. fruticosus* agg.) zijn er 25 (vrijwel) beperkt tot Zuid-Limburg (Van de Beek *et al.*, 2014). Naast zeldzame soorten die hier nog net in Nederland voorkomen, omvat deze groep ook soorten die substantieel aanwezig zijn in de bossen van Zuid-Limburg zoals Fijne muisbraam (*Rubus muridens*), Nimfwoudbraam (*Rubus oreades*) en Rode borstelbraam (*Rubus rosaceus*). In dit hoofdstuk wordt nog verder ingezoomd en wel op de zwarte bramen van het Veldbies-Beukenboslandschap in zuidoostelijk Zuid-Limburg. Deze regio is binnen Zuid-Limburg uitzonderlijk rijk aan bramen en braamsoorten. Hoewel enkele mantelgemeenschappen met bramen kwalificeren voor habitatype Veldbies-Beukenbossen (H9110), is de karakteristieke bramenrijkdom van de bossen zelf nog onvoldoende in beeld. De onderzoeksvraag is dan ook: welke soorten zwarte braam zijn karakteristiek voor het Veldbies-Beukenboslandschap en hoe is deze binding te begrijpen?

5.2 Methode en data analyse

Taxonomie en verspreiding

Het geslacht *Rubus* kent enkele ondergeslachten waarvan *Rubus* soorten omvat die als bramen worden aangeduid (i.t.t. bijvoorbeeld frambozen). Binnen dit ondergeslacht *Rubus* was het veldwerk en de analyse beperkt tot de voor bossen belangrijkste groep van Zwarte bramen (*Rubus* sectie *Rubus* = *Rubus fruticosus* agg.). Dit betekent dat Wasbramen (*Rubus* sectie *Corylifolii*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*) buiten beschouwing blijven. De nadere aanduiding van de sectie *Rubus* in subsecties en series volgt Kurtto *et al.* (2010), gebaseerd op Weber (1985, 1995) en voor de wetenschappelijke en Nederlandse namen van soorten Van de Beek *et al.* (2014). Mijlpalen in de taxonomie van bramen in aangrenzend gebied zijn Weber (1985) voor Westfalen, Matzke-Hajek (1993) voor de Eifel en Weber (1995) voor geheel Midden-Europa. Helaas is geen modern overzicht beschikbaar van de bramen van België. Op <http://rubus-nederland.nl/nl/> zijn beschrijvingen, foto's en verspreidingskaartjes te vinden van alle uit Nederland bekende bramen en zijn determinatiesleutels aanwezig.

Braamsoorten verschillen sterk in areaalgrootte wat vooral het gevolg is van de leeftijd van de soort: lokale soorten zijn jong, wijdverbreide soorten zijn oud(er). De classificatie van areaalcategorieën is volgens Van de Beek *et al.* (2014, Tabel 4) en zie tabel 5.1. Het is gebruikelijk om bramen pas te beschrijven als een areaaldiameter van tenminste 50 km is vastgesteld (o.a. Kurtto *et al.*, 2010; Van de Beek *et al.*, 2014). Goed herkenbare 'soorten' met (vooralsnog) kleiner areaal worden aangeduid met provisorische namen, zoals de in het gebied onderscheiden *Rubus villaris* Bijlsma nom.prov., genoemd naar het dorp Vijlen (fig.

5.6). In de analyse van verspreidingsgegevens van de aangetroffen soorten wordt gebruik gemaakt van de areaalcategorieën en de verdeling van soorten over floradistricten (naar Van der Meijden, 2005) in Van de Beek *et al.* (2014, Tabel 8), aangevuld voor nadien herkende taxa.

Tabel 5.1: Codering van de areaalgrootte van braamsoorten (volgens Van de Beek *et al.*, 2014).

Table 5.1: Encoding of the size of the distribution area of bramble species (according to Van de Beek *et al.*, 2014).

Areaalcode	Omschrijving	Areaaldiameter (km)
W1	inheems: zeer wijdverbreid	>1500
W2	inheems: wijdverbreid	500-1500
R1	inheems: bovenregionaal	250-500
R2	inheems: regionaal	50-250
L	inheems: lokaal	<50
V	verwilderd	

Onderzoeksgebied en veldwerk

Het onderzoeksgebied is beperkt tot de 'boswachterij Vaals' zoals in 1986 gekarteerd door de Stiboka (Mekkink & Kleijer, 1986), uitgebreid met het Bovenste bos. Het betreft dus uitsluitend bossen zonder de tussenliggende cultuurgronden (fig. 5.1).

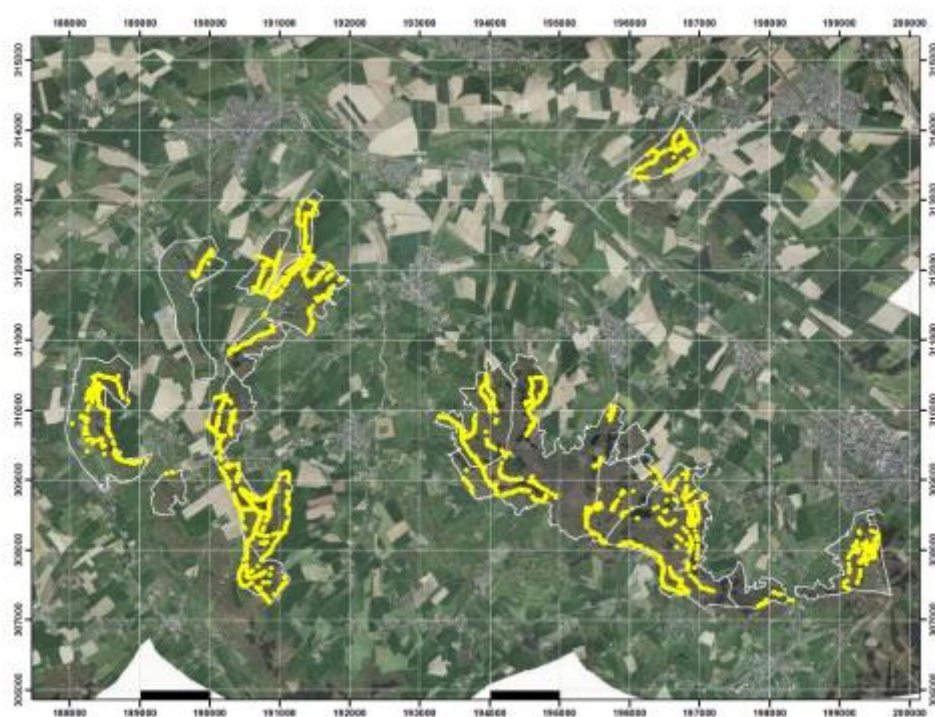


Figure 5.1: Verspreiding van braamvondsten (gele stippen) gebruikt voor data-analyse. Bossen wit omlijnd.

Figure 5.1: Distribution of bramble recordings (yellow dots) used for data analysis. Woodlands outlined in white.

Verspreidingsgegeven van bramen in het onderzoeksgebied waren tot dusver voornamelijk beschikbaar op uurhok- of km-hokniveau. Voor de analyse is alleen gebruik gemaakt van gegevens met GPS-nauwkeurigheid (zie tabel 5.2). In 2016 en aanvullend in 2017 zijn

specifiek voor het OBN-project data verzameld in alle relevante bosgebieden. Hiertoe zijn representatieve routes gelopen waarlangs bramen zijn genoteerd op locaties ca. 25-50 m uit elkaar. Per plek zijn alle soorten binnen een straal van ca. 10 m genoteerd. Soms zijn herbariumcollecties verzameld, opgenomen in herbarium R.J. Bijlsma (voorheen in WAG-W, nu Nationaal Herbarium Leiden). Ook zijn foto's gemaakt bij wijze van documentatie. Alle veldnotities, collecties en fotonummers zijn ingevoerd in een Access-database (deel van een landelijke database met verspreidingsgegevens van bramen in Nederland; zie Van de Beek *et al.*, 2014). Het gaat in totaal om bijna 3800 records (fig. 5.1).

Tabel 5.2: Overzicht van de voor data-analyse gebruikte braamvondsten (met GPS-nauwkeurigheid) door R.J. Bijlsma in het onderzoeksgebied.

Table 5.2: Summary of bramble recordings (with GPS accuracy) by R.J. Bijlsma as used for data analysis.

Datum	Bezochte bossen	Excursies
1994-07-12	Vijlenerbos	met K. Meijer
1997-09-(11-14)	Vijlenerbos, Kerperbos, De Molt	VII. Rheinischen Rubus-Arbeitstreffen met H. Grossheim (DE), R. Haveman, Th. Helminger (LU), G. Matzke-Hajek (DE), K. Meijer, E. Savelsbergh (DE), A.S. Troelstra, H.E. Weber (DE)
2012-07-(13-14)	Preussbos, Bovenste bos, Onderste bos	met A. van de Beek, A. van der Berg, R. Haveman, I. de Ronde, A.S. Troelstra
2012-07-22	Kerperbos	
2016-08-16	Onderse bos, Bovenste bos	
2016-08-17	Preussbos, Malensbos, Kerperbos	
2016-08-20	Preussbos, Kerperbos, Holsetterbos, Malensbos, Vijlenerbos	
2016-09-02	Schimperbos, Malensbos, Vijlenerbos, Groote bos	
2016-09-10	Vijlenerbos, De Molt, Onderste bos	
2017-07-19	Schweibergerbos, Dunnenbos	
2017-07-29	Elzetterbos, Kruisbos, Groote bos	
2017-08-(11-12)	Preussbos, Kerperbos, Onderste bos, Groote bos, Roebelsbos	met A. van de Beek, A. van der Berg, R. Berkhout, H. Devriese (BE), M. Hassler (DE), R. Haveman, G. Matzke-Hajek (DE), K. Meijer, I. de Ronde, A.S. Troelstra, P.H. Venema
2017-08-13	Crapoelerbos, Wagelerbos, Schweibergerbos, Kerperbos, Malensbos, Platte bossen	

Tabel 5.3: Lijst van aangetroffen zwarte bramen in het onderzoeksgebied. Wetenschappelijke en Nederlandse namen volgens Van de Beek et al. (2014).

*provisorische soorten R.J. Bijlsma; **soorten aanvullend op de naamlijst in Van de Beek et al. (2014). Zwart omlijnde kaders betreffen taxonomisch-ecologische groepen (zie § 5.3).

- *ntot*: aantal 25 x 25 m rastercellen waarin de soort is aangetroffen;
- *dKG*, *dL*, *dLT*, *dLV2*, *dLV1* en *dV*: waargenomen minus verwachte aantal rastercellen per bodemcategorie volgens tabel 5.4; een hoge positieve waarde wijst op gunstig leefgebied; een lage negatieve waarde wijst op ongunstig leefgebied (zie § 5.5 voor toelichting);
- *floracategorie*: Z in Nederland beperkt tot Zuid-Limburg, ZS in Zuid-Limburg en het Subcentreurop district; ZP: in Zuid-Limburg en een of meer pleistocene floradistricten van het laagland; ZPDu: idem maar ook in een of beide duindistricten;
- *areaalgrootte*: areaalcategorie volgens tabel 5.1;
- *zeldzaamheid*: zeldzaamheid in Nederland, volgens Van de Beek et al. (2014);
- *taxgroep* (taxonomische indeling naar subsectie en serie volgens Kurtto et al. 2010): subsecties Ru = Rubus, Hi = Hiemales; series Syl = Sylvatici, Spr = Sprengeliani, Dis = Discolores, Ves = Vestiti, Pal = Pallidi, Ra = Radula, Mic = Micantes, Hys = Hystrix, Gla = Glandulosi.

Table 5.3: List of recorded bramble species (*Rubus* section *Rubus*) in the study area. Scientific and Dutch names follow Van de Beek et al. (2014). *provisional names by R.J. Bijlsma; **additional species to the checklist in Van de Beek et al. (2014). Black outlines encompass taxonomic-ecological groups (see § 5.3).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	<i>ntot</i>	<i>dKG</i>	<i>dL</i>	<i>dLT</i>	<i>dLV2</i>	<i>dLV1</i>	<i>dV</i>	flora-categorie	areaal-grootte	zeldzaamheid	taxgroep
<i>Rubus bertramii</i>	Spitse stokbraam	13	-1	-3	-1	1	7	-3	ZS	W1	z	Ru
<i>Rubus integribasis</i>	Ronde koepelbraam	19	-2	-2	-2	3	6	-3	ZP	W1	a	Ru
<i>Rubus libertianus</i>	Grijze stokbraam	1	0	0	0	0	0	1	Z	R2	zzz	Ru
<i>Rubus nessensis</i>	Vroege roggebraam	68	-6	-1	-4	-1	10	3	ZP	W1	aa	Ru
<i>Rubus plicatus</i>	Geplooid stokbraam	2	0	0	0	0	1	0	ZPDu	W1	aa	Ru
<i>Rubus scissus</i>	Naalddroggebraam	9	-1	-1	0	1	2	-1	ZPDu	W1	aa	Ru
<i>Rubus senticosus</i>	Haakkoepelbraam	2	0	0	2	0	-1	0	ZS	W2	z	Ru
<i>Rubus sulcatus</i>	Groefstokbraam	1	0	0	0	0	0	1	ZS	W1	zz	Ru
<i>Rubus adpersus</i>	Spikkelhaagbraam	2	0	0	0	0	-1	2	ZP	W2	a	HiSyl
<i>Rubus desarmatus</i>	Groene haagbraam	12	-1	-3	-1	0	2	3	Z	R1	zzz	HiSyl

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	ntot	dKG	dL	dLT	dLV2	dLV1	dV	flora- categorie	areal- grootte	zeldzaam- heid	taxgroep
<i>Rubus gratus</i>	Zoete haarbraam	247	-18	-17	-7	-4	30	15	ZPDu	W1	aa	HiSyl
<i>Rubus leucandrus</i>	Nerfhaarbraam	45	-2	-6	-2	-3	11	3	ZP	W2	zz	HiSyl
<i>Rubus macrophyllus</i>	Bolle haarbraam	307	6	-3	5	-9	-14	14	ZP	W1	a	HiSyl
<i>Rubus sciocharis</i>	Groene bladbraam	3	0	1	0	0	-1	0	ZP	W2	zz	HiSyl
<i>Rubus villaris</i> *	(Haarbraam)	13	-1	-3	-1	-1	-2	8	Z	L	zzz	HiSyl
<i>Rubus axillaris</i>	Brede grondbraam	1	0	0	0	0	1	0	Z	W2	zzz	HiSpr
<i>Rubus donum</i> *	(Grondbraam)	8	-1	-2	-1	4	1	-2	Z	L	zzz	HiSpr
<i>Rubus prei</i>	Zachte tandbraam	3	0	-1	0	0	-1	2	ZP	R2	zzz	HiSpr
<i>Rubus sprengelii</i>	Rode grondbraam	155	-13	-15	-9	6	14	19	ZPDu	W1	a	HiSpr
<i>Rubus elegantispinosus</i>	Slanke haagbraam	6	-1	3	2	-1	-2	-1	ZS	W2	zz	HiDis
<i>Rubus geniculatus</i>	Knieviltbraam	90	-3	11	7	-2	-4	-8	ZPDu	W2	a	HiDis
<i>Rubus ulmifolius</i>	Koebraam	6	-1	3	0	-1	-2	1	ZPDu	W1	z	HiDis
<i>Rubus winteri</i>	Grote viltbraam	7	-1	1	2	0	-2	-2	ZS	W2	z	HiDis
<i>Rubus adornatus</i>	Rouge humusbraam	2	0	0	0	0	1	0	Z	R1	zzz	HiVes
<i>Rubus araneus</i> *	(Kambraam)	18	1	-4	-1	-2	2	4	Z	R2	zzz	HiVes
<i>Rubus cinerascens</i>	Fijne kambraam	1	0	0	0	0	1	0	Z	R1	zzz	HiVes
<i>Rubus conspicuus</i>	Viltige kambraam	6	3	0	0	-1	-1	-1	Z	W2	zzz	HiVes
<i>Rubus umbrosus</i>	Pluimkambraam	49	-5	-1	5	-2	3	0	ZPDu	W1	aa	HiVes
<i>Rubus vestitus</i>	Fraaie kambraam	106	22	14	7	-10	-18	-17	ZP	W1	z	HiVes
<i>Rubus calyculatus</i>	Stelthumusbraam	164	6	-5	8	15	-17	-6	Z	R1	zzz	HiPal
<i>Rubus foliosus</i>	Bladhumusbraam	10	-1	0	1	1	-1	0	ZP	W2	a	HiPal
<i>Rubus teretiusculus</i>	Tere twijfelbraam	26	0	-6	-2	-1	6	3	Z	R2	zzz	HiPal

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	ntot	dKG	dL	dLT	dLV2	dLV1	dV	flora- categorie	areal- grootte	zeldzaam- heid	taxgroep
<i>Rubus radula</i>	Grote raspbraam	3	0	0	0	1	0	-1	Z	W1	zz	HiRa
<i>Rubus rudis</i>	Ruwe raspbraam	141	8	2	11	-10	-11	1	ZS	W1	z	HiRa
<i>Rubus rufescens</i>	Rosse humusbraam	457	24	21	14	-11	-27	-20	Z	W2	zz	HiRa
<i>Rubus praestans**</i>	(Arsenaalbraam)	21	0	-5	-1	4	3	-2	Z	R1	zzz	HiMic
<i>Rubus raduloides</i>	Arsenaalbraam	13	-1	0	4	-1	-2	0	Z	W1	zz	HiMic
<i>Rubus capreolus*</i>	(Muisbraam)	67	-3	-11	-5	-2	5	16	Z	R2	zzz	HiHys
<i>Rubus muridens</i>	Fijne muisbraam	55	-3	-6	-3	-1	6	8	Z	R1	zzz	HiHys
<i>Rubus rosaceus</i>	Rode borstelbraam	140	-4	11	1	-1	-2	-5	Z	R2	zz	HiHys
<i>Rubus avarus*</i>	(Woudbraam)	24	-2	4	0	0	-5	3	Z	R2	zzz	HiGla
<i>Rubus bellardii</i>	Sierlijke woudbraam	229	0	-6	-4	4	-10	17	ZP	W1	z	HiGla
<i>Rubus edentulus**</i>	(Woudbraam)	38	-4	-2	-3	7	8	-6	Z	R1	zzz	HiGla
<i>Rubus iuvenis</i>	Tere woudbraam	104	12	7	6	9	-21	-12	Z	R1	zz	HiGla
<i>Rubus negatus</i>	Grote woudbraam	4	1	-1	2	0	0	-1	ZP	W2	zz	HiGla
<i>Rubus oreades</i>	Nimfwoudbraam	341	-13	-34	-11	13	25	20	Z	R1	zzz	HiGla
<i>Rubus picearum</i>	Kale woudbraam	84	-8	-11	-7	6	15	4	Z	R2	zzz	HiGla
<i>Rubus serpens**</i>	(Woudbraam)	47	-4	7	8	-1	-9	-1	Z	R1	zzz	HiGla

Aangetroffen soorten

In het onderzoeksgebied zijn 40 soorten Zwarte braam aangetroffen van de Nederlandse naamlijst (Van de Beek *et al.*, 2014), dit is bijna 30% van de 147 onderscheiden soorten Zwarte braam in ons land. Het gebied staat al lange tijd bekend door het voorkomen van vrij veel onbekende bramen. Tijdens het onderzoek zijn vijf provisorische soorten onderscheiden (fig. 5.6) die een duidelijk verspreidingsgebied bleken te hebben. Nader onderzoek moet uitwijzen in hoeverre deze taxa ook (of vooral) voorkomen in aangrenzend België en Duitsland; mocht dit het geval blijken te zijn dan zullen de betreffende taxa formeel worden beschreven. Verder is de tot dusver alleen uit de Eifel bekende *Rubus praestans* als nieuwe soort voor Nederland op diverse locaties in het onderzoeksgebied aangetroffen (zie § 5.5.4). Tot slot zijn twee nieuwe Woudbramen onderscheiden op basis van een recente revisie van de *Rubus serpens*-groep (Van de Beek, submitted). De totaalijst van 48 taxa is opgenomen als tabel 5.3. In deze tabel is o.a. ook de indeling in subsecties en series opgenomen, gebruikt voor de taxonomisch-ecologische indeling van Zwarte bramen (§ 5.3).

Data analyse

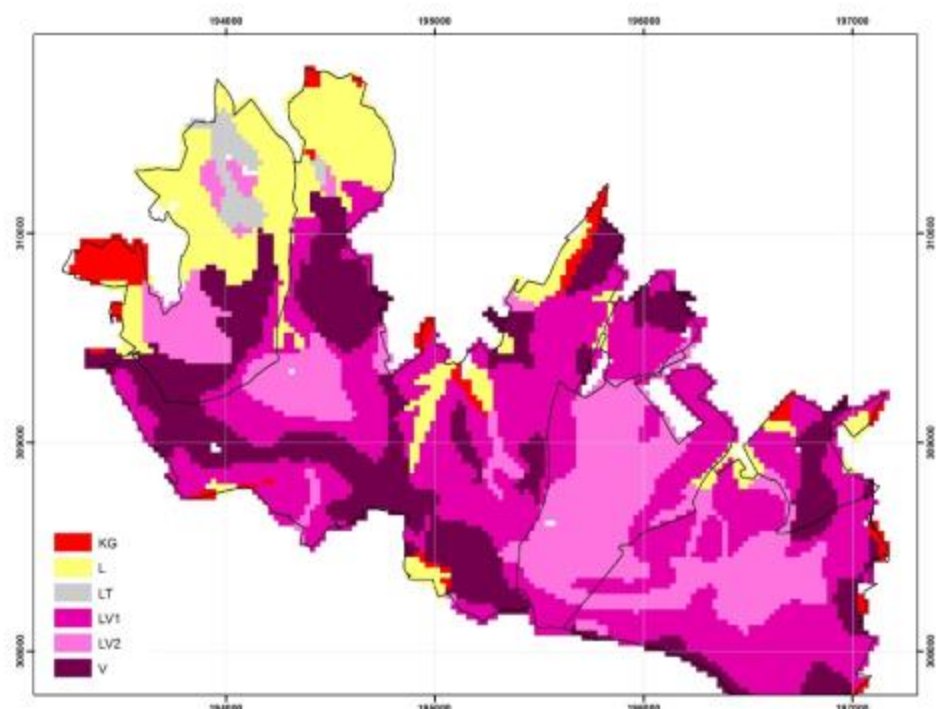
Om dubbeling, overlap en sterke ruimtelijke autocorrelatie te voorkomen, zijn de op de diverse tijdstippen en meer of minder in elkaars nabijheid verzamelde puntgegevens toegekend aan cellen in een gebiedsdekkend 25 x 25 m raster in ArcGIS. Hiermee is een soort aan- of afwezig per rastercel. Per cel is in ArcGIS bepaald welk gegeneraliseerd bodemtype (gen2) erin voorkomt met de grootste oppervlakte; dit type is toegekend aan de gehele cel. Voor statistische analyse is gen2 nog verder samengevoegd tot eenheden binnen en buiten het veldbies-beukenboslandschap (tabel 5.4 en fig. 5.2 en zie tabel 3.4 en Bijlage 2 voor de koppeling van de oorspronkelijke bodemeenheden met gen2). Verder is elke rastercel toegekend aan een bostoponiem zoals bijvoorbeeld Kerperbos. In geval van meerdere bosnamen per cel is het bos met het hoogste nummer aangehouden in de volgorde van de namen van bosgebieden in fig. 3.4.

Tabel 5.4: Bodemeenheden gebruikt voor statistische analyse in relatie tot gegeneraliseerde bodemeenheden (gen2) en het veldbies-beukenboslandschap (LF).

Table 5.4: Soil units used for statistical analysis in relation with generalized soil units and the Luzulo-Fagetum forest landscape (LF).

Eenheden gebruikt voor statistische analyse	LF-landschap	Gegeneraliseerde eenheden (gen2)	Omschrijving
V	LF	V, V/K/L, SV	vuursteeneluvium (dicht) aan oppervlakte
LV1	LF	LV1	leemgronden op ondiep vuursteeneluvium (tussen 40-80 cm)
LV2	LF	LV2, LP	leemgronden op diep vuursteeneluvium (dieper dan 80 cm)
KG	niet-LF	G, K	kalksteen of glauconiethoudend zand aan oppervlakte
LT	niet-LF	LT, T	terrasmateriaal aan oppervlakte of met lössdek
L	niet-LF	L, R	leemgronden niet op vuursteeneluvium inclusief fuviatiele afzettingen

De statistische analyse van aan- en afwezigheid van braamsoorten in rastercellen in relatie tot bodemtypen en bostoponiemen is uitgevoerd in R versie 3.4.1 met de extra pakketten dplyr (95%-betrouwbaarheidsintervallen voor presenties met binom.test), ggplot2 (grafische uitvoer), rcompanion (pairwiseNominalIndependence post-hoc toets) en xlsx (in- en uitvoer via Excel).



Figuur 5.2: Voorbeeld van verrasterde (25 x 25 m) bodemeenheden gebruikt voor statistische analyse.

Figure 5.2: Example of gridded (25 x 25 m) soil units used for statistical analysis.

5.3 Karakterisering naar taxonomisch-ecologische groep

De indeling in subsecties en series binnen de groep van Zwarte braam (*Rubus* sectie *Rubus*) kan in grote lijnen worden geïnterpreteerd als een ecologische indeling dankzij verschillen in o.a. groeivorm, bestekeling, bloeitijd, bladverliezendheid en schaduwtolerantie (tabel 5.5 naar Bijlsma, 2004). Zo staat de groep van veldbramen (series *Discolores* en *Rhamnifolli*) voor soorten met sterk bestekelde, hoog-boogvormige planten die voorkomen in het open veld en in bermen en bosranden maar praktisch niet in het bos zelf.

Het onderzoeksgebied blijkt te worden gekenmerkt (fig. 5.4) door overwegend schaduwtolerante soorten met een groot aantal Woudbramen (serie *Glandulosi*): 7 uit landelijk 11 soorten (zie selectie in fig. 5.3) plus een lokale, provisorisch benoemde soort (*Rubus avarus*)(fig. 5.6). Deze groep is kenmerkend voor het heuvelland maar binnen Zuid-Limburg is nergens zo'n groot aantal soorten aanwezig als in het Veldbies-Beukenboslandschap. Ook het aantal vondsten van Woudbramen is hoog (fig. 5.4). Daarnaast zijn met name de matig-schaduwtolerante *Sylvatici* belangrijk waarbij de landelijk algemene Zoete haarbraam (*Rubus gratus*) en Bolle haarbraam (*Rubus macrophyllus*) de meeste vondsten leveren. De opmerkelijke bijdrage van de kleine serie *Radula* komt op rekening van de Rosse humusbraam (*Rubus rufescens*), een landelijk zeldzame soort die in het onderzoeksgebied veel voorkomt. Op het niveau van taxonomisch-ecologische groepen (tabel 5.4) blijkt dat de Zandbos-, Leembos- en Woudbramen vrijwel alle vondsten omvatten en de Staande bramen en Veldbramen een ondergeschikte rol spelen (fig. 5.4). In vergelijkbaar oude loofboscomplexen op de hogere zandgronden (exclusief de Veluwe met hoge graasdruk) maken vooral Zandbosbramen de dienst uit met een grotere bijdrage van Staande bramen en een veel kleinere van Leembosbramen dan in het Heuvelland; Woudbramen zijn hier beperkt tot specifieke oude bosgroeiplaatsen.



Rubus bellardii
Sierlijke woudbraam



Rubus edentulus
(Woudbraam)



Rubus iuvenis
Tere woudbraam



Rubus oreades
Nimfwoudbraam



Rubus picearum (voorgond)
Kale woudbraam
Rubus muridens (achtergrond)
Fijne muisbraam



Rubus serpens
(Woudbraam)

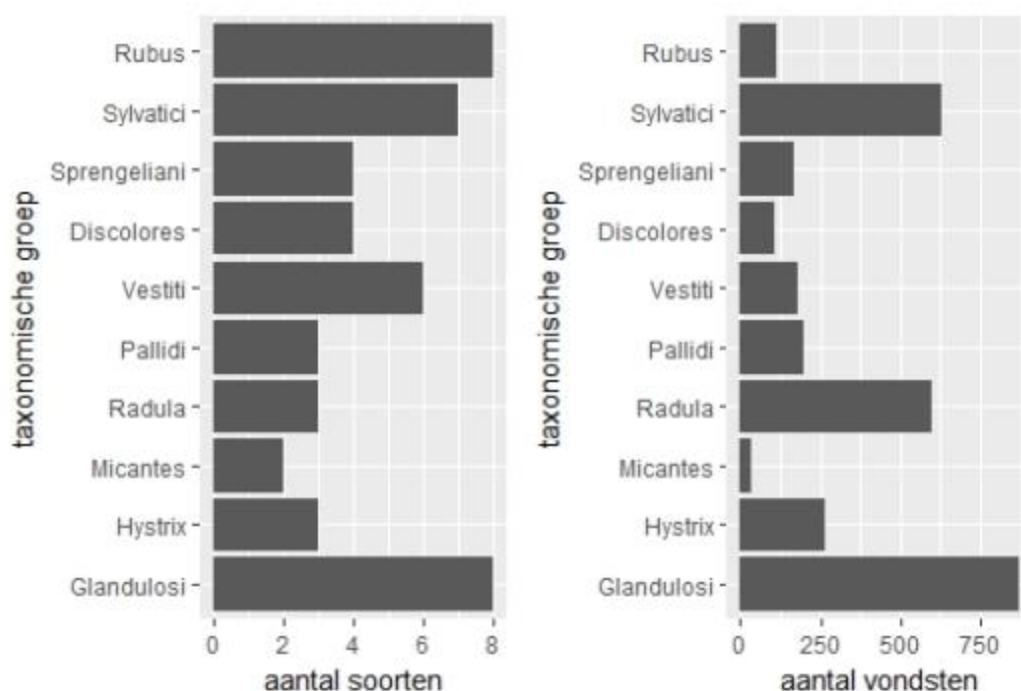
Figuur 5.3: Woudbramen (*Rubus* serie *Glandulosi*) van het veldbies-beukenboslandschap.
Figure 5.3: Representatives of Rubus series Glandulosi from the Luzulo-Fagetum forest landscape.

Tabel 5.5: Morfologische, fenologische en ecologische kenmerken van taxonomisch-ecologische groepen samengesteld uit subsecties en series binnen de Zwarte braam (*Rubus* sectie *Rubus*). Aangepast naar Bijlsma (2004)¹; indeling van subsecties en series volgens Kurtto et al. (2010).

Table 5.5: Morphological, phenological and ecological features of taxonomic-ecological groups based on subsections and series within the section *Rubus*. Adapted after Bijlsma (2004); treatment of subsections and series follows Kurtto et al. (2010).

Subsectie	Series binnen taxonomisch-ecologische groepen	Kenmerken
Staande bramen: <i>Rubus</i>		• bladverliezend; vegetatieve vermeerdering door wortelknoppen; loten rechtop (framboosachtig), niet wortelend aan de top, met 5-7-tallige bladen; plant onbeklierd; vroegbloeiend (vanaf eind mei); • niet schaduwtolerant; betrekkelijk zure, voedselarme standplaatsen (open veld, bermen, bosranden)
		min of meer wintergroen; vegetatieve vermeerdering door wortelende bladloten; loten hoog boogvormig overhangend tot kruipend, wortelend aan de top, met 3-5 tallige bladen; later bloeiend (vanaf midden juni)
Boogbramen: <i>Hiemales</i>	Zandbosbramen: <i>Sylvatici</i> & <i>Sprengeliani</i>	• loten kruipend tot boogvormig overhangend, met (3-)5 tallige bladen; plant tamelijk behaard, onbeklierd, matig bestekeld; • weinig-schaduwtolerant; betrekkelijk zure, voedselarme standplaatsen (boswallen en -randen, open plekken in bos)
	Veldbramen: <i>Rhamnifolii</i> & <i>Discolores</i>	• loten hoog boogvormig overhangend met 5-tallige bladen, al dan niet viltig aan onderzijde; plant tamelijk kaal, onbeklierd, zwaar bestekeld; • niet-schaduwtolerant; neutrale tot basenrijke, matig voedselrijke standplaatsen (open veld, bermen, struwelen, bosranden)
	Leembosbramen: <i>Vestiti</i> , <i>Pallidi</i> , <i>Radula</i> , <i>Micantes</i> & <i>Hystrix</i>	• loten laag-boogvormig overhangend tot kruipend, met (3-)5 tallige bladen; plant vaak sterk behaard, beklierd, zwak tot matig bestekeld; • schaduwtolerante soorten; neutrale tot basenrijke, voedselarme tot matig voedselrijke standplaatsen in het laagland en heuvelland (bossen, boswallen en bosranden)
	Woudbramen: <i>Glandulosi</i>	• loten kruipend met 3(-5) tallige bladen; plant behaard, sterk beklierd, zwak bestekeld; • zeer schaduwtolerant; zure tot neutrale, voedselarme standplaatsen, vooral in het heuvelland (bossen, open plekken in bos)

¹ De Nederlandse namen voor de taxonomisch-ecologische groepen worden hier nieuw voorgesteld, waarbij Staande bramen, Boogbramen en Woudbramen corresponderen met eerder benoemde groepen (Van de Beek et al., 2014).



Figuur 5.4: Verdeling van het aantal soorten en vondsten (rastercellen) in het onderzoeksgebied over taxonomische series binnen de groep van Zwarte braam (*Rubus* sectie *Rubus*)..

Figure 5.4: Distribution of the number of species and records (grid cells) in the study area over taxonomic series within *Rubus* section *Rubus*.

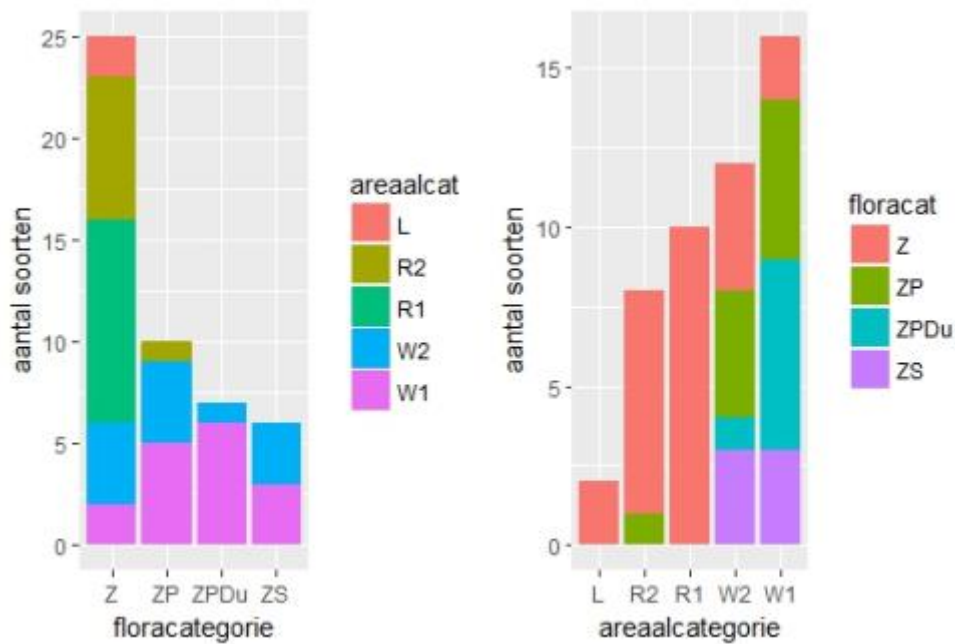
5.4 Karakterisering naar landelijke verspreiding en areaalgrootte

De 48 in de analyse betrokken taxa kunnen naar voorkomen in floradistricten worden verdeeld in de volgende categorieën:

1. Z: soorten in Nederland beperkt tot of met zwaartepunt van voorkomen in het heuvelland (Z Zuid-Limburgs district);
2. ZS: soorten die in Z en het Subcentreurop district (S) voorkomen;
3. ZP: soorten die zowel in Z als in de pleistocene floradistricten van het laagland (P) voorkomen (inclusief S), soms met duidelijk zwaartepunt in een of meer van deze floradistricten (D Drents, G Gelders, K Kempens, V Vlaams district of S);
4. ZPDu: soorten die in Z, P en de duinen (Du) voorkomt (inclusief Estuariëndistrict).

Het aantal aangetroffen soorten in deze categorieën verschilt vooral tussen Z en de andere groepen. Van de 48 aangetroffen taxa zijn er 25 binnen Nederland (vrijwel) beperkt tot Zuid-Limburg (fig. 5.5 links). Van deze soorten heeft het merendeel een regionale verspreiding (R1, R2); slechts zes komen wijdverbreid voor (W1, W2). Bij de lokale soorten gaat het om (nog) onbeschreven taxa waarvan de verspreiding buiten Zuid-Limburg nog niet bekend is (zie fig. 5.6 voor een selectie). De soorten die ook aanzienlijk buiten Zuid-Limburg voorkomen (categorieën ZS, ZP en ZPDu) zijn vrijwel alle wijdverbreid, veelal zelfs zeer wijdverbreid (W1). Over alle floracategorieën samen is het aantal zeer wijdverbreide soorten in het onderzoeksgebied het grootst, gevolgd door aantallen wijdverbreide (W2), bovenregionale (R2), regionale (R1) en lokale soorten (L) (fig. 5.5 rechts).

De aanzienlijke bijdrage van soorten uit alle arealcategorieën aan de regionale soortenpool van bramen van zuidoostelijk Zuid-Limburg illustreert de lange historische continuïteit in bosgroeiplaatsen en landgebruik van deze regio.



Figuur 5.5: Verdeling van aangetroffen braamsoorten over flora- en areaalcategorieën. Floracategorie Z: in Nederland beperkt tot Zuid-Limburg; ZP: Z en pleistocene floradistricten (P); ZPDu: Z, P en duindistricten (Du). Areaalcategorie L: lokaal; R2: regionaal; R1: bovenregionaal; W2: wijdverbreid; W1: zeer wijdverbreid (zie Tabel 5.1).

Figure 5.5: Distribution of recorded bramble species over categories for flora and distribution range. Flora category Z: in the Netherlands restricted to Zuid-Limburg; ZP: Z and pleistocene districts (P); ZPDu: Z, P and coastal dune districts (Du). Range category L: local; R2: regional; R1: supra-regional; W2: widespread; W1: very widespread (see Table 5.1).

5.5 Karakterisering naar bodemcategorie en standplaats

Voor de aangetroffen braamsoorten met meer dan 10 records (rastercellen) is het verwachte voorkomen over bodemcategorieën bepaald onder de nulhypothese dat er geen voorkeur is voor bodemtype. Het verschil tussen waargenomen en verwachte aantal rastercellen per soort per bodemeenheid is opgenomen in tabel 5.3. Voor de presentie per bodemtype zijn per soort 95%-betrouwbaarheidsintervallen bepaald. Voor soorten met een significant verschil in verwacht en waargenomen voorkomen (chisq.test) is een post-hoc toets uitgevoerd op paarsgewijze verschillen. Deze analyses hebben geleid tot een voorlopige standplaatsindeling weergegeven in tabel 5.6. Nadere modellering in relatie tot bodemeenheden moet meer duidelijkheid geven over verschillen in voorkeur tussen soorten en eventuele interacties met andere factoren dan bodem.



Rubus araneus nom.prov.
('Spinkambraam', Onderste bos)



Rubus avarus nom.prov.
('Gulzige woudbraam', De Molt)



Rubus donum nom.prov.
('Giftgrondbraam', Kerperbos)



Rubus capreolus nom.prov.
('Reeborstelbraam', Preussbos)



Rubus villaris nom.prov.
('Vijlener haarbraam', Vijlenerbos)

Figuur 5.6: Provisorisch benoemde bramen van het veldbies-beukenboslandschap.
Figure 5.6: Provisionally named brambles from the Luzulo-Fagetum forest landscape.

Tabel 5.6: Standplaatsen in het onderzoeksgebied onderscheiden naar voorkeur van bramen voor bodemeenheden. Zie tabel 5.4 voor een omschrijving van de bodemcodes.
 Table 5.6: Habitats in the study area distinguished according to preference of brambles for soil units.

Groep met naam-gevende Rubus	Bodemkundige karakterisering standplaats	LV2	LV1	V	L/LT	KG
	Landschappelijke positie:	plateau	plateaurand		helling/hellingvoet	
<i>vestitus</i>	Kalksteen/groenzand, diepe leemgronden en terrasmateriaal					
<i>serpens</i>	Diepe leemgronden en terrasmateriaal					
<i>umbrosus</i>	Vuursteeneluvium en diepe leemgronden					
<i>bellardii</i>	Indifferente soorten					
<i>picearum</i>	Vuursteeneluvium					
<i>muridens</i>	Ondiep vuursteeneluvium					
<i>edentulus</i>	Diep vuursteeneluvium					

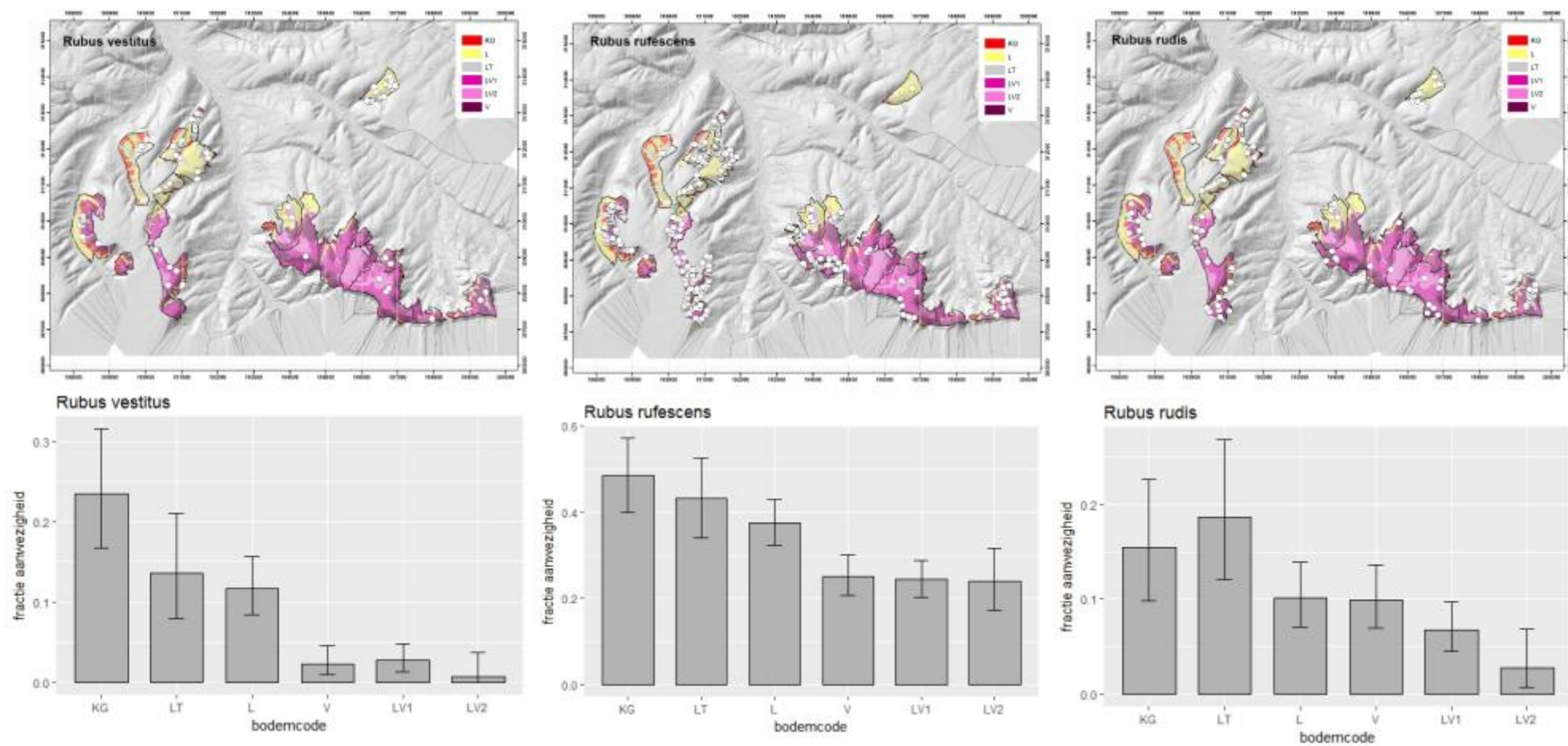
5.5.1 *Rubus vestitus*-groep: soorten van kalksteen/groenzand, leemgronden en terrasmateriaal

Ecologische typering

De standplaats wordt beïnvloed door een kalksteenondergrond en/of groenzand (KG) eventueel in combinatie met leemgronden (L) of terrasmateriaal (LT). Op het veel zuurdere vuursteeneluvium is deze groep schaars. Uitgesproken kalkminnaars onder de zwarte bramen zijn er überhaupt weinig. De groep van relatief kalkminnende soorten is bovendien als gevolg van de afbakening van het onderzoeksgebied slecht vertegenwoordigd. Zo is Koebraam (*Rubus ulmifolius*), een in Zuid-Limburg algemene kalkminner, slechts in zes rastercellen aangetroffen.

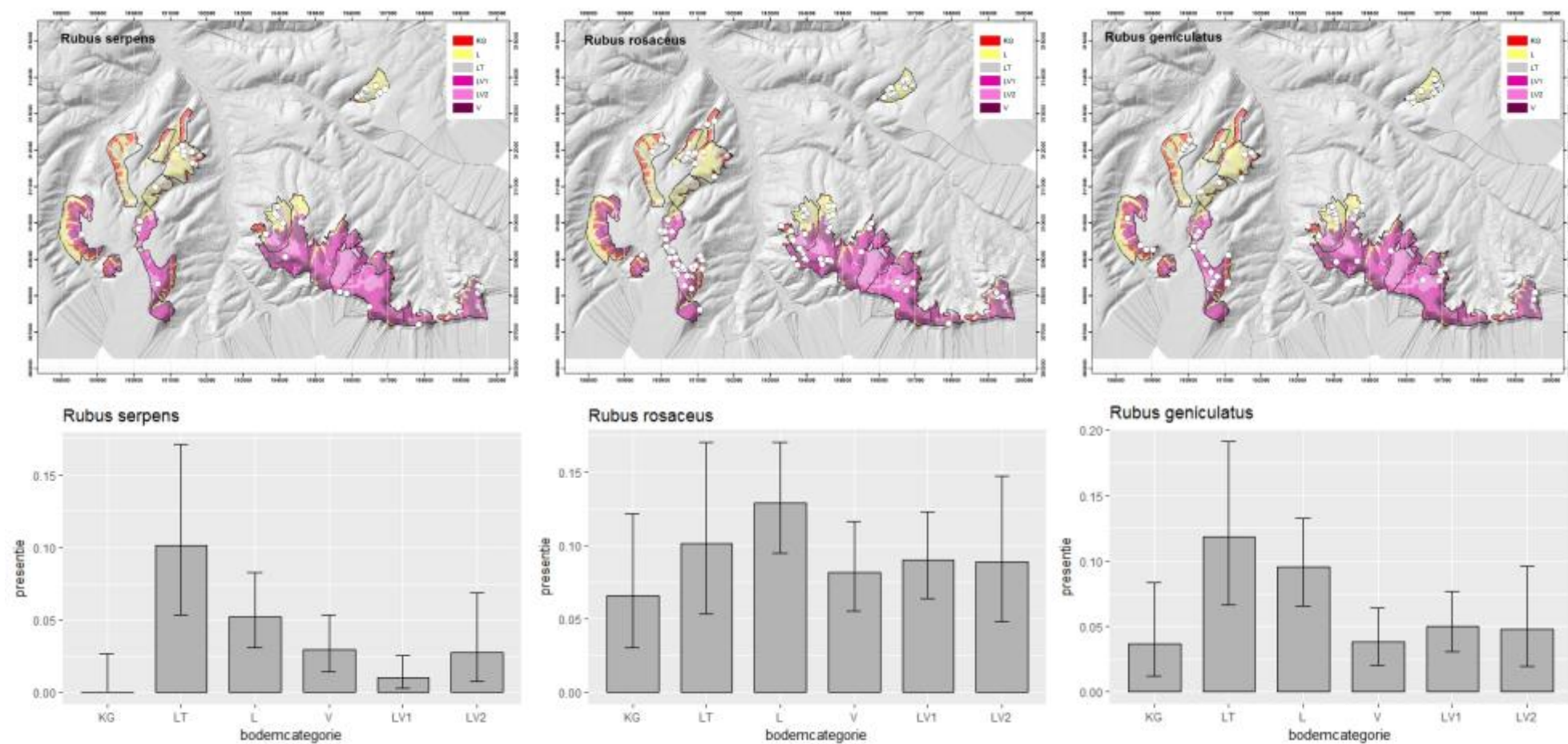
Karakteristieke soorten

In fig. 5.7 zijn verspreidingskaartjes en statistieken opgenomen van karakteristieke soorten. De Fraaie kambaam (*Rubus vestitus*) representeert de groep het best met significant (**) hogere presentie op KG dan op L. De soort lijkt het vuursteeneluvium te mijden en ontbreekt vreemd genoeg zelfs geheel in het Bovenste bos. De landelijk veel zeldzamere Rosse humusbraam (*Rubus rufescens*) is in het onderzoeksgebied algemener dan de Fraaie kambaam en in mindere mate (*) afhankelijk van KG ten opzichte van löss. Juist in de hellingen van het Onderste en Bovenste bos is hij talrijk. Ook Ruwe raspbraam (*Rubus rudis*) is het best tot deze groep te rekenen vanwege het relatief schaarse voorkomen op het vuursteeneluvium. Deze drie soorten komen in het Rijk van Nijmegen ook samen voor op leemgronden. De met Fraaie kambaam verwante Viltige kambaam (*Rubus conspicuus*) is evenals Koebraam in slechts zes rastercellen aangetroffen en vrijwel steeds op KG, vooral in de onderrand van het Groote bos in de helling van het Gulpdal. Al deze soorten zijn wijdverbreid (areaalcategorie W1, W2) waarbij alleen Viltige kambaam strikt tot Zuid-Limburg is beperkt. Overigens komen kalktolerante soorten ook voor binnen de groep van indifferente soorten (zie § 5.5.4).



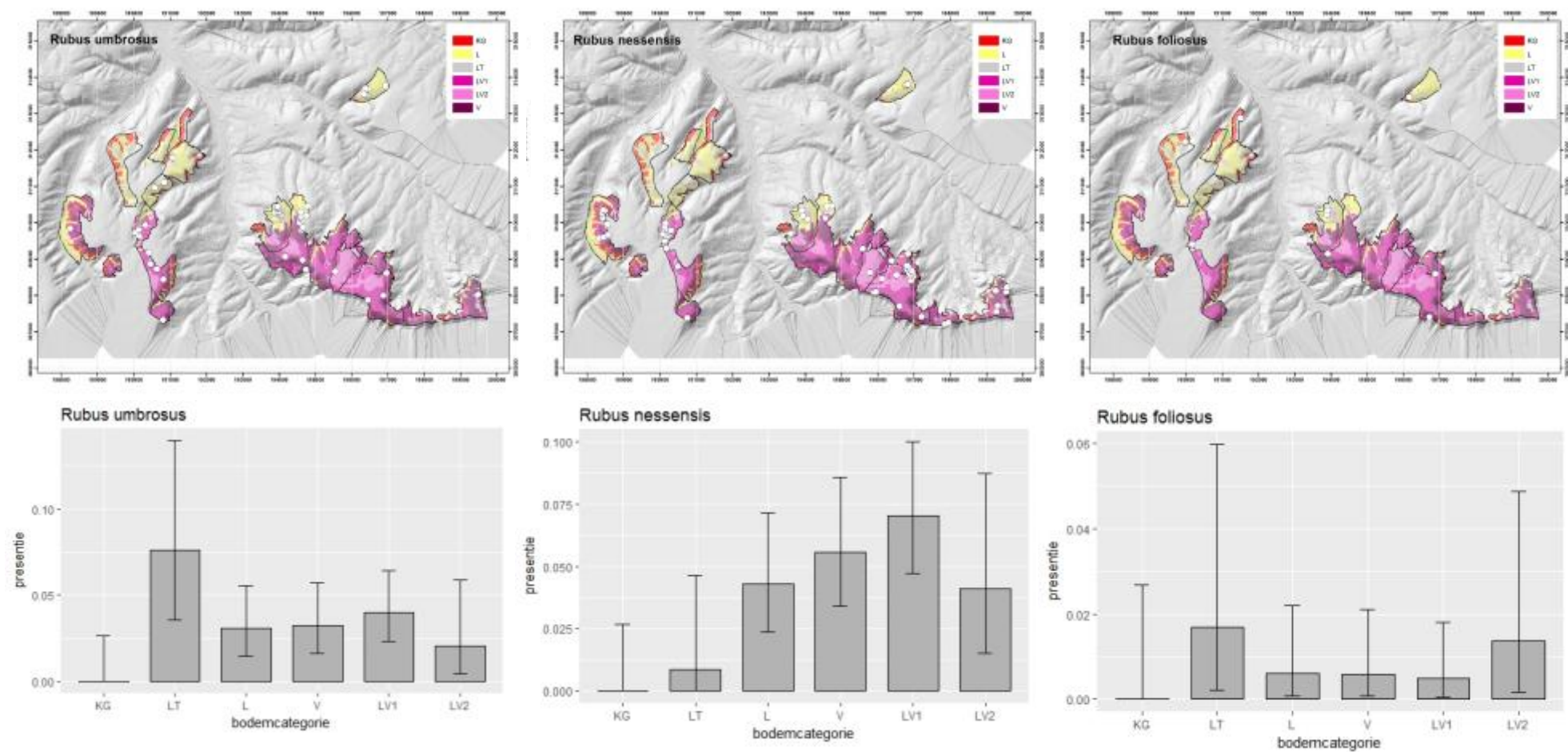
Figuur 5.7: *Rubus vestitus*-groep: soorten van kalksteen/groenzand, leemgronden en terrasmateriaal. Verspreiding in relatie tot bodemcategorieën en presentie van soorten per bodemtype (met 95% betrouwbaarheidsintervallen)

Figure 5.7: *Rubus vestitus* group: species of limestone/greensand and loess. Distribution in relation to soil categories and presence of species per soil category (with 95% confidence intervals).



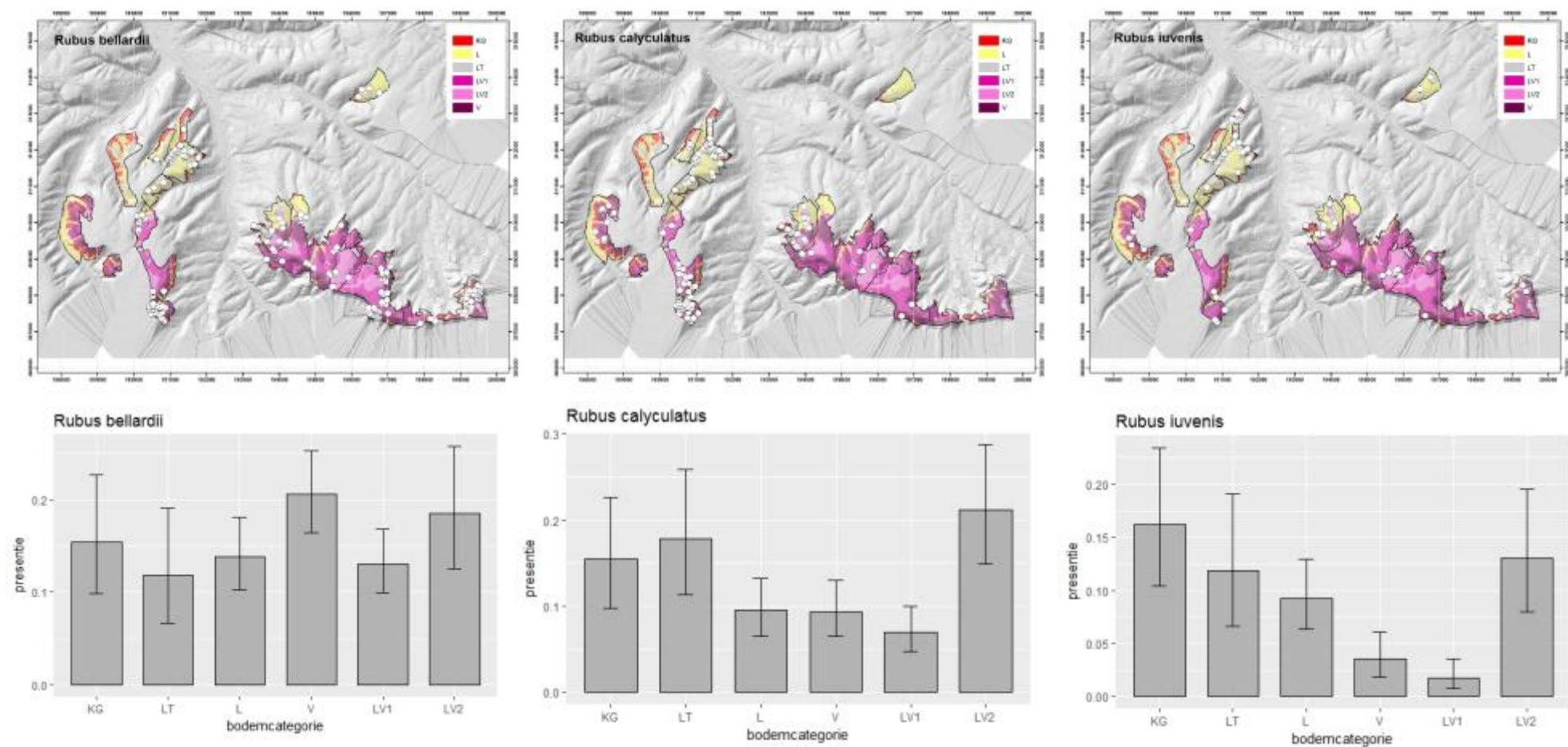
Figuur 5.8: Enkele soorten uit de *Rubus serpens*-groep: soorten van leemgronden en terrasmateriaal. Verspreiding in relatie tot bodemcategorieën en presentie van soorten per bodemtype (met 95% betrouwbaarheidsintervallen)

Figure 5.8: Some species of the *Rubus rosaceus* group: species of loess and terrace deposits. Distribution in relation to soil categories en presence of species per soil category (with 95% confidence intervals).



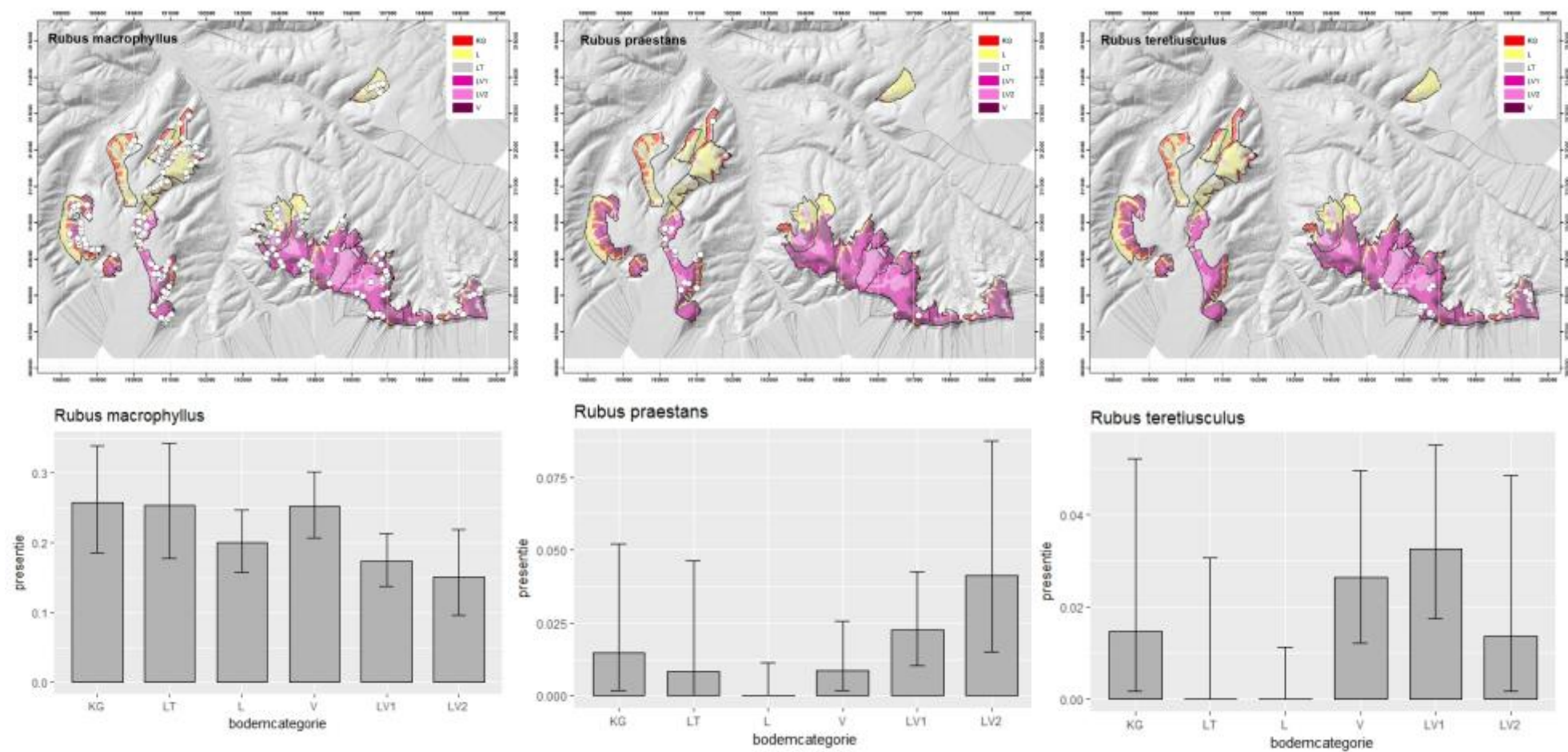
Figuur 5.9: *Rubus umbrosus*-groep: soorten van vuursteeneluvium en leemgronden. Verspreiding in relatie tot bodemcategorieën en presentie van soorten per bodemtype (met 95% betrouwbaarheidsintervallen)

Figure 5.9: *Rubus umbrosus* group: species of flint eluvium and loess. Distribution in relation to soil categories en presence of species per soil category (with 95% confidence intervals).



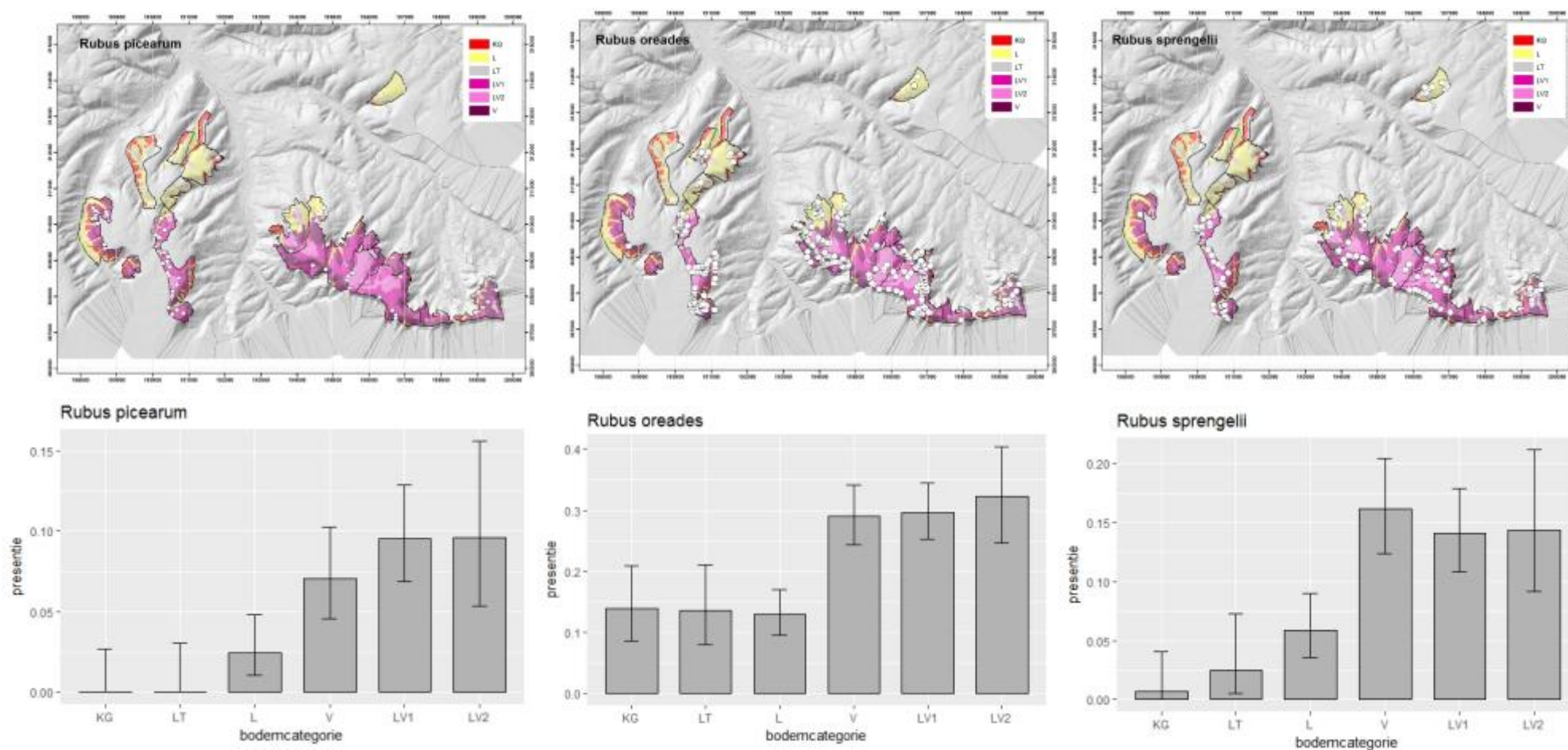
Figuur 5.10a: Enkele soorten uit de *Rubus bellardii*-groep: indifferente soorten. Verspreiding in relatie tot bodemcategorieën en presentie van soorten per bodemtype (met 95% betrouwbaarheidsintervallen)

Figure 5.10a: Some species of the *Rubus bellardii* group: indifferent species. Distribution in relation to soil categories en presence of species per soil category (with 95% confidence intervals).



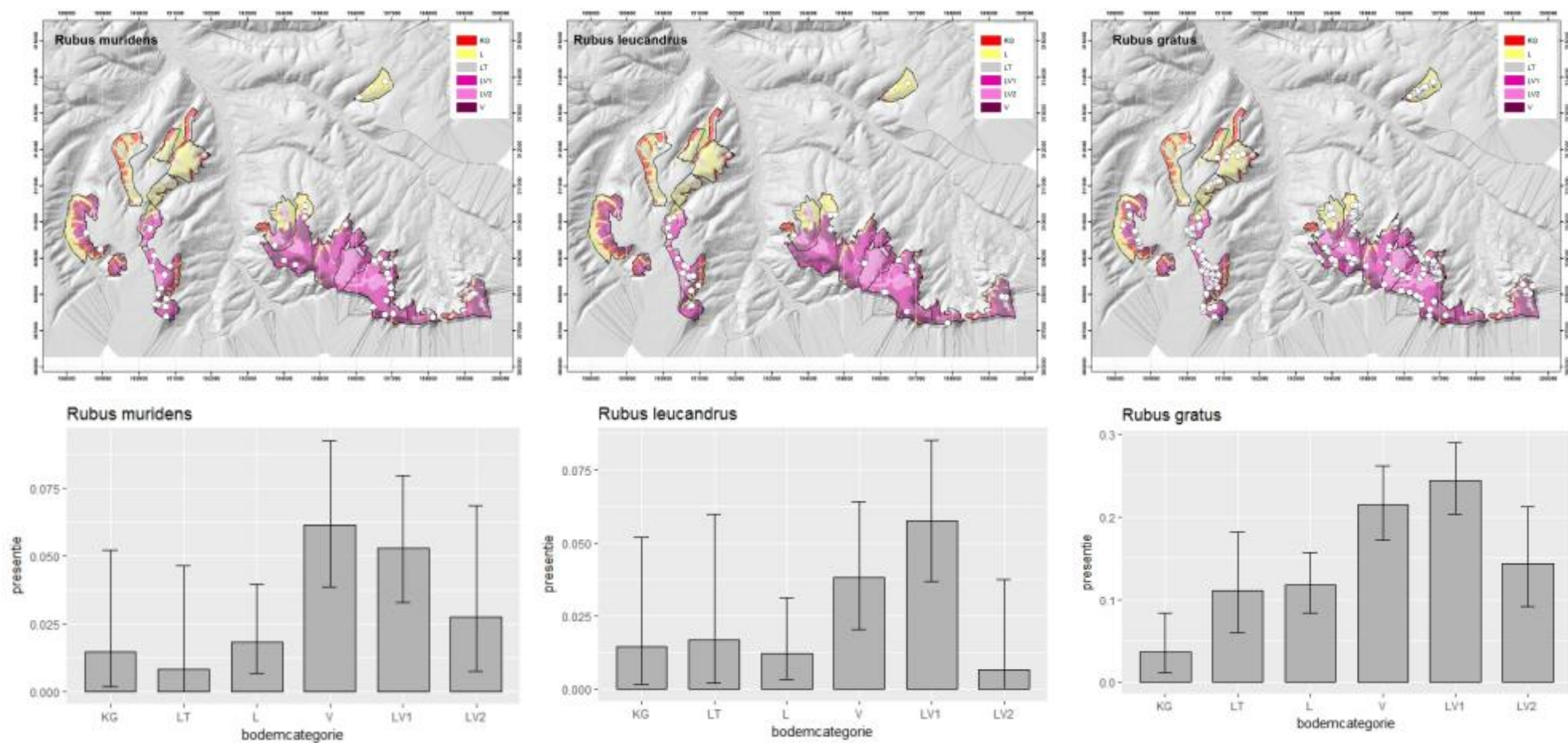
Figuur 5.10b: Enkele extra soorten uit de *Rubus bellardii*-groep: indifferente soorten. Verspreiding in relatie tot bodemcategorieën en presentie van soorten per bodemtype (met 95% betrouwbaarheidsintervallen)

Figure 5.10b: Some additional species of the *Rubus bellardii* group: indifferent species. Distribution in relation to soil categories en presence of species per soil category (with 95% confidence intervals).



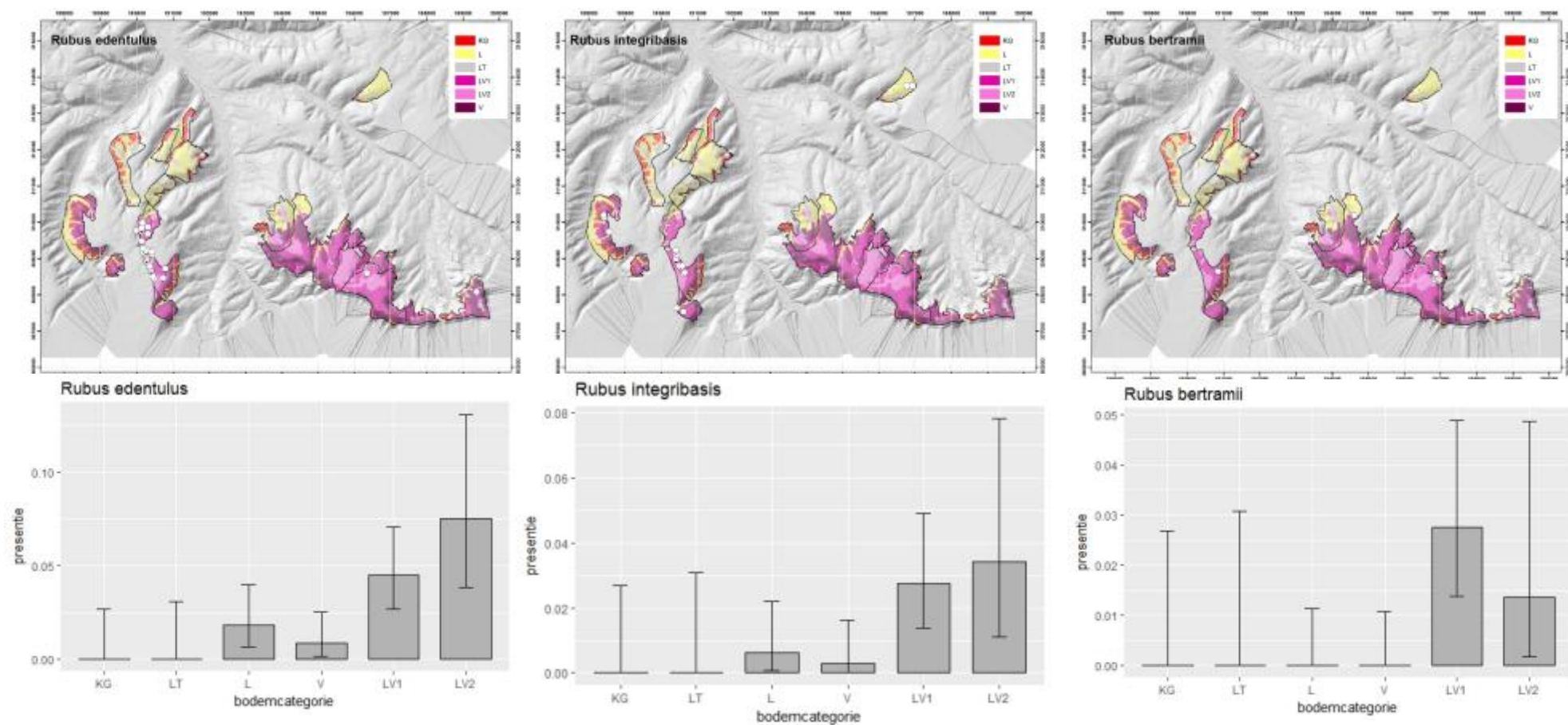
Figuur 5.11: Enkele soorten uit de *Rubus picearum*-groep: soorten van vuursteeneluvium. Verspreiding in relatie tot bodemcategorieën en presentie van soorten per bodemtype (met 95% betrouwbaarheidsintervallen)

Figure 5.11: Some species of the *Rubus picearum* group: species of flint eluvium. Distribution in relation to soil categories en presence of species per soil category (with 95% confidence intervals).



Figuur 5.12: Enkele soorten uit de *Rubus muridens*-groep: soorten van ondiep vuursteeneluvium. Verspreiding in relatie tot bodemcategorieën en presentie van soorten per bodemtype (met 95% betrouwbaarheidsintervallen)

Figure 5.12: Some species of the *Rubus muridens* group: species of flint eluvium with thin loess cover. Distribution in relation to soil categories en presence of species per soil category (with 95% confidence intervals)



Figuur 5.13: Enkele soorten uit de *Rubus edentulus*-groep: soorten van diep vuursteeneluvium. Verspreiding in relatie tot bodemcategorieën en presentie van soorten per bodemtype (met 95% betrouwbaarheidsintervallen)

Figure 5.13: Some species of the *Rubus muridens* group: species of flint eluvium with thick loess cover. Distribution in relation to soil categories en presence of species per soil category (with 95% confidence intervals)

5.5.2 *Rubus serpens*-groep: soorten van leemgronden en terrasmateriaal

Ecologische typering

Deze standplaats kenmerkt zich door bramen die enerzijds weinig of niet voorkomen op een kalkrijke ondergrond en tegelijkertijd weinig op het vuursteeneluvium, dus op niet te voedselarme bodems met neutraal pH-bereik, kenmerkend voor bepaalde leemgronden en voor terrasmateriaal al dan niet gemengd met löss (L/LT).

Karakteristieke soorten

In fig. 5.8 zijn verspreidingskaartjes en statistieken opgenomen van karakteristieke soorten. *Rubus serpens* is de meest karakteristieke vertegenwoordiger. Deze soort is pas zeer recent duidelijk in beeld (Van de Beek, submitted) en voordien samengenomen met de kale woudbraam (*Rubus picearum*) die echter kenmerkend is voor het vuursteeneluvium. Veel algemener maar (daardoor?) wat minder karakteristiek is de rode borstelbraam (*Rubus rosaceus*) die in Nederland vrijwel beperkt is tot Zuid-Limburg. Interessant is dat ook de knieviltbraam (*Rubus geniculatus*²) in deze groep valt, een soort die buiten Zuid-Limburg op (oorspronkelijk) basenrijke bodems in de dekzandgebieden, op leemgronden en oude rivierkleigronden vrij algemeen voorkomt. Verder lijken ook slanke haagbraam (*Rubus elegantispinosus*), arsenaalbraam (*Rubus raduloides*) en grote viltbraam (*Rubus winteri*) tot deze groep te behoren maar met betrekkelijk weinig vondsten (6, 13 resp. 7). Ook dit zijn soorten die buiten Zuid-Limburg vooral op leemgronden voorkomen. Voor alle soorten uit deze groep geeft Matzke-Hajek (1993) potentieel-natuurlijk *Milio-Fagetum* en/of *Stellario-Carpinetum* als standplaats, wat goed aansluit op onze analyse³.

5.5.3 *Rubus umbrosus*-groep: soorten van vuursteeneluvium en leemgronden

Ecologische typering

Deze kleine groep van soorten is kalkmijddend (ontbreekt op KG) maar komt verder op zowel leemgronden en terrasmateriaal (L, LT) als vuursteeneluvium (V, LV1, LV2) voor.

Karakteristieke soorten

In fig. 5.9 zijn verspreidingskaartjes en statistieken opgenomen van karakteristieke soorten. De groep wordt gerepresenteerd door de landelijk algemene Pluimkambraam (*Rubus umbrosus*), op de hogere zandgronden kenmerkend voor mantels van potentieel-natuurlijke beuken-eikenbossen op stuwwalmateriaal, zure leemgronden en lemige dekzanden. De vergelijkbaar algemeen voorkomende Vroege roggebraam (*Rubus nessensis*) is eveneens kenmerkend met lichte (maar niet-significante) voorkeur voor het vuursteeneluvium. De in Midden-Nederland als oudbossoort geldende Bladhumusbraam (*Rubus foliosus*) (Bijlsma, 2002) is slechts in 10 rastercellen gevonden en steeds met kleine populaties waardoor de ecologische plaats in het onderzoeksgebied nog onvoldoende duidelijk is. Vooralsnog niet op KG. Matzke-Hajek (1993) beschouwt de Bladhumusbraam als soort van potentieel-natuurlijk *Luzulo-Fagetum*. Waarschijnlijk behoort ook de lokale soort *Rubus avarus* (fig. 5.6) tot deze groep. Deze Woudbraam (serie *Glandulosi*) is vooralsnog niet gevonden op het plateau Vijlen-Vaals.

Een aantal braamsoorten is slechts een of enkele keren aangetroffen in het onderzoeksgebied. Op grond van verspreiding en standplaats buiten het gebied kunnen waarschijnlijk ook de volgende van deze soorten tot de *Rubus umbrosus*-groep worden gerekend:

² *Rubus geniculatus* is in 1844 door Kaltenbach beschreven voor de omgeving van Aken in zijn Flora des Aachener Beckens.

³ *Rubus serpens* is door Matzke-Hajek (1993) niet onderscheiden van *picearum*; zijn afbeelding (Tafel 23) betreft *serpens*. De standplaats van *picearum* duidt hij aan als potentieel-natuurlijk *Stellario-Carpinetum* en *Luzulo-Fagetum* maar omvat wellicht beide soorten.

- Haakkoepelbraam (*Rubus senticosus*), een soort van leemgronden, in ons land vooral in Oost-Nederland; in het gebied in het Elzetterbos op twee plaatsen op LT;
- Grijze stokbraam (*Rubus libertianus*), een vooral in België voorkomende soort vanaf de Kempen (in Nederland o.a. in de Geelders bij Boxtel) tot in het aangrenzend Rijnland (Vannerom, 1981; Matzke-Hajek, 1993); in het gebied al lange tijd bekend van een plek in het Vijlenerbos op V;
- Groefstokbraam (*Rubus sulcatus*), in Nederland een oud-bossoort van leemgronden, zo in Brabant (bijv. Ulvenhoutse bos en De Geelders) en Limburg (o.a. Sint Jansberg bij Plasmolen en Wijlrebossen); in het gebied alleen bekend uit het Onderste bos op V;
- Zachte humusbraam (*Rubus prei*), eveneens een Belgische soort met vergelijkbare verspreiding als *Rubus libertianus* maar meer gebonden aan de Vlaamse leemstreek; in het gebied alleen op enkele plekken in het Groote bos op LV1 en V.

5.5.4 *Rubus bellardii*-groep: indifferente soorten

Ecologische typering

De standplaats van de groep van indifferente soorten omvat enerzijds bodems met een kalkhoudende ondergrond en anderzijds een of meer componenten van het vuursteeneluvium (LV1, LV2 of V).

Karakteristieke soorten

In fig. 5.10a en 5.10b zijn verspreidingskaartjes en statistieken opgenomen van karakteristieke soorten. De Sierlijke woudbraam (*Rubus bellardii*) is een opvallende soort door de obligaate drietallige bladen met breed elliptische blaadjes met 'druppelpunt'. Deze soort is ondanks zijn grote areaal (W1) een uitgesproken oudbossoort die verspreid over de noordelijke en oostelijke hogere zandgronden voorkomt in oude bossen, zoals in het Norgerholt en Mantingerbos en in het Woold onder Winterswijk. Ook de verspreiding in het onderzoeksgebied lijkt historisch bepaald. Zo ontbreekt hij in het Groote bos; in het Onderste bos is slecht één plek bekend terwijl het aangrenzende Bovenste bos (vanaf de grens met het Onderste bos!) vol staat. Een tweede indifferente Woudbraam is de Tere woudbraam (*Rubus iuvenis*), beschreven van het Ravensbos bij Valkenburg (Van de Beek, 1984) maar met een bovenregionale verspreiding door de Ardennen tot in Sauerland (Matzke-Hajek, 2000). In Nederland is deze soort buiten Zuid-Limburg zeer zeldzaam en evenals de Sierlijke woudbraam beperkt tot oude bosgroeiplaatsen (o.a. op de Sint-Jansberg bij Plasmolen, in het Hekenbroek bij Hoog-Keppel en in het Woold onder Winterswijk). Wellicht de meest karakteristieke braam voor het onderzoeksgebied is de Stelthumusbraam (*Rubus calyculatus*), in 1845 door Kaltenbach beschreven voor de omgeving van Aken. De tot ruim een centimeter gesteelde onderste zijblaadjes ('stelten') komen bij geen andere braam zo voor (fig. 5.14). De indifferente Stelthumusbraam is door het gehele gebied te vinden en opvallend algemeen in het Bovenste bos, maar buiten het onderzoeksgebied in Zuid-Limburg veel minder aanwezig. De eveneens door Kaltenbach voor de omgeving van Aken beschreven Tere twijfelbraam (*Rubus teretiusculus*) is een uitgesproken regionale soort (R1) die alleen is gevonden in het oostelijk deel van het plateau van Vijlen-Vaals, van het Preussbos tot in het Kerperbos (fig. 5.7b). De bovenregionale *Rubus praestans* is tijdens het onderzoek nieuw voor Nederland op diverse plaatsen aangetroffen, het meest in het Onderste bos. De roze kroonbladen en meeldraden maken het een opvallende soort tijdens de bloeitijd; ook de scherp en diep gezaagde bladrand is opvallend (fig. 5.15). De soort was tot dusver alleen bekend van de Eifel⁴. Van geheel andere ecologische orde is de Bolle haarbraam (*Rubus macrophyllus*) die niet alleen in heuvelland algemeen voorkomt maar ook in de relatief voedselrijke delen van de hogere zandgronden en daar in verdroogde bossen kan domineren als metershoge 'verbraming' (Bijlsma, 2004). In het onderzoeksgebied lijkt

⁴ De determinatie is door de bramenexpert G. Matzke-Hajek (Bonn) bevestigd aan de hand van foto's en tijdens een excursie in het Onderste bos.

Bolle haarbraam vooral veel voor te komen in de bosranden grenzend aan intensief agrarisch gebied maar dit is nog niet nader geanalyseerd. Tot slot behoort ook de provisorische *Rubus araneus* tot deze groep, een opvallende Kambraam die veel voorkomt in het Bovenste bos, Onderste bos en De Molt maar ook in de onderrand van het Malensbos.



Figuur 5.14: Stelthumusbraam (*Rubus calyculatus*), een regionale soort in 1845 door Kaltenbach beschreven voor de omgeving van Aken.

Figure 5.14: *Rubus calyculatus*, a regional species described in 1845 by Kaltenbach for the Aachen surroundings.



Figuur 5.15: *Rubus praestans*, een regionale soort uit de Eifel, nieuw voor Nederland.

Figure 5.15: *Rubus praestans*, a regional species from the Eifel (Germany), new to the Netherlands.

5.5.5 *Rubus picearum*-groep: soorten van vuursteeneluvium

Ecologische typering

Deze groep is in het onderzoeksgebied vrijwel beperkt tot het vuursteeneluvium, al dan niet onder leemgrond (V, LV1, LV2), maar heeft daarbinnen een ruime verspreiding in lichtrijk bos, langs bospaden en in open plekken.

Karakteristieke soorten

In fig. 5.8 zijn verspreidingskaartjes en statistieken opgenomen van karakteristieke soorten. De naamgevende Kale woudbraam (*Rubus picearum*) is in 1984 beschreven met het Onderste bos als typelocatie (Van de Beek, 1984). Pas zeer recent is de afbakening met enkele verwante soorten duidelijk geworden (Van de Beek, submitted). Waarschijnlijk gaat het om een regionale soort (R2) die in Zuid-Limburg strikt beperkt is tot het Veldbies-Beukenboslandschap. De kale bladen, vaak met een metaalachtige glans zijn karakteristiek. De Nimfwoudbraam (*Rubus oreades*) is een bovenregionale soort (R1) die in Nederland

vrijwel beperkt is tot Zuid-Limburg (daarbuiten alleen in de Meinweg) met een tamelijk brede standplaats met zwaartepunt op het vuursteeneluvium. Deze opvallende soort is de meest algemene vertegenwoordiger van de specifieke bramenflora van het vuursteeneluvium (341 rastercellen). De wijdverbreide en ook op de hogere zandgronden veel voorkomende Rode grondbraam (*Rubus sprengelii*) is ook in het onderzoeksgebied een algemene soort maar hier opvallend beperkt tot het vuursteeneluvium. De Groene haagbraam (*Rubus desarmatus*) is in feite meer een Veldbraam dan een Zandbosbraam (en zo in Van de Beek *et al.*, 2014) met verspreide voorkomens door het onderzoeksgebied, vooral langs paden en in bosranden. De bekende verspreiding (in 12 rastercellen) is strikt beperkt tot het vuursteeneluvium.

5.5.6 *Rubus muridens*-groep: soorten van ondiep vuursteeneluvium

Ecologische typering

Deze groep bestaat uit soorten die significant meer voorkomen op V en/of LV1 (vuursteeneluvium zonder of met dunne lösslaag) dan op diepe leemgrond (L) maar zonder significant verschil in voorkomen tussen LV2 en L. Deze soorten komen dus optimaal voor in de brede randzone van de vuursteeneluviumplateaus maar juist minder dan verwacht op de centrale delen hiervan met dik lössdek.

Karakteristieke soorten

In fig. 5.9 zijn verspreidingskaartjes en statistieken opgenomen van karakteristieke soorten. De Fijne muisbraam (*Rubus muridens*) is heel karakteristiek voor deze groep. Het is een regionale soort die in 1997 is beschreven met typelocatie in het Savelsbos (Van de Beek, 1997). Het zwaartepunt van voorkomen in Nederland ligt echter in het onderzoeksgebied. De enorme bloeiwijzen met bleekroze bloemen zijn markant. Verder hebben twee wijdverbreide Haarbramen in het onderzoeksgebied hun zwaartepunt van voorkomen op deze standplaats. De Nerfhaarbraam (*Rubus leucandrus*) komt op de hogere zandgronden vooral op leemgronden en lemige zandgronden, bijvoorbeeld talrijk in het Groene Woud ('Brabantse leem'). Kennelijk zijn de schrale delen van het vuursteeneluvium vergelijkbaar leefgebied voor deze soort. Ook de Zoete haarbraam (*Rubus gratus*), algemeen op de hogere zandgronden, blijkt een duidelijke binding te hebben met dit relatief arme deel van het onderzoeksgebied (LV1) en significant minder met löss en löss/terrasmateriaal (L, LT). Verder zijn waarschijnlijk ook twee provisorische soorten beperkt tot deze groep: de vooral op het plateau Vijlen-Vaals voorkomende *Rubus capreolus* en de in de wijde omgeving van Zevenwegen voorkomende *Rubus villaris*.

5.5.7 *Rubus edentulus*-groep: soorten van diep vuursteeneluvium

Ecologische typering

De laatste groep van het vuursteeneluvium komt opvallend meer voor dan verwacht op LV2 (en LV1) dan op V en lijkt daarmee kenmerkend voor vuursteeneluvium onder een dikke lösslaag. Het gaat landschappelijk om afzettingen op de centrale delen van de vuursteeneluviumplateaus.

Karakteristieke soorten

In fig. 5.10 zijn verspreidingskaartjes en statistieken opgenomen van karakteristieke soorten. De zeer recent beschreven Woudbraam *Rubus edentulus* (Van de Beek, submitted) is typerend en niet zeldzaam in het Onderste bos en De Molt. Deze soort komt ook in het bos zelf voor (buiten de padranden) en is daarom misschien over het hoofd gezien op het plateau Vijlen-Vaals waar populaties alleen zijn gevonden in het Malensbos en Preussbos. Mogelijk zijn ook drie staande bramen kenmerkend voor deze groep, maar komen in het onderzoeksgebied slechtst weinig voor. Ronde koepelbraam (*Rubus integribasis*), een van de meest algemene soorten van de hogere zandgronden beneden de grote rivieren, heeft concentraties in het westelijk vuursteeneluvium (Groote bos en Onderste en Bovenste bos) en in de Platte bossen. Spitse stokbraam (*Rubus bertramii*) was nog niet bekend uit het heuvelland maar wel aan Duitse zijde ten oosten van Aken en aangrenzende Noordwest-Eifel

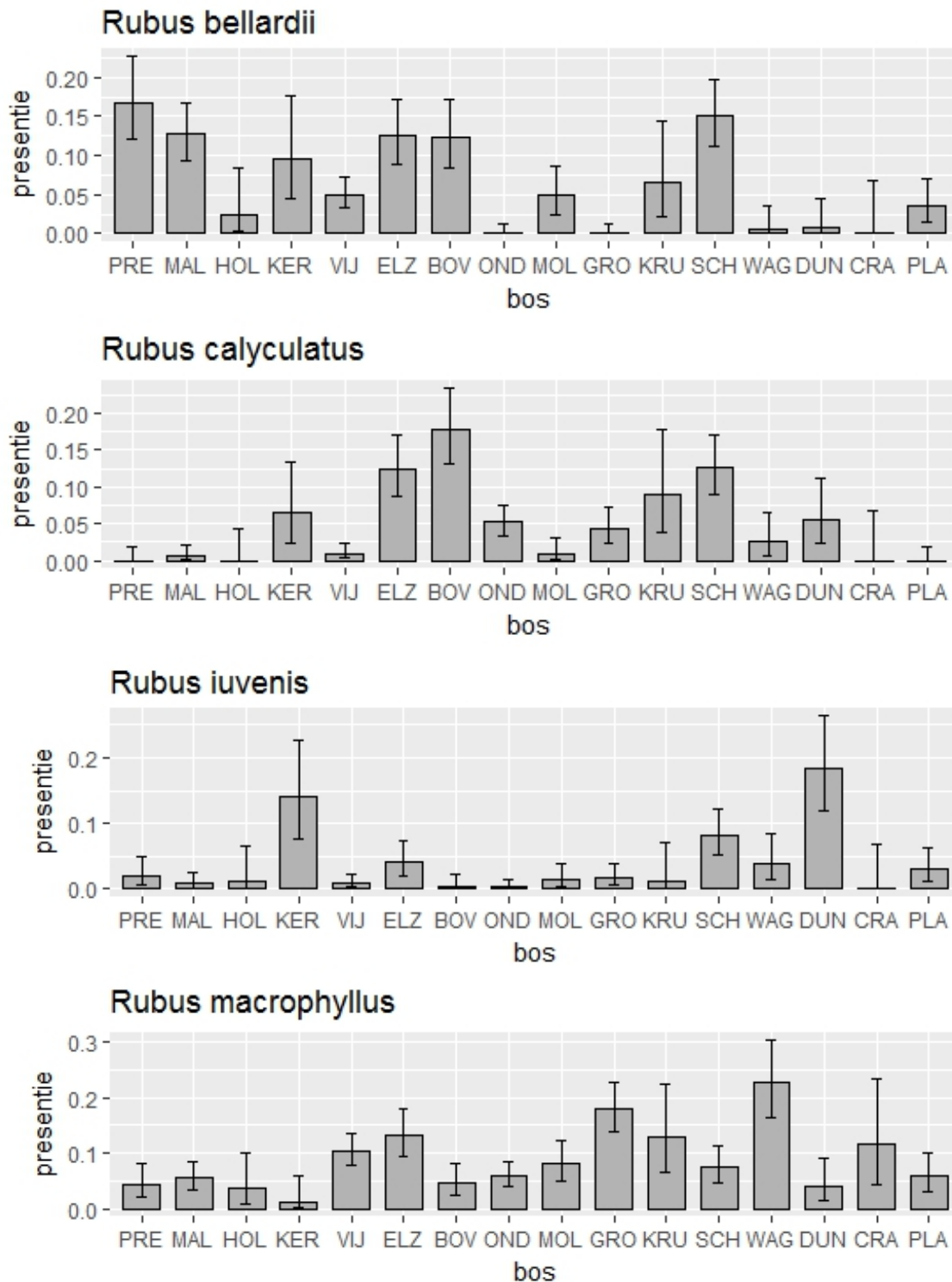
(Matzke-Hajek, 1993); in het Malensbos ligt een opvallende concentratie vondsten. Naaldroggebraam (*Rubus scissus*) is op de hogere zandgronden algemeen tot in de meest schrale heide-ontginningen maar een in Zuid-Limburg zeldzame soort; in het onderzoeksgebied in De Molt en aangrenzend Kruisbos en Onderste bos en een keer in het Malensbos.

5.6 Differentiatie tussen boscomplexen

In de voorgaande analyse is al gesignaleerd dat sommige soorten in voorkomen beperkt lijken tot een bepaald deel van het onderzoeksgebied of in bepaalde bossen lijken te ontbreken ondanks de aanwezigheid van schijnbaar gunstige bodemcondities. Deze paragraaf presenteert een oriënterende analyse van het voorkomen per bosgebied (toponiem) voor soorten met meer dan 100 voorkomens (rastercellen) en met uitzondering van soorten met een voorkeur voor kalkrijke bodem (*Rubus vestitus*-groep). De resultaten staan in fig. 5.16 voor indifferente soorten (*Rubus bellardii*-groep) en in fig. 5.17 voor soorten van diepe leemgronden en terrasmateriaal (*Rubus rosaceus*-groep) en vuursteeneluvium (*Rubus picearum*- en *Rubus muridens*-groep).

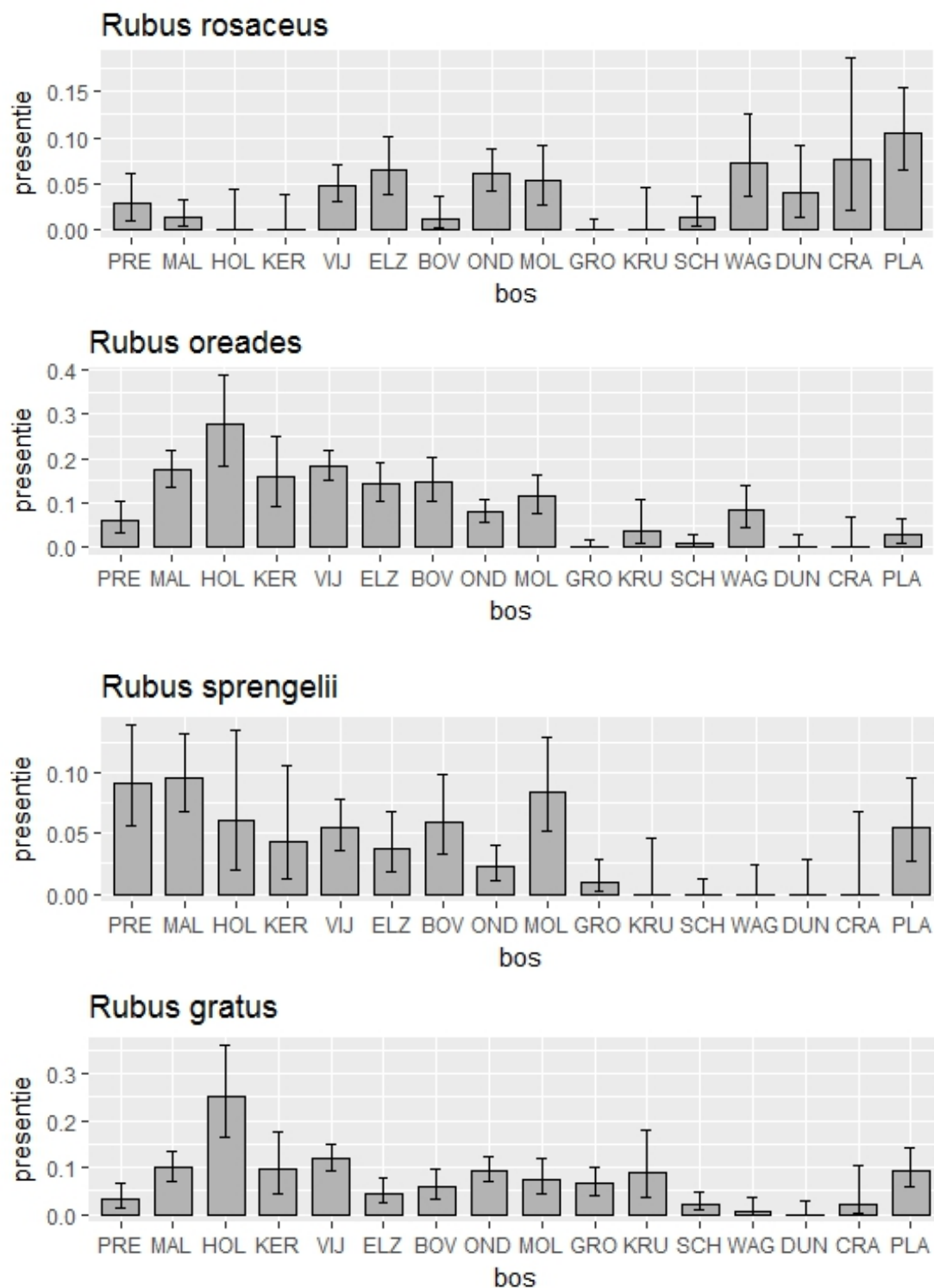
Deze oriënterende analyse laat zien dat er inderdaad aanzienlijke verschillen zijn in voorkomen van soorten van eenzelfde standplaats tussen bossen. Een kleine selectie van opvallende uitkomsten:

- Het Holsetterbos heeft een significant lagere presentie van de oudbossoort Sierlijke woudbraam (*Rubus bellardii*) dan het aangrenzende Malensbos (en waarschijnlijk ook Kerperbos) en tegelijkertijd opvallend hoge presenties van Nimfwoudbraam (*Rubus oreades*) en Zoete haarbraam (*Rubus gratus*); zou dit een relatie kunnen hebben met de continuïteit van hakhoutbeheer in het Holsetterbos en met hiermee samenhangende verschillen in eisen aan condities voor vestiging en overleving/uitbreiding?
- Het Groote bos is in meerdere opzichten een buitenbeentje, niet alleen door de schijnbare afwezigheid van de in deze regio vrij algemene soorten Sierlijke woudbraam (*Rubus bellardii*), Nimfwoudbraam (*Rubus oreades*) en Rode borstelbraam (*Rubus rosaceus*), maar ook door de aanwezigheid van veel onbekende soorten die mogelijk in aangrenzend Belgisch Limburg hun zwaartepunt van verspreiding hebben; de vooral in België voorkomende Zachte tandbraam (*Rubus prei*) komt in het onderzoeksgebied alleen in het Groote bos voor.
- Het Onderste en Bovenste bos, hoewel schijnbaar één bosgebied, verschillen opvallend in braamflora; Sierlijke woudbraam is talrijk in het Bovenste bos en ontbreekt nagenoeg in het Onderste bos; dit contrast geldt minder extreem ook voor de Stelthumusbraam (*Rubus calyculatus*); is hier toch sprake van historische verschillen in eigendom of beheer in het voormalige Epenerbos (Van Westreenen, 2015)?



Figuur 5.16: Presentie (met 95% betrouwbaarheidsinterval) in boscomplexen van indifferente soorten (*Rubus bellardii*-groep) met meer dan 100 voorkomens. PRE Preussbos, MAL Malensbos, HOL Holsetterbos, KER Kerperbos, VIJ Vijlenerbos, ELZ Elzetterbos, BOV Bovenste bos, OND Onderste bos, MOL De Molt, GRO Groote bos, KRU Kruisbos, SCH Schweibergerbos, WAG Wagelerbos, DUN Dunnenbos, CRA Crapoelerbos, PLA Platte bossen.

Figure 5.16: Presence (with 95% confidence interval) in woodlands of indifferent species (*Rubus bellardii*-group) with more than 100 recordings.



Figuur 5.17: Presentie (met 95% betrouwbaarheidsinterval) in boscomplexen van soorten van diepe leemgronden en terrasmateriaal (*Rubus rosaceus*-groep) en van vuursteeneluvium (*Rubus picearum*- en *Rubus muridens*-groep) met meer dan 100 voorkomens.

Binnen veldbies-beukenboslandschap: PRE Preussbos, MAL Malensbos, HOL Holsetterbos, KER Kerperbos, VIJ Vijlenerbos, ELZ Elzetterbos, BOV Bovenste bos, OND Onderste bos, MOL De Molt, GRO Groote bos.

Buiten veldbies-beukenboslandschap: KRU Kruisbos, SCH Schweibergerbos, WAG Wagelerbos, DUN Dunnenbos, CRA Crapoelerbos, PLA Platte bossen.

Figure 5.17: Presence (with 95% confidence interval) in woodlands of species of deep loess soils (*Rubus roaceus*-group) and flint eluvium (*Rubus picearum*- and *Rubus muridens*-group) with more than 100 recordings.

Uiteraard zou eerst moeten worden uitgesloten dat er sprake is van een waarnemingseffect, bijvoorbeeld als maar een klein deel van een bepaald bos zou zijn bezocht. Hoe dan ook zou gericht kunnen worden gezocht of een soort daadwerkelijk ontbreekt. De dan resterende contrasten zouden vervolgens nader kunnen worden onderzocht waarbij de volgende verklaringen aan de orde kunnen zijn voor afwezigheid in bepaalde bossen of grote verschillend in frequentie tussen bossen:

1. specifieke ecologische eisen aan het leefgebied die bij de grove analyse in § 5.5 zijn weggeneraliseerd; dergelijke eisen zouden gekoppeld kunnen zijn aan standplaatsen in bepaalde bossen;
2. historische factoren zoals (dis)continuïteit in beheervorm, de mate van bosdegradatie, de herkomst van plantsoen, mate van omvorming; de verwachting is in dit geval dat historische verschillen in eigendom en beheervorm nog zichtbaar zijn in de huidige verspreidingspatronen;
3. 'toevalsfactoren' bij de vestiging van soorten over grotere afstanden, gevolgd door geleidelijke (vegetatieve) uitbreiding na vestiging; dit is voor diverse regionale braamsoorten gedocumenteerd die (ver) buiten hun regio opduiken, bijv. als langlevende zaadbank meegekomen met plantsoen of met houttransport over grote afstand waarna areaalvorming optreedt (bijv. Oredsson, 1998).

5.7 Conclusies en discussie

5.7.1 De bramenflora van het Veldbies-Beukenboslandschap

Uit de in de vorige paragraaf gepresenteerde resultaten van oriënterend onderzoek naar de verspreiding van bramen in het onderzoeksgebied blijkt dat het Veldbies-Beukenboslandschap is gekarakteriseerd door een opvallend groot aantal braamsoorten die verschillen in de breedte van hun standplaats en in de mate waarin ze in voorkomen zijn beperkt tot dit landschap of tot Zuid-Limburg. Deze soorten zijn samengevat in tabel 5.7.

Van de soorten die in Nederland tot Zuid-Limburg zijn beperkt (tabel 5.7, floracategorie Z) en daarbinnen tot het vuursteeneluvium, hebben er diverse een ruime verspreiding in het gebied en zijn daardoor goed bruikbaar bij karteringen, wellicht zelfs beter dan bijvoorbeeld de kensoort Witte veldbies die in bovengronds voorkomen afhankelijk is van bodemverstoring. Verder is een aantal soorten die ook voorkomen op lemige zandgronden of leemgronden van de hogere zandgronden (en soms ook duinen) binnen het onderzoeksgebied karakteristiek voor het Veldbies-Beukenboslandschap (tabel 5.7, floracategorie ZP en ZPDu). Nader onderzoek moet uitwijzen in hoeverre deze soorten binnen Zuid-Limburg hun zwaartepunt van voorkomen hebben in dit landschap. Waarschijnlijk is dit het geval voor Nerfhaarbraam, Rode grondbraam en Sierlijke woudbraam. Voor bijvoorbeeld Zoete haarbraam en Bolle haarbraam, beide algemeen op de hogere zandgronden, is hiervan zeker geen sprake, wat niet wegneemt dat ze een kenmerkend onderdeel zijn van het Veldbies-Beukenboslandschap evenals bijvoorbeeld Adelaarsvaren en Blauwe bosbes.

Voor habitattype Veldbies-Beukenbossen (H9110) kwalificeren enkele mantel- en struweelgemeenschappen met bramen. De tot de *Rhamno-Prunetea* behorende eenheden (Associatie van Fluweelbraam en Sleedoorn; Associatie van Sleedoorn en Slankstekelige braam) worden vertegenwoordigd door soorten uit de *Rubus vestitus*-groep, karakteristiek voor kalkhoudende bodems of groenzand (§ 5.5.1) en daarmee alleen voor de randzones van het Veldbies-Beukenboslandschap. De tot de *Lonicera-Rubetea* behorende Associatie van Donkere bosbraam heeft zijn zwaartepunt van voorkomen op de hogere zandgronden. In het onderzoeksgebied sluit de *Rubus umbrosus*-groep hier het best bij aan. De ook in deze gemeenschap veel voorkomende Rode grondbraam (*Rubus sprengelii*) is in het onderzoeksgebied een karakteristieke soorten van het vuursteeneluvium (§ 5.5.5 *Rubus*

picearum-groep). Hoewel *Rubus bellardii* (= *R. pedemontanus*) kenmerkend is voor de ook tot de Brummel-klasse behorende Associatie van Sierlijke woudbraam, beschouw ik deze soort als bosplant die slechts zelden in struwelen is aan te treffen. In het onderzoeksgebied is Sierlijke woudbraam vrij algemeen en naamgevend voor een groep indifferente soorten die ook buiten het Veldbies-Beukenboslandschap voorkomt (§ 5.5.4). Uit de in dit hoofdstuk gepresenteerde onderzoek blijkt dat habitatype H9110 een zeer kenmerkende bramenflora heeft die voorkomt in het bos en langs de bospaden.

Tabel 5.7: Zwarte bramen in het onderzoeksgebied kenmerkend voor het veldbies-beukenboslandschap en daartoe vrijwel beperkt (groep vuursteneluvium), of ook voorkomend op leemgronden en terrasmateriaal maar niet op kalkhoudende bodem (groep indifferent excl. kalk) of ook op kalkhoudende bodem (groep indifferent incl. kalk).

- *floracategorie*: Z in Nederland beperkt tot Zuid-Limburg, ZS in Zuid-Limburg en het Subcentreuroop district; ZP: in Zuid-Limburg en een of meer pleistocene floradistricten van het laagland; ZPDu: idem maar ook in een of beide duindistricten.
- *areaalgrootte*: zie tabel 5.1.

Table 5.7: Bramble species (*Rubus* section *Rubus*) characteristic for the Luzulo-Fagetum landscape in the study area, more or less restricted to flint eluvium ('vuursteeneluvium'), or additionally occurring on loess and terrace deposits ('indifferent excl. kalk') or on more or less calcareous soils as well ('indifferent incl. kalk').

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	vuursteen-eluvium	excl. kalk indifferent	incl. kalk indifferent	flora-categorie	areaal-grootte
Kale woudbraam	<i>Rubus picearum</i>				Z	R2
(Woudbraam)	<i>Rubus edentulus**</i>				Z	R1
Nimfwoudbraam	<i>Rubus oreades</i>				Z	R1
Fijne muisbraam	<i>Rubus muridens</i>				Z	R1
Groene haagbraam	<i>Rubus desarmatus</i>				Z	R1
(Muisbraam)	<i>Rubus capreolus*</i>				Z	R2
(Haarbraam)	<i>Rubus villaris*</i>				Z	L
(Grondbraam)	<i>Rubus donum*</i>				Z	L
Nerfhaarbraam	<i>Rubus leucandrus</i>				ZP	W2
Ronde koepelbraam	<i>Rubus integrilobus</i>				ZP	W1
Rode grondbraam	<i>Rubus sprengelii</i>				ZPDu	W1
Naaldroggebraam	<i>Rubus scissus</i>				ZPDu	W1
Zoete haarbraam	<i>Rubus gratus</i>				ZPDu	W1
(Woudbraam)	<i>Rubus avarus*</i>				Z	L
Bladhumusbraam	<i>Rubus foliosus</i>				ZP	W2
Vroege roggebraam	<i>Rubus nessensis</i>				ZP	W1
Pluimkambraam	<i>Rubus umbrosus</i>				ZPDu	W1
Tere twijfelbraam	<i>Rubus teretiusculus</i>				Z	R2
Stelthumusbraam	<i>Rubus calyculatus</i>				Z	R1
(Kambraam)	<i>Rubus araneus*</i>				Z	L
Tere woudbraam	<i>Rubus iuvenis</i>				Z	R1
(Arsenaalbraam)	<i>Rubus praestans**</i>				Z	R1
Sierlijke woudbraam	<i>Rubus bellardii</i>				ZP	W1
Bolle haarbraam	<i>Rubus macrophyllus</i>				ZP	W1

5.7.2 Discussie

Oriënterende analyse

De in dit hoofdstuk uitgevoerde analyse van de verspreiding van bramen in relatie tot bodemkenmerken (landschappelijke positie) en bostoponien is voor zover bekend de eerste in zijn soort. De resultaten komen goed overeen met al langer beschikbare globale aanduidingen van de standplaats van bramen in termen van potentieel-natuurlijke vegetatietypen, zoals door Weber (1985) en Matzke-Hajek (1993) voor aangrenzend Duitsland. De analyse is niettemin oriënterend en een aanloop naar 'species distribution modelling' waarbij meerdere factoren en hun interacties alsook de afwezigheid van soorten kunnen worden betrokken (Franklin, 2010).

De analyse van verspreidingsgegevens was beperkt tot de beschikbare (gedetailleerde) bodemkundige boswachterijkartering. Dit betekent dat soorten met een optimum van voorkomen buiten het bos (de Veldbramen in tabel 5.5) marginaal zijn aangetroffen. Anderzijds is het potentiële Veldbies-Beukenbos in Nederland beperkt tot de hogere delen van zuidoostelijk Zuid-Limburg die vrijwel geheel onder bos liggen waardoor waarschijnlijk toch een tamelijk compleet overzicht van de karakteristieke bramenflora is verkregen. Een blijvende onzekerheid is het vrij grote aantal onbekende bramen in deze regio waarvan er enkele als provisorische soort zijn onderscheiden en meegenomen in de analyse. Aanvullend veldwerk in aangrenzend Duitsland en België moet hierover duidelijkheid geven. In Zuid-Limburg is nader onderzoek gewenst naar de bramenflora van het verwante Beuken-Eikenboslandschap op Maasterras en de lössplateaus, gericht op verspreidingsgegevens met km-hok nauwkeurigheid of liefst hoger die kunnen worden gebruikt voor een scherpere afbakening ten opzichte van het Veldbies-Beukenboslandschap.

Ontbrekende soorten

De Gedraaide koepelbraam (*Rubus affinis*) is wel het opvallendste voorbeeld van een ontbrekende soort: onmiskenbaar in habitus en overige kenmerken, algemeen in de (ook kalkrijke) duinen en op de wat rijkere zandgronden tot diep in Midden-Limburg en rond Brunssum maar nog nooit aangetroffen in zuid-oostelijk Zuid-Limburg. Door Weber (1985) aangeduid als eu-atlantische soort van Engeland tot in de Westfaalse Bocht. Bij Matzke-Hajek (1993) als wijdverbreide Noordwest-Europese soort die ook 'linksrheinisch' alleen in de rand van de Westfaalse Bocht voorkomt en in het bergland ontbreekt. Is hier sprake van een klimateffect? Voor de eveneens atlantische Ronde koepelbraam (*Rubus integrifolius*) geldt dit verspreidingspatroon in nog sterkere mate maar die is wel in het onderzoeksgebied gevonden (en zelfs in 19 rastercellen; tabel 5.3). Onverwacht zeldzaam gebleken, is de Rouge humusbraam (*Rubus adonidifolius*) met een grote regionale verspreiding in de Duitse middelgebergten. In Nederland vanouds bekend van enkele plaatsen uit Zuid-Limburg maar kennelijk zonder zwaartepunt van voorkomen in het Veldbies-Beukenboslandschap. Nader onderzoek is hier gewenst. Zijn de Limburgse opgaven wel correct? Ook de Fijne kamdraam (*Rubus cingulatus*) die erg algemeen is in de noordwestelijke Eifel en oostelijke Ardennen (Matzke-Hajek, 1993) is tijdens het veldwerk niet aangetroffen; alleen een vondst uit 2012 in de rand van het Bovenste bos is opgenomen. Mogelijk is deze rozebloeiende soort over het hoofd gezien (buiten de bloeitijd). Dit zou ook kunnen gelden voor de Witte kamdraam (*Rubus eufraasiensis*) die in Zuid-Limburg tot dusver alleen bekend is van de Heimansgroeve.

Ronduit verbluffend is de afwezigheid van de Dijkviltbraam (*Rubus armeniacus*), wereldwijd een invasieve soort, in geheel Europa verwilderend en in (laag) Nederland de afgelopen decennia zeer sterk toegenomen (Haveman, 2017).

Doorwerking naar beleid en beheer

Een belangrijk struikelblok bij de doorwerking van soortinformatie (verspreiding, ecologie) van bramen is dat het optreden van bramen vooral in verband wordt gebracht met vermessing. Naar mijn mening is vermessing zelden een goede verklaring voor het dominant optreden van bramen (Bijlsma, 2004; en zie Haveman, 2017) en ik ken geen

onderzoekresultaten die deze relatie aantonen (d.w.z. toetsen ten opzichte van alternatieve verklaringen). Brandnetels en Zwarte bramen vormen hoe dan ook zelden samen een vegetatie.

Uiteraard is het herkennen van bramen een specialisme (en zeker in het onderzoeksgebied) maar niet wezenlijk verschillend van andere breed geaccepteerde specialismen zoals de herkenning van mossen, korstmossen, paddenstoelen of entomofauna-groepen. Vanuit een bepaalde beheereenheid gezien, zijn bramen zelfs makkelijk te leren en te herkennen omdat er in een beperkt gebied zelden meer dan 15-20 soorten voorkomen. Het gaat om forse, overblijvende planten die jarenlang, vaak zelfs decennialang op eenzelfde locatie aanwezig zijn als losse struiken of vegetaties. Er zit weinig verloop in de samenstelling van de bramenflora van een beheereenheid. Bij kap en andere vormen van relatief grootschalige bodemverwonding kunnen echter tal van 'nieuwe' soorten opduiken uit de langlevende zaadbank.

Vanwege hun specifieke groeivorm en potentieel sterke vegetatieve voortplanting (vaak met overhangende, aan de top wortelende bladloten), opbouw van ondergrondse reserves in wortels en de aanwezigheid van een langlevende zaadbank, zijn bramen in bosgebieden weinig kwetsbaar. Beleid en maatregelen gericht op duurzame aanwezigheid van de karakteristieke diversiteit van (combinaties van) braamsoorten van het Veldbies-Beukenboslandschap kunnen het beste worden meegenomen in een bredere visie over de openheid van het boslandschap inclusief ruimte voor natuurlijke bosdynamiek gewenst voor instandhouding of uitbreiding van karakteristieke korte vegetaties en flora en fauna die afhankelijk zijn van specifiek leefgebied. Omvorming van uitheems naaldhout is hierbij niet alleen een maatregel voor uitbreiding van kwalificerend habitat H9110 maar ook voor kwaliteitsverbetering van het boslandschap door het aanbrengen van meer of minder permanente open ruimtes inclusief geleidelijke overgangen naar bos (struwelen, mantels, zomen). Hierbij zouden ook de (her)inrichting en het beheer van bospaden en bermen expliciet moeten worden betrokken omdat deze vorm van openheid (nog) als leefgebied fungeert voor karakteristieke flora en voor bramen momenteel als belangrijkste habitat.

6 Vaatplanten (excl. bramen) en mossen van het Veldbies-Beukenboslandschap

Rienk-Jan Bijlsma

6.1 Inleiding

Karakteristieke vaatplanten van het Veldbies-Beukenboslandschap zijn vanouds in beeld als kensoorten van de kenmerkende vegetatietypen van dit boslandschap inclusief zogenaamde vervangingsgemeenschappen. Deze soorten zullen kort worden besproken in § 6.2. Hierbij wordt speciale aandacht besteed aan de minder bekende groep van Havikskruiden waarvoor tijdens het veldwerk voor de kartering van Bramen (zie hoofdstuk 5) extra gegevens zijn verzameld. Havikskruiden zijn potentieel belangrijke soorten van zoomvegetaties in het Veldbies-Beukenboslandschap waarvan de Associatie van Boshavikskruid en Gladde witbol kwalificeert voor habitattype Veldbies-Beukenbossen. De verspreiding van Boshavikskruiden (*Hieracium sabaudum*-groep) in het onderzoeksgebied is echter slecht bekend.

De karakteristieke mossen van het Veldbies-Beukenboslandschap zijn veel minder bekend dan de kenmerkende vaatplanten omdat een belangrijk deel van deze diversiteit afhankelijk is van habitats die niet worden meegenomen in vegetatiekundige opnamen, zoals stamvoeten, dood hout en wortelkluiten. Bovendien vereist een goede inventarisatie van de mosflora in dit landschap veldwerk in de nawinter en het vroege voorjaar, niet alleen vanwege een veel betere zichtbaarheid van de moslaag maar ook omdat een aantal karakteristieke soorten dan optimaal zijn ontwikkeld. Deze mosflora wordt besproken in § 6.3.

6.2 Vaatplanten (exclusief Bramen)

6.2.1 Vaatplanten (exclusief Bramen en Havikskruiden) in vegetatie-opnamen en literatuur

Karakteristieke vaatplanten van Veldbies-Beukenboslandschap zijn allereerst de kensoorten van het vegetatietype Veldbies-Beukenbos (tabel 3.3), namelijk Witte veldbies (*Luzula luzuloides*) en Kranssalomonszegel (*Polygonatum verticillatum*). Ook Mispel (*Mespilus germanica*) wordt als kensoort beschouwd maar die heeft in het Heuvelland een ruime verspreiding en is ook in de rijkere (stuwwal)bossen van de hogere zandgronden een bekende verschijning, zoals Rijk van Nijmegen, Woold en Twente (Maes, 1993; Maes, 2006; Maes et al., 2015). Dit geldt in minder mate (Heuvelland en Rijk van Nijmegen) ook voor Grote veldbies (*Luzula sylvatica*) die wel met het Veldbies-Beukenbos wordt geassocieerd (Van der Werf, 1991; Weeda et al., 2005). Zevenster (*Trientalis europaea*) kwam binnen het Heuvelland alleen voor in het Kerperbos/Malensbos maar is hier al lang niet meer gezien (Westhoff et al., 1973; Bijlsma, 2007).

De Vijlenerbossen, en met name het zuidelijk grensgebied van Malensbos, Kerperbos en Vijlenerbos, zijn praktisch de enige groeiplaats van Wilde appel (*Malus sylvestris*) in het Heuvelland, buiten een plek bij Wolfhaag en in het Branderbos bij Slenaken (Maes et al.,

2015). Wilde appel is daarmee een karakteristieke maar kwetsbare soort van het Veldbies-Beukenboslandschap (zie ook Westhoff, 1973: 334; Van der Werf, 1991: § 4.12 Veldbies-Beukenbos).

Door Cortenraad (1993) wordt Gevlekt hertshooi (*Hypericum maculatum* ssp. *maculatum*) toegevoegd aan de lijst van karakteristieke vaatplanten. Vroeger kwam dit taxon ook verspreid op de hogere zandgronden voor maar de huidige verspreiding is vrijwel beperkt tot het Veldbies-Beukenboslandschap⁵ waar het dankzij een langlevende zaadbank na bodemverstoring optreedt in zomen langs paden, wegen en kapvlakten. Door Van der Werf (1991) worden ook de zoomplanten Echte guldenroede (*Solidago virgaurea*) en Knollathyrus (*Lathyrus linifolius*) nog genoemd als soorten die hier optimale groeiomstandigheden vinden. Hoewel Guldenroede hier en daar in bermen nog goed ontwikkeld voorkomt, bijvoorbeeld langs de Epenerbaan en Viergrenzenweg, lijkt deze soort ook in Zuid-Limburg de Knollathyrus achterna te gaan in een sterke landelijke achteruitgang.

6.2.2 Havikskruiden

De Associatie van Boshavikskruid en Gladde Witbol kwalificeert voor de habitattypen Veldbies-Beukenbossen (H9110), Beuken-Eikenbossen (H9120) en Oude eikenbossen (H9190). Het naamgevende Boshavikskruid omvat een complex van soorten (*Hieracium* sectie *Sabauda*) dat momenteel onderwerp is van een taxonomische revisie door R. Haveman & I. de Ronde, uitgaande van het overzicht van Van Soest (1926) met aanvullingen in Van Soest (1929).

Hoewel Van Soest (1926) geheel Zuid-Limburg zwart inkleurt op het verspreidingskaartje van Boshavikskruid, komen zoomvegetaties van de Associatie van Boshavikskruid en Gladde Witbol momenteel vooral nog voor in bermen en boswallen van de kleinschalige landschappen van Twente en de Achterhoek (Weeda *et al.*, 2002). De weinig rooskleurige situatie in de Vijlenerbossen is samengevat door Haveman & Weeda (2010) en betreft voornamelijk vondsten langs de Epenerbaan. Gedurende het veldseizoen (juli-september 2016) is tijdens de kartering van Bramen (zie hoofdstuk 5) ook speciaal uitgekeken naar Havikskruiden uit de *sabaudum*-groep. Hier en daar konden ook dankzij nabloei andere groepen worden meegenomen. Van alle vindplaatsen is herbariummateriaal verzameld (voor Nationaal Herbarium Nederland). Alle collecties zijn gecontroleerd door R. Haveman & I. de Ronde. Van de locaties van enige omvang zijn vegetatieopnamen gemaakt.

In het Veldbies-Beukenboslandschap blijken echte Havikskruiden schaars en vrijwel beperkt tot bermen en taluds. Langs bospaden en op kapvlaktes en in andere open ruimtes in bossen werden geen Havikskruiden waargenomen (afgezien van *Hieracium laevigatum*-groep). Dit correspondeert met eerder onderzoek en historische vondsten van o.a. De Wever (med. R. Haveman). Er zijn in dit gebied met zekerheid vier *sabaudum*-soorten aangetroffen:

- *Hieracium nemorivagum*: Epenerbaan in zuidrand Vijlenerbos en Zevenwegen (Haveman & Weeda, 2010 Tabel 1); dit is het landelijk gezien algemeenste Boshavikskruid;
- *Hieracium eminulum* (= *H. eminens*): Epenerbaan, Groene weg;
- *Hieracium obliquum* (= *H. occitanicum*): Zevenwegen; Groote Bos, zoombegroeiing (Haveman & Weeda, 2010; Tabel 1); mogelijk groeit deze soort bij Zevenwegen samen met de kritische soort *Hieracium virgultorum*⁶;
- *Hieracium grandidentatum*: Groene weg, Viergrenzenweg; in Nederland beperkt tot Zuid-Limburg en tot dusver alleen nog van Geulhem bekend.

⁵ <https://www.verspreidingsatlas.nl/1482#>

⁶ Mededeling R. Haveman, excursie 11 augustus 2017.

Langs de Viergrenzenweg bij de Wilhelminatoren (Vaals) werden ook *Hieracium acuminatum* (*H. vulgatum*-groep) en *Hieracium silvularum* (*H. murorum*-groep) aangetroffen en een voorsnog onbekende soort uit de *H. glaucinum* (= *praecox*)-groep. Van deze laatste groep waren recent geen vondsten bekend uit Zuid-Limburg (med. R. Haveman). *Hieracium acuminatum* kwam vroeger ook op de hogere zandgronden voor maar lijkt nu beperkt te zijn tot zuidoostelijk Zuid-Limburg.

De kleine en schijnbaar geïsoleerd liggende locaties in grazige, open bermen en taluds zijn kwetsbaar vanwege toenemende vermessing en vervuiling en afhankelijk van (toevallig) goed uitpakkende maairegimes. Langs Epenerbaan en Groene weg valt op dat de grootste plekken juist buiten de regulier gemaaide delen van de berm liggen, op plaatsen waar verstoring heeft geleid tot open plekken met minerale bodem. Het is niet bekend hoe lang dergelijke lokale populaties op een locatie standhouden. Monitoring van aantallen bloeiende en niet-bloeiende exemplaren en lokale ruimtelijke dynamiek is zeer gewenst voor het opstellen van passende beheermaatregelen waarvan ook tal van andere zoomplanten zouden moeten profiteren zoals Echte guldenroede, Hengel en Hertshooi-soorten.

6.3 Mossen

6.3.1 Inleiding

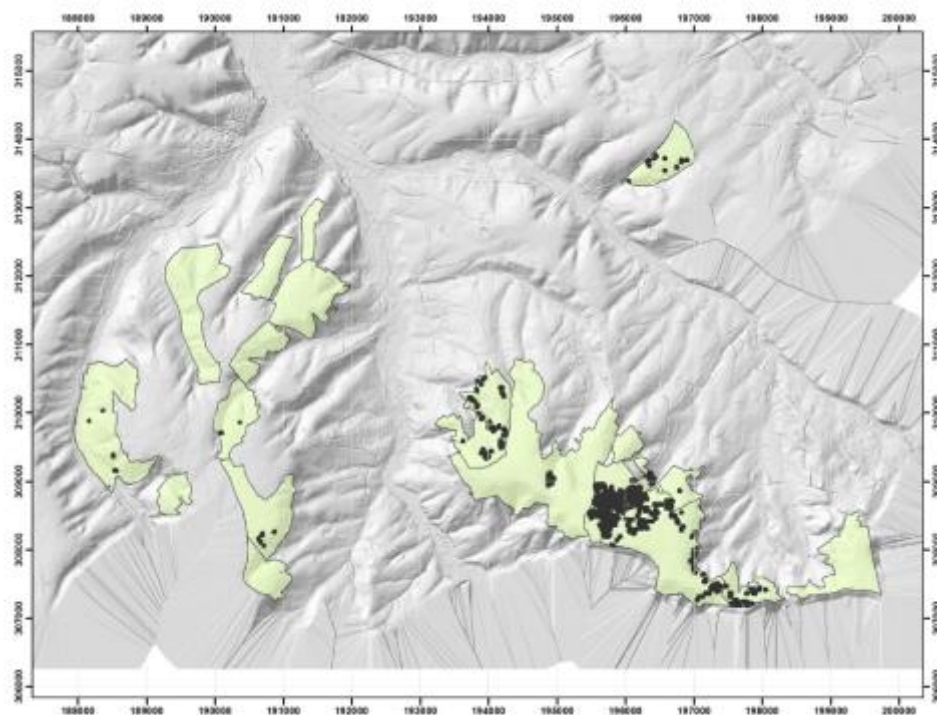
De bijzondere mosflora van de bossen op vuursteeneluvium in zuidoostelijk Zuid-Limburg is door Barkmam (1948, 1958) voor het eerst beschreven, mede op grond van vondsten van Van der Sande Lacoste uit de eerste helft van de 19^{de} eeuw. Door onderzoek van Bijlsma (2007) in het Kerperbos is de grote en bijzondere soortenrijkdom van dit gebied bevestigd en verder gedocumenteerd. In deze paragraaf worden zijn conclusies overgenomen en waar mogelijk aangevuld.

6.3.2 Methode en data-analyse

Tussen 2003 en 2017 is het onderzoeksgebied 27 keer door de auteur bezocht waarbij verspreidingsgegevens van mossen zijn verzameld met GPS-nauwkeurigheid, in totaal ruim 2400 records met soort-substraat combinaties inclusief bijna 250 collecties (herbarium R.J. Bijlsma). Het gebied is niet vlakdekkend geïnventariseerd. In feite zijn alleen enkele hotspots goed in beeld, met name de meest spontane delen in het Kerperbos en Schimperbos. De vondsten zijn toegekend aan 25 x 25 m rastercellen (zie § 5.2)(fig. 6.1). De nadere selectie van alleen vondsten in het veldbies-beukenboslandschap (volgens tabel 5.4) is samengevat in tabel 6.1.

Onder de 116 aangetroffen mossoorten zijn 23 pioniersoorten van levende bomen en van steen niet betrokken in de analyse omdat deze substraten niet systematisch zijn geïnventariseerd (zie voor biotoopindeling: Siebel et al., 2013). De betreffende soorten zijn als aparte categorie (met *) opgenomen in tabel 6.1. De records van de overige soorten zijn qua substraat per vondst toegekend aan bosbodem, wortelkruit, dood hout (samengevoegd over soorten) en boom(voet) (eveneens samengevoegd).

De beschrijvend statistische analyse van mosvondsten is uitgevoerd in R versie 3.4.1.



Figuur 6.1: Onderzoeksgebied met locaties (25 x 25 m rastercellen) met een of meer gedocumenteerde mosvondsten in de periode 2003-2017. Bron: database R.J. Bijlsma.
 Figure 6.1: Study area with localities (25 x 25 m grid cells) with one or more documented bryophyte recordings between 2003 and 2017. Source: database R.J. Bijlsma.

Tabel 6.1: Mossen aangetroffen (aantal 25 x 25 m rastercellen) in het Veldbies-Beukenboslandschap op verschillende substraten: bosbodem, wortelkruit, dood hout of levende boom (stam of stamvoet). Pioniers van bomen en steen (volgens Siebel et al., 2013) zijn aangegeven met een asterisk.

- areaalcode volgens Siebel & Bijlsma (2007) en zie fig. 6.2.
- areaalligging volgens Siebel & Bijlsma (2007): C centraal (Nederland ligt in centrum van areaal), S subcentraal (Nederland ligt in het gesloten areaal maar nabij de areaalgrens), M marginaal (De grens van het gesloten areaal loopt door Nederland).
- landelijke zeldzaamheid en RL-status volgens Siebel et al. (2013).

Table 6.1: Bryophytes recorded (as number of 25 x 25 m grid cells) in the Luzulo-Fagetum forest landscape on several substrates: woodland soil, uprooting, dead wood, living tree (stem or base). Pioneer species of trees and stone (according to Siebel et al., 2013) are indicated with an asterisk.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	% bos- bodem	% wortel- kruit	% dood hout	% stam(voet)	totaal (n)	areaalcode	areaal- ligging	zeldzaam- heid	RL-status
<i>Amblystegium serpens</i>	Gewoon pluisdraadmos	0	0	22	78	9	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Atrichum angustatum</i>	Rood rimpelmos	0	100	0	0	1	gem	S		OV-2
<i>Atrichum tenellum</i>	Klein rimpelmos	100	0	0	0	5	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Atrichum undulatum</i>	Groot rimpelmos	8	85	8	0	53	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Aulacomnium androgynum</i>	Gewoon knopjesmos	0	0	94	6	16	gem	C	a	TNB-4
<i>Aulacomnium palustre</i>	Roodviltmos	0	0	100	0	1	br bor	C	a	TNB-8
<i>Brachythecium oedipodium</i>	IJl dikkopmos	0	0	100	0	2	subcont bor-gem	M	zz	TNB-2
<i>Brachythecium plumosum</i>	Oeverdikkopmos	50	0	50	0	2	bor-gem	C	zz	TNB-2
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Gewoon dikkopmos	4	1	74	21	68	br gem	C	a	TNB-4
<i>Brachythecium salebrosum</i>	Glad dikkopmos	0	0	77	23	35	br bor	C	a	TNB-4
<i>Brachythecium velutinum</i>	Fluweelmos	0	6	25	69	16	gem	C	a	TNB-4
<i>Bryum bornholmense</i>	Aardappelknikmos	75	25	0	0	8	gem	C	zz	TNB-2
<i>Bryum capillare</i>	Gedraaid knikmos	0	0	17	83	6	br gem	C	a	TNB-4
<i>Bryum pallens</i>	Rood knikmos	100	0	0	0	1	br bor	C	a	TNB-4
<i>Bryum rubens</i>	Braamknikmos	0	100	0	0	2	gem	C	a	TNB-4
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Gewoon puntmos	67	0	33	0	6	gem	C	a	TNB-4
<i>Calliergonella lindbergii</i>	Leemklauwtjesmos	100	0	0	0	6	br bor	C	zzz	GE-1
<i>Calypogeia fissa</i>	Moerasbuidelmos	100	0	0	0	3	subatl gem	C	a	TNB-8

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	% bos- bodem	% wortel- kruit	% dood hout	% stam(voet)	totaal (n)	areaalcode	areaal- ligging	zeldzaam- heid	RL-status
<i>Calypogeia muelleriana</i>	Gaaf buidelmos	100	0	0	0	1	bor-gem	C	a	TNB-8
<i>Campylopus flexuosus</i>	Boskronkelsteeltje	0	0	60	40	40	subatl gem	C	a	TNB-4
<i>Campylopus introflexus</i>	Grijs kronkelsteeltje	9	9	55	27	11	subatl gem	C		E
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	Gewoon maanmos	33	0	67	0	3	bor-gem	C	a	TNB-8
<i>Cephaloziella divaricata</i>	Gewoon draadmos	0	100	0	0	1	bor-gem	C	a	TNB-8
<i>Dicranella heteromalla</i>	Gewoon pluisjesmos	6	85	6	2	47	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Dicranella schreberiana</i>	Hakig greppelmos	0	100	0	0	1	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Dicranodontium denudatum</i>	Priembladmos	0	0	57	43	37	gem-mont	M	zzz	GE-1
<i>Dicranoweisia cirrata*</i>	Gewoon sikkelderretje	0	0	32	68	22	subatl gem	C	a	TNB-4
<i>Dicranum flagellare</i>	Stobbegaffeltandmos	0	0	69	31	93	bor-gem	C	zz	TNB-2
<i>Dicranum fuscescens</i>	Eikengaffeltandmos	0	0	25	75	4	arc-bor-mont	M	zz	TNB-2
<i>Dicranum majus</i>	Groot gaffeltandmos	0	0	50	50	2	bor-mont	S	zz	TNB-2
<i>Dicranum montanum</i>	Bossig gaffeltandmos	0	1	48	51	114	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Dicranum scoparium</i>	Gewoon gaffeltandmos	4	2	74	21	53	br bor	C	a	TNB-4
<i>Dicranum tauricum</i>	Bros gaffeltandmos	1	0	33	66	93	gem	C	a	TNB-4
<i>Ditrichum cylindricum</i>	Hakig smaltandmos	33	67	0	0	3	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Ditrichum heteromallum</i>	Gebogen smaltandmos	100	0	0	0	1	bor-gem	C	zz	TNB-2
<i>Ditrichum pallidum</i>	Geel smaltandmos	0	100	0	0	7	subcont gem	M	zzz	GE-1
<i>Eurhynchium angustirete</i>	Grof snavelmos	33	0	67	0	3	subcont gem	M	zzz	GE-1
<i>Eurhynchium striatum</i>	Geplooid snavelmos	28	1	68	3	72	subatl gem	C	a	TNB-4
<i>Fissidens bryoides</i>	Gezoomd vedermos	75	25	0	0	4	gem	C	a	TNB-4
<i>Fissidens incurvus</i>	Gekromd vedermos	0	100	0	0	1	submed-subatl gem	S	a	TNB-4
<i>Fissidens taxifolius</i>	Kleivedermos	100	0	0	0	3	gem-med	C	a	TNB-4
<i>Frullania dilatata*</i>	Helmroestmos	0	0	5	95	22	br gem	C	a	TNB-4
<i>Funaria hygrometrica</i>	Gewoon krulmos	100	0	0	0	1	br gem	C	a	TNB-4

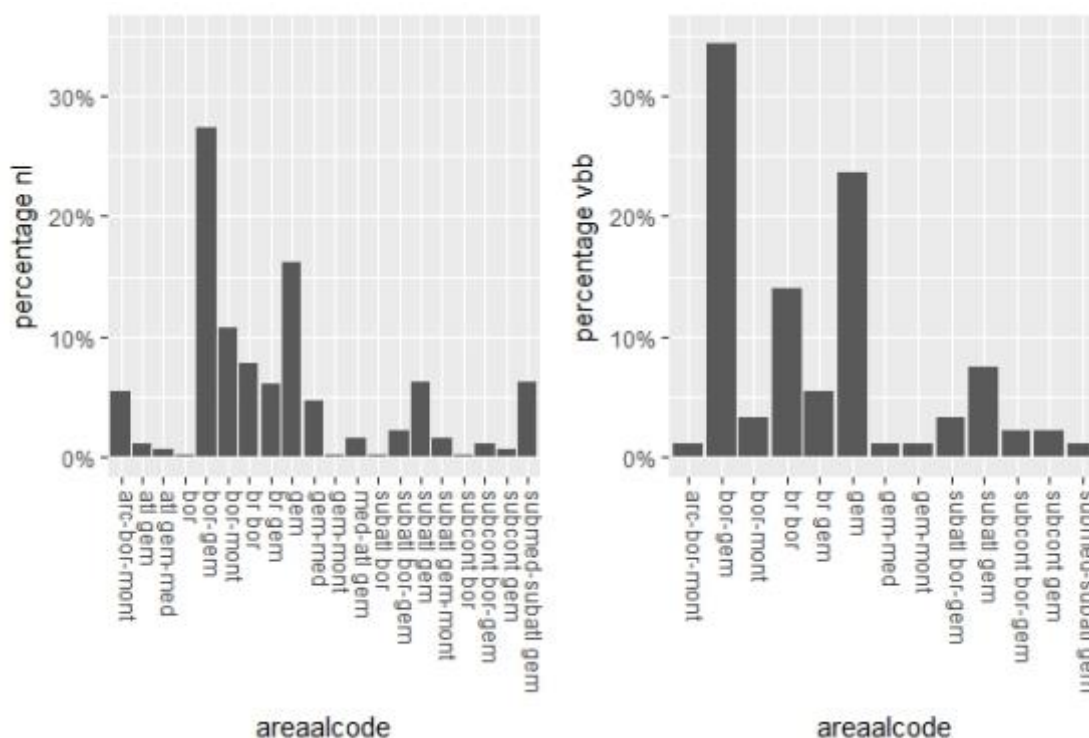
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	% bos- bodem	% wortel- kruit	% dood hout	% stam(voet)	totaal (n)	areaalcode	areaal- ligging	zeldzaam- heid	RL-status
<i>Herzogiella seligeri</i>	Geklauwd pronkmos	0	0	96	4	67	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Homalia trichomanoides</i>	Spatelmos	0	0	0	100	1	bor-gem	C	z	TNB-3
<i>Hylocomium splendens</i>	Glanzend etagemos	33	0	67	0	3	br bor	C	a	TNB-4
<i>Hypnum andoi</i>	Bosklauwtjesmos	0	0	47	53	59	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Gesnaveld klauwtjesmos	0	0	53	47	136	br gem	C	a	TNB-4
<i>Hypnum jutlandicum</i>	Heideklauwtjesmos	7	7	86	0	14	subatl gem	C	a	TNB-4
<i>Hypnum pallescens</i>	Klein klauwtjesmos	0	0	100	0	1	subcont bor-gem	M	zzz	GE-1
<i>Isothecium alopecuroides</i>	Recht palmpjesmos	0	0	25	75	4	bor-gem	C	z	TNB-3
<i>Isothecium myosuroides</i>	Knikkend palmpjesmos	0	0	30	70	33	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Jungermannia gracillima</i>	Lichtrandmos	100	0	0	0	2	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Kindbergia praelonga</i>	Fijn laddermos	10	4	80	6	93	gem	C	a	TNB-4
<i>Lepidozia reptans</i>	Neptunusmos	0	0	41	59	34	bor-gem	C	a	TNB-8
<i>Leskea polycarpa</i>	Uiterwaardmos	0	0	0	100	3	gem	C	a	TNB-4
<i>Leucobryum glaucum</i>	Kussentjesmos	43	0	29	29	7	gem	C	a	TNB-8
<i>Loeskeobryum brevirostre</i>	Grof etagemos	0	0	100	0	1	gem	C	zz	TNB-2
<i>Lophocolea bidentata</i>	Gewoon kantmos	22	0	78	0	9	gem	C	a	TNB-8
<i>Lophocolea heterophylla</i>	Gedrongen kantmos	0	0	66	34	58	gem	C	a	TNB-4
<i>Metzgeria furcata</i> *	Bleek boomvorkje	0	0	0	100	28	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Metzgeria temperata</i> *	Ruig boomvorkje	0	0	0	100	3	subatl gem	M	zzz	GE-1
<i>Mnium hornum</i>	Gewoon sterrenmos	13	4	68	16	56	gem	C	a	TNB-4
<i>Nowellia curvifolia</i>	Krulbladmos	0	0	100	0	2	gem	C	zz	TNB-2
<i>Orthodontium lineare</i>	Geelsteeltje	0	0	25	75	16	subatl gem	C		E
<i>Orthotrichum affine</i> *	Gewone haarmuts	0	0	10	90	40	gem	C	a	TNB-4
<i>Orthotrichum diaphanum</i> *	Grijze haarmuts	0	0	0	100	6	gem-med	S	a	TNB-4
<i>Orthotrichum lyellii</i> *	Broedhaarmuts	0	0	0	100	17	subatl gem	C	a	TNB-4

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	% bos- bodem	% wortel- kluut	% dood hout	% stam(voet)	totaal (n)	areaalcode	areaal- ligging	zeldzaam- heid	RL-status
<i>Orthotrichum obtusifolium</i> *	Stompe haarmuts	0	0	0	100	3	bor-gem	S	zz	TNB-2
<i>Orthotrichum scanicum</i> *	Getande haarmuts	0	0	0	100	1	submed-subatl gem	M	zzz	GE-1
<i>Orthotrichum speciosum</i> *	Ruige haarmuts	0	0	100	0	1	bor-gem	S	a	TNB-4
<i>Orthotrichum stramineum</i> *	Bonte haarmuts	0	0	33	67	3	gem	C	a	TNB-4
<i>Orthotrichum striatum</i> *	Gladde haarmuts	0	0	0	100	4	gem	C	a	TNB-4
<i>Orthotrichum tenellum</i> *	Slanke haarmuts	0	0	0	100	3	submed-subatl gem	S	a	TNB-4
<i>Pellia epiphylla</i>	Gewoon plakkaatmos	100	0	0	0	2	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Plagiomnium affine</i>	Rond boogsterrenmos	100	0	0	0	3	br gem	C	a	TNB-4
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	Stomp boogsterrenmos	100	0	0	0	3	br bor	C	z	TNB-3
<i>Plagiomnium undulatum</i>	Gerimpeld boogsterrenmos	100	0	0	0	7	gem	C	a	TNB-8
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	Lössplatmos	100	0	0	0	1	br bor	S	zzz	BE-9
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	Glanzend platmos	67	0	17	17	6	bor-gem	C	a	TNB-8
<i>Plagiothecium laetum</i>	Krom platmos	0	0	44	56	72	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Plagiothecium latebricola</i>	Dwergplatmos	0	0	16	84	19	gem	C	z	TNB-3
<i>Plagiothecium nemorale</i>	Groot platmos	82	0	9	9	11	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Plagiothecium undulatum</i>	Gerimpeld platmos	0	0	75	25	4	subatl bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Platygyrium repens</i> *	Kwastjesmos	0	0	35	65	31	gem	S	z	TNB-3
<i>Pleuridium acuminatum</i>	Klein kortsteeltje	13	88	0	0	8	gem	C	zz	TNB-2
<i>Pleurozium schreberi</i>	Bronsmos	5	0	95	0	19	bor-gem	C	a	TNB-8
<i>Pogonatum aloides</i>	Gewone viltmuts	0	100	0	0	7	bor-gem	C	z	TNB-3
<i>Pohlia annotina</i>	Gewoon broedpeermos	100	0	0	0	1	bor-gem	C	a	TNB-8
<i>Pohlia lutescens</i>	Geelknolpeermos	13	88	0	0	24	subatl gem	C	zz	TNB-2
<i>Pohlia nutans</i>	Gewoon peermos	0	25	75	0	4	br bor	C	a	TNB-8
<i>Polytrichum commune</i> var. <i>commune</i>	Gewoon haarmos	0	0	100	0	1	br bor	C	a	TNB-4
<i>Polytrichum formosum</i>	Fraai haarmos	22	55	23	0	73	bor-gem	C	a	TNB-4

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	% bos- bodem	% wortel- kluut	% dood hout	% stam(voet)	totaal (n)	areaalcode	areaal- ligging	zeldzaam- heid	RL-status
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	Groot laddermos	67	6	28	0	18	gem	C	a	TNB-4
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	Gewoon pronkmos	21	67	5	7	58	subatl bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	Stekeltjesmos	0	0	0	100	1	bor-mont	S	zzz	GE-1
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	Struisveermos	0	0	100	0	2	bor-mont	S	zz	TNB-2
<i>Pylaisia polyantha</i> *	Boommoss	0	0	14	86	7	bor-gem	C	z	TNB-3
<i>Radula complanata</i> *	Gewoon schijfjesmos	0	0	0	100	20	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Rhynchostegium confertum</i> *	Boomsnavelmos	0	0	0	100	2	gem	C	a	TNB-4
<i>Rhytidiadelphus loreus</i> *	Riempjesmos	26	0	74	0	31	subatl gem	C	a	TNB-4
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	Gewoon haakmos	31	15	54	0	13	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	Pluimstaartmos	0	0	100	0	4	bor-gem	C	z	TNB-3
<i>Sanionia uncinata</i>	Geplooid sikkelfmos	50	0	0	50	2	br bor	S	z	TNB-3
<i>Scapania nemorea</i>	Bosschoffelfmos	0	0	100	0	3	bor-gem	C	zz	BE-10
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	Gewimperd veenmos	100	0	0	0	1	br bor	C	a	TNB-8
<i>Sphagnum squarrosum</i>	Haakveenmos	0	0	100	0	1	br bor	C	a	TNB-8
<i>Syntrichia papillosa</i> *	Knikkersterretje	0	0	0	100	1	subatl gem	C	a	TNB-4
<i>Syntrichia virescens</i> *	Uitgerand zodesterretje	0	0	0	100	1	gem	C	a	TNB-4
<i>Tetraphis pellucida</i>	Viertandmos	0	5	59	36	59	bor-gem	C	a	TNB-4
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	Struikmos	67	0	0	33	3	gem	C	z	TNB-3
<i>Thuidium tamariscinum</i>	Gewoon thujamos	20	0	73	8	40	gem	C	a	TNB-4
<i>Ulota bruchii</i> *	Knotskroesmos	0	0	19	81	32	subatl gem	C	a	TNB-4
<i>Ulota crispa</i> *	Trompetkroesmos	0	0	9	91	22	gem	C	a	TNB-4
<i>Ulota phyllantha</i> *	Broedkroesmos	0	0	0	100	2	subatl bor-gem	C	a	TNB-4

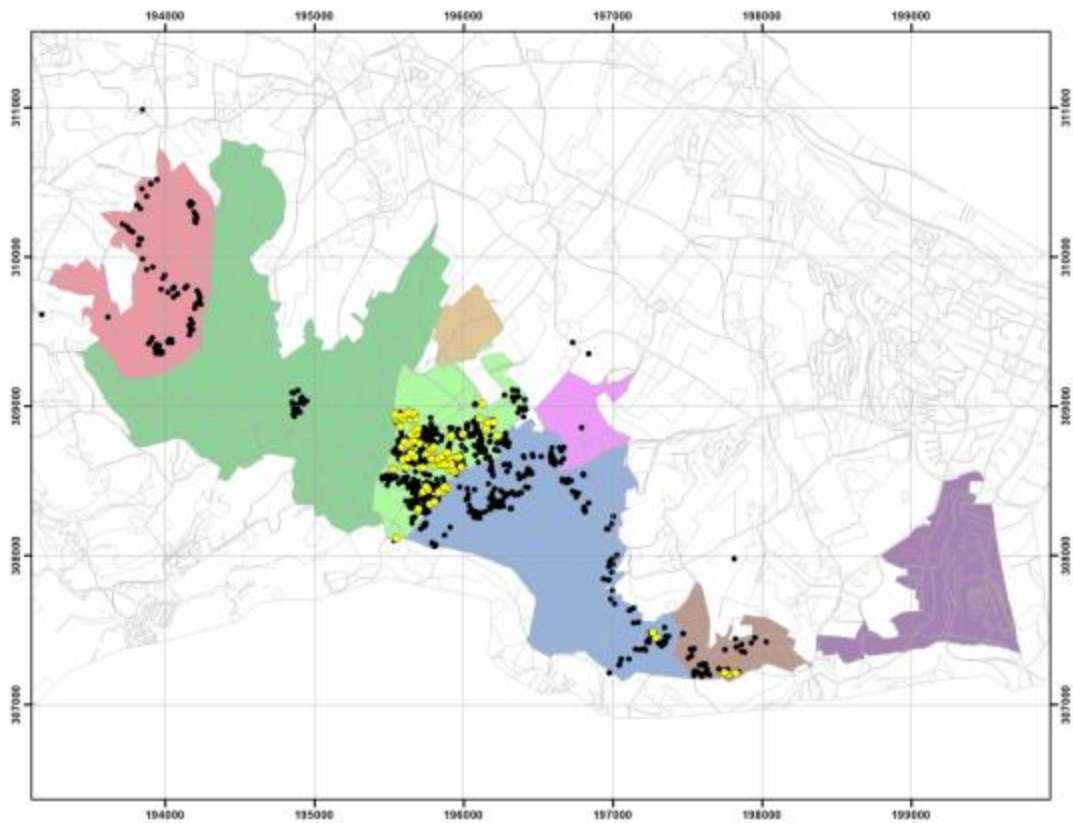
6.3.3 Karakterisering naar areaalcategorie en -ligging

De 93 in de analyse betrokken mossoorten hebben een overwegend boreaal-gematigde of gematigde verspreiding (fig. 6.2). Ten opzichte van de vergelijkbare verzameling soorten in heel Nederland (eveneens zonder pioniersoorten van levende bomen en steen) is het aandeel van beide verspreidingscategorieën wat hoger. Diverse bossoorten uit deze voor Nederland meest karakteristieke categorieën zijn nog schaars vanwege de jonge leeftijd van ons bos. Voorbeelden zijn Stobbegaffeltandmos (*Dicranum flagellare*; fig. 6.3) en Dwergplatmos (*Plagiothecium latebricola*), beide van stamvoeten en dood hout, waarvoor het Veldbies-Beukenbos binnen Nederland een erg belangrijk leefgebied is. De hogere aandelen van (boreaal-)gematigde soorten gaan samen met een relatief klein aandeel (arctisch-)boreaal-montane soorten die in Nederland vooral voorkomen in heide- en veengebieden (Siebel & Bijlsma, 2007). Ook het aandeel zuidelijke soorten (submediterraan-subatlantisch gematigd en mediterraan-atlantisch gematigd) is in het Veldbies-Beukenboslandschap kleiner dan in Nederland als geheel. Hiertegenover staat een hoger aandeel breed boreale soorten en subcontinentale soorten.



Figuur 6.2: Verdeling van mossoorten over areaalcategorieën (excl. pioniersoorten van steen en levende bomen). Links: Nederland (n=465). Rechts: Veldbies-Beukenboslandschap (n=93). Areaalcodes: arc = arctisch; bor = boreaal; gem = gematigd; med = mediterraan; subatl = subatlantisch; subcont = subcontinentaal; submed = submediterraan; br = breed. naar Siebel & Bijlsma (2007) gebaseerd op Hill & Preston (1998).

Figure 6.2: Distribution of bryophyte species over categories of distributional range (pioneer species of stone and living trees excluded). Left: the Netherlands (n=465). Right: Luzulo-Fagetum forest landscape (n=93). Range codes: arc = arctic; bor = boreal; gem = temperate; med = mediterranean; subatl = subatlantic; subcont = subcontinental; submed = submediterranean; br = wide (e.g. in br bor = wide boreal); after Siebel & Bijlsma (2007) based on Hill & Preston (1998).



Figuur 6.3: Verspreiding van de zeldzame dood-houtsoort stobbegaffeltandmos (*Dicranum flagellare*; gele stippen) waarvoor de Vijlenerbossen in Nederland het belangrijkste leefgebied zijn, met name het Kerperbos. Zwarte stippen: overige mosvondsten. Bron: database R.J. Bijlsma.

Figure 6.3: Distribution of the rare dead-wood bryophyte *Dicranum flagellare* (yellow dots) for which the Vijlenerbossen serve as the most important habitat in the Netherlands. Black dots: other bryophyte records. Source: database R.J. Bijlsma.

Uit de categorie breed boreale soorten is het veelvuldig voorkomen van de dood-houtsoort Glad dikkopmos (*Brachythecium salebrosum*) het meest opvallend. Van de subcontinentale soorten heeft Geel smaltandmos (*Ditrichum pallidum*) zijn zwaartepunt van voorkomen op wortelkluiten in het Veldbies-Beukenbos, met vondsten zowel op het plateau Vijlen-Vaals als in De Molt; in 2012 werd deze soort na bijna 200 jaar ook weer teruggevonden in het Savelsbos (Weeda *et al.*, 2013).

Van de soorten met een marginale verspreiding in Nederland (tabel 6.2) spelen de boreaal-montane bossoorten in het Veldbies-Beukenbos nauwelijks een rol. Dit is opmerkelijk omdat de aanwezigheid van de boreaal-montane Zevenster en Kranssalomonszegel wordt gezien als "voorpost van het Midden-Europese bergland en in plantengeografisch opzicht een uitloper van de Ardennen" (Barkman, 1948; "arctisch-alpiene elementen"). Het gematigd-montane Priembladmos (*Dicranodontium denudatum*) heeft in Nederland echter zijn zwaartepunt van voorkomen in de Vijlenerbossen en vooralsnog alleen in het Kerperbos maar daar niet zeldzaam op boomvoeten en dood hout (Bijlsma, 2007). Kennelijk is ook boshistorie een belangrijke factor. De groep van subcontinentale soorten is hierboven al besproken. Naast Geel smaltandmos zijn de drie vindplaatsen van Grof snavelmos (*Eurhynchium angustirete*) bijzonder, opnieuw alle in het Kerperbos.

Tabel 6.2: Mossoorten van het veldbies-beukenboslandschap die in Nederland marginaal (M) of subcentraal (S) voorkomen ten opzichte het Europese verspreidingsgebied. Landelijke zeldzaamheid volgens de Rode Lijst (Siebel et al., 2013). Areaalligging en -grens volgens Siebel & Bijlsma (2007).

Table 6.2: Bryophyte species of the Luzulo-Fagetum forest landscape with marginal (M) or subcentral (S) occurrence in the Netherlands with respect to their European ranges. National rarity (zeldz) according to the Red List (Siebel et al., 2013). Range position (areaalligging) and boundary (areaalgrens) according to Siebel & Bijlsma (2007).

Wetenschappelijke naam	areaalcode	areaal- ligging	areaal- grens	zeldzaam- heid
<i>Dicranum fuscescens</i>	arc-bor-mont	M	Z	zz
<i>Dicranum majus</i>	bor-mont	S	ZW	zz
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	bor-mont	S	ZW	zzz
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	bor-mont	S	ZW	zz
<i>Dicranodontium denudatum</i>	gem-mont	M	M	zzz
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	br bor	S	W	zzz
<i>Sanionia uncinata</i>	br bor	S	Z	z
<i>Atrichum angustatum</i>	gem	S	N	zzz
<i>Brachythecium oedipodium</i>	subcont bor-gem	M	W	zz
<i>Ditrichum pallidum</i>	subcont gem	M	W	zzz
<i>Eurhynchium angustirete</i>	subcont gem	M	W	zzz
<i>Hypnum pallescens</i>	subcont bor-gem	M	W	zzz
<i>Fissidens incurvus</i>	submed-subatl gem	S	N	a

6.3.4 Karakterisering naar substraat

Van de 93 in de analyse betrokken mossoorten hebben er 58 een aanzienlijke voorkeur voor slechts één substraat (tabel 6.3) met bosbodem en dood hout elk met 19 soorten (tabel 6.3).

Tabel 6.3: Substraatvoorkeur. Mossoorten die in het onderzoeksgebied meer dan vier keer zijn aangetroffen en met meer dan 75% van de vondsten op een bepaald substraat.

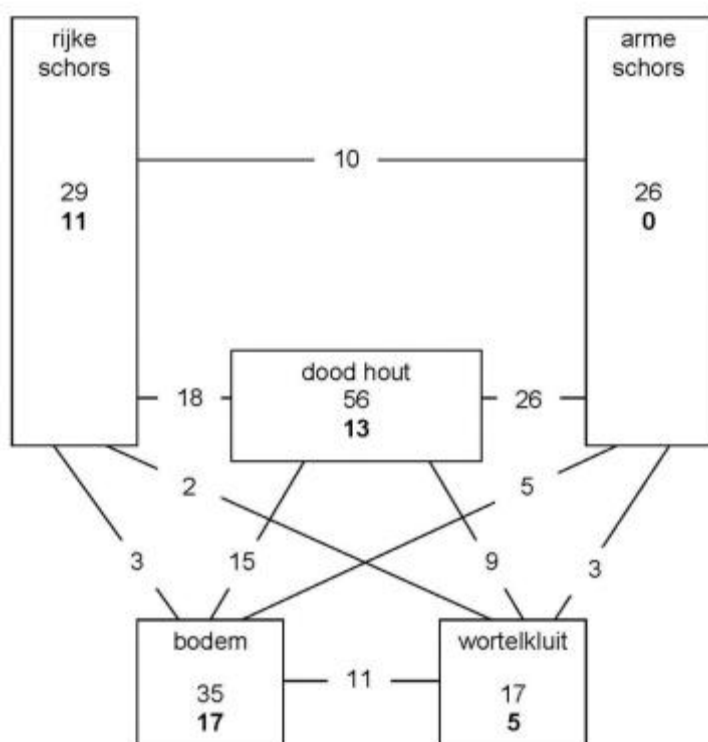
Table 6.3: Substrate preference. Bryophyte species with more than four records in the study area and with more than 75% occupancy on a particular substrate.

substraat	aantal soorten met ≥75% vondsten op substraat	soorten met meer dan vier vondsten
bosbodem	19	<i>Atrichum tenellum</i> , <i>Bryum bornholmense</i> , <i>Calliergonella lindbergii</i> , <i>Fissidens bryoides</i> , <i>Plagiomnium undulatum</i> , <i>Plagiothecium nemorale</i>
wortelkluit	11	<i>Atrichum undulatum</i> , <i>Dicranella heteromalla</i> , <i>Ditrichum pallidum</i> , <i>Pleurozium acuminatum</i> , <i>Pogonatum aloides</i> , <i>Pohlia lutescens</i>
dood hout	19	<i>Aulacomnium androgynum</i> , <i>Brachythecium salebrosum</i> , <i>Herzogiella seligeri</i> , <i>Hypnum jutlandicum</i> , <i>Kindbergia praelonga</i> , <i>Lophocolea bidentata</i> , <i>Plagiothecium undulatum</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Pohlia nutans</i> , <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
stam(voet)	9	<i>Amblystegium serpens</i> , <i>Bryum capillare</i> , <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Isoetecium alopecuroides</i> , <i>Orthodontium lineare</i> , <i>Plagiothecium latebricola</i>

Veruit de meeste vondsten zijn afkomstig uit de lang niet beheerde delen van Kerperbos en Schimperbos. Deze historie levert een opvallend aantal soorten op met een binding aan wortelkluiten waaronder de zeldzaamheden Geel smaltandmos (*Ditrichum pallidum*), Klein kortsteeltje (*Pleurozium acuminatum*) en Geelknolpeermos (*Pohlia lutescens*), alle met een langlevende diasporenbank. Ook dood hout speelt een belangrijke rol, niet alleen voor doodhoutspecialisten, zoals het levermosje Krulbladmos (*Nowellia curvifolia*), maar opvallend

genoeg juist ook voor veel algemene slaapmossen die we in Nederland associëren met de bosbodem, zoals Heideklauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*), Gewoon kantmos (*Lophocolea bidentata*) en Bronsmos (*Pleurozium schreberi*). Deze associatie is het gevolg van het overwegend jonge bos in Nederland, met name heide- en stuifzandbebossingen zonder dominantie van loofhout. In oude loofbossen op arme bodems wordt de bosbodem door jaarlijkse input van slecht verterend strooisel ongeschikt voor mossen waarbij 'bodemsporten' alleen nog zijn te vinden op plekken zonder strooiselaccumulatie, zoals op dood hout, stamvoeten en wortelkluiten. Dood hout dient tevens als uitvalsbasis voor grote, redelijk strooiseltolerante slaapmossen zoals Riempjesmos (*Rhytidiadelphus loreus*), Pluimstaartmos (*R. triquetrus*) en Gewoon thujamos (*Thuidium tamariscinum*); deze soorten vestigen zich dus op dood hout en stappen dan over naar de bosbodem (Bijlsma, 2007).

In oude bossen met veel van deze substraten is sprake van meta-populatie dynamiek waarbij de meest succesvolle soorten op veel verschillende substraten kunnen voorkomen. Dit is voor het Kerperbos in beeld gebracht in fig. 6.4.



Figuur 6.4: Diversiteit van mossen op verschillende substraten in het Kerperbos.

Substraten: Bomen met rijke schors (*Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Sorbus aucuparia*), bomen met arme schors (*Quercus petraea*, *Q. robur*, *Betula pendula*), dood hout, bosbodem en wortelkluiten. Per substraat: totaal aantal soorten en uniek aantal soorten (vet). Gemeenschappelijke aantallen soorten staan in verbindinglijnen tussen substraten (uit Bijlsma, 2007).

Figure 6.4: Bryophyte diversity on different substrates in the Kerperbos woodland.

Substrates: trees with rich bark (*Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Sorbus aucuparia*), trees with poor bark (*Quercus petraea*, *Q. robur*, *Betula pendula*), dead wood, forest floor en uprootings. For each substrate: total number of species and unique number of species (bold). Numbers of species in common are in lines between pairs of substrate (from Bijlsma, 2007).

Uit deze figuur blijkt dat dood hout onderdak biedt aan veruit het grootste aantal soorten en hierbij als 'mediator' optreedt voor epifytische, epilithische en terrestrische soorten. Berk is in dit systeem een belangrijke soort als leverancier van dood hout en wortelkluiten. Levende stammen van berk zijn zeer arm aan soorten maar dode liggende berkenstammen zijn opvallend soortenrijk waaronder soorten die wijzen op hoge nutriëntenbeschikbaarheid zoals Dikkopmossen (*Brachythecium rutabulum* en *B. salebrosum*) en Geklauwd pronkmos (*Herzogiella seligeri*), waarschijnlijk dankzij een hoge mineralisatie.



Figuur 6.5: De zeldzame oudbossoort Stobbegaffeltandmos (*Dicranum flagellare*; rechts: detail) op een berk, samen met kapselend Geelsteeltje (*Orthodontium lineare*);

Figure 6.5: The rare ancient woodland species *Dicranum flagellare* (detail right) on a birch trunk, together with fruiting *Orthodontium lineare*.

6.3.5 Conclusies

In de bossen van het onderzoeksgebied zijn vooralsnog 116 mossoorten aangetroffen (20% van de Nederlandse mosflora) waarvan er 93 zijn betrokken in de analyse. Hiervan hebben de meeste soorten een boreaal-gematigde of gematigde verspreiding in Europa. De hoge soortenrijkdom van mossen in het Kerperbos en Schimperbos is het gevolg van een lange periode van extensief hakhoutbeheer en 20 jaar natuurlijke ontwikkeling op een oude bosgroeiplaats met een hoog gemiddeld jaarlijks neerslagoverschot (meer dan 320 mm). De slecht doorwortelbare bodem op vuursteeneluvium vertraagt de ontwikkeling van een door beuk gedomineerd bos en maakt pionierboomsoorten, met name berk, gevoelig voor windworp, met een ruimtelijk heterogene bosstructuur als gevolg. Door deze verstoringsdynamiek zijn in een betrekkelijk korte tijd (circa 50 jaar sinds de aankoop door Staatsbosbeheer) dood hout en wortelkluiten en –kuilen belangrijke nieuwe vestigingsmilieus geworden voor mossen waaronder relictsoorten die op stamvoeten hebben overleefd. Tot de zeer rijke mosflora op stamvoeten, dood hout en wortelkluiten behoren diverse karakteristieke soorten voor de regio met een boreale, montane of subcontinentale verspreiding in Europa (Bijlsma, 2007).

7 Vlinders van het Veldbies-Beukenbos-landschap

Michiel Wallis de Vries (De Vlinderstichting)

7.1 Inleiding

Vlinders worden in het natuurbeheer veel gebruikt als indicatoren voor habitatkwaliteit ten aanzien van de fauna. Er is veel ecologische kennis over de soorten, ze reageren snel op veranderingen in de lokale condities en dankzij de grote hoeveelheid waarnemingen is er veel gedetailleerde informatie over hun voorkomen en de veranderingen daarin door de tijd (Thomas, 2005). In bossen is de bijdrage van dagvlinders als kwaliteitsindicatoren minder groot dan in opener habitats, waar de soortenrijkdom groter is. Alsnog geven dagvlinders dan wel informatie over met name de structuurvariatie in bossen. Maar bij nachtvlinders komen juist wel veel soorten specifiek in bossen voor (Ellis et al., 2013). Voor het typeren van de fauna van het Veldbies-Beukenbos-landschap is daarom zowel naar dag- als nachtvlinders gekeken. Bij de nachtvlinders zijn daarbij alleen de macro-nachtvlinders onderzocht, omdat zowel de kennis als de waarnemingsintensiteit voor micro-nachtvlinders (nog) minder uitgebreid zijn. Bovendien gaat het bij micro-nachtvlinders om veel meer soorten, waarvoor het bestek van dit onderzoek onvoldoende ruimte bood.

De Veldbies-Beukenbossen liggen aan de periferie van Nederland en op relatief grote hoogte boven zeeniveau. Gezien deze afwijkende ligging, is getoetst of soorten van deze bossen ook een andere typering van hun areaal laten zien dan in de rest van Nederland. Voorts is onderzocht of de soorten van Veldbies-Beukenbossen worden gekenmerkt door een afwijkend aandeel van soorten van (oude) bossen en of er specifieke relaties met waardplanten naar voren komen. Met betrekking tot de relevantie voor natuurbescherming is ook het aandeel Rode Lijst-soorten vergeleken. In algemenere zin zijn voorts verschillen in andere ecologische eigenschappen van de soorten onderzocht.

7.2 Methode

7.2.1 Dataselectie

Voor zowel dagvlinders als macro-nachtvlinders (hier verder kortweg aangeduid als nachtvlinders) is een analyse gemaakt van verspreidingsgegevens. Daarbij is ten eerste een vergelijking gemaakt van de soortensamenstelling van 'bossoorten' in het Veldbies-Beukenbos-landschap ten opzichte van de rest van Nederland. Ten tweede is een vergelijking gemaakt van de soortensamenstelling van de historische en de actuele vlinderfauna. Voor de afgrenzing van het Veldbies-Beukenbos-landschap is uitgegaan van de Natura 2000-kartering voor de Veldbies-Beukenbossen.

De selectie is in twee stappen gemaakt: voor het verspreidingsgebied van de Veldbies-Beukenbossen zijn voor alle jaren tot en met 2016 de waarnemingen op km-schaal geselecteerd voor het gebied met de volgende Amersfoort-coördinaten: $X > 188,0$ en $Y < 312,0$ (dus inclusief het Groote Bosch in het Gulpdal). Daarbij zitten waarnemingen van zowel Veldbies-Beukenbossen als van daarbuiten, maar voor oudere waarnemingen is de schaal zelden gedetailleerd genoeg om de exacte locatie vast te stellen. Voor het historische beeld zijn deze gegevens echter wel van grote waarde. In een tweede stap zijn de waarnemingen op gedetailleerde schaal (onnauwkeurigheid < 50 m) toegedeeld aan de Natura 2000-kartering voor de Veldbies-Beukenbossen (H9110) en de twee andere belangrijke bostypen in het gebied: Eiken-Haagbeukenbossen (H9160B) en Beuken-Eikenbossen met hulst (H9120). Voor de vergelijking met de Eiken-Haagbeukenbossen zijn ook de waarnemingen benut uit de hellingbossen van Oombos en Schaelsbergerbos (Wallis de Vries & Prick, 2012) en Eys en Wijlre (Wallis de Vries & Prick, 2015).

Voor de dagvlinders zijn de waarnemingen uit de Nationale Database Flora en Fauna (NDFF; www.ndff.nl) afkomstig. Voor de nachtvlinders zijn deze verkregen uit het Landelijk Bestand Nachtvlinders 'Noctua', dat wordt beheerd door De Vlinderstichting en de Werkgroep Vlinderfaunistiek.

De waarnemingen zijn voor beide vlindergroepen beperkt tot de 'bossoorten'. In dit kader wordt hieronder verstaan: die soorten die zich in bossen, open plekken in bossen en bosranden voortplanten inclusief soorten die ook in andere habitats voorkomen, maar in bossen wel relatief talrijk zijn. Voor de dagvlinders is de selectie gemaakt op basis van de habitatkeuze van vlinders op Europese schaal (Van Swaay et al., 2006) en een op het Heuvelland toegesneden selectie van bossoorten (Wallis de Vries, 2002), waarbij voor de algemenere soorten ook de soorten zijn meegenomen die relatief talrijk in bossen voorkomen (Van Swaay, 2003). Voor de nachtvlinders zijn de soorten op basis van hun habitatkeuze ([Website Vlinderstichting](http://WebsiteVlinderstichting.nl)) ingedeeld in soorten van (oude) bossen, soorten van diverse habitats inclusief bossen en struwelen en soorten van uitsluitende open habitats. De laatste groep soorten is buiten beschouwing gelaten, evenals exoten en trekvlinders. In Tabel 7.1 is een overzicht gegeven van de aantallen waarnemingen in de verschillende selecties. Figuur 7.1 geeft een overzicht van de locaties met waarnemingen en het voorkomen van Veldbies-Beukenbossen en Eiken-Haagbeukenbossen; in Beuken-Eikenbossen met Hulst waren beduidend minder gedetailleerde waarnemingen voorhanden (36 waarnemingen voor dagvlinders en 68 voor nachtvlinders), zodat dit type niet betrokken is bij de vergelijking.

Tabel 7.1: Aantal waarnemingen en aantal soorten in de selecties van 'bossoorten' voor dagvlinders en macro-nachtvlinders ten behoeve van de typering van de vlinderfauna van Veldbies-Beukenbossen. 'Epen-Vaals' is de aanduiding voor het gebied waarin Veldbies-Beukenbossen voorkomen.

Table 7.1: Number of records and species in the selection of 'woodland species' for butterflies and macro-moths aiming to characterise the Macrolepidopteran fauna of Luzulo-Fagetum woodlands. 'Epen-Vaals' covers the region where these woodlands occur.

Gebied	Aantal waarnemingen		Aantal soorten	
	Dagvlinders	Nachtvlinders	Dagvlinders	Nachtvlinders
Nederland excl. Epen-Vaals	3.303.149	2.505.294	33	610
Epen-Vaals	9.953	41.205	31	520
Schaal <50m				
H9110 Veldbies-Beukenbos	69	2728	13	339
H9160B Eiken-Haagbeukenbos	151	2505	16	256

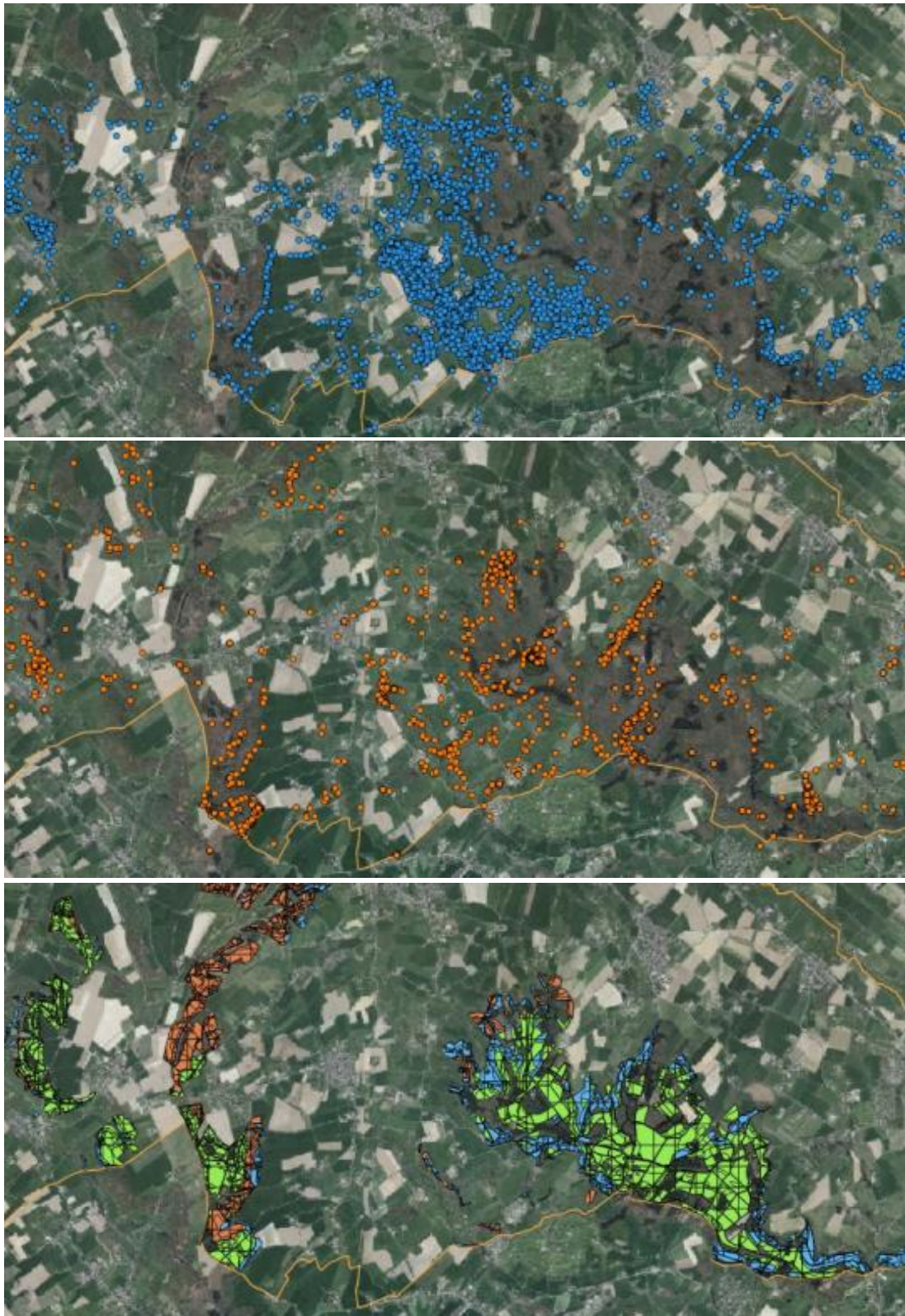
7.2.2 Data-analyse

Voor de analyse van de gegevens is als eerste stap een vergelijking gemaakt van de verschillen in eigenschappen tussen de potentiële bossoorten in de regio met Veldbies-Beukenbossen en die in de rest van Nederland. Daartoe zijn de aantallen waarnemingen voor alle soorten per onderscheiden eigenschap steeds gesommeerd. Via een Likelihood-ratio test zijn de verschillen in verdeling getoetst, waarbij de waarden voor eigenschappen met minder dan 5 verwachte waarnemingen uit de analyse werden gehouden.

De volgende eigenschappen zijn in de analyse betrokken:

- Areaaltype: Europees, Atlantisch/mediterraan, meridionaal, gematigd, continentaal, boreaal/continentaal, boreaal (naar EEA, 2012)
- Ligging van Nederland t.o.v. het areaal: centraal, subcentraal, marginaal, voorpost (naar Schaminée et al., 1992)
- Rode Lijst-status naar Bos et al. (2006) voor dagvlinders en Ellis et al. (2013) voor nachtvlinders
- 'Life history traits' naar Bink (1992) en Wallis de Vries (2014) voor dagvlinders en [Website Vlinderstichting](#) voor nachtvlinders.

Voor elke bossoort is ook vastgesteld of deze ten opzichte van de rest van Nederland vaker wordt waargenomen in de regio van de Veldbies-Beukenbossen. Bij een groter aantal waarnemingen dan verwacht en een chi-kwadraat waarde >5 is de soort als preferent voor de regio beschouwd. Aan de hand van het laatste jaar van waarneming is een vergelijking gemaakt van actueel voorkomende en verdwenen soorten, waarbij de scheiding is gelegd tussen de periode vóór en vanaf 1990.



Figuur 7.1: Locaties met waarnemingen van dagvlinders (boven, blauw) en macro-nachtvlinders (midden, oranje) en de kartering van Veldbies-Beukenbossen (H9110; groen), Eiken-Haagbeukenbossen (H9160B; blauw) en Beuken-Eikenbossen met Hulst (H9120; oranje).

Figure 7.1: Locations with records of butterflies (above, blue) and macro-moths (middle, orange) and the distribution of woodland habitat types (H9110, green; H9160B, blue; H9120, orange).

7.2.3 Toedeling potentieel kenmerkende soorten

Voor de grotere groep soorten nachtvlinders is een nadere toedeling van potentieel kenmerkende soorten voor het Veldbies-beukenbos (dan wel andere globale habitatcategorieën) opgesteld aan de hand van de volgende criteria:

- voorkomen in bossen, open plekken in bossen of bosranden
- verspreiding met voorkeur voor regio Epen-Vaals
- voorkomen in als Veldbies-Beukenbos gekarteerde vlakken (soorten met uitsluitend waarnemingen van vóór 1990 zijn uitgezonderd omdat daarvoor de waarnemingslocaties doorgaans niet voldoende nauwkeurig zijn)
- voorkomen met zwaartepunt in 'droge loofbossen' al of niet in combinatie met 'gemengde loofbossen' volgens het standaardwerk *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs* (Ebert, 1994; 2005), dat zich voor de vegetatietypologie baseert op Oberdorfer (1977, 1978, 1983). Naast droge en gemengde loofbossen zijn ook andere habitatcategorieën onderscheiden, en wel als volgt:
 - Droge loofbossen: hieronder verstaat Ebert (1994) eikenrijke bossen behorende tot de verbonden *Quercion robori-petraeae* en *Fagion sylvaticae* op kalkarme bodems en daarnaast het thermofiele, centraal Europese 'Steppenheidewald' van het *Quercion pubescenti-petraeae* en tevens de in dit verband niet relevante dennenbossen van het *Dicrano-Pinion*;
 - Gemengde loofbossen: hieronder verstaat Ebert (1994) beukenbossen op wat rijkere bodems, behorende tot het *Fagion sylvaticae*, gemengde lindebosses van het *Tilio-Acerion* en *Eiken-haagbeukenbossen* van het *Carpinion*;
 - Overige bossen: soorten met hun zwaartepunt buiten bovengenoemde bostypen, zoals in naaldbosses, beekbegeleidende bossen en moerasbossen; hierbij is onderscheid gemaakt tussen soorten van vochtige bossen, naaldbosses en bossen in brede zin;
 - Droge Bosranden en open plekken: hiertoe zijn soorten gerekend die zowel in droge bosranden s.s. voorkomen (thermofiele struwelen en zoomgemeenschappen van het *Berberidion* [inclusief *Pruno-Ligustretum*] en *Geranion sanguinei* volgens Ebert, 1994), als in mesofiele bosranden (met struwelen van het *Pruno-Rubion fruticosi* en delen van het *Sambuco-Salicion capreae* en zomen van het *Trifolion medii* en *Aegopodion podagrariae*);
 - Overige bosranden en open plekken: soorten van vochtiger bosranden en open plekken (niet voorkomend in droge bosranden), waaronder kapvlakten, struwelen van *Pruno-Rubion*, zomen, ruigte en mantels met bosrank.
- In twee twijfelgevallen – Hengeldwergspanner en Varenuil – zijn de soorten toegedeeld op basis van specifieke beschrijvingen van habitat en waardplantgebruik.

7.3 Verspreiding

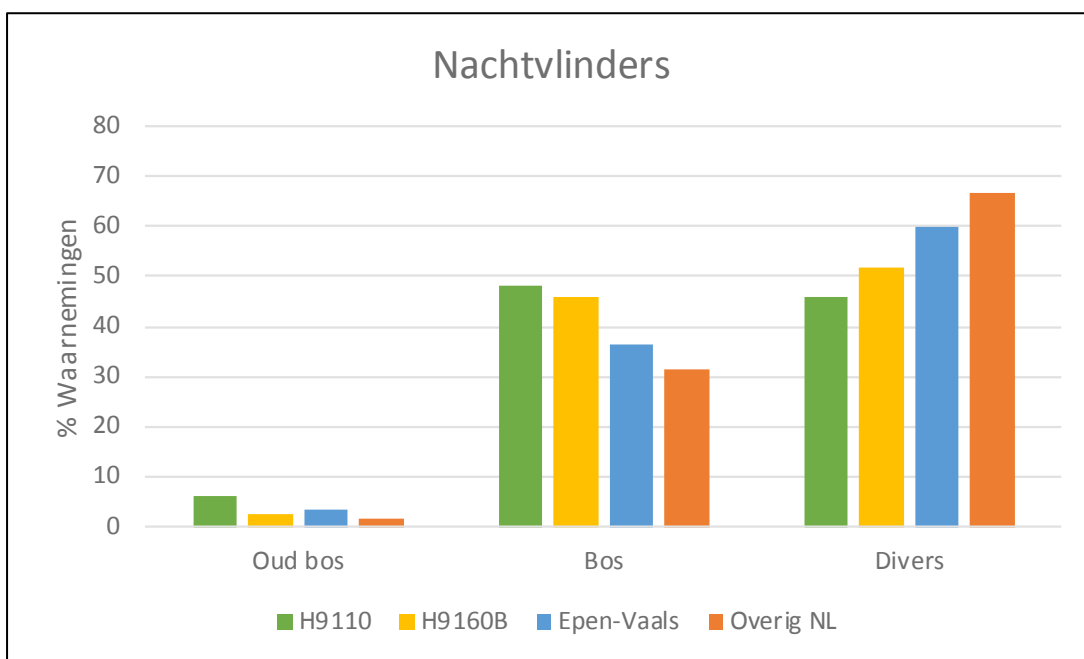
In de regio Epen-Vaals, waar de Veldbies-Beukenbossen zich bevinden, zijn sinds het begin van de waarnemingen 31 soorten dagvlinders en 520 soorten macro-nachtvlinders waargenomen die in mindere of meerdere mate aan bossen, bosranden en open plekken gebonden zijn. Zowel voor dagvlinders als nachtvlinders wijkt de verdeling van de waarnemingen over alle soorten duidelijk af van die in de rest van Nederland (dagvlinders $\chi^2=4521,6$; $P<0,0001$; nachtvlinders $\chi^2=26048,4$; $P<0,0001$) Voor 17 soorten dagvlinders en 202 soorten nachtvlinders geldt dat ze meer dan verwacht in deze regio zijn waargenomen (bij de dagvlinders zijn 5 soorten en bij de nachtvlinders 40 soorten hiervan dusdanig weinig waargenomen – verwacht aantal waarnemingen minder dan vijf – dat de

binding aan de regio met het nodige voorbehoud moet worden beschouwd). Een beperkt deel van de waarnemingen (Tabel 7.1) was nauwkeurig genoeg om daadwerkelijk aan gekarteerde vlakken met Veldbies-Beukenbos toegedeeld te kunnen worden. Dit betrof 13 soorten dagvlinders en 339 soorten nachtvlinders.

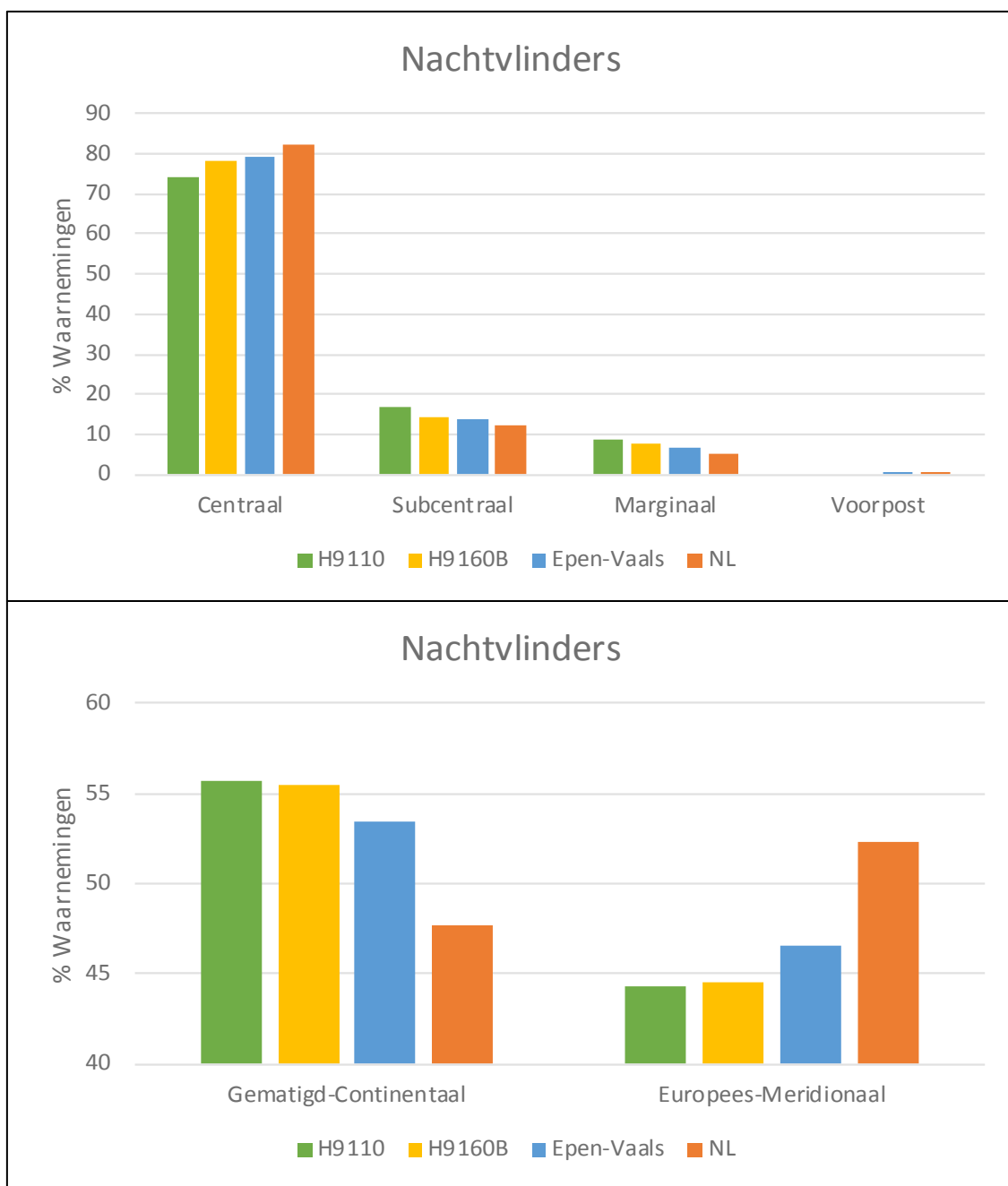
Figuur 7.2: Procentuele verdeling van de waarnemingen van macro-nachtvlinders met verschillende habitatvoorkeur in de regio Epen-Vaals ten opzichte van de rest van Nederland en binnen deze regio in Veldbies-Beukenbos (H9110) ten opzichte van Eiken-Haagbeukenbos (H9160B).

Figure 7.2: Distribution of records of macro-moths with different habitat affinity (Oud bos=old-growth woodland, Bos=woodland, Divers=scrub and woodland edges) in the region Epen-Vaals compared to the rest of the Netherlands (Overig NL) and within the region in H9110 relative to H9160 woodlands.

Bij nachtvlinders wordt de regio van de Veldbies-Beukenbossen ook gekenmerkt door een groter aandeel waarnemingen van soorten van (oude) bossen ten opzichte van soorten van bosranden en open plekken (40,0% waarnemingen van soorten van (oude) bossen in de regio tegenover 33,2% in de rest van Nederland; $\chi^2=1060,7$; $P<,0001$; Figuur 7.2). Binnen Veldbies-Beukenbossen ligt het aandeel (oud) bos-soorten nog hoger, ook significant



ten opzichte van dat in Eiken-Haagbeukenbossen (54,2% vs. 48,3%; $\chi^2=53,4$; $P<,0001$; Figuur 7.2).



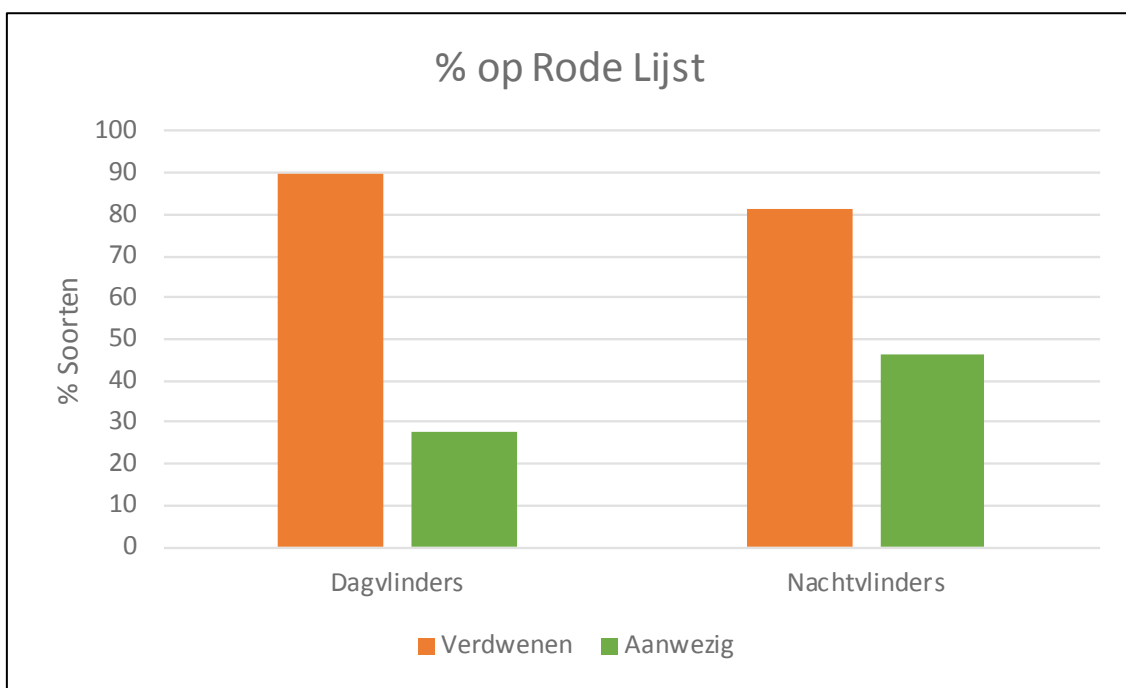
Figuur 7.3: Procentuele verdeling van de waarnemingen van macro-nachtvlinders met verschillende ligging ten opzichte van hun areaal (boven) en typering van het areaal (onder) voor de regio Epen-Vaals ten opzichte van de rest van Nederland en binnen deze regio in Veldbies-Beukenbos (H9110) ten opzichte van Eiken-Haagbeukenbos (H9160B).

Figure 7.3: Distribution of records of macro-moths with different position relative to their distribution range (above) and type of distribution (below) in the region Epen-Vaals compared to the rest of the Netherlands (Overig NL) and within the region in H9110 relative to H9160 woodlands.

Zowel voor dagvlinders als voor nachtvinders wordt de regio van de Veldbies-Beukenbossen gekenmerkt door een groter aandeel waarnemingen met een meer perifere dan centrale

ligging van Nederland in hun areaal (Figuur 7.3 boven; nachtvlinders: 79,5% centraal, dus 20,5% perifeer; $\chi^2=291,0$; $P<0,0001$; dagvlinders [niet in figuur getoond]: 14,6% perifeer; $\chi^2=1400,5$; $P<0,0001$). Voor de nachtvlinders is dit percentage nog hoger in Veldbies-Beukenbossen ten opzichte van Eiken-Haagbeukenbossen (25,7 vs. 21,6%; $\chi^2=12,4$; $P=0,0021$; Figuur 7.3 boven); voor dagvlinders was er onvoldoende variatie om dit vast te kunnen stellen.

Ook de verdeling van de waarneming en over areaaltypen varieerde. Bij de nachtvlinders was er een sterker aandeel van boreale-continentale-gematigde arealen ten opzichte van de atlantische-meridionale-(pan)Europese in de regio Epen-Vaals (Figuur 7.3 onder; $\chi^2=699,0$; $P<0,0001$). Bij dagvlinders week de regio Epen-Vaals hierin ook af, maar dan met een groter aandeel voor soorten met boraal-continentaal-meridionale verspreiding – hoewel dit maar 7,5% van alle waarnemingen betrof – ten opzichte van een gematigde-(pan)Europese verspreiding ($\chi^2=88,2$; $P<0,0001$). Binnen de regio, was er noch bij de nacht- noch bij de dagvlinders verschil in de vertegenwoordiging van areaaltypen tussen Veldbies-Beukenbossen en Eiken-Haagbeukenbossen ($P=0,19$ en $P=0,72$, respectievelijk). Analyses op andere soorteigenschappen lieten geen belangrijke verschillen zien tussen de vlinderfauna van de regio Epen-Vaals en overig Nederland. Dit betrof met name waardplantkeuze en aantal generaties per jaar; voor dagvlinders ook mobiliteit en optima ten aanzien van temperatuur en vocht.

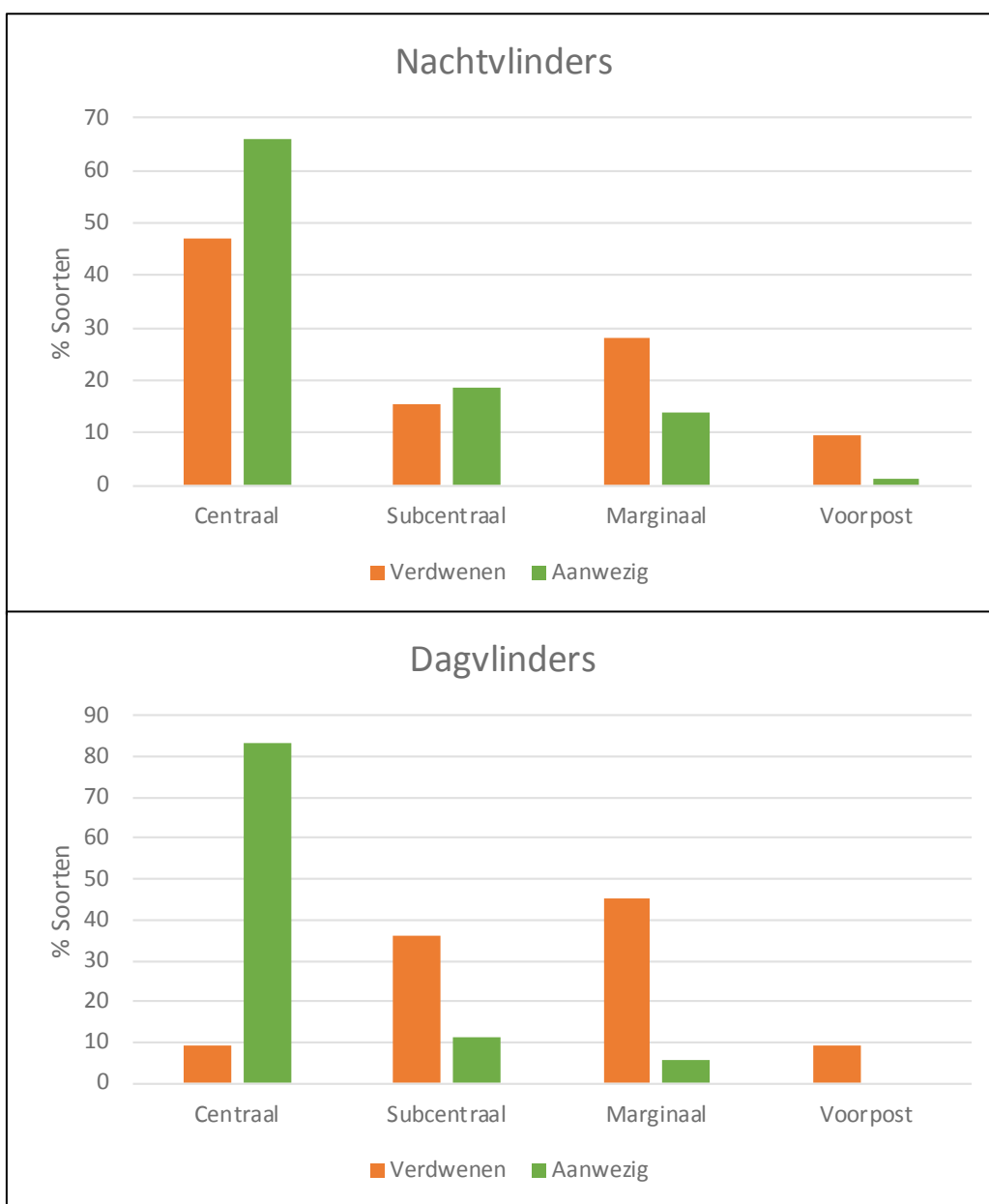


Figuur 7.4: Percentage soorten met Rode Lijst-status voor verdwenen en aanwezige soorten dagvlinders (n=29) en nachtvlinders (n=520) van bossen in de regio Epen-Vaals (verdwenen: laatste waarneming vóór 1990).

Figure 7.4: Percentage of species with Red-List status for present and extinct species of woodland butterflies (n=29) and moths (n=520) in the region Epen-Vaals (extinct: last record before 1990).

7.4 Huidige en verdwenen soorten

Van de 31 soorten dagvlinders van bossen en bosranden die in de regio Epen-Vaals zijn waargenomen hebben er 29 waarschijnlijk populaties gehad (Bijlage 4). Elf soorten zijn vanaf 1990 niet meer gezien en kunnen als verdwenen worden beschouwd. Van de 520 soorten nachtvlinders in de regio kunnen er 85 als verdwenen worden beschouwd. Vergelijking van de verdwenen en aanwezige soorten kan een indicatie geven over de veranderingen die in de bossen hebben plaats gevonden.



Figuur 7.5: Procentuele verdeling van de bossoorten van macro-nachtvlinders (boven) en dagvlinders (onder) met verschillende ligging ten opzichte van hun areaal voor aanwezige en verdwenen soorten in de regio Epen-Vaals.

Figure 7.5: Distribution of woodland species of macro-moths (above) and butterflies (below) with different position relative to their distribution range for present and extinct species in the region Epen-Vaals.

De bossoorten die uit de regio van de Veldbies-Beukenbossen verdwenen zijn, zijn voor zowel dag- als nachtvlinders ook op landelijk niveau sterker bedreigd dan de nu aanwezige soorten (Wilcoxon-rangtoets voor Rode Lijst-categorieën: $P=0,0017$ voor dagvlinders en $P=0,0001$ voor nachtvlinders; Figuur 7.4). Voor beide soortgroepen kwamen de verdwenen soorten hier vaker aan de periferie van hun areaal voor dan de aanwezige soorten (nachtvlinders: χ^2 25.9; $P<0,0001$; dagvlinders: χ^2 15.1; $P=0,0001$; Figuur 7.5).

Tabel 7.2: Macro-nachtvlinders van bossen en bosranden in de regio Epen-Vaals met waardplanten die indicatief zijn voor een halfopen landschap. Soorten met * zijn alleen voor 1990 waargenomen; Soorten tussen haakjes hebben geen significante binding met de regio, maar zijn wel opgenomen vanwege hun landelijke status als (ernstig) bedreigde of verdwenen soorten.

Table 7.2: Macro-moths from woodlands and woodland edges in the region Epen-Vaals with host plants that are indicative of semi-open landscapes.

Ratelpopulier, (bos)wilg	Berk	Meidoorn, sleedoorn	Struikhei, hengel, brem, vleugeltjesbloem
(Blauw weeskind)*	Berkenbrandvlerkvlinder	Fruitboomdwergspanner	Gelijnde micro-uil*
(Donkere wapendrager)	Berken-orvlinder	Getekende rozenspanner	(Geoogde w-uil)*
Geelbruine bandspanner	(Berkenspikkelspanner)	(Grote berberisspanner)*	(Grijsgroene zomervlinder)
Geelbruine tandvlinder*	(Berkentandvlinder)*	Kersenspanner*	Hengeldwergspanner*
(Gemarmerde oogspanner)*	Gele uil	Meidoornuil	(Late bremspanner)*
Heremietuil	(Gevlamde vlinder)*	Moerasbos-uil	Oranje bremspanner*
Katwilgultje	Populierenuil	Prunusspanner	(Purperuiltje)*
(Kleine blokspanner)	Tweekleurige tandvlinder	Witte eenstaart*	(Vroege bremspanner)*
Kleine hermelijnvlinder	Zomervlinder	(Wolspinner)*	(Zomerbremspanner)*
(Kleine wapendrager)			
Oranje espanspanner*			
Populierenblad*			
Populiertandvlinder			
Snuitvlinder			
Wilgenhermelijnvlinder			
Wilgenschorsvlinder			
Wilgentandvlinder			
(Zwarte-l-vlinder)*			

Voor de nachtvlinders is er een kleiner aandeel soorten van (oude) bossen bij de verdwenen dan bij de aanwezige soorten (28,2 vs. 44,8%; $\chi^2=8.5$; $P=0,0142$). Omdat over alle soorten gerekend het aandeel waarnemingen van (oud)bossoorten in Veldbies-Beukenbossen juist relatief hoog is, wijst dit erop dat de omgeving vroeger een opener structuur heeft gehad. Dit is nader onderzocht door de benutte waardplanten te bekijken voor de bossoorten uit de regio Epen-Vaals. Daarbij is voor de nachtvlinders onderscheid gemaakt naar waardplanten van open bossen (m.n. (Bos)wilg en Ratelpopulier; 37 soorten) en waardplanten van heide en struweel (m.n. Struikhei, Brem, Grove den, Berk, Meidoorn en Sleedoorn; 48 soorten). Bij beide groepen was het aandeel verdwenen soorten relatief groot: 32,4% voor de soortengroep van open bossen, 50% voor de heide-struweel groep en slechts

11,3% voor de overige groep (435 soorten met andere waardplanten). De relevante soorten zijn opgenomen in Tabel 7.2. Van de 14 soorten met waardplanten uit heideachtige vegetatie zijn er na 1990 nog slechts vier gezien: Grijsgroene zomervlinder en de drie onderstaande met * gemarkeerde soorten. Deze soortengroep van heideachtige vegetatie omvat naast de negen soorten uit Tabel 2 vijf wijder verbreide soorten: Gemarmerd heide-uiltje*, Gestreepte bremspanner, Grijs heispanner*, Herfstbremspanner* en Roodbandbeer.

Ook voor de dagvlinders is er een trend naar een sterkere binding aan halfopen landschappen bij de verdwenen soorten. De twee soorten die hei en hengel benutten (Groentje en Bosparelmoervlinder) zijn uit de regio Epen-Vaals verdwenen, evenals de drie van de vier soorten die Ratelpopulier en Boswilg benutten (Kleine weerschijnvlinder, Grote ijsvogelvlinder en Rouwmantel; de Grote weerschijnvlinder is recent wel gezien, maar het is niet bekend dat de soort zich er voortplant). Het verdwenen Groot geaderd witje gebruikt meidoorn als belangrijkste waardplant en ook van andere verdwenen soorten is bekend dat ze een open bosstructuur behoeven (Bosrandparelmoervlinder, Keizersmantel en Zilvervlek in afhankelijkheid van Bosviooltjes, Kleine ijsvogelvlinder van Wilde kamperfoelie en Bruine eikenpage van kleine eikjes in warme bosranden).

De thans aanwezige dagvlinders zijn weliswaar grotendeels eveneens te typeren als soorten van bosranden, maar dan bosranden van een ruiger, voedselrijker karakter (Bijlage 4). Bij de top-5 van soorten met de meeste waarnemingen – Bruin Zandoogje, Bont Zandoogje, Kleine Vos, Koelvinkje en Dagpauwoog – hebben twee soorten Grote brandnetel als waardplant en de andere drie diverse soorten triviale grassen.

Al met al ondersteunen de waardplantrelaties van verdwenen soorten nacht- en dagvlinders de stelling dat het vroegere boslandschap van de regio Epen-Vaals een veel opener karakter had, met elementen van heidevegetatie.

7.5 Kenmerkende vlindersoorten

Voor de nachtvlinders is het door de grotere soortenrijkdom van bos-gebonden soorten beter mogelijk om kenmerkende soorten voor de Veldbies-Beukenbossen aan te wijzen. Daarbij moet echter worden opgemerkt dat er geen gericht onderzoek hiervoor heeft plaatsgevonden volgens gestandaardiseerde methode op vooraf uitgekozen locaties voor specifieke habitattypen. De hieronder geselecteerde lijst soorten moet dus als indicatief worden opgevat. Het betreft dus eerder 'potentieel kenmerkende soorten'. Wel is aannemelijk dat het voorkomen van een combinatie van deze soorten indicatief is voor de habitatcondities van Veldbies-Beukenbossen (zie Methode). De categorie Droge bosranden en open plekken moet in dit verband worden opgevat als een vervangingsgemeenschap van het Veldbies-Beukenbos.

Voor het toedelen van de soorten naar type leefgebied, zijn de 202 soorten met een significante binding aan de regio Epen-Vaals op basis van verdere kennis over hun leefgebied nader ingedeeld in zeven globale habitattypen (Bijlage 5):

• Droge bosranden & Open plekken	12 soorten
• Overige Bosranden & open plekken	54
• Gemengde Loofbossen	45
• Overige bossen s.l.	18
• Overige bossen-naaldbos	15
• Overige bossen-vochtig	22
• Veldbies-Beukenbos	36

Van deze soorten zijn er 62 (ernstig) bedreigd of zeer zeldzaam. Voor de Veldbies-Beukenbossen betreft dat 8 soorten; alleen de hengeldwergspanner is na 1990 niet meer gezien. Voor de vervangingsgemeenschap van droge bosranden en open plekken gaat het om 7 (ernstig) bedreigde soorten en 5 soorten die na 1990 niet meer zijn waargenomen. De lijst van 36 soorten die aan Veldbies-Beukenbossen zijn toegedeeld omvat 15 soorten die landelijk redelijk algemeen en wijd verbreid zijn. Daarmee zijn ze weinig differentiërend voor het bostype. Voor de meer kenmerkende soorten kan een nadere selectie worden gemaakt op basis van minder algemene soorten met waardplanten die veel in Veldbies-Beukenbossen voorkomen. Dan blijven de volgende zes soorten over: Beukentandvlinder, Eiken-orvlinder, Lichtgrijze uil, Linde-eenstaart, Tauvlinder en Varenuil. Deze hebben met name eik, beuk als waardplant en de laatste soort Adelaarsvaren. De Hengeldwergspanner zou ook tot deze selectie gerekend kunnen worden, maar deze is na 1966 niet meer in de regio Epen-Vaals gezien en de soort komt verspreid wel elders in het land voor, in de duinen en op de zandgronden. Beukentandvlinder, Linde-eenstaart en Varenuil zijn nauwelijks waargenomen buiten de Vijlenerbossen en zijn daarmee mogelijk het meest karakteristiek voor de Veldbies-Beukenbossen. Echter, gezien het kleine aantal waarnemingen van deze soorten is nader onderzoek nodig om vast te stellen of deze soorten daadwerkelijk karakteristiek zijn voor het habitatype.

Bij de dagvlinders zijn er geen kenmerkende soorten voor Veldbies-Beukenbos aan te wijzen. De soorten zijn voor de regio Epen-Vaals ruwweg toe te delen aan (Bijlage 4):

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| • Droge bosranden & Open plekken | 5 soorten |
| • Overige Bosranden & open plekken | 16 |
| • Gemengde Loofbossen | 10 |

Daarbij zijn de echte bossoorten vaak wel afhankelijk van een open structuur met voldoende invallende zon. De soorten van droge bosranden zijn allemaal voor 1990 voor het laatste gezien. Van de recent waargenomen soorten zijn er vier landelijk (ernstig) bedreigd: Grote vos, Grote weerschijnvlinder, Keizersmantel (tot voor kort verdwenen uit Nederland) en Sleedoornpage. Vermoedelijk hebben geen van deze soorten een populatie in het bosgebied; de Sleedoornpage plant zich wel voort in sleedoornstruwelen in de omgeving. Het Boswitje heeft zich pas na 1980 weer in Zuid-Limburg gevestigd en is alleen in 2014 zwervend met enkele exemplaren in Gulp- en Geuldal waargenomen.

7.6 Conclusie

De bosregio Epen-Vaals blijkt een eigen kenmerkende vlinderfauna te hebben met een soortensamenstelling van een meer Midden-Europees karakter dan de rest van Nederland. Dit geldt zowel voor dagvlinders als voor macro-nachtvlinders.

De thans verdwenen soorten wijzen op een grotere openheid van het vroegere landschap met o.m. een heideachtig karakter met voorkomen van struweel en aanwezigheid van onder meer boswilg en ook ratelpopulier, een voor verschillende zeldzame soorten belangrijke waardplant die ook door Maes et al. (2015) voor dit gebied wordt genoemd. Cupedo (2017) analyseerde de waarnemingen van macro-nachtvlinders in de Vijlenerbossen vanaf 1850 en concludeerde dat er over het geheel een dalende trend is in de soortenrijkdom. De huidige analyse sluit daarbij aan en wijst daarbij op de veranderde openheid van het boslandschap als belangrijke sturende factor.

Als kenmerkend voor het Veldbies-Beukenbos als bostype zijn 36 soorten macro-nachtvliners aan te wijzen die benut kunnen worden bij monitoring van de habitatkwaliteit. Echter, nader onderzoek is nodig om vast te stellen hoe kenmerkend deze soorten daadwerkelijk zijn.

Bij toekomstig beheer van de bossen op landschapsschaal kan veel winst worden geboekt door omvorming van de bossen naar een gevarieerdere structuur met meer ruimte voor soorten van (warme) bosranden. Hier zullen niet alleen dagvlinders, maar ook nachtvliners en andere diersoorten van kunnen profiteren. Uiteraard dient daarbij worden gezorgd voor voldoende grote delen waarin het boskarakter voorop staat, maar met de kanttekening dat in een goed ontwikkeld bossysteem ook open plekken via stormgaten en aftakelingsfasen een significant aandeel hebben. Het vinden van een beheervorm die recht doet aan een dergelijk successiemozaïek, vormt een belangrijke uitdaging voor de komende decennia!

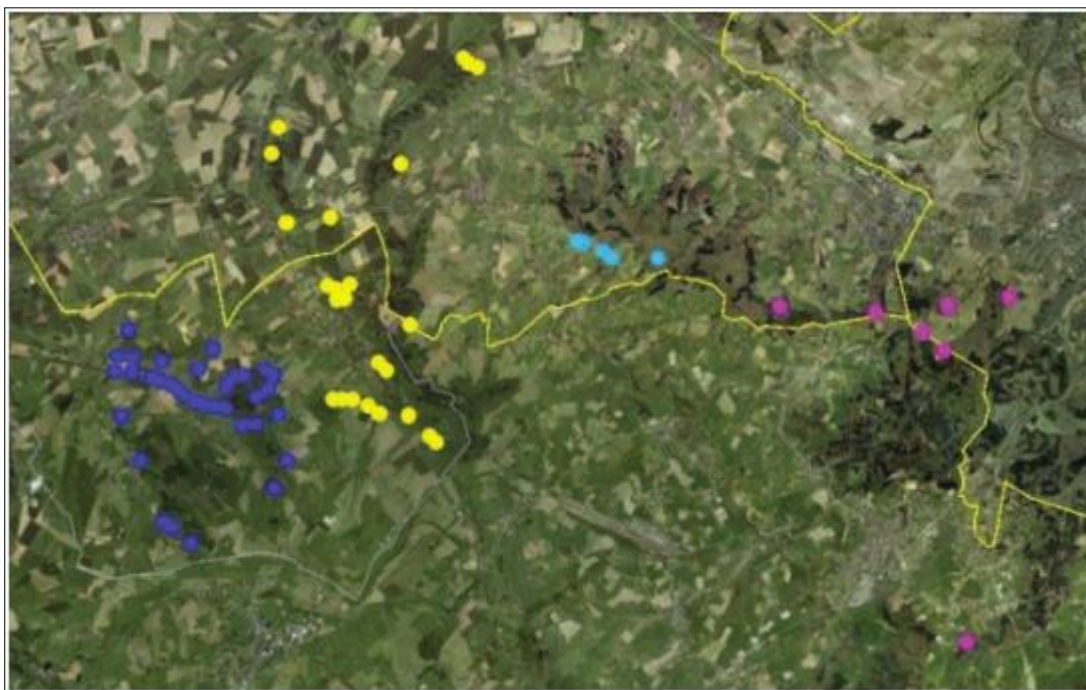
Figuur 8.1: Verspreidingsgebied Hazelmuis (Muscardinus avellanarius) in Nederland (Houben et al., 2015).

Figure 8.1: Distribution area of the Hazel dormouse in the Netherlands.

Historisch zijn er slechts enkele additionele waarnemingen van de soort in Nederland gedaan, met name tot iets noordelijker van het huidige voorkomensgebied, maar ook een uit Berg en Bos bij Apeldoorn (Broekhuizen et al., 1992).

Eisen leefgebied

De hazelmuis leeft bij voorkeur in dichte struiken en bomen waar ze veiliger zijn tegen predatoren. De soort heeft een grote variatie aan voedselplanten nodig. Binnen het relatief kleine territorium moeten ze gedurende de wakkere periode (~April – December) voldoende voedsel vinden in de vorm van bloesems, knoppen, jonge blaadjes, insecten, hazelnoten, bessen en allerlei andere zaden en vruchten.



Figuur 8.2. Verspreiding Hazelmuis-DNA in Zuidoost-Limburg en omgeving (Houben et al., 2015). De figuur geeft een overzicht van de locaties waar DNA-monsters (n = 225) zijn verzameld voor het bepalen van de genetische populatiestructuur. Donkerblauwe stippen: Belgische populatiecluster (n=133); gele stippen: Belgisch-Nederlandse populatiecluster (n=60); lichtblauwe stippen Nederlandse populatiecluster (n=20); paarse stippen: Nederlands-Duitse populatiecluster (n=12) (naar: Dorenbosch et al., 2013). De gele lijn geeft de landsgrenzen aan. De Belgisch-Nederlandse populatie vertoont tekenen van inteelt.

Figure 8.2: Distribution of Hazel dormouse DNA in Southeast-Limburg and surrounding area (Houben et al., 2015). The figure shows the locations where DNA samples (n = 225) were collected in order to determine the genetic population structure. Dark blue dots: Belgian population cluster (n=133); yellow dots: Belgian-Dutch population cluster (n=60); pale blue dots: Dutch population cluster (n=20); purple dots: Dutch-German population cluster (n=12) (after: Dorenbosch et al., 2013). The yellow line indicates the borders. The Belgian-Dutch population shows indications of inbreeding.

Hazelmuizen hebben voorkeur voor natuurlijke, structuurrijke bosranden met een zogeheten mantel- en zoomvegetatie (geleidelijke overgangen van grasland naar bosrand, in hoogte en dichtheid toenemend). In Nederland heeft de soort een voorkeur voor loofbossen met een gevarieerde, soortenrijke struiklaag en bosranden met een goed ontwikkelde mantelvegetatie. Die mantelvegetatie met dicht en hoog struweel met braam en lijsterbes zijn favoriete nestelplaatsen. De dieren komen ook tot vele honderden meters buiten bossen voor, in goed ontwikkelde en soortenrijke houtwallen en heggen (Broekhuizen et al., 2016). De hazelmuis komt uitsluitend in of nabij mesofiele bosgemeenschappen voor. Daarbinnen is vooral het sleedoorn-bramenverbond van belang op kalkarme, leemachtige bodems of juist op kalkhoudende grond. De doornstruwelen komen vooral tot ontwikkeling in gradientmilieus op steile hellingen in de overgangszone bos-cultuurlandschap. De hazelmuis heeft waarschijnlijk een vochtig en koel habitat nodig om gedurende de winterslaap niet uit te drogen, vandaar de keuze van de vochtige vegetaties op de hellingen (Broekhuizen et al., 1992).

Bedreigingen

Het leefgebied van de hazelmuis staat onder druk als gevolg van intensivering van het agrarisch landgebruik waarbij hagen verdwijnen, bosranden harde overgangen vormen met het grasland en bosgebieden versnipperd raken. Bij de het beheer van bosranden, wegbermen en hagen gaat (vaak onbewust) veel verloren voor de soort.

De populatie is in Nederland en de grensstreek met België en Duitsland sterk versnipperd. Als gevolg van de geringe populatieomvang is de genetische erosie een groot risico voor de vitaliteit (Verbeylen et al., 2016). Vandaar dat er gestreefd wordt naar uitbreiding van de populatieomvang door verbetering, vergroting en verbinding van het leefgebied. Tevens wordt fok en uitzet van hazelmuizen overwogen ter versterking en genenverversing (Houben et al., 2015). Predatie door katten vormt een probleem waar het verspreidingsgebied van de soort aan bebouwde kom grenst (Verbeylen et al., 2016).

Inschatting relevantie Veldbies-Beukenbos-landschap voor de soort

Het is waarschijnlijk dat het huidige verspreidingsgebied met name is bepaald door de geografische positie, namelijk aansluitend aan het Europese verspreidingsgebied. Daarnaast zijn hellingen van belang vanwege de juiste vochtigheid en koelte (om niet uit te drogen tijdens de winterslaap) en mede omdat vanwege de hellingen de soort kon overleven aangezien intensieve landbouw/bosbouw moeilijker uitvoerbaar is op steile hellingen. Het is dus niet waarschijnlijk dat de soort afhankelijk is van specifieke kenmerken van het Veldbies-Beukenbos-landschap.

8.3 Wilde Kat

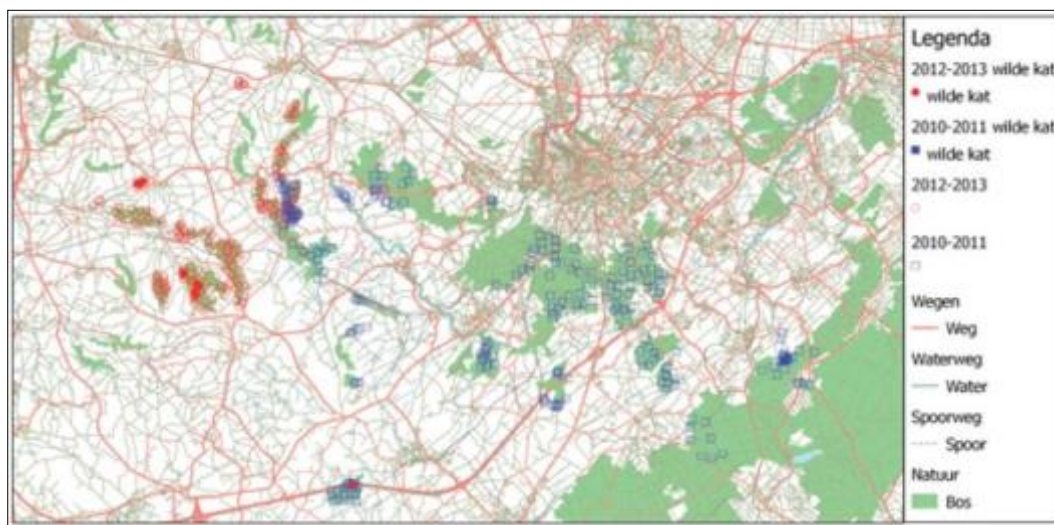
Populatieontwikkeling en verspreidingsgebied

Al voor de Middeleeuwen en waarschijnlijk al in de Romeinse tijd is de Wilde kat (*Felis silvestris*) uit Nederland verdwenen. Jacht, ontbossing en versnippering waren daarvan de belangrijkste oorzaken. Door betere bescherming en natuurontwikkeling breidt de soort zich nu weer uit vanuit de Eifel en Ardennen. De populatie Wilde katten in de Eifel bedraagt nu ruim 1000 dieren. Vanaf 2013 worden ook in de regio Noordbeek en het Vijlenerbos in Zuid-Limburg frequent Wilde katten op cameravallen waargenomen (zie Figuur 8.3). In 2014 zijn zelfs vijf Wilde katten met een GPS zender uitgerust. Daarnaast werden ten minste vijf ongemerkte Wilde katten op cameravallen vastgesteld en is zelfs een jonge Wilde kat

waargenomen waarmee voortplanting in Nederland is bewezen (Broekhuizen et al., 2016; Brouns, 2015). In februari 2016 tenslotte werd ook in het gebied tussen Geul en Gulp een Wilde kat vastgesteld [<https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=22561>].

Eisen leefgebied

Wilde katten leven vooral in bossen voor dekking, nestgelegenheid en om te jagen. Structuurrijk bos met ondergroei en liggend dood hout is van belang. Van 5 gezenderde Wilde katten in Zuid-Limburg werd vastgesteld dat ze ongeveer 80% van hun tijd in het bos of in de bosrand doorbrachten. De overige tijd buiten het bos werd voornamelijk in (natuur)graslanden besteed waar de dichtheid aan woelmuizen relatief hoog is. Dagrustplaatsen werden gevonden in bos, bosrand, heggen, braamstruweel, dichte begroeiingen, stormvlaktes en dassenburchten (Brouns, 2015).



Figuur 8.3. Impressie van het leefgebied van de Wilde kat (Felis silvestris) in Zuid-Limburg (Jansen & Mulder, 2013) met de waarnemingen vanaf 2010. Twee verschillende wilde katten werden gefotografeerd op het ecoduct van Welkenraedt. Daarnaast werd op vijf plekken in het Vrouwenbos in de Voerstreek en op drie plekken in het Noordal in Nederland een wilde kat vastgelegd. In 2010-2011 werden twee verschillende dieren in de Eifel nabij Roth vastgelegd.

Figure 8.3. Impression of the Wild cat (Felis silvestris) habitat in South-Limburg (Jansen & Mulder, 2013) with the observations from 2010 onwards. Of two different wild cats a photograph was taken on the ecoduct of Welkenraedt. In addition a wild cat was recorded on five spots in the Vrouwenbos in the Voer region (B) and on three spots in the Noor valley (NL). In the period 2010-2011 two different specimens were recorded in the Eifel near Roth (D).

Bedreigingen

De populatie Wilde kat heeft vooral te lijden van versnippering van het leefgebied, intensivering van beheer (met name in het agrarische grasland), verdwijnen van landschapselementen, hybridisatie en verkeersrisico's bij het oversteken van drukke wegen. Bastaardering van de wilde kat met de huiskat is in Noord-Oost-Frankrijk (O'Brien et al., 2009) en in Wallonië (Schokkert et al., 2012) vastgesteld. Gelet op de geringe dichtheid aan wilde katten aan de rand van hun verspreidingsgebied zoals in het onderzoeksgebied en de

tamelijk talrijke aanwezigheid van huiskatten in de bossen en hun omgeving, is het wenselijk het hybridisatierisico te verminderen (Lammertsma et al., 2011).

Inschatting relevantie Veldbies-Beukenbos-landschap voor de soort

Het is waarschijnlijk dat het huidige verspreidingsgebied met name is bepaald door de geografische positie, namelijk aansluitend aan het Europese verspreidingsgebied. Voor de soort is structuurrijk bos van belang, met aangrenzend extensieve graslanden met veel woelmuizen. Het is niet waarschijnlijk dat de soort afhankelijk is van specifieke kenmerken het Veldbies-Beukenbos-landschap.

8.4 Vale vleermuis

In het Veldbies-Beukenbos-landschap in Zuid Limburg komen enkele vleermuissoorten voor (zie kader). Wij richten ons hier vooral op de Vale vleermuis (*Myotis myotis*). Het Natura 2000-gebied Geuldal waarin het Veldbies-Beukenbos-landschap ligt, is mede aangewezen vanuit de Habitatrichtlijn voor deze soort (H1324). Onderstaande informatie over de Vale vleermuis is gebaseerd op het Europees overzicht van Dietz et al. (2009) en meer concreet voor de Nederlandse situatie op informatie van lokaal deskundige René Janssen.

Vleermuissoorten die voorkomen in het Veldbies-Beukenbos-landschap van Zuid Limburg

Dit overzicht is opgemaakt op basis van de zoogdieratlas (Broekhuizen et al., 2016) waarbij is gelet op het verspreidingsgebied van de soorten en ook of een soort in bossen actief is. Tevens is lokale vleermuizen expert René Janssen benaderd voor nadere detail informatie.

Baardvleermuis

Ze jagen in bos, boven weilanden of bij water. De zomerverblijfplaatsen zijn veelal in gebouwen, maar ook in bomen, onder andere achter loshangende schors. Ze zitten zelden in vleermuiskasten. Ze wisselen regelmatig van plek. Ze overwinteren in groeven, kelders en forten.

Bechsteins vleermuis

De Bechsteins vleermuis is een soort van oud bos op historische standplaats. De enige bekende kraamkolonie in Nederland is bekend in het Savelsbos. Het lijkt, gelet de onderzoeksinspanning, dat deze soort voorkomt in het Vijlenerbosch.

Bosvleermuis

Ze jagen in en boven de boomkronen van loofbos en gemengd bos, maar jagen ook boven bebouwing en verlichte wegen. Ze verblijven in boomholtes in oudere bossen, bij voorkeur in oude of zelfs dode bomen. Ze overwinteren in boomholten en soms in gebouwen. De soort is tot op heden niet aangetroffen in het Nederlandse deel van de Veldbies-Beukenbos.

Brandts vleermuis

Ze jagen graag in bos en daarnaast soms boven water en langs bosranden. Zomerverblijfplaatsen zijn gevonden in spleetvormige holten in (dode) bomen en in gebouwen. Ze overwinteren in forten, grotten en groeven.

Franjestaart

Ze jagen in bossen en agrarisch gebied. Ze verblijven overdag in oude bomen, in allerlei holten die ontstaan zijn door scheuren en spechten, zowel in stam als in tak. Ze wisselen regelmatig van verblijfplaats. De soort heeft twee verschillende, separate kraamverblijfplaatsen in het Vijlenerbos.

Gewone dwergvleermuis

Deze soort is wel in het studiegebied aanwezig, foerageert hier en gebruikt voornamelijk huizen als verblijfplaats.

Gewone grootoorvleermuis

Het is een soort van besloten omgeving. Het jachtgebied omvat uniform naaldbos tot beukenbos, en parken en tuinen. Ze gebruiken gebouwen en boomholten als zomerverblijfplaats. Ze overwinteren in gebouwen, bunkers en bomen.

Grijze grootoorvleermuis

Deze soort foerageert in het studiegebied en heeft kraamverblijfplaatsen in de omliggende kerken. De soort is een zuidelijke, continentale soort die in Vlaanderen en Limburg haar grens van haar verspreidingsgebied heeft.

Ingekorven vleermuis

Deze soort foerageert in het studiegebied en heeft een kraamverblijfplaats ten zuiden van het Vijlenerbos. De soort is een zuidelijke, continentale soort die in Vlaanderen en Limburg haar grens van haar verspreidingsgebied heeft. De soort jaagt op spinnen in bossen, in stallen vooral op stal- en huisvliegen.

Mopsvleermuis

Deze soort komt wel voor in bossen, echter lijkt deze soort te zijn uitgestorven in (de omgeving van) het studiegebied.

Rosse vleermuis

Ze jagen boven open gebied als weilanden, langs bosranden of boven water, maar ook hoog boven bossen en bebouwd gebied. Voor zowel kraamkolonies, paarplaatsen als overwinteringsplekken is de soort vooral afhankelijk van holle, meestal hoge en dikkere bomen. Koloniebomen kunnen lange tijd gebruikt worden, soms tot meer dan 16 jaar. Enkel mannetjes van deze soort zijn aangetroffen in het Nederlandse deel van de Veldbies-Beukenbos.

Ruige dwergvleermuis

De soort jaagt langs bosranden, houtwallen en boven water en agrarisch gebied. Kraamkolonies zijn niet te verwachten, foeragerende dieren zijn aangetroffen.

Vale vleermuis

Zie hoofdtekst (§ 8.3).

Biotoop

De kolonies zijn gewoonlijk in gebieden met een groot aandeel bos. De jachtgebieden worden gekenmerkt door vrije toegang tot de grond en op de grond levende geleedpotigen prooidieren. Van de verschillende bostypen hebben loof- en gemengde bossen met weinig grondbedekking gewoonlijk de voorkeur. De populatiedichtheid correleert nauw met de hoeveelheid hardhoutbos, respectievelijk met het aandeel van loof- en gemengde bossen van het totale bosgebied. Foeragerende dieren brengen 98% van de tijd door in het bos.

Verblijfplaatsen

De kraamkolonies zijn veelal grotere zolders van onder meer huizen, kerken en kastelen. Solitaire mannetjes bevinden zich in dakruimten, torens, achter vensterluiken en in spleten in bruggen, in boomholten en vleermuiskasten, maar ook in mijnen en grotten. Winterverblijven zijn gewoonlijk ondergrondse verblijven, in Nederland vooral de kalksteengroeves maar ook enkele kelders en bunkers.

Gedrag

De vrouwtjes zijn uiterst plaatstrouw aan hun geboorteplaats en 90% keert er weer terug. De kraamkolonies worden tussen maart en augustus bezet en kunnen vele tot enkele duizenden vrouwtjes bevatten. Mannetjes leven meer solitair op vaste hangplaatsen op kleine afstand van elkaar. Ook deze plekken worden trouw jaar op jaar benut.

Voortplanting

Vanaf midden augustus zwermen Vale vleermuizen bij grotten. De meeste paringen vinden echter plaats op de verblijfplaatsen van de mannetjes. Normaliter wordt slechts 1 jong geboren in de periode eind mei-begin juni. Na 3 à 4 weken kunnen de jongen vliegen. Circa 40% van de jonge wijfjes paart in de eerste herfst en geeft geboorte in het jaar daarop.

Foerageren

Prooien worden vaak met een snelle en matig behendige vlucht op lage hoogte op de bodem gezocht, waarbij loopkever een groot deel van hun voedsel uitmaakt. Hierbij zijn de kop en oren naar de grond gericht. Omdat de prooi op de bodem gezocht wordt kan geen gebruik

worden gemaakt van echolocatie. Ze moeten het hebben van het ritselen van de prooi op de bodem. Beukenvakken met veel blad op de bodem is dan ook ideaal jachthabitat. Meikevers en andere grote insecten kunnen ook in de vlucht worden achtervolgd en gevangen. De jachtgebieden liggen gewoonlijk in een straal van 5-15 km rond de verblijfplaatsen, maar ze kunnen ook tot 26 km ver weg jagen.

Voedsel

Vale vleermuizen vangen met name prooien van meer dan 10 mm lengte, veelal op de bodem. Het betreffen vooral loopkevers, maar ook andere bosbodem-insecten en vliegende soorten, zoals meikevers.

Status in Nederland

In Zuid-Limburg overwinteren ongeveer 40-50 dieren. In de zomer worden ze tijdens onderzoek gevangen met mistnetten in bossen in Zuid-Limburg en in Twente. Kraamkolonies zijn in Nederland niet bekend, maar dat kan een waarnemersomissie zijn.

Verspreidingsgebied

De Vale Vleermuis bereikt in Nederland de grens van zijn verspreidingsgebied. De soort komt in vrijwel heel Europa voor met uitzondering van Scandinavië en het Verenigd Koninkrijk. Globaal loopt de grens van het verspreidingsgebied over de Zuidoost punt van Nederland; ten zuidoosten van de lijn Roosendaal - Emmen is het voorkomingsgebied ingetekend in de Europese atlas. In de Nederlandse atlas (Broekhuizen et al., 2016) zijn historische waarnemingen uit alle provincies behalve Groningen, Friesland en Drenthe. Recent word de soort alleen nog in Zuid- Limburg en in Twente aangetroffen. Losse individuen worden in winterslaap gevonden in Noord- en Zuid- Holland en in Gelderland. Ten zuiden van de Limburgse grens zijn enkele kraamkolonies binnen 5 kilometer van de grens bekend van deze soort.

Bedreigingen

De soort is thans niet bedreigd op de IUCN rode lijst. In NL is de status "verdwenen uit Nederland" (<http://minez.nederlandsesoorten.nl/content/vale-vleermuis-myotis-myotis-ssp-myotis>). Als gevolg van habitatverlies (extensief beheerde jachtbiotopen) en daarnaast bestrijdingsmiddelen in kraamkolonies (houtbeschermingsmiddelen als Lindaan bijvoorbeeld), maar ook DDT in de land- en bosbouw, is de populatie in de jaren '60-'70 flink afgenomen en de soort uitgestorven in Nederland. Sinds de jaren '80 treed herstel op. Tegenwoordig is restauratie van gebouwen en toenemende biotoopversnippering een bedreiging voor de soort. Ook toerisme in grotten kan een bedreiging vormen. Nieuwe bestrijdingsmiddelen kunnen ook een ernstig risico vormen.

Inschatting relevantie Veldbies-Beukenboslandschap? voor de soort

Het is waarschijnlijk dat het huidige verspreidingsgebied met name is bepaald door de geografische positie, namelijk aansluitend aan het Europese verspreidingsgebied. Daarnaast zijn beukenbossen met weinig ondergroei van belang als jachtterrein voor de soort. Omdat de prooi op de bodem gezocht wordt, kan geen gebruik worden gemaakt van echolocatie. Ze moeten het hebben van het ritselen van de prooi op de bodem. "Hallenbos" met veel blad op de bodem is dan ook ideaal jachthabitat. Het is dus niet waarschijnlijk dat de soort afhankelijk is van specifieke kenmerken van het Veldbies-Beukenbos-landschap.

Deel C: Het habitatype Veldbies-Beukenbossen (H9110)

9 Mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering en uitbreiding

Patrick Hommel, Rienk-Jan Bijlsma, Jan den Ouden en Joop Schaminée

9.1 Definitie van het habitatype in Nederland en omringende landen

9.1.1 Inleiding

De Veldbies-beukenbossen maken deel uit van het Habitatype 9110 onder de naam 'Luzulo-Fagetum beech forests'. Het is een van de habitattypen waarvan de plantensociologische duiding reeds in de naam is vervat. De Interpretation Manual (European Commission 2013) geeft aan dat het hierbij om beukenbossen gaat of – in de hogere delen van gebergten – om beukenbossen gemengd met Zilverspar (*Abies alba*) of Fijnspar (*Picea abies*). In alle gevallen gaat het om bossen op zure bodems. Het verspreidingsgebied omvat colliene en subalpiene delen van Midden-Europa en zuidelijk Noord-Europa. Als kenmerkende soorten worden naast de naamgevende Witte veldbies (*Luzula luzuloides*) de grassen Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) en *Calamagrostis villosa*, de dwergstruik Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*), en de sporenplanten Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) en Fraai haarmos (*Polytrichum formosum*) genoemd. Gebieden die met naam worden genoemd, zijn de Hercynische gebergten (denk aan Vogezen, Zwarte Woud en het Centraal Massief), de Jura, de randgebergten van de Alpen en de Karpaten, en de Pannonische gebergten in het oostelijk deel van Midden-Europa (zie § 2.2). In de hiervolgende paragrafen wordt kort toegelicht hoe in Nederland en het nabije buitenland inhoudelijk en beheermatig invulling wordt gegeven aan het habitatype.

9.1.2 Nederland

In eigen land staat het habitatype op de lijst onder de naam 'Beukenbossen van het type *Luzulo-Fagetum*' (Janssen & Schaminée 2003). Naast de reeds genoemde soorten wordt verder de liaan Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*), de in ons land zeer zeldzame Kranssalomonszegel (*Polygonatum verticillatum*) en de houtige gewassen Hulst (*Ilex aquifolium*), Mispel (*Mespilus germanica*) en Bergvlier (*Sambucus racemosa*) genoemd. De beuken bereiken in dit bostype een hoogte van 20 tot 25 meter. Klimatologisch gaat het (zowel in eigen land als daarbuiten) om gebieden met een relatief hoge neerslag, hoge luchtvochtigheid en gemiddeld lage temperaturen (zie § 2.3.1). De uiterste zuidoostpunt van Zuid-Limburg ("de bossen van Vaals") is het enige gebied waar het habitatype in Nederland

voorkomt. De toelaatbaarheid van een eventueel bosbouwkundig (mede)gebruik blijft in het "profielendocument" van het Ministerie van LNV onbesproken.

9.1.3 Vlaanderen

Informatie over Natura 2000 in Vlaanderen en een overzicht van de habitattypen is beschikbaar op een website van de Vlaamse overheid: <https://www.natura2000.vlaanderen.be/over-natura-2000>. Habitatype 9110 wordt hier omschreven als 'Beukenbossen van het type Luzulo-Fagetum (Veldbies-Beukenbossen)'. Bossen behorend tot dit habitatype zijn in Vlaanderen zeer zeldzaam en beperkt tot de Voerstreek; genoemd worden het Veursbos (incl. het Roodbos) en het Vrouwenbos (incl. het St. Gillis- en het Stroevenbos). Niet genoemd maar zeker zeer waardevol zijn het Vlaamse deel van het Roebelsbos (Nuropperberg) en het boscomplex boven Teuven aan de Gulp (deels bosreservaat). Interessant is ook het Alserbos waarvan het gedeelte op het plateau in de jaren zestig van de vorige eeuw werd gerooid, maar na een kortstondig gebruik als landbouwgrond werd herbebost (Verstraeten et al. 2001; 2006).

Op de website wordt het voorkomen van het habitatype in Vlaanderen "slechts marginaal" genoemd, maar in het kader van deze studie zijn zij zeker van belang, mede omdat zij landschappelijk en bodemkundig naadloos aansluiten bij het Veldbies-Beukenbos-landschap in Zuid-Limburg. Ook in Vlaanderen is duidelijk sprake van een relatie met het vuursteeneluvium; de typering op de website als "zandige, beboste plateaus met lichte podzolbodem" is dan ook onjuist. De vegetatiekundige omschrijving van de Vlaamse Veldbies-Beukenbossen duidt echter op zeer grote overeenkomsten met de situatie in Zuid-Limburg. Dit geldt ook voor wat betreft de boomsoortsamenstelling: "Van nature wordt de boomlaag gedomineerd door beuk, met zomereik, wintereik en ruwe berk als belangrijke nevenboomsoorten. Eik kan echter dominant voorkomen in bossen met een voormalig hak- en middelhoutbeheer". Eikenbossen en gemengde eiken-beukenbossen zijn dus ook in Vlaanderen onderdeel van het bos- en habitatype.

Ten aanzien van het beheer wordt in Vlaanderen geen strikt natuurbeheer vereist: "Een klassiek hooghoutbeheer, dat aan de voorwaarden van een duurzaam multifunctioneel bosbeheer voldoet, en dat rekening houdt met de natuurlijke karakteristieken en vereisten van het bostype, kan verenigbaar zijn met het behoud en de ontwikkeling van het habitatype". Interessant tenslotte is de visie dat monotone beukenaanplantingen een bedreiging vormen voor het habitatype, een visie die wij in eigen land delen. Naast "zelfherstel" door natuurlijke ontwikkeling is actieve omvorming naar bossen met een natuurlijke (lees meer gevarieerde) boomsamenstelling een optie voor kwaliteitsverbetering.

9.1.4 Wallonië

Anders dan in Vlaanderen is het *Luzulo-Fagetum* in Wallonië een algemeen voorkomend bostype, dat op allerlei zure gesteenten (silicaat) kan worden aangetroffen in de hoog gelegen streek ten zuiden van de lijn die wordt gevormd door de dalen van Sambre, Maas en Vesdre. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in de Ardennen. De voorkomens op vuursteeneluvium aansluitend op het areaal in Zuid-Limburg en de Voerstreek zijn vanuit Waals perspectief atypisch en beperkt van omvang. De grootste bosgebieden op vuursteeneluvium zijn het Beusdalbos (Bois de Beusdael), dat aansluit op zowel het Bovenste bos (NL) als het bos op de Teuvenenberg (VL), de Botzelaar dat aansluit op het Preusbos op de Vaalserberg en het boscomplex van Bois du Roi en Bois de Winerotte bij Warsage ten westen van het Alserbos in de Voerstreek. Een aanzienlijk deel van deze bosgebieden is in gebruik voor de teelt van Fijnspar en kwalificeert daarmee niet voor het habitatype 9110.

Een uitgebreide omschrijving van het habitatype (*Hêtraies à luzule*) wordt gegeven op de website <http://biodiversite.wallonie.be/fr/biotopes-habitats.html>. Hoewel het *Luzulo-Fagetum* als bostype in Wallonië voor wat betreft de boomsoortsaamenstelling nauwer begrensd is dan in Nederland en Vlaanderen (vormen met dominantie van Eik worden in een aparte associatie *Luzulo-Quercetum* ondergebracht; zie ook Noirfalise, 1984), geldt dit niet voor het habitatype. Vormen met (wisselende aandelen) van onder andere berk, eik en haagbeuk worden expliciet tot het habitatype gerekend. Zij kunnen hun oorsprong hebben in oude hakhoutsystemen of ze zijn spontaan ontwikkeld. In navolging van Sougnez (1975) wordt gesteld dat in (vrijwel) alle Veldbies-Beukenbossen (s.l.) de boomsoortsaamenstelling vooral door het beheer is bepaald. Dit geldt ook voor de meeste eenvormige beukenopstanden. Opvallend is ook dat enerzijds een intensief, eenzijdig op de teelt van beuk gericht beheer als schadelijk wordt gezien, maar dat dit niet geldt voor elke vorm van houtproductie. Exploitatie is toegestaan onder strikte voorwaarden: geen grootschalige kaalkap, geen schade aan de bosbodem, behoud van oude bomen en bomen met holten.

9.1.5 Duitsland

In Duitsland is Natura 2000 sinds 1998 op hoofdlijnen onderdeel van de wetgeving op federaal niveau, de praktische invulling (aanwijzing gebieden; interpretatie habitattypen) berust bij de individuele deelstaten ("Naturschutz ist Ländersache"). Voor een vergelijking met de situatie in Zuid-Limburg is vooral de regelgeving in het aangrenzende Nordrhein-Westfalen van belang.

Uitgebreide informatie met betrekking tot de habitattypen (Lebensraumtypen) vinden wij in de Duitse tegenhanger van onze profielfragmenten: de Steckbriefe (<http://www.ffh-gebiete.de/lebensraumtypen/steckbriefe>). Opvallend is dat de habitattypen 9110 (Veldbies-Beukenbossen) en 9120 (Beukenbossen met Hulst) hier onder één noemer zijn gebracht: het Hainsimsen-Buchenwald (Veldbies-Beukenbos). Centraal in deze brede definitie van het habitatype staat niet de associatie *Luzulo (luzuloidis)-Fagetum* maar het onderverbond *Luzulo-Fagenion* in de zin van Pott (1995), dat wil zeggen: inclusief de beukenbossen op voedselarme, zure en veelal zandige bodem van het laagland (o.a. *Deschampsio-Fagetum*; zie § 2.1). Op de officiële lijst van habitattypen van het Landesamt für Natur van de deelstaat (<http://methoden.naturschutzinformationen.nrw.de/methoden/de/listen/lrt>) is habitatype 9120 zelfs niet meer opgenomen. In de karteringshandleiding die in Nordrhein-Westfalen onderdeel vormt van de Steckbriefe lezen wij dat ook gemengde beukenbossen met onder andere eik, berk, haagbeuk en esdoorn onderdeel van het habitatype kunnen vormen. Als bedreigingen van het habitatype worden met name aanplant van naalddhout, eutrofiëring, hoge wildstand en versnippering genoemd. Bosbouwkundig gebruik is niet taboe, maar wel wordt opgemerkt dat "je intensiver die forstliche Nutzung dieses Waldtyps ist, umso stärker wird er beeinträchtigt".

9.1.6 Conclusie

Uit bovenstaande paragrafen blijkt duidelijk dat in de ons omringende landen verschillend wordt gedacht over de afbakening van zowel het vegetatietype Veldbies-Beukenbos als over het gelijknamige habitatype. De opvattingen in Vlaanderen met betrekking tot vegetatie- en habitatype komen daarbij het meest overeen met die in Nederland. De Duitse interpretatie van met name het habitatype staat ver af van de in Nederland gehanteerde definitie. Wat ook opvalt is dat – anders dan in Nederland het geval is – in Vlaanderen, Wallonië en Duitsland expliciet wordt ingegaan op de mogelijkheden en beperkingen van bosbouwkundig (mede)gebruik van bossen die kwalificeren als habitatype H9110.

De afweging of en, zo ja, waar en in welke mate ook in ons land sprake kan zijn van bosbouwkundig (mede)gebruik van het habitatype behoort uitdrukkelijk niet tot de opdracht van dit onderzoek. De hierna volgende beschrijvingen en aanbevelingen voor het beheer gaan volledig uit van het primaire doel van Natura 2000: het behouden en waar mogelijk verhogen van de natuurkwaliteit. Alleen in § 10.3.3 zullen enkele globale aanbevelingen worden gedaan voor het geval in een deel van het naaldhout-areaal omvorming met behoud van productiefunctie aan de orde is. Wij willen echter benadrukken dat in alle gevallen het uitgangspunt van elk beheer binnen het habitatype blijft dat er geen geval sprake mag zijn van verlies van oppervlakte habitatype of van enig kwaliteitsverlies.

9.2 Voorwaarden voor kwaliteitsverbetering en uitbreiding

Het vergroten van de kwaliteit van het habitatype richt zich enerzijds op de ontwikkeling en duurzame instandhouding van de bosgemeenschap zelf, anderzijds op het creëren van mogelijkheden voor de tot het Veldbies-Beukenbos-landschap behorende waardevolle vervangingsgemeenschappen en de daarbinnen voorkomende kenmerkende planten- en diersoorten. Voor wat betreft de vervangingsgemeenschappen gaat het zowel om de in het profieldocument genoemde associaties als om enkele andere waardevolle vegetatietypen (zie Hoofdstuk 4, met name kapvlakten met de Wilgenroosje-associatie, droge heide en heischrale graslanden). De hieronder volgende opsomming van voorwaarden heeft zowel betrekking op de bestaande Veldbies-Beukenbossen (verbetering) als op (nog) niet-kwalificerende terreingedeelten binnen het landschap (uitbreiding). Het gaat daarbij om:

- buffering van oude boskernen tegen ongewenste invloeden zoals de inwaai van meststoffen en de opslag van naaldbomen en Amerikaanse eik;
- goede ruimtelijke ordening van oude boskernen en actief beheerde bosgedeelten ten opzichte van belendende ecosystemen als plateauheiden en kapvlakten;
- ruimte voor spontane ontwikkeling ten behoeve van soorten van dood hout en wortelkluiten;
- voldoende plekken met een gunstig lichtklimaat op de bosbodem ten behoeve van een gevarieerde ondergroei;
- ruimte voor soorten met 'rijk' strooisel ten behoeve van bossoorten in de ondergroei, met specifiek aandacht voor oud-bosplanten;
- ruimte voor bijzondere bramen (*Rubus*) en havikskruiden (*Hieracium*) die zijn gebonden aan randen dan wel ontwikkelingsstadia van het bos;
- herstel van de vlinderfauna van het Veldbies-Beukenbos-landschap, waarbij de focus voor nachtvlinders op de bosgemeenschap zelf ligt, voor de dagvlinders juist op geschikte mozaïeken met randen en open plekken;
- ruimte voor bosranden met de daarbij behorende braamstruwelen voor bijzondere soorten als Hazelmuis (*Muscardinus avellanarius*) en Grote bosmuis (*Apodemus flavicollis*), maar ook meer algemene kleine zoogdieren als voedselbron voor de Wilde kat (*Felis silvestris*);
- aanwezigheid van bosgedeelten met weinig ondergroei en hoge, oude beuken als jachtgebieden voor vleermuizen, in het bijzonder de Vale vleermuis (*Myotis myotis*).
- Ruimte bieden aan de spontane vestiging van houtige pioniersoorten, zoals Boswilg (*Salix caprea*), Trosvlier (*Sambucus racemosa*), Ruwe berk (*Betula pendula*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*);
- optimaal benutten van nog aanwezige zaadbank van de kenmerkende soorten.

Naast de hierboven geformuleerde voorwaarden bestaan nog enkele meer generieke onzekerheden en onduidelijkheden. Het is de vraag hoe de huidige tendens van een ontwikkeling naar een warmer, gematigder en natter klimaat (met hogere (winter)temperaturen, een beperktere jaarlijkse temperatuurgang en een hogere jaarlijkse neerslagsom) de ontwikkeling van het Veldbies-Beukenbos zal beïnvloeden (zie ook § 9.4.1). Sinds enkele decennia zien wij bijvoorbeeld, hoogst waarschijnlijk mede als gevolg van klimaatverandering, binnen het Veldbies-Beukenbos een sterke uitbreiding van Hulststruwelen optreden. In toenemende mate weet hulst door te dringen tot in de boomlaag, een ontwikkeling die ook in veel, doorgaans oude, beukenbossen in het laagland wordt waargenomen (bijvoorbeeld in het Speulderbos op de Veluwe). Het is nog onduidelijk of deze ontwikkeling zal doorzetten en, zo ja, tot welke bosbeelden dit zal gaan leiden. Een tweede belangrijke vraag is in hoeverre naast de - in de huidige situatie alom aanwezige - beuk ook andere schaduw-boomsoorten een rol in de climax kunnen gaan spelen. Hierbij kan gedacht worden aan (gewone) esdoorn, haagbeuk, winterlinde en wellicht ook ruwe iep.

9.3 Kwaliteitsverbetering

9.3.1 Strategieën en robuuste eenheden

Volgens het profieldocument is het voorkomen van habitatype H9110 volledig afhankelijk van het voorkomen van het vegetatietype (bostype) Veldbies-Beukenbos (zie ook § 9.1.1). Tot dit vegetatietype (zie § 3.1) rekenen we alle bossen die (1) worden gedomineerd door inheemse loofhoutsoorten en (2) zijn gelegen op oude bosgroeiplaatsen binnen het gebied van het vuursteeneluvium en binnen het verspreidingsgebied van de associatie en haar kensoorten (in het bijzonder *Luzula luzuloides*). In de praktijk voldoen vrijwel alle loofbossen die binnen de areaalgrens van het bostype liggen, aan deze eisen: nagenoeg al het bos in het Veldbies-Beukenbos-landschap bestaat uit oud bos en Witte veldbies is in dit gebied wijdverbreid. Loofbos gedomineerd door exoten als Amerikaanse eik (*Quercus rubra*), die niet gerekend worden tot het habitatype - komt er nauwelijks voor.

De aanwezigheid van het habitatype zegt nog niet zoveel over de kwaliteit ervan, want binnen het habitatype bestaan wat dat betreft van plek tot plek grote verschillen, die direct samenhangen met de ouderdom van de opstand, de floristische samenstelling ervan, en het voorkomen van specifieke vervangingsgemeenschappen en daarmee samenhangende fauna. Over het algemeen kan worden gesteld dat goed ontwikkelde voorbeelden van het Veldbies-Beukenbos ook de hoogste natuurwaarden bevatten, maar dat is niet per definitie zo. Met name in bosgedeelten die zich spontaan ontwikkeld hebben vanuit een hakhoutsituatie en die zijn gelegen op ondiep vuursteeneluvium treffen we interessante en vaak relatief soortenrijke, maar beukenarme jonge stadia van het Veldbies-Beukenbos aan. Het gaat hier doorgaans om overgangen van (secundaire) eikenbossen (in de buitenlandse literatuur ook wel beschreven als *Luzulo-Quercetum*) met veel Berk naar een verder ontwikkeld typisch *Luzulo-Fagetum* (vgl. Sougné 1975). Voorbeelden van tot het habitatype behorend Veldbies-Beukenbos met een relatief lage natuurwaarde hebben veeleer betrekking op gelijkjarige en eenvormige monoculturen van loofhout (veelal Zomereik) die na de Tweede Wereldoorlog zijn aangeplant.

Wanneer we een kwaliteitsverbetering van het habitatype nastreven, staan ons in principe twee mogelijkheden ter beschikking: (1) door verhoging van de kwaliteit van het habitatype zelf, hetgeen in de praktijk neerkomt op het omvormen van bovengenoemde monoculturen, en (2) door het, al dan niet tijdelijk, laten ontstaan van vervangingsgemeenschappen met een hoge natuurwaarde binnen het bestaande boslandschap (o.a. kapvlakten, heidevelden,

zomen; zie Hoofdstuk 4). In beide gevallen geldt dat de bestaande oppervlakte van het habitatype niet afneemt en dat geen sprake kan zijn van kwaliteitsverlies. De kwaliteitsverbetering kan worden gerealiseerd via twee strategieën:

- inzetten op spontane bosontwikkeling, en waar nodig
- periodiek ingrijpen met als doel het veiligstellen van de gewenste natuurwaarden binnen het Veldbies-Beukenbos-landschap, inclusief waardevolle vervangingsgemeenschappen (zie § 9.2.1).

Beide strategieën zijn van belang voor het ontwikkelen en versterken van de in § 9.2 genoemde aspecten van de natuurkwaliteit. Zij moeten dan ook beide voldoende ruimte krijgen, waarbij het zaak is dat per strategie de volledige bodemkundige gradiënt benut wordt en dat zowel de spontane als de actief beheerde bossen of bosgedeelten voldoende robuust zijn. Aanbevolen wordt om in elk van de twee belangrijkste gebieden met Veldbies-Beukenbos (het plateau van Vijlen en het Onderste-/Bovenste boscomplex) tenminste één deel voor onbepaalde tijd te reserveren voor spontane ontwikkeling (zonder ingrepen).

Kern van de aan te wijzen zone(s) met spontane ontwikkeling zijn de bosgedeelten die in de afgelopen halve eeuw een spontane ontwikkeling hebben gekend vanuit een middenbos-, hakhout- of heideachtige situatie (waaronder het huidige bosreservaat). Ingrijpen in de boomsoortensamenstelling en de bosstructuur blijft hier volledig achterwege, ook bij toenemende dominantie van beuk en/of hulst. Op deze algemene regel zijn twee uitzonderingen: het zo nodig beteugelen van exoten (o.a. fijnspar, lariks en douglas) en de eenmalige omvorming van monoculturen van aangeplant loofhout (zie § 9.3.2) dan wel naaldbos (zie § 9.4.2) die aan deze zone worden toegevoegd.

Gezien de relatief grote oppervlakte bos dat al vele decennia een spontane ontwikkeling ondergaat, vanuit een voordien relatief open boslandschap, zijn de kansen om tot een gevarieerd bossysteem te komen juist in de Zuid-Limburgse situatie bijzonder gunstig, met name in de twee kerngebieden: het Plateau van Vijlen en het Bovenste-/Onderste boscomplex. Naar onze inschatting is de uitgangssituatie voor ontwikkeling van een dergelijk boslandschap hier ook aanzienlijk gunstiger dan in het nabije buitenland (met name Duitsland en Wallonië), waar het bostype weliswaar over veel grotere oppervlakten voorkomt, maar waar soortensamenstelling, structuur en bosdynamiek vrijwel zonder uitzondering bepaald zijn door omvorming naar gelijkjarige monoculturen van de climax-boomsoort Beuk.

9.3.2 Knelpunten en realisatie

Zone met spontane bosontwikkeling

Een belangrijke waarde van het habitatype Veldbies-Beukenbos vormen de bosgedeelten die een langdurige spontane ontwikkeling hebben doorlopen. Een verder ongestoorde ontwikkeling is hier wenselijk. Ingrepen kunnen beperkt blijven tot het waar nodig terugdringen van exoten. Knelpunt is dat deze bosgedeelten voor een belangrijk deel beperkt van omvang zijn, ten opzichte van elkaar geïsoleerd liggen en elk slechts een beperkt deel van de gehele bodemgradiënt beslaan. Een belangrijk beheerdoel zou moeten zijn deze losse spontane bosgedeelten samen te voegen tot grotere eenheden. Dit kan worden gedaan door eenmalige (!) omvorming van tussenliggende, aangeplante bestanden. Het kan daarbij gaan om naaldbos (zie § 9.4: uitbreiding) als om de hierboven genoemde monoculturen van loofhout. Bij omvorming van aangeplant loofhout naar spontaan bos geldt voor deze zone een aantal aanbevelingen:

- streef naar een zo groot mogelijke variatie van ontwikkelingsfasen, gespreid over de bodemgradiënt;
- streef door dunning en selectieve kap naar openheid, en daarmee indirect naar vestiging van pionierssoorten (als berk en wellicht ook inlandse eik en zoete kers);
- dunning door ringen is hierbij te overwegen om staand dood hout te creëren;
- spaar dikkere bomen om zo het aandeel belangrijke micro-habitats te verhogen;
- ontzie bij kap de verspreid voorkomende leveranciers van "rijk" strooisel (o.a. esdoorn, hazelaar, ratelpopulier, grauwe abeel, kers, linde);
- verwijder alle exoten en betegel beuk;
- indien relevant: verkies wintereik boven zomereik;
- verwijder zo mogelijk loofbomen met een duidelijk niet regionale herkomst (o.a. een deel van de beukenaanplant; Van Westreenen, mondelinge mededeling) tenzij deze al een waardevol deel van de bosstructuur vormen;
- eenmalige aanplant in kleine groepen, op een deel van de verjongingsvlakten, gericht op (1) de ontwikkeling van door (winter)eik gedomineerde bosgedeelten en (2) op termijn de beschikbaarheid van zaadbronnen van schaduw-boomsoorten – anders dan beuk – die mogelijk een plaats in het climaxbos kunnen gaan innemen (zie hierboven) en die een positieve invloed op de strooiselkwaliteit (en daarmee de bosflora) hebben;
- beperk al deze maatregelen tot het eenmalig omvormen van relatief jong, eenvormig bos;
- daarna geldt hier, net als in de reeds aanwezige spontane bosgedeelten: niet meer ingrijpen (alleen periodiek verwijderen exoten);
- voor de minimale grootte van een aaneengesloten terrein met zich spontaan ontwikkelend "natuurbos" kan worden uitgegaan van het minimum structuur areaal (MSA) zoals beschreven door Hermy et al. (2004): 40 ha voor een gemengd beukenbos (*Fago-Quercetum*; een specifieke richtlijn voor het *Luzulo-Fagetum* wordt niet gegeven).

Zone met actief beheer

Op de langere termijn kan plaatselijk dominantie van Beuk tot een minder gunstige situatie met betrekking tot de ondergroei leiden. Dit zal te zijner tijd tot ingrijpen kunnen nopen, maar dit is zeker de komende decennia nog niet aan de orde. Ook daarna is het echter van belang grote terughoudendheid te betrachten. Niet alleen hebben ook de vrijwel ondergroei-loze 'hallenbossen' hun waarde voor het ecosysteem (o.a. voor vleermuizen), ook zal de absolute dominantie van beuk uiteindelijk een voorbijgaande fase zijn (Jahn, 1979). De rol van andere schaduw-boomsoorten naast beuk in de natuurlijke ontwikkeling van het Veldbies-Beukenbos is echter nog verre van duidelijk.

Op landschapsschaal is het echter nu reeds van belang te streven naar een duurzaam gevarieerd mozaïek van ontwikkelingsstadia en vervangingsgemeenschappen van het Veldbies-Beukenbos. Wij pleiten er voor de bosgedeelten waar deze variatie door actief beheer wordt nagestreefd, te concentreren binnen samenhangende zones die – net als de zone(s) met spontane ontwikkeling – zoveel mogelijk de volledige bodemgradiënt beslaan. Ook hierbij gelden een aantal aanbevelingen:

- laat spontane bosgedeeltes die verspreid binnen deze zone liggen zoveel mogelijk intact (zolang geen absolute dominantie van beuk optreedt);
- vorm de binnen deze zone(s) gelegen naaldhoutopstanden om naar loofbos (zie § 9.4: uitbreiding);

- houd op de overgang naar de zone met spontane ontwikkeling een bufferzone van 50-100 meter breed aan waarin extra zorg wordt besteed aan de periodieke verwijdering van naalddhout ;
- voor de overige bosgedeelten binnen deze zone gelden de aanbevelingen voor omvormingsbeheer zoals hierboven beschreven bij uitbreiding spontaan bos;
- geef in grootste deel van deze zone vervolgens voldoende ruimte voor spontane ontwikkeling, maar in een aantal gevallen wordt actief beheer aanbevolen:
 - bij toenemende dominantie van beuk: herhaal (plaatselijk) omvormingsbeheer;
 - zorg plaatselijk op ondiepe vuursteenbodems (met name op zuid-geëxponeerde plateauranden) voor extra openheid, bijvoorbeeld door hakhoutbeheer of ontwikkeling heidevegetatie (zie ook § 9.4: uitbreiding);
 - idem langs enkele doorgaande wegen en paden zodanig dat ontwikkeling braamstruwelen en kruidenrijke zomen gefaciliteerd wordt;
 - zorg plaatselijk ook voor tijdelijke open plekken binnen het bos, deze dienen groot genoeg te zijn om tijdelijk een kapvlakteflora en zo mogelijk ook verjonging van eik en berk tot ontwikkeling te laten komen; te realiseren door groepenskap;
 - zorg hoe dan ook voor voldoende eiken in de verjonging; zo nodig dus planten: in kleine groepen van ongeveer 40 individuen);
 - leidend is een planning voor de lange termijn; vermijd dus zoveel mogelijk ad-hoc-beheer.

9.4 Uitbreiding

9.4.1 Verschillende opties

Een mogelijke uitbreiding binnen het Habitattype 9110 is per definitie beperkt tot het potentieel areaal van het Veldbies-Beukenbos als bostype. Dit valt samen met gebied met een hoogteligging van > 180 m boven zeeniveau, waar vuursteeneluvium in de bodem voorkomt. In de randzone van dit gebied wordt het bostype plaatselijk ook aangetroffen op plateauranden met terrasmateriaal in het bodemprofiel, maar de mogelijkheden voor het duurzaam voorkomen van deze bosgemeenschap nemen op grotere afstand van de plateaus met vuursteeneluvium snel af. Naast bodemkundige zijn klimatologische redenen hier debet aan.

Binnen de geografische randvoorwaarden is uitbreiding van het habitattype in principe op twee manieren mogelijk: (1) omvorming van niet-kwalificerend bos, en (2) omvorming van landbouwgrond naar bos.

Daarbij moet echter rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat op lange termijn een verandering van het Veldbies-Beukenbos-areaal plaats zal vinden door klimaatverandering. Enerzijds zal het macroklimaat enigszins in de richting van een Atlantisch klimaat veranderen (ten nadele van het Veldbies-Beukenbos), omdat de gemiddelde temperatuurstijging naar verwachting 's winters groter zal zijn dan 's zomers. Anderzijds zal de neerslagsom duidelijk toenemen: met 3-6% in 2050 en 6-12% in 2100 (<http://www.klimaatscenario.nl/>), hetgeen in het voordeel van het bostype zal werken. Het netto-effect van deze ontwikkelingen is daarmee hoogst onzeker, al lijkt de recente, spectaculaire toename van Hulst (Foto 9.1) in het Zuid-Limburgs Veldbies-Beukenbos te

duiden op een verandering van de submontane vorm van een Midden-Europees beukenbos naar een meer uitgesproken Atlantisch (laagland)-beukenbos.



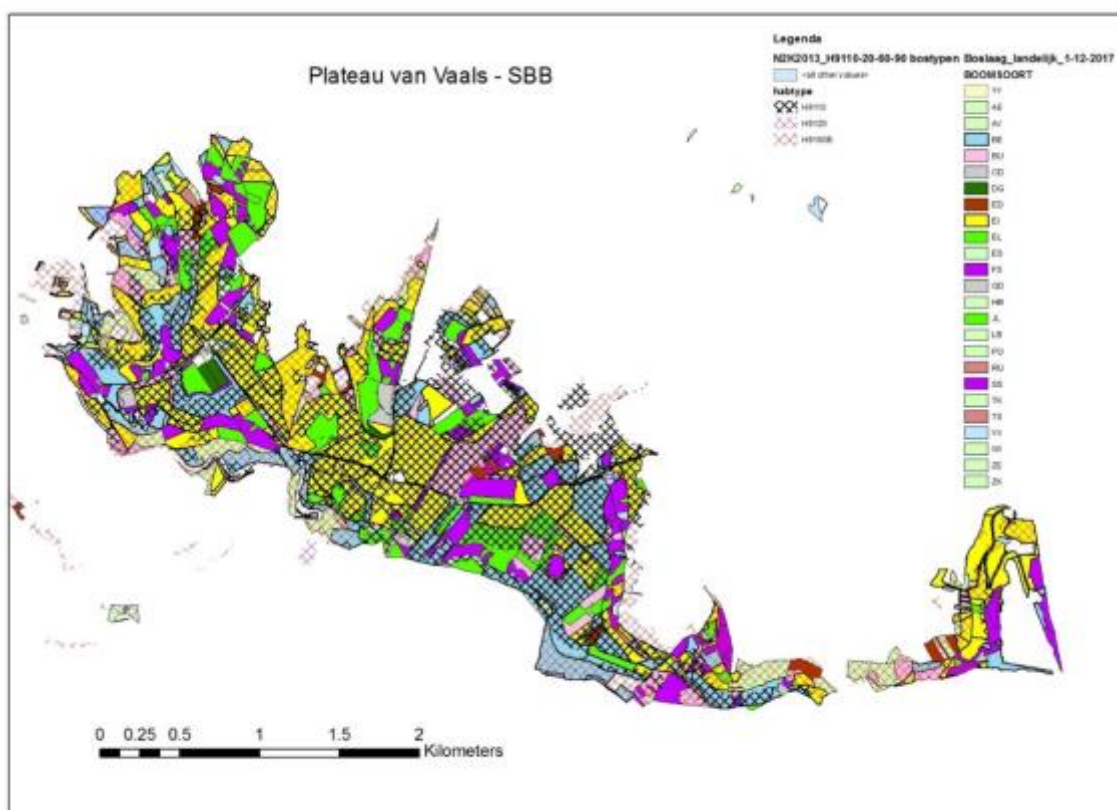
Foto 9.1. Recente toename van Hulst (Ilex aquifolium) in het Onderste bos.

Photograph 9.1. Recent increase of Holly (Ilex aquifolium) in the Onderste bos.

9.4.2 Knelpunten en realisatie

Omvorming vanuit niet-kwalificerend bos

Volgens onze definitie van het Veldbies-Beukenbos -als bostype- behoren (nagenoeg) alle loofbossen binnen het potentieel areaal tot deze bosgemeenschap (zie § 3.1.2). Dominantie van beuk en aanwezigheid van Witte veldbies (en andere kensoorten) zijn niet vereist, dominantie van inheemse loofhoutsoorten en een oude bosbodem wel. Gegeven de gehanteerde definitie van het bostype is uitbreiding binnen het huidige bosareaal al met al alleen mogelijk door omvorming van beplantingen van uitheems loofhout en naaldhout. Aanplant van uitheems loofhout is in het gebied nauwelijks aanwezig, aangeplant naaldhout des te meer (zie Figuur 9.1). Wij zullen ons hier dan ook beperken tot de omvorming van naaldhout naar loofbos.



Figuur 9.1: Overlay van de aangewezen Natura2000 habitattypen en de opstandenkaart (boomlaag) van Staatsbosbeheer op het plateau van Vijlen (Bron: Provincie Limburg en Staatsbosbeheer).

Figure 9.1: Overlay of the allotted Natura2000 habitat types and the stand map (dominant tree species) (Source: Province Limburg and State Forestry Service).

Geel: eik; licht blauw: berk; roze: beuk; groen: lariks; paars: fijnspar.

Yellow: oak, pale blue: birch, pink: beech, green: larch, purple: Norway spruce.

De gewenste omvorming kan op verschillende manieren plaatsvinden. Uitgangspunt hierbij zijn steeds de voorwaarden voor kwaliteitsverbetering en uitbreiding zoals geformuleerd in Paragraaf 9.2. In alle gevallen wordt kaalkap, verwijdering van de strooisellaag (niet op plekken met een goed ontwikkelde ondergroei, bijvoorbeeld van bosbes) en - enige malen herhaalde - verwijdering van opgeslagen naaldhout aanbevolen. Plaatselijk kan ervoor gekozen worden de kapvlakten met actief beheer open te houden. Ontwikkeling van heidevelden (H4030; op plekken met zeer ondiep vuursteen-eluvium), heischrale graslanden (H6230; op diepere bodems) en schrale zomen (onderdeel van H9110; in het bijzonder op de zuidelijk geëxponeerde plateauranden) wordt hierdoor bevorderd, wat mede van belang is voor de vlinderfauna. Elders kan gekozen worden voor spontane bosontwikkeling, die begint met de vestiging van pioniersoorten als Boswilg. Op plekken waar geen of onvoldoende zaadbronnen aanwezig zijn van schaduwverdagende loofhoutsoorten, die later – naast Beuk – mogelijk een rol kunnen spelen in de climaxvegetatie, kunnen deze groepsgewijs en plaatselijk op de kapvlakten worden geplant. Het gaat hierbij om soorten als (gewone) esdoorn, haagbeuk, winterlinde en wellicht ook ruwe iep.

Omvorming vanuit landbouwgrond

Landbouwgronden die in principe voor omzetting in aanmerking komen, zijn vooral gelegen op het vuursteenplateau tussen Geul en Gulp, rond Eperhei en Heijenrath. Door bosontwikkeling op dit plateau zou een ecologische verbinding tot stand kunnen komen tussen de westelijke hellingboscomplexen (Groote bos en Roebelsbos) en de boscomplexen aan de oostzijde (De Molt, Onderste bos en Bovenste bos). Weliswaar is aan de Belgische kant van het plateau reeds een dergelijke verbinding tussen west en oost aanwezig, maar aan de oostelijke (Waalse) kant bestaan de aanwezige bossen grotendeels uit vakken met gelijkjarige monoculturen van Fijnspar, met een relatief geringe natuurwaarde. Aanleg van een boscorridor op het Nederlandse deel van het plateau zou vooral voor de fauna van belang zijn; de mogelijkheden om hier botanisch waardevol bos te ontwikkelen zijn ook op middellange termijn beperkt. Het Veldbies-Beukenbos is een bostype van oude bosbodems met een (vergeleken met de doorgaans zwaar bemeste landbouwgronden) zeer geringe beschikbaarheid van nutriënten. Als referentie is het in dit verband interessant de ontwikkelingen te volgen in het Alserbos (Forêt d'Als). Dit betreft het meest zuidelijke vuursteenplateau van de Voerstreek (hoogte 240 m), waar eind vorige eeuw een door oud hellingbos omgeven plateau met landbouwgronden opnieuw met bos begroeid is geraakt, deels door spontane ontwikkeling, deels door aanplant (Verstraeten et al. 2001 & 2006).

10 Conclusies en aanbevelingen

Patrick Hommel, Rienk-Jan Bijlsma, Hugh Jansman, Jan den Ouden, Joop Schaminée, Rein de Waal en Michiel Wallis de Vries.

10.1 Het vegetatietype Veldbies-Beukenbos

10.1.1 Het Veldbies-Beukenbos in Europa

- Het vegetatietype (synoniem: bostype) *Luzulo-Fagetum* komt buiten ons land wijd verbreid voor, van de submontane tot de hoogmontane zone van de Centraal Europese middelgebergten (circa 150 – 1250 m boven zeeniveau). Optimaal ontwikkeld komt het voor in de montane zone (circa 500 – 850 m boven zeeniveau; Oberdorfer, 1985). Voor een overzicht van de kenmerkende soortensamenstelling, zie Tabel 2.2.
- Het *Luzulo-Fagetum* komt voor op zeer verschillende geologische afzettingen. De bodems van het Veldbies-Beukenbos hebben de volgende kenmerken gemeenschappelijk:
 - een goede vochtvoorziening (leemhoudend, en/of enigszins stagnerend);
 - een geringe minerale rijkdom (lage basenverzadiging);
 - matig zuur tot zuur;
 - zure, moderachtig humusvormen.
- Op Europese schaal vertoont de verspreiding van het *Luzulo-Fagetum* een frappante overlap met het gebied met een overgangsklimaat (tussen zee- en landklimaat), gekenmerkt door een jaarlijkse temperatuurgang van 15 tot 20 ° C.
- Beuk (*Fagus sylvatica*) is onmiskenbaar de belangrijkste boomsoort in de climaxfase. De nagenoeg absolute dominantie van beuk in veel actuele voorbeelden van het bostype in Midden-Europa kan echter niet los worden gezien van het bosbeheer (omvorming) en geeft waarschijnlijk een te eenzijdig beeld van de natuurlijke boomsoortensamenstelling op de betreffende groeiplaatsen.
- Het bostype *Luzulo-Fagetum* wordt in de meeste recente classificatie-systemen ingedeeld bij de loofbossen op voedselarme, zure standplaatsen (*Quercetalia*; *Quercion*). In Nederland volgen wij deze visie.
- Vergeleken met het *Deschampsio-Fagetum*, de “arme” beukenbossen van het laagland, is binnen het *Luzulo-Fagetum* het aandeel “rijke” *Quercio-Fagetea*-, *Fagetalia*- en *Fagion*-soorten beduidend hoger. Het *Luzulo-Fagetum* lijkt daarentegen een min of meer intermediaire positie in te nemen tussen “arme” bostypen (met stapeling van strooisel) en de “rijke” bostypen (met doormenging van strooisel).
- Een opvallend detail hierbij is het volledig ontbreken van Zomereik (*Quercus robur*) in het door ons verzamelde buitenlandse opnamenmateriaal. Anders dan in het

Deschampsio-Fagetum en in het Zuid-Limburgse *Luzulo-Fagetum* is Wintereik (*Quercus petraea*) de kenmerkende eikensoort.

10.1.2 Het Veldbies-Beukenbos in Nederland

- Het Veldbies-Beukenbos in Zuid-Limburg maakt deel uit van de klimatologisch bepaalde gradient van de beukenbossen op voedselarme bodem in de laagvlakte (*Deschampsio-Fagetum*) naar die in de middelgebergten van Midden-Europa (*Luzulo-Fagetum*). De Zuid-Limburgse Veldbies-Beukenbossen vertonen daarbij de meeste overeenkomsten met de submontane vorm van de associatie, die ook dominant aanwezig is in de Eifel en de Ardennen.
- Op regionale schaal is het Zuid-Limburgse Veldbies-Beukenbos gebonden aan gebieden met een jaarlijkse temperatuurgang van 15° C (grenswaarde van het overgangsklimaat tussen zee- en landklimaat; zie § 10.1.1), een relatief hoge neerslagsom en een hoogteligging van circa 180 m boven NAP.
- Het Zuid-Limburgse areaal van het Veldbies-Beukenbos omvat delen van alle bosgebieden waar op de plateaus, op de hellingen en/of in de droogdalen vuursteen-eluvium aanwezig is: Houbenderhei (zeer beperkt), Groote bos, De Molt, Roebelsbos, Onderste bos, Bovenste bos, Harleserbos, Elzetterbos, Vijlenerbos, Holsetterbos, Kerperbos, Malensbos, Schimperbos en Preussbos.
- Binnen deze gebieden komt het bostype voor op de volgende groeiplaatsen:
 - op de plateaus: alle bodemtypen, m.u.v. alle terrasafzettingen en glauconietgronden;
 - op de hellingen: alle bodemtypen met vuursteen-eluvium *in situ* binnen 120 cm of verspoeld vuursteen-eluvium binnen 40 cm;
 - in de droogdalen: alle bodemtypen met vuursteen-eluvium *in situ* binnen 120 cm (voor een overzicht zie Tabel 3.4 en Bijlage 2).
- Alle “arme” bossen op oude bosbodem binnen dit verspreidingsgebied rekenen wij tot de associatie *Luzulo-Fagetum* (en dus tot het habitatype). Er worden conform de systematiek van De Vegetatie van Nederland geen romp- of derivaat-gemeenschappen binnen het *Luzulo-Fagion* onderscheiden. Wel kan een onderscheid gemaakt worden tussen duidelijk en minder duidelijk ontwikkelde vormen van het bostype, waarbij minder duidelijk ontwikkeld uitdrukkelijk niet synoniem is met minder waardevol.
- Het verdient aanbeveling om op termijn ook de - niet in onze tabellen verwerkte - “onduidelijke voorbeelden” syntaxonomisch te duiden en te plaatsen binnen een internationaal geaccepteerd classificatiesysteem voor de gehele regio, inclusief Voerstreek, Preuswald, Aachenerwald en Noord-Eifel. Deze exercitie dient echter niet te leiden tot een smallere definitie van het habitatype (zie hierboven).
- In de periferie van het Veldbies-Beukenbos-areaal in Zuid-Limburg komen – met name op terrasmateriaal - verspreid begroeiingen voor die wel tot de associatie maar niet tot het habitatype gerekend kunnen worden. De stabiliteit van deze voorkomens is onzeker. *Quercetea*-begroeiingen met Grote veldbies (*Luzula sylvatica*) elders in het land (bijvoorbeeld omgeving Nijmegen) rekenen wij *niet* tot het *Luzulo-Fagetum* (en dus niet tot H9110).

- Kenmerkend voor het *Luzulo-Fagetum* in Zuid-Limburg zijn (1) de – in vergelijking met het nabije buitenland (en met name Duitsland) relatief bescheiden rol van beuk in de boomlaag en het veelvuldig voorkomen van bosfasen met eik en/of berk als hoofdboomsoort, en (2) het relatief grote aandeel van bosgedeelten die sinds het beëindigen van het hakhout-/middenbosbeheer na WO II een spontane ontwikkeling hebben doorgemaakt. Voor een overzicht van de totale soortensamenstelling van het *Luzulo-Fagetum* in Zuid-Limburg, zie Tabel 3.1.
- De hoogste botanische diversiteit (niet-houtige soorten, soorten van zomen en open plekken, bossoorten, oud-bossoorten) vinden wij in bosgedeelten met een gemengde boomlaag met een substantieel aandeel rijk-strooisel-producenten, de laagste in bosgedeelten met dominantie van beuk.

10.2 Het Veldbies-Beukenbos-landschap

10.2.1 Vervangingsgemeenschappen

- Het Veldbies-Beukenbos-landschap wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van het naamgevende bostype alsmede verschillende zeer waardevolle vervangings-gemeenschappen. De belangrijkste hiervan zijn: kapvlakten (inclusief opslag van pionierbos met o.a. Boswilg en Trosvlier), braamstruwelen, zoomvegetatie, heischrale graslanden en droge heiden.
- Bij herstel van de diversiteit en kwaliteit van de (waardevolle) vervangings-gemeenschappen is de landschappelijke context een belangrijke leidraad. Het gaat daarbij zowel om de functie als corridor voor de fauna als om benutting van de volledige bodemgradiënt.
- De omvang en kwaliteit van deze gemeenschappen is sterk achteruitgegaan. Droge heiden waren zelfs geheel verdwenen (thans op één plaats hersteld), heischrale graslanden ontbreken nog steeds. Goed ontwikkelde kapvlagtegemeenschappen zijn in het Zuid-Limburgse deel van het gebied met vuursteen-eluvium zeer zeldzaam geworden en nergens meer met enige omvang aanwezig, maar nog op redelijke schaal aanwezig in het aangrenzend buitenland (met name in Wallonie).
- Uitbreiding van de droge heiden heeft daarbij enige prioriteit. Dit vegetatietype kwam eertijds op veel uitgebreidere schaal voor, zoals nog steeds in diverse toponiemen tot uitdrukking komt. Het enige, recent herstelde voorbeeld is tevens ook het enige heidesysteem in het Heuvelland (buiten het geologisch zeer afwijkende gebied rond Brunssum) en – internationaal gezien – binnen het verspreidingsgebied van het vuursteen-eluvium.
- De ontwikkeling van heischrale graslanden moet gezien worden in het grotere kader van heideherstel. Naar verwachting is de ontwikkeling van dergelijke graslanden mogelijk op vuursteen-eluvium met een relatief dik pakket lössleem.
- Droge heide en heischraal grasland hoeven niet te worden opgenomen te worden in het profieldocument van H9110; zij vallen reeds onder een eigen habitattype (resp. H4030 en H6230).

10.2.2 Bijzondere plantensoorten

- Het Veldbies-Beukenbos-landschap is gekarakteriseerd door een opvallend groot aantal braamsoorten die verschillen in de breedte van hun standplaats en in de mate waarin ze in voorkomen zijn beperkt tot dit landschap of tot Zuid-Limburg.
- Van de braamsoorten die in Nederland tot Zuid-Limburg zijn beperkt en daarbinnen tot het vuursteeneluvium, hebben er diverse een ruime verspreiding in het gebied en zijn daardoor goed bruikbaar bij karteringen, wellicht zelfs beter dan bijvoorbeeld de kensoort Witte veldbies die in bovengronds voorkomen afhankelijk is van bodemverstoring.
- Verder is een aantal braamsoorten die ook voorkomen op lemige zandgronden of leemgronden van de hogere zandgronden (en soms ook duinen) binnen het onderzoeksgebied karakteristiek voor het Veldbies-Beukenbos-landschap (zie Tabel 5.7). Nader onderzoek moet uitwijzen in hoeverre deze soorten binnen Zuid-Limburg hun zwaartepunt van voorkomen hebben in dit landschap.
- In het Veldbies-Beukenbos-landschap blijken echte havikskruiden schaars en vrijwel beperkt tot bermen en taluds. Langs bospaden en op kapvlaktes en in andere open ruimtes in bossen werden geen havikskruiden waargenomen (afgezien van *Hieracium laevigatum*-groep).
- De kleine en schijnbaar geïsoleerd liggende locaties van havikskruiden in grazige, open bermen en taluds zijn kwetsbaar vanwege toenemende vermesting en verruiging en afhankelijk van (toevallig) goed uitpakkende maairegimes. Het is niet bekend hoe lang dergelijke lokale populaties op een locatie standhouden.
- De meeste mossoorten in het Veldbies-Beukenbos-landschap hebben een boreaal-gematigde of gematigde verspreiding in Europa.
- De hoge soortenrijkdom van mossen in het Kerperbos en Schimperbos is het gevolg van een lange periode van extensief hakhoutbeheer en 20 jaar natuurlijke ontwikkeling op een oude bosgroeiplaats met een hoog gemiddeld jaarlijks neerslagoverschot (meer dan 320 mm).
- Tot de zeer rijke mosflora op stamvoeten, dood hout en wortelkluiten behoren diverse karakteristieke soorten voor de regio met een boreale, montane of subcontinentale verspreiding in Europa.
- De slecht doorwortelbare bodem op vuursteeneluvium vertraagt de ontwikkeling van een door beuk gedomineerd bos en maakt pionierboomsoorten, met name berk, gevoelig voor windworp, met een ruimtelijk heterogene bosstructuur als gevolg. Door deze verstoringsdynamiek zijn in een betrekkelijk korte tijd (circa 50 jaar sinds de aankoop door Staatsbosbeheer) dood hout en wortelkluiten en –kuilen belangrijke nieuwe vestigingsmilieus geworden voor mossen waaronder relictsoorten die op stamvoeten hebben overleefd.

10.2.3 Vlinders van het Veldbies-Beukenbos-landschap

- De bosregio Epen-Vaals heeft een eigen kenmerkende vlinderfauna met een Midden-Europees karakter.
- De uit de regio verdwenen soorten zijn ook landelijk gezien relatief sterk bedreigd. Hun habitatvoorkeur en waardplantkeuze wijzen op een grotere openheid van het vroegere landschap met o.m. een heideachtig karakter, een beduidend aandeel struweel en het voorkomen van onder meer boswilg en ratelpopulier.
- Als kenmerkend voor het Veldbies-Beukenbos-landschap zijn 36 soorten macro-nachtvlinders geselecteerd op basis van voorkomen en habitatvoorkeur (Bijlage 5). Deze soorten kunnen worden benut bij de monitoring van de habitatkwaliteit. Echter, nader onderzoek is nodig om vast te stellen hoe kenmerkend deze soorten daadwerkelijk zijn.
- Bij toekomstig beheer van de bossen op landschapsschaal kan voor de vlinders veel winst worden geboekt door omvorming van de bossen naar een gevarieerdere structuur met meer ruimte voor soorten van (warme) bosranden. Uiteraard dient daarbij worden gezorgd voor voldoende grote delen waarin het boskarakter voorop staat, maar met de kanttekening dat in een goed ontwikkeld bossysteem ook open plekken via stormgaten en aftakelingsfasen een significant aandeel hebben. Het vinden van een beheervorm die recht doet aan een dergelijk successiemozaïek, vormt een belangrijke uitdaging voor de komende decennia!

10.2.4 Bijzondere zoogdiersoorten

- Geen van de drie onderzochte soorten is specifiek gebonden aan het Veldbies-Beukenbos-landschap. Hun aanwezigheid in het studiegebied wordt verklaard door de aanwezigheid van een geschikt biotoop aan de rand van hun Europees verspreidingsgebied.
- De Hazelmuis is gebaat bij geleidelijke overgangen van bos naar korte vegetatie (mantel- en zoomvegetatie) met veel vruchtdragende planten (o.a. hazelaar en braamsoorten).
- De Wilde kat is gebaat bij rijk geschakeerd, mozaïek-landschap met enerzijds voldoende dekking en anderzijds voldoende habitat voor prooidieren: bos met bosmuizen, ruige graslanden en hakhoutpercelen met woelmuizen.
- De Vale vleermuis is voor de jacht op kevers gebaat bij voldoende oppervlakte hoog-opgaand, open bos met weinig ondergroei ("hallenbos").

10.3 Het habitatype Veldbies-Beukenbos

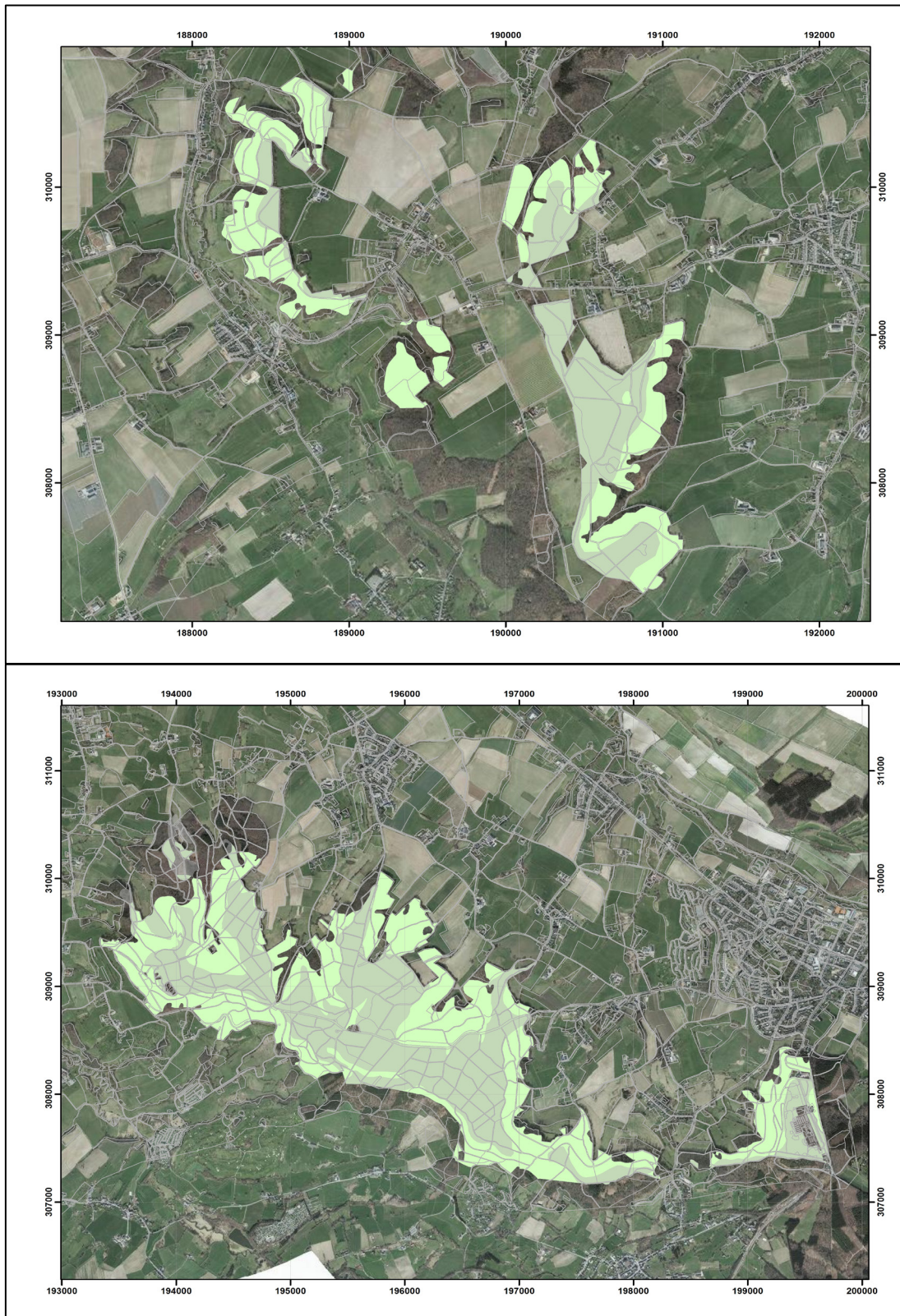
10.3.1 Afbakening

De associatie *Luzulo-Fagetum* is het belangrijkste kwalificerende vegetatietype voor het habitatype. De overige in het profieldocument genoemde vegetatie-eenheden kwalificeren enkel in mozaïek met of als rand langs bossen die tot de associatie *Luzulo-Fagetum* behoren,

waarmee het habitatype in de praktijk min of meer samenvalt met het huidige Veldbies-Beukenbos-areaal (zie § 1.1). Dit areaal wordt in Nederland bepaald door bodemkundige en klimatologische randvoorwaarden. In de praktijk gaat het om bosgebieden met een hoogteligging van > 180 m boven zeeniveau en vuursteeneluvium in het bodemprofiel (voor meer details, zie § 3.3 en § 10.1.2). Wij hanteren in dit onderzoek een brede definitie van de associatie: alle "arme" bossen binnen dit areaal worden tot het *Luzulo-Fagetum* gerekend (en daarmee tot het habitatype) mits zij worden gedomineerd door inheems loofhout en er sprake is van een oude bosbodem (zie § 9.3.1). Het potentieel areaal van het *Luzulo-Fagetum* in Zuid-Limburg – dus inclusief de aangeplante naaldbossen – wordt weergegeven in Figuur 10.1.

10.3.2 Kwaliteitsverbetering

- Kwaliteitsverbetering dient gericht te zijn op versterking van de specifieke natuurwaarden van het gehele Veldbies-Beukenbos-landschap (inclusief vervangingsgemeenschappen en bijzondere soorten). Een overzicht van voorwaarden voor kwaliteitsverbetering wordt gegeven in § 9.2.
- De kwaliteitsverbetering kan worden gerealiseerd via twee strategieën:
 - volledig inzetten op spontane bosontwikkeling, dan wel ...
 - periodiek ingrijpen met als doel het veiligstellen van de gewenste natuurdoelen binnen het Veldbies-Beukenbos-landschap, inclusief waardevolle vervangingsgemeenschappen.
- Als uitgangspunt geldt dat per strategie de volledige bodemkundige gradiënt benut wordt en dat zowel de spontane als de actief beheerde bossen of bosgedeelten voldoende robuust zijn.



Figuur 10.1. Potentieel areaal van het Veldbies-Beukenbos (Luzulo-Fagetum) in Zuid-Limburg (boven: westelijk deel; onder: oostelijk deel). Helder groen: hellingen en droogdalen; grijsgroen: plateaus.

Figure 10.1. Potential area of the Woodrush-Beech forest (Luzulo-Fagetum) in South-Limburg (above: western part; below: eastern part). Bright green: slopes and gullies; greyish green: plateaus.

- Voorgesteld wordt tenminste in de twee belangrijkste boscomplexen met Veldbies-Beukenbos voor een aparte zone te reserveren (het plateau van Vijlen en het Onderste-/Bovenste boscomplex) tenminste één deel voor onbepaalde tijd te reserveren voor spontane ontwikkeling (zonder ingrepen; minimale aaneengesloten oppervlakte: circa 40 ha).
- Enkele praktische richtlijnen voor de realisatie worden gegeven in § 9.3.2.

10.3.3 Versterking natuurwaarden in productiebossen

Binnen het Veldbies-Beukenbos-landschap liggen diverse bospercelen met een multi-functioneel productiedoel. Dit betreft hoofdzakelijk naaldbos (vooral fijnspar en lariks). Voor het verder versterken van de natuurwaarden op landschapschaal wordt in alle gevallen aanbevolen deze naaldopstanden om te vormen naar bossen die gedomineerd worden door loofhout. Deze omvorming kan plaatsvinden door middel van vlaktegewijze kap of door het in stappen onderplanten van bestaande naaldbospercelen. Welke route de voorkeur heeft hangt af van de vraag in hoeverre na omvorming binnen deze percelen nog een productiedoel geldt. De afweging waar en in welke mate omvorming van naaldbos in de toekomst het geval zal zijn behoort uitdrukkelijk niet tot de opdracht van dit onderzoek. Wel willen wij enkele globale aanbevelingen doen voor het geval in een deel van het naaldbos-areaal omvorming met behoud van productiefunctie aan de orde is. Voor de wijze van omvorming in percelen waar dit niet speelt, kan worden verwezen naar de aanbevelingen in de volgende paragraaf (10.3.4).

Voor omvorming van naaldbos met behoud van productiefunctie gelden de volgende aanbevelingen:

- Voor het behoud van een bosklimaat en stabiliteit van het bos heeft verjongen door onderplanten de voorkeur. Omvorming kan zich allereerst richten op de oudere opstanden waarin doeldiameters zijn bereikt of worden overschreden.
- In lariks-opstanden kan in principe direct worden onderplant met matig tot sterk schaduwverdragend loofhout, zoals linde, esdoorn en hazelaar en eventueel beuk. Meer lichtbehoevende soorten zoals (winter)eik en eventueel zoete kers kunnen worden ingebracht nadat het kronendak sterk is gedund of in kleine gaten.
- In de donkere fijnspar- (en douglas-)opstanden moet eerst het grondvlak geleidelijk worden verlaagd (tot ongeveer 15 m²/ha) alvorens er kan worden onderplant.
- Bij zeer dichte fijnspar-opstanden (met een hoge h/d-verhouding) moet de opstand eerst voorzichtig gedund worden om de stabiliteit te verhogen; pas daarna kan het grondvlak substantieel verlaagd worden.
- In de decennia na aanplant moet de verjonging regelmatig worden opgevolgd om het aandeel spontaan gevestigd naaldbos te verlagen. Na kroonsluiting van de verjonging kan het overstaande scherm van naaldbos worden verwijderd.

10.3.4 Uitbreiding

- Binnen de geografische randvoorwaarden is uitbreiding van het habitatype in principe op twee manieren mogelijk: (1) omvorming van niet-kwalificerend bos, en (2) omvorming van landbouwgrond naar bos.
- Hierbij moet echter rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat op termijn een verandering van het Veldbies-Beukenbos-areaal plaats zal vinden door klimaatverandering.
- Uitbreiding binnen het bestaande bosareaal betekent in de praktijk vooral omvorming van naaldbos. Uitheems, niet-kwalificerend loofhout is in het gebied nauwelijks aanwezig.
- In alle gevallen wordt de volgende werkwijze aanbevolen: kaalkap, verwijdering van de strooisellaag omwille van een snellere ontwikkeling naar het gewenste bostype (niet op plekken met een goed ontwikkelde ondergroei, bijvoorbeeld van bosbes) en (enige malen herhaalde) verwijdering van opgeslagen naaldhout.
- Plaatselijk kan ervoor gekozen worden de kapvlakten met actief beheer open te houden. Ontwikkeling van heidevelden (op plekken met zeer ondiep vuursteen-eluvium), heischrale graslanden (op diepere bodems) en schrale zomen (in het bijzonder op de zuidelijk geëxponeerde plateauranden) wordt hierdoor bevorderd.
- Elders kan gekozen worden voor spontane bosontwikkeling, die begint met de vestiging van pioniersoorten als Boswilg. Op plekken waar geen of onvoldoende zaadbronnen aanwezig zijn van schaduwverdagende loofhoutsoorten, die later – naast Beuk – mogelijk een rol kunnen spelen in de climaxvegetatie, kunnen deze op de kapvlakten worden geplant. Het gaat hierbij om soorten als (gewone) esdoorn, haagbeuk, winterlinde en wellicht ook ruwe iep.
- Landbouwgronden die in principe voor omzetting in aanmerking komen, zijn vooral gelegen op het vuursteenplateau tussen Geul en Gulp, rond Eperhei en Heijenrath. Door bosontwikkeling op dit plateau zou een ecologische verbinding tot stand kunnen komen tussen de westelijke en oostelijk gelegen hellingboscomplexen.
- Aanleg van een boscorridor op het plateau zou vooral voor de fauna van belang zijn; de mogelijkheden om hier botanisch waardevol bos te ontwikkelen zijn ook op middellange termijn beperkt. Het Veldbies-Beukenbos is een bostype van oude bosbodems met een (vergeleken met de doorgaans zwaar bemeste landbouwgronden) zeer geringe beschikbaarheid van nutriënten.

Referenties

- Bader, M., U. Gimmi & M. Bürgi, 2015. Die Zürcher Wälder um 1823 – Betriebsformen und Baumarten. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 166: 24-31.
- Barkman, J.J., 1948. Bryologische zwerftochten door Nederland. II. Zuid-Limburg. Publicatie Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 1: 5-25.
- Barkman, J.J., 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Van Gorcum, Assen.
- Beek, A. van de, 1984. Batologische notities 3 — Nieuwe gegevens over *Rubus* L. *Gorteria* 12: 56-61.
- Beek, A. van de, 1997. Brombeeren aus den östlichen Niederlanden und angrenzenden Gebieten. *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* 23: 37-55.
- Beek, A. van de, 2018. (Revisie *Rubus serpens*-groep). *Gorteria*, manuscript submitted.
- Beek, A. van de, R.J. Bijlsma, R. Haveman, K. Meijer, I. de Ronde, A.S. Troelstra & E.J. Weeda, 2014. Naamlijst en verspreidingsgegevens van de Nederlandse bramen. *Gorteria* 36 (4-6): 108-171.
- Bijlsma, R.J., 2002. Bosrelicten op de Veluwe; een historisch-ecologische beschrijving. Alterra-rapport 647, Wageningen.
- Bijlsma, R.J., 2004. Verbraming: oorzaken en ecologische plaats. *De Levende Natuur* 105(4): 138-144.
- Bijlsma, R.J., 2007. Verhoogde natuurwaarde door natuurlijke bosontwikkeling. Een bryologische studie in bosreservaat Kerperbos, gemeente Vaals (Zuid-Limburg). *Natuurhistorisch Maandblad* 96: 289-298.
- Bijlsma, R.J., G.J. van Dorland, D. Bal & J.A.M. Janssen. 2010. Oude bossen en oude bosgroeiplaatsen. Een referentiebestand voor het karteren van de habitattypen Beuken-eikenbossen met hult en Oude eikenbossen. Alterra-rapport 1967, Wageningen.
- Bink, F.A., 1992. Ecologische atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa. Haarlem: Schuyt & Co.
- Bobbink, R., R.J. Bijlsma, E. Brouwer, K. Eichhorn, R. Haveman, P. Hommel, T. van Noordwijk, J. Schaminée, W. Verberk, R. de Waal en M. Wallis de Vries, 2008. Preadvies hellingbossen in Zuid-Limburg. Ministerie van LNV, Directie Kennis, Ede. 106 pp. (eindconcept).
- Bos, F., Bosveld, M., Groenendijk, D., Swaay, C. van, Wynhoff, I. & De Vlinderstichting, 2006. De dagvlinders van Nederland : verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). *Nederlandse Fauna 7 - Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis*, Leiden; KNNV Uitgeverij, Utrecht & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Bouwma, I.M., A.P.P.M. Clerkx & A.F.M. van Hees, 1997. Bosdynamiek in het Vijlnerbos. IBN, Wageningen.
- Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen (red.), 1992: Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. *Natuurhistorische Bibliotheek van de KNNV*, No. 56. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (red.), 2016. Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. *Natuur van Nederland 12*, Naturalis Biodiversity Centre & EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden. Leiden.
- Brouns, A., 2015. Soortbeschermingsplan Wilde kat, ARK Natuurontwikkeling, Nijmegen.

- Burgh, F. van der, A. van der Molken & H. Koop, 1995. Mozaïekmethode. Omvorming naar meer natuurlijk bos. Handleiding IKC-Natuurbeheer Wageningen, 16 pp.
- Cornelis, J., L. De Keersmaecker, M. Hermy & P. Hommel, 2010. Hfst. 20. Leemgebieden. In: Den Ouden et al. (red.). Boscologie en bosbeheer. Acco, Leuven. p. 273-282.
- Cortenraad, J., 1993. Gevlekt hertshooi inheems in Zuid-Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 82(3): 65-67.
- Crielaard, J., 1982. Beschrijving en kartering van de vegetatie in het Gerendalsbos (Zuid-Limburg). Studentenverslag Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum, 40 pp.
- Cupedo, F., 2017. Macronachtvlinders in de Vijlenerbossen 1850-2015: Een kwantitatieve en kwalitatieve analyse. Entomologische Berichten 77(6), 295-305.
- Danks, H.V., 1971. Populations and Nesting-Sites of Some Aculeate Hymenoptera Nesting in Rubus. Journal of Animal Ecology 40: 63-77.
- Dekker, J.A., R. Janssen, L. Linnartz, A. Brouns & J. L. Mulder, 2015: Activiteiten van een Wilde kat in Zuid-Limburg. Natuurhistorisch maandblad, jaargang 104, 9.
- Dietz, C., Helversen, O. van & D. Nill, 2011. Vleermuizen, Alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika. Utrecht: De fontein/Tirion uitgevers B.V.
- Doing Kraft H. & V. Westhoff, 1959. De plaats van de beuk (*Fagus sylvatica*) in het Midden- en West-Europese bos. Jaarboek der Nederlandse Dendrologische Vereniging 21: 226-254.
- Dorenbosch, M., A. et al., 2013. Genetische variatie en populatiestructuur van de hazelmuis in de Limburgse grensregio. Nijmegen, Natuurbalans - Limes Divergens BV.
- EEA, 2012. Biogeographic regions in Europe. European Environment Agency, Copenhagen.
- Elith, J., J., Phillips, S. J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y. E. & Yates, C. J. (2011). A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. Diversity and Distributions, 17: 43-57.
- Ellenberg, H., 1996. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. Ulmer, Stuttgart. 1095 pp.
- Ellis, W.N., D. Groenendijk, M.M. Groenendijk, M.E. Huigens, M.G.M. Jansen, J. van der Meulen, E.J. van Nieuwerkerken & R. de Vos, 2013. Nachtvinders belicht : dynamisch, belangrijk, bedreigd. De Vlinderstichting, Wageningen; Werkgroep Vlinderfaunistiek, Leiden
- European Commission, 2013. Interpretation manual of European Union habitats. EUR 28. European Commission, DG Environment, Brussels.
- Felder, W.M., 1977. Ons Krijtland Zuid-Limburg I. Van Epen naar Vaals, geologie van een toeristenweg. Wetenschappelijke mededelingen KNNV, nr. 55. Hoogwoud, 36 pp.
- Franklin, J., 2010. Mapping species distributions. Spatial inference and prediction. Cambridge University Press.
- Grober, U., 2012. Sustainability. A cultural history. Green Books, UK. 221 pp.
- Haveman, R., 2017. Concealed diversity. Taxonomical, phytogeographical and phytosociological notes on brambles (*Rubus* L. subgen. *Rubus*) in north-west Europe. Ph.D.thesis, Wageningen University.
- Haveman, R., I. de Ronde & J.H.J. Schaminée, 2017. *Cytisetea scopario-striati*. In: Schaminée et al., Revisie Vegetatie van Nederland. Plantensociologische Kring Nederland. Uitgeverij Westerlaan, Lichtenvoorde, pg. 108-118.
- Haveman, R. & E.J. Weeda, 2010. Vijlenerbossen: colliene zomen, mantels en bosruigten. In K.W. van Dort, R. Haveman & J.A.M. Janssen (red.), Excursieverslagen 2005. Plantensociologische Kring Nederland. PKN, Wageningen; 73-81.
- Haveman, R., R.J. Bijlsma, I. de Ronde & J.H.J. Schaminée, 2016. Capricious, or tied to history's apron strings? Floristic regions in north-west European brambles (*Rubus* subgenus *Rubus*, Rosaceae). Journal of Biogeography 43(7), 1360-1371.
- Hazebroek, E. & G.W.T.A. Groot Bruinderink, 1995. Het voedsel van de ree *Capreolus capreolus* op de Veluwe zandgronden vroeger en nu. Lutra 38: 41-49.
- Hermy, M., G. de Blust & M. Sloodmaekers, 2004. Natuurbeheer. Davidsfonds, Leuven. 451 pp.

- Hillegers, H.P.M., 1980. Heidevelden in Zuid-Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 69: 170-182.
- Hillegers, H.P.M., 1982. Vegetaties met *Calluna vulgaris* (L. Hull) in het Mergelland. Rapport, Staatsbosbeheer, 33 pp.
- Hommel, P.W.F.M., 2004. Diversiteit en botanische waarde van het Nederlandse bos in vergelijking met de ons omringende landen. *Stratiotes* 28/29: 63-80.
- Hommel, P.W.F.M., R.J. Bijlsma, K.A.O. Eichhorn, J. den Ouden, R.W. de Waal & M.F. Wallis de Vries, 2015. Mogelijkheden voor herstelbeheer in hellingbossen op kalkrijke bodem in Zuid-Limburg. Resultaten praktijkproeven: omvorming van voormalig middenbos naar gevarieerd opgaand bos. OBN-rapport. VBNE, Driebergen (in druk).
- Hommel, P., J. Cornelis, Luc De Keersmaecker & J. Schaminée, 2010. Hfst. 15 Variatie in bosgemeenschappen. In: Den Ouden et al. (red.). *Boscologie en bosbeheer*. Acco, Leuven. p. 219-232.
- Hommel, P.W.F.M., K.W. van Dort & J.G. Vrieling, 1998. Bossen in de omgeving van Vaals. In: P.W.F.M. Hommel & M.A.P. Horsthuis (eds.), *Excursieverslagen 1995*. Plantensociologische Kring Nederland, Wageningen; p. 3-5.
- Hommel, P.W.F.M., K.W. van Dort & J.H.J. Schaminée, 1999. *Quercetea roburi-petraeae*; klasse der eiken- en beukenbossen op voedselarme grond. In: A.H.F. Stortelder, J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel, *De vegetatie van Nederland*; deel 5: plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. *Opulus Uppsala / Leiden*, p. 255-286.
- Houben, B.J.G.M. et al., 2015. Hazelmuisen in een natuurlijk landschap, Ruimte voor soortenrijke bosranden en halfopen struwelen. *ARK Natuurontwikkeling*, Nijmegen.
- Janssen, R. & J. Mulder, 2013. Aanvullende cameravalzoektocht naar wilde kat en boomarter in Zuid- Limburg (NL) en de Voerstreek (B) in 2012-2013. Bionet, Stein (Lb)/ Bureau Mulder-natuurlijk, Groenekan / INBO, Brussel / ARK Natuurontwikkeling, Hoog Keppel. 31 pp.
- Jahn, G., 1979. Zur Frage der Buche im nordwestdeutschen Flachland. *Forstarchiv* 50(5): 85-95.
- Janssen, J.A.M. & J.H.J. Schaminée, 2003. Europese natuur in Nederland. *Habitatypen*. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 120 pp.
- Jenny, H., 1961. Derivation of state factor equations of soil and ecosystems. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.* 25 (5): 385-388.
- KNMI, 2011. *De Bosatlas van het klimaat*. Noordhoff Uitgevers Groningen. 112 pp.
- Krause, S. & B.M. Möser, 1995. Pflanzensociologische Gliederung der Hainsimsen-Buchenwälder (Luzulo-Fagertum Meusel 1937) in der nordrhein-westfälischen Eifel. *Tüxenia* 15: 53-72.
- Kurtto, A., H.E. Weber, R. Lampinen & A.N. Sennikov (eds.), 2010. *Atlas Florae Europaeae*. Distribution of vascular plants in Europe. 15. Rosaceae (Rubus). The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo. Helsinki.
- Leibundgut, H., 1946. Femelschlag und Plenterung. *Schweiz. Z. Forstw.* 97: 306-317.
- LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg), 1998. Profil-Nr 9, 10 Blatt 7126 Aalen.
- Londo, G. (1991). *Natuurtechnisch bosbeheer*. Natuurbeheer in Nederland. 4. Pudoc, Wageningen, 189 pp.
- Maes, N.C.M., 1993. Genetische kwaliteit inheemse bomen en struiken. Deelproject: Inventarisatie inheems genenmateriaal in Oost-Twente, Rivierengebied en Zuid-Limburg. IBN-rapport 041. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Maes, B. (red.), 2006. *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen*. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik. Boom, Amsterdam.
- Maes, B., F. van Westreenen & R. Kraaij, 2015. *Oude bossen, houtwallen en heggen in het hoogste Zuid-Limburg*. Pictures Publishers, Woudrichem.

- Matzke-Hajek, G., 1993. Die Brombeeren (*Rubus fruticosus*-Agg.) der Eifel und der Niederrheinische Bucht. Taxonomie, Verbreitung und standörtliche Bindung. Decheniana Beiheft 32: 1-212.
- Matzke-Hajek, G., 2000. Einige neue Erkenntnisse zur Taxonomie und Nomenklatur westdeutscher Brombeeren (*Rubus* L., Rosaceae). Decheniana 153: 54-56.
- Meerman, J.C., 1987. De Nederlandse Pijlstaartvlinders (*Lepidoptera: Sphingidae*). Wetenschappelijke Mededeling KNNV 180, 60 pp.
- Mekkink, P. & H. Kleijer, 1986. De bodemgesteldheid, de vegetatie, de bodemgeschiktheid voor bosbouw en de te verwachten bosgemeenschappen in boswachterij "Vaals". Rapport nr. 1810. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Meusel, H., 1937. Mitteldeutsche Vegetationsbilder 1. Die Steinklöße bei Nebra und der Ziegelrodaer Forst. Hercynia 1. Halle – Berlin; 98 pp.
- Meyer, W., 1994. Geologien der Eifel. 3. Auflage. Schweizerbart'sche Verlagbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart. 618 pp.
- Noirfalise, A., 1984. Forêts et stations forestières en Belgique. Presses Agronomiques. Gembloux. 235 pp.
- Oberdorfer, E., 1977, 1978 & 1983. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Band I-III. Fischer, Stuttgart.
- Oberdorfer, E., 1984. Zur Systematik bodensauerer artenarmer Buchenwälder. Tüxenia 4: 257-266.
- Oberdorfer, E., 1992. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. 2. stark bearbeitete Auflage. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, New York; 282 pp.; Tabellenband 580 pp.
- Oijen, D. van, M. Feijen, P.W.F.M. Hommel, J. den Ouden & R.W. de Waal, 2005. Tree species composition in ancient forests affects in-forest understorey species distribution through humus interaction. Applied Vegetation Science 8: 155-166.
- Oredsson, A., 1998. *Rubus lasiandrus* introduced into Sweden with pulpwood from West Germany. Flora 193: 165-171.
- Ouden, J. den, P.W.F.M. Hommel, K.A.O. Eichhorn & F.S. van Westreenen, 2015. Ongelijkvormig hooghout: een alternatief voor het traditionele middenbosbeheer in de Zuid-Limburgse hellingbossen? Natuurhistorisch Maandblad 104 (12) / De Levende Natuur 116 (6): 236-242.
- Passarge, H., 1956. Die Wälder vom Magdeburgerforst (NW-Fläming). Wissenschaftliche Abhandlungen der deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften 18, 112 pp.
- Petruschak, H., 2014. Beobachtungen an solitären Wespen und Wildbienen an ihren Nistplätzen in Brombeerstängeln (Insecta: Hymenoptera). Delattiana 40: 299-307.
- Pott, R. 1985. Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde. 47 (4); 75 pp.
- Pott, R., 1995. Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2de druk. Eugen Ulmer. Stuttgart; 622 pp.
- Renes, J., 1993. Het cultuurlandschap in Mergelland-Oost. Natuurhistorisch Maandblad 82: 3-27.
- Rijks Geologische Dienst, 1990. Geologische kaart van Zuid-Limburg en omgeving. Pré-Kwartair. Schaal 1 : 50.000. RGD, Afdeling Kartering. Haarlem.
- Schaminée, J.H.J., L. van Duuren & A.J. de Bakker, 1992. Europese en mondiale verspreiding van Nederlandse vaatplanten. Gorteria 18: 57-96.
- Schaminée, J.H.J., R. Haveman, P.W.F.M. Hommel, J.A.M. Janssen, I. de Ronde, P.C. Schipper, E.J. Weeda, K.W. van Dort & D. Bal (2017), Revisie Vegetatie van Nederland. Plantensociologische Kring Nederland. Uitgeverij Westerlaan, Lichtenvoorde, 232 pp.
- Schaminée, J.H.J. J.A.M. Janssen, E.J. Weeda, P.W.F.M. Hommel, R. Haveman, P.C. Schipper & D. Bal, 2015. Veldgids Rompgemeenschappen. KNNV Uitgeverij, Zeist, 284 pp.

- Scheffer, F. & P. Schachtschabel, 1973. Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart.
- Siebel, H.N. & R.J. Bijlsma, 2007. Europese verspreiding en status van Nederlandse mossen. *Buxbaumiella* 77, 22-48.
- Siebel, H.N., R.J. Bijlsma & L.B. Sparrius, 2013. Basisrapport voor de Rode Lijst Mossen 2012. BLWG Rapport 14. BLWG, Oude-Tonge.
- Soest, J.L. van, 1926. Het geslacht *Hieracium* in Nederland II. Nederlandsch Kruidkundig Archief 1926: 163-215.
- Soest, J.L. van, 1929. Het geslacht *Hieracium* in Nederland IV. Nederlandsch Kruidkundig Archief 1929: 103-141.
- Sougnez, N., 1975. Les chênaies silicoles de Belgique. In: La végétation des forêts caducifoliées acidophiles. Lille – 1974. Coll. Phytosoc. III, Cramer, Vaduz; pp. 183-250.
- Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda 1996. *Melampyro-Holcetea mollis*. In: Schaminée et al., De Vegetatie van Nederland 3. Plantengemeenschappen van graslanden zomen en droge heiden. Opulus, Uppsala/Leiden: 247-262.
- Stortelder, A.H.J., J.T. de Smidt & C.A. Swertz, 1996. *Calluno-Ulicetea*. In: Schaminée et al., De Vegetatie van Nederland 3. Plantengemeenschappen van graslanden zomen en droge heiden. Opulus, Uppsala/Leiden: 253-286.
- Swaay, C.A.M. van, 2003. Butterfly densities on line transects in The Netherlands from 1990-2001. Entomologische Berichten (Amsterdam) 63(4), 82-87
- Swaay, C.A.M. van, M. Warren & G. Lois, 2006. Biotope use and trends of European butterflies. Journal of Insect Conservation 10, 189-209.
- Swertz, C.A., E.J. Weeda & A.H.F. Stortelder, 1999. *Epilobietea angustifolii*. In: Schaminée et al., De Vegetatie van Nederland. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Opulus, Uppsala/Leiden: 73-88.
- Taylor, K., 2005. Biological flora of the British Isles: *Rubus vestitus* Weihe. Journal of Ecology 93: 1249-1262.
- Thomas, J.A., 2005. Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. Philosophical Transactions Royal Society of London, Biological Sciences 360 (1454), 339-357.
- Trautmann, W., 1973. Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5502 Köln. Schriftenreihe für Vegetationskunde 6 : 1-172. Bonn – Bad Godesberg.
- Tüxen, R., 1954. Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der Natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rand des Harzes. Vegetatio 5/6: 454-478.
- Union Européenne, 1999. Extrait du Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne. Version EUR 15 - 1999. Pal. Class. : 41.11. 1. Hêtraies, hêtraies-sapinières acidiphiles de l'étage montagnard inférieur; p. 38-41.
- Verbeylen, G., A. Mouton, G. Driessens, G. Nijs, R. Pulles, W. van Mourik, I. Vanseuningten & D. Verbelen, 2016. Populatieonderzoek naar de Hazelmuis in de Voerstreek. DLN jaargang 117 (1), p. 16-21.
- Verstraeten A., Vandekerckhove K. en De Keersmaecker L., 2001. Praktijkgericht onderzoek naar kansen en belangrijke stuurvariabelen voor natuurontwikkeling op gronden met voormalig intensief landbouwgebruik. Deel III : kansen van spontane verbossing versus actieve bosaanplant. Rapport 2001.012. IBW, Geraardsbergen. 155 pp.
- Verstraeten, A., P. Quataert & K. Vandekerckhove, 2006. Onderzoek naar spontane verbossing en actieve bosaanplant op niet-bosbodems (AMINAL/B&G/38/2002). Deel 1: Vergelijking van de vegetatiestructuur en –soortensamenstelling bij spontane verbossing versus bosaanplanting. Rapport 2006.003. INBO, Geraardsbergen. 189 pp.
- Vleeshouwer, J.J. & J.H. Damoiseaux, 1990. Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000. Toelichting bij kaartblad 61 - 62 West en Oost Maastricht - Heerlen. Staring Centrum, Wageningen.

- Wallis de Vries, M.F., 2002. Referentiewaarden voor de abundantie van bosvlinders. Rapport VS2002.23, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Wallis de Vries, M.F., 2014. Linking species assemblages to environmental change: Moving beyond the specialist-generalist dichotomy. *Basic and Applied Ecology* 15, 279–287.
- Wallis de Vries, M.F. & M.J.M. Prick, 2012. Effecten van hakhoutbeheer op de vlinders van hellingbossen. *Natuurhistorisch Maandblad* 101(1), 1-9
- Wallis de Vries, M. & M. Prick, 2015. Effecten van omvorming van hellingbossen naar ongelijkvormig hooghout op de vlinderfauna. *Natuurhistorisch Maandblad* 104 (12), 243-247 / *De Levende Natuur* 116(6), 271-275.
- Weeda, E.J. & R. Haveman, 2017. *Melampyro pratensis-Holcetea mollis*. In: J.H.J. Schaminée et al., *Revisie Vegetatie van Nederland*. Plantensociologische Kring Nederland. Uitgeverij Westerlaan, Lichtenvoorde, pg. 46-71.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren, 2002. *Atlas van de plantengemeenschappen in Nederland. Deel 2. Graslanden, zomen en droge heiden*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren, 2005. *Atlas van de plantengemeenschappen in Nederland. Deel 4. Bossen, struwelen en ruigten*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Weber, H.E., 1985. *Rubi Westfalici*. Die Brombeeren Westfalens und des Raumes Osnabrück (*Rubus* L., subgenus *Rubus*). *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* 47(3): 1-452.
- Weber, H.E., 1995. *Rubus* in H.E. Weber (Hrsg.), *Gustav Hegi Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band IV. Teil 2A Spermatophyta: Angiospermae: Dicotyledones 2(2)*. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin; 284-595.
- Werf, S. van der, 1991. *Bosgemeenschappen*. *Natuurbeheer in Nederland Deel 5*. Pudoc, Wageningen.
- Westhoff, V. et al., 1973. *Wilde planten deel 3: de hogere gronden*. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.
- Westreenen, F. van, 2015. *Van bos op de hoogte*. In B. Maes, F. van Westreenen & R. Kraaij, *Oude bossen, houtwallen en heggen in het hoogste Zuid-Limburg*. Pictures Publishers, Woudrichem; hoofdstuk 3.
- Willers, B., Hommel, P. & J. Schaminée, 2012. Veranderingen in de zonering van bosgemeenschappen in het Savelsbos. *NHM* 101 (2), p. 24-31.

Bijlage 1: Soortensamenstelling van het Veldbies-Beukenbos van Zuid-Limburg in de gradiënt van het laagland naar het Centraal-Europese middelgebergte

Appendix 1: Species composition of the *Luzulo-Fagetum* of South-Limburg in the gradient from the lowlands to the low mountain ranges of Central Europe

Gebied	Nederland		N-Eifel	Europa	Area
Bostype	DF	LF	LF	LF	Forest type
Aantal opnamen	167	54	130	100	Number of relevés
Boomsoorten					
<i>Abies alba</i> (F)	-	-	-	II	Gewone zilverspar
<i>Acer pseudoplatanus</i> (F)	I	II	I	I	Gewone esdoorn
<i>Betula pendula</i> (Q)	I	I	-	I	Ruwe berk
<i>Betula pubescens</i>	I	-	-	-	Zachte berk
<i>Carpinus betulus</i>	-	I	I	-	Haagbeuk
<i>Castanea sativa</i> (Q)	I	I	-	-	Tamme kastanje
<i>Fagus sylvatica</i>	V	III	V	V	Beuk
<i>Fraxinus excelsior</i> (F)	-	I	-	I	Gewone es
<i>Larix spec.</i>	-	I	-	-	Larix
<i>Mespilus germanica</i> (A)	-	I	-	-	Mispel
<i>Picea abies</i>	-	II	II	III	Fijnspar
<i>Pinus sylvestris</i>	I	-	-	-	Grove den
<i>Prunus avium</i> (F)	-	I	-	-	Zoete kers
<i>Quercus petraea</i> (Q)	I	I	I	I	Wintereik
<i>Quercus robur</i>	II	IV	-	-	Zomereik
<i>Quercus rubra</i>	I	I	-	-	Amerikaanse eik
<i>Sorbus aucuparia</i> (Q)	I	IV	II	II	Wilde lijsterbes
Struiksoorten					
<i>Amelanchier lamarckii</i>	I	-	-	-	Amerikaans krenteboompje
<i>Corylus avellana</i> (F)	I	II	-	-	Hazelaar
<i>Cytisus scoparius</i> (Q)	-	I	-	-	Brem
<i>Ilex aquifolium</i> (Q)	I	V	I	I	Hulst
<i>Prunus serotina</i>	I	-	-	-	Amerikaanse vogelkers
<i>Rhamnus frangula</i>	I	I	-	-	Sporkehout
<i>Sambucus nigra</i>	-	I	-	-	Vlier
<i>Sambucus racemosa</i>	I	I	I	I	Trosvlier
Klimplanten					
<i>Hedera helix</i> (F)	I	IV	-	-	Klimop
<i>Lonicera periclymenum</i> (Q)	I	IV	I	I	Gewone kamperfoelie
Kruidachtigen					
<i>Ajuga reptans</i>	-	-	-	I	Kruipend zenegroen
<i>Agrostis capillaris</i> (Q)	I	I	-	I	Gewoon struisgras
<i>Anemone nemorosa</i> (F)	-	-	I	I	Bosanemoon
<i>Athyrium filix-femina</i> (dS)	I	I	II	I	Wijfjesvaren
<i>Blechnum spicant</i> (Q)	-	-	-	I	Dubbelloof
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (F)	-	-	-	II	Bosstruisriet

Gebied	Nederland		N-Eifel	Europa	Area
Bostype	DF	LF	LF	LF	Forest type
<i>Calamagrostis epigejos</i> (F)	-	-	I	-	Duinriet
<i>Calluna vulgaris</i>	I	-	-	-	Struikhei
<i>Carex pilulifera</i> (Q)	II	I	I	I	Pilzegge
<i>Carex remota</i>	-	-	I	-	IJle zegge
<i>Ceratocarpus claviculata</i> (Q)	I	-	-	-	Rankende helmbloem
<i>Chamerion angustifolium</i>	-	-	-	I	Wilgenroosje
<i>Convallaria majalis</i>	I	-	-	-	Lelietje-van-dalen
<i>Deschampsia cespitosa</i> (dA)	-	I	II	I	Ruwe smeie
<i>Deschampsia flexuosa</i> (dS)	III	III	III	V	Bochtige smeie
<i>Digitalis purpurea</i>	-	I	I	I	Vingerhoedskruid
<i>Dryopteris carthusiana</i>	II	II	II	I	Smalle stekelvaren
<i>Dryopteris dilatata</i>	I	II	I	I	Brede stekelvaren
<i>Dryopteris filix-mas</i> (F)	-	I	I	I	Mannetjesvaren
<i>Festuca altissima</i> (F)	-	-	III	II	Boszwengras
<i>Festuca gigantea</i>	-	I	I	-	Reuzenzwengras
<i>Galeopsis bifida/tetrahit</i>	I	I	I	I	Hennepnetel
<i>Galium odoratum</i> (F)	-	-	I	I	Lievevrouwebedstro
<i>Galium saxatile</i>	I	-	I	I	Liggend walstro
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (F)	-	-	I	I	Gebogen driehoeksvaren
<i>Hieracium murorum</i>	-	-	-	I	Muurhavikskruid
<i>Hieracium vulgatum</i>	-	-	-	I	Dicht havikskruid
<i>Holcus lanatus</i>	-	I	-	-	Gestreepte witbol
<i>Holcus mollis</i>	I	I	-	I	Gladde witbol
<i>Juncus effusus</i>	-	I	I	-	Pitrus
<i>Lamiastr. galeobdolon</i> (F)	-	I	-	-	Gele dovenetel
<i>Luzula luzuloides</i> (A)	-	IV	V	V	Witte veldbies
<i>Luzula pilosa</i>	-	I	I	I	Ruige veldbies
<i>Luzula sylvatica</i> (dS)	-	I	I	I	Grote veldbies
<i>Maianthemum bifolium</i> (dS)	I	I	I	I	Dalkruid
<i>Melica uniflora</i> (F)	-	-	I	-	Eenbloemig parelgras
<i>Milium effusum</i> (F)	I	II	III	I	Bosgierstgras
<i>Moehringia trinervia</i>	-	I	-	-	Drienerfmuur
<i>Molinia caerulea</i>	I	I	-	-	Pijpenstrootje
<i>Mycelis muralis</i> (F)	-	-	-	I	Muursla
<i>Oreopteris limbosperma</i>	-	-	-	I	Stippelvaren
<i>Oxalis acetosella</i> (F)	I	II	IV	II	Witte klaverzuring
<i>Paris quadrifolia</i> (F)	-	-	-	I	Eenbes
<i>Phegopteris connectilis</i> (F)	-	-	-	I	Smalle beukvaren
<i>Poa chaixii</i>	-	-	I	I	Bergbeemdgras
<i>Poa nemoralis</i> (F)	-	I	II	I	Schaduwgras
<i>Polygonatum multiflorum</i> (F)	I	I	-	-	Gewone salomonszegel
<i>Polygonatum verticillatum</i> (A)	-	I	II	I	Kranssalomonszegel
<i>Prenanthes purpurea</i> (F)	-	-	-	II	Hazensla
<i>Pteridium aquilinum</i>	I	II	-	I	Adelaarsvaren
<i>Rubus caesius</i>	I	-	-	-	Dauwbraam
<i>Rubus fruticosus</i> s.l.	I	IV	I	I	Zwarte braam s.l.
<i>Rubus idaeus</i>	-	I	II	I	Framboos
<i>Senecio nemorensis</i> (F)	-	-	II	I	Schaduwkruid
<i>Solidago virgaurea</i>	-	I	-	I	Echte guldenroede
<i>Stellaria holostea</i> (dS)	-	II	-	-	Grote muur
<i>Teucrium scorodonia</i>	-	II	-	-	Valse salie

Gebied	Nederland		N-Eifel	Europa	Area
Bostype	DF	LF	LF	LF	Forest type
Vaccinium myrtillus (Q)	II	III	I	II	Blauwe bosbes
Veronica officinalis	-	-	-	I	Mannetjesereprijs
Viola reichenbachiana (F)	-	-	I	-	Donkersporig bosviooltje
Mossoorten					
Atrichum undulatum	I	I	I	I	Groot rimpelmos
Aulacomnium androgynum (Q)	I	-	-	-	Gewoon knopjesmos
Brachythecium rutabulum	I	III	I	I	Gewoon dikkopmos
Campylopus flexuosus	I	-	-	-	Bos-kronkelsteeltje
Campylopus pyriformis	I	-	-	-	Gewoon kronkelsteeltje
Cladonia spec.	-	-	I	I	Korstmossen (div. soorten)
Dicranella heteromalla (Q)	IV	I	III	III	Gewoon pluisjesmos
Dicranum majus (Q)	I	-	-	-	Groot gaffeltandmos
Dicranum polysetum	I	-	-	-	Gerimpeld gaffeltandmos
Dicranum scoparium (Q)	IV	-	II	I	Gewoon gaffeltandmos
Diphyscium foliosum	-	-	-	I	Dwergmos
Diplophyllum albicans	-	-	-	I	Nerfleversmos
Eurhynchium striatum	-	I	-	-	Geplooid snavelmos
Hypn. cupressiforme aggr. (Q)	IV	II	IV	II	Klauwtjesmos (s.l.)
Kindbergia praelonga	I	III	-	-	Fijn snavelmos
Leucobryum glaucum	III	-	-	I	Kussentjesmos
Lophocolea heterophylla	II	-	I	I	Gedrongen kantmos
Mnium hornum	IV	-	II	I	Gewoon sterrenmos
Orthodontium lineare (Q)	I	-	-	-	Geelsteeltje
Orthodicranum montanum	-	-	II	I	Bossig gaffeltandmos
Plagiothecium spec.	I	I	II	I	Platmos (div. soorten)
Pleurozium schreberi (Q)	I	-	-	-	Bronsmos
Pohlia nutans	I	-	-	-	Gewoon peermos
Polytrichum commune	-	I	-	-	Gewoon haarmos
Polytrichum formosum	-	I	III	-	Fraai haarmos
Pseudotaxiphyllum elegans (F)	II	-	-	-	Pronkmos
Pseudoscleropodium purum	I	-	-	-	Groot laddermos
Tetraphis pellucida (Q)	I	-	-	-	Viertandmos

Presentieklassen (Frequency classes): I: 0-20%, II: 21-40%, III: 41-60%, IV: 61-80%, V: 81-100%.

Presentiewaarden tussen de 0 en 5% worden niet als aparte klasse (+) onderscheiden bij gebrek aan voldoende gedetailleerde gegevens uit de Noord-Eifel (Krause & Mösel, 1995).

Frequency values between 0 and 5% are not recorded as a separate class due to lack of sufficiently detailed data from the North Eifel (Krause & Mösel, 1995).

DF: *Deschampsio-Fagetum*, LF: *Luzulo-Fagetum*.

Bijlage 2: Vertaaltabel bodemtypen Mekking & Kleijer (1986)

Appendix 2: Translation table soil types

Bodem-eenheid	Genera-lisatie	Opp.	Bodem-eenheid	Genera-lisatie	Opp.	Bodem-eenheid	Genera-lisatie	Opp.
BLh6	L	24.3	KG	G	3.9	Rd6	R	4.7
BLh6v1	LV1	1.4	IKG	G	9.2	Rn6	R	5.7
BLh6v2	LV2	22.8	KM	K	13.7	Sd6	L	1.3
BLn6	L	10.7	IKM	K	5.3	Sd6f	L	0.3
BLn6k1	L	1.2	KMa	K	30.0	Sd6t1	L	0.2
BLn6v1	LV1	4.1	IKMa	K	26.5	Sd6v1	LV1	0.8
BLn6v2	LV2	9.9	Ld5	L	1.0	Sd6v2	LV2	0.9
BLn6v3	L	0.3	Ld5t1	L	3.6	Sh5f1	L	1.5
BLn8	L	2.8	Ld6	L	8.1	Sh5fa	L	1.8
Cd5	L	7.2	Ld6f2	L	0.9	Sh5k1	L	7.4
Cd5t1	L	0.1	Ld6t1	L	3.2	Sh5k1/IKG	L	3.8
Cd6	L	74.1	Ld6t2	L	0.8	Sh5k2	L	1.9
Cd6/Ak2	L	0.1	Ld6v2	LV2	0.5	Sh5t	L	0.4
Cd6a	L	0.5	Lh5f1	L	1.1	Sh5t1	L	9.0
Cd6a1	L	1.2	Lh5t	L	3.5	Sh6f1	L	4.7
Cd6f	L	0.1	Lh5t1	L	51.2	Sh6k1	L	6.1
Cd6f1	L	0.3	Lh5t2	L	0.5	Sh6k2	L	3.5
Cd6f2	L	1.2	Lh5v1	LV1	1.4	Sh6t1	L	19.3
Cd6k2	L	2.0	Lh6	L	5.1	Sh6t2	L	6.0
Cd6v1	LV1	0.5	Lh6f1	L	1.8	Sh6v1	LV1	119.7
Ch5	L	1.0	Lh6k1	L	1.1	Sh6v2	LV2	6.9
Ch5t	L	0.5	Lh6k2	L	0.1	Sn6v1	LV1	2.1
Ch5t1	L	0.8	Lh6t1	L	8.1	T	T	5.8
Ch6	L	15.8	Lh6t2	L	1.9	IT	LT	38.7
Ch6a	L	2.2	Lh6v1	LV1	164.7	T/P74	T	8.0
Ch6k2	L	0.9	Lh6v2	LV2	51.9	IT/P74	LT	2.7
Ch6t1	L	0.6	Ln6	L	1.3	VE	V	38.8
CH6v1	LV1	12.6	Ln6k1	L	0.3	IVE	V	105.5
Ch6v2	LV2	15.5	Ln6t1	L	0.8	VEt	V	1.8
Cn6	L	0.6	Ln6v1	LV1	6.8	Vo	W	0.4
Cn6v2	LV2	0.1	Ln6v2	LV2	2.0	VS	SV	45.1
KD	K	10.8	P74	T	11.5	IVS	V	53.6
KD/KM	K	3.5	pRn6	R	5.6	Wo	W	0.9

Bodem-eenheid: unit soil map (Mekking & Kleijer, 1986)

Generalisatie: generalized soil type (see § 3.3.3)

Oppervlakte: area (hectares)

Bijlage 3. Synoptische tabel vervangings-gemeenschappen (uitgebreide versie)

Appendix 3. Synoptic table vegetation types replacing the *Luzulo-Fagetum* (extended version)

1. Kapvlakten (felled areas); 2. zomen (forest edges); 3. braamstruwelen (bramble thickets); 4. droge heiden (dry heathlands); 5. bremstruwelen (brine scrubs); 6. ruigten met adelaarsvaren (bracken thickets); 7. naaldbossen (coniferous forests).

Vegetatietype	1	2	3	4	5	6	7	Vegetation type
Aantal opnamen	7	19	17	4	6	9	17	Number of relevés
Kenmerkende soorten								
<i>Digitalis purpurea</i>	100 ¹	11 ^r	29 ⁺	.	17 ⁺	11 ^r	18 ⁺	Vingerhoedskruid
<i>Senecio sylvaticus</i>	57 ⁺	.	12 ^r	.	.	.	6 ^r	Boskruiskruid
<i>Atrichum undulatum</i>	43 ²	16 ¹	6 ⁺	.	.	.	12 ²	Groot rimpelmos
<i>Juncus conglomeratus</i>	29 ⁺	.	.	.	.	.	.	Biezeknoppen
<i>Moehringia trinervia</i>	29 ⁺	5 ⁺	6 ⁺	.	.	.	6 ⁺	Drienerfmuur
<i>Scrophularia nodosa</i>	29 ^r	.	12 ^r	.	.	.	.	Knopig helmkruid
<i>Poa nemoralis</i>	14 ²	58 ⁺	29 ⁺	.	.	11 ⁺	6 ⁺	Schaduwgras
<i>Brachypod. sylvaticum</i>	.	47 ¹	12 ⁺	.	.	11 ²	.	Boskortsteel
<i>Lathyrus sylvestris</i>	.	26 ¹	.	.	.	11 ²	.	Boslathyrus
<i>Lolium perenne</i>	.	26 ¹	.	.	.	.	6 ^r	Engels raai gras
<i>Vicia cracca</i>	.	26 ⁺	.	.	.	.	.	Vogelwikke
<i>Rubus oreades</i>	.	11 ⁺	59 ³	.	.	.	6 ³	Nimfwoudbraam
<i>Sambucus racemosa</i>	29 ⁺	.	53 ⁺	.	.	.	35 ⁺	Trosulier
<i>Corylus avellana</i>	29 ⁺	21 ⁺	47 ²	.	.	11 ²	18 ^r	Hazelaar
<i>Rubus gratus</i>	.	5 ²	47 ²	.	.	.	.	Zoete haarbraam
<i>Rubus rosaceus</i>	.	.	41 ³	.	.	.	6 ³	Rode borstelbraam
<i>Juncus effusus</i>	14 ¹	5 ⁺	41 ⁺	.	.	.	6 ^r	Pitrus
<i>Salix caprea</i>	.	.	41 ⁺	25 ¹	.	.	.	Boswilg
<i>Rubus macrophyllus</i>	.	11 ⁺	35 ³	.	.	.	6 ²	Bolle haarbraam
<i>Rubus bellardii</i>	.	.	29 ³	.	.	.	.	Sierlijke woudbraam
<i>Sambucus nigra</i>	.	5 ²	29 ⁺	.	.	.	12 ^r	Gewone vlier
<i>Calluna vulgaris</i>	14 ²	.	12 ⁺	100 ³	.	11 ¹	.	Struikhei
<i>Betula pendula</i>	29 ⁺	5 ⁺	47 ⁺	100 ⁺	.	33 ³	18 ²	Ruwe berk
<i>Betula pubescens</i>	14 ¹	.	18 ²	75 ²	.	44 ⁴	.	Zachte berk
<i>Hypnum jutlandicum</i>	14 ⁺	.	.	50 ³	.	.	6 ^r	Heideklauwtjesmos
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	18 ^r	50 ¹	.	22 ⁺	6 ⁺	Pijpenstrootje
<i>Polytrichum formosum</i>	14 ⁺	5 ²	6 ⁺	50 ⁺	.	.	12 ⁺	Fraai haarmos
<i>Campylopus introflexus</i>	29 ⁺	.	.	50 ⁺	.	.	6 ²	Grijs kronkelsteeltje
<i>Cladonia spec.</i>	.	.	.	50 ^r	.	.	.	Bekermos (G)
<i>Festuca ovina</i> s.l.	.	.	.	25 ¹	.	.	.	Fijn schapegras
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	25 ¹	.	.	.	Ruig haarmos
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	5 ²	.	25 ⁺	.	.	.	Fioringras
<i>Campylopus flexuosus</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.	6 ¹	Boskronkelsteeltje
<i>Cladonia fimbriata</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.	.	Kopjes-bekermos

Vegetatietype	1	2	3	4	5	6	7	Vegetation type
Lophocolea bidentata	.	.	6 +	25 +	.	.	6 2	Gewoon kantmos
Lophocolea heterophylla	.	5 2	.	25 +	.	.	12 r	Gedrongen kantmos
Lycopodium clavatum	.	.	.	25 +	.	.	.	Grote wolfsklauw
Maianthemum bifolium	.	.	.	25 +	.	.	.	Dalkruid
Pinus sylvestris	.	.	6 +	25 +	.	.	.	Grove den
Pleurozium schreberi	.	.	.	25 +	.	.	6 +	Bronsmos
Luzula multiflora s.l.	.	.	.	25 r	.	.	.	Veelbloemige veldbies
Cytisus scoparius	29 +	32 +	18 +	50 +	100 4	11 +	6 +	Brem
Festuca rubra	.	47 2	.	.	100 2	.	.	Rood zwenkgras
Holcus lanatus	57 1	32 2	24 +	.	83 2	.	6 +	Gestreepte witbol
Teucrium scorodonia	71 1	68 1	53 1	25 2	83 1	33 2	29 +	Valse salie
Veronica chamaedrys	14 +	11 r	6 +	.	83 1	.	6 r	Gewone ereprijs
Dactylis glomerata	29 +	32 +	29 +	.	83 +	.	6 r	Kropaar
Pseudosclerop. purum	.	5 1	.	.	67 2	.	6 1	Groot laddermos
Plantago lanceolata	.	16 2	.	.	67 2	.	.	Smalle weegbree
Rumex acetosa	14 2	21 +	.	.	67 1	11 r	6 r	Veldzuring
Anthox. odoratum	29 +	5 1	.	.	67 1	11 +	.	Gewoon reukgras
Lotus corniculatus s.s.	.	11 +	.	.	67 +	.	.	Gewone rolklaver
Cerastium font.	14 +	16 +	.	25 r	67 +	.	.	Gewone hoornbloem
Crataegus monogyna	.	21 +	24 +	.	50 2	.	.	Eenstijlige meidoorn
Rumex acetosella	.	11 r	.	.	50 2	.	.	Schapezuring
Galium aparine	14 +	16 +	24 +	.	50 1	.	12 +	Kleefkruid
Rhytid. squarrosus	14 r	5 +	.	.	50 1	.	18 +	Gewoon haakmos
Stellaria holostea	14 +	26 1	18 +	.	50 +	11 +	.	Grote muur
Luzula campestris	14 2	16 +	.	.	50 +	.	.	Gewone veldbies
Taraxacum Ruderalia	.	16 +	6 +	.	50 r	.	6 r	Gewone paardebloem
Plagiomnium affine	.	.	.	.	50 +	.	.	Rond boogsterrenmos
Pteridium aquilinum	14 +	16 1	29 +	25 3	.	100 4	18 4	Adelaarsvaren
Deschampsia flexuosa	29 +	11 r	6 2	25 1	.	56 2	35 1	Bochtige smele
Quercus robur	14 +	26 +	29 2	25 2	33 +	56 1	24 r	Zomereik
Picea abies	.	5 3	24 +	50 +	.	.	76 4	Fijn spar
Kindbergia praelonga	43 2	26 2	41 +	50 +	17 +	.	65 2	Fijn laddermos
Brachyth. rutabulum	43 1	32 1	24 +	50 +	17 +	.	59 2	Gewoon dikkopmos
Larix spec.	14 +	.	.	25 r	.	11 3	42 4	Larix (G)
Hypnum cupress./ andoi	28 2	5 2	.	.	.	.	41 2	Gew./bos-klauwtjesm.
Dryopteris dilatata	.	.	12 r	.	.	.	41 +	Brede stekelvaren
Overige soorten								
B Acer pseudoplatan.	14 +	5 1	29 +	.	.	.	18 +	Gewone esdoorn
Carpinus betulus	29 +	21 +	29 +	.	.	33 +	.	Haagbeuk
Castanea sativa	.	.	29 +	.	.	11 r	24 r	Tamme kastanje
Fraxinus excelsior	.	26 +	24 1	.	34 r	11 +	12 r	Gewone es
Populus tremula	29 +	5 +	18 2	25 +	.	22 +	.	Ratelpopulier
Quercus petraea	.	.	6 2	25 1	.	22 +	.	Wintereik
Quercus rubra	14 +	.	.	25 r	.	.	12 r	Amerikaanse eik
Sorbus aucuparia	29 r	11 +	59 +	25 +	17 r	56 2	65 r	Wilde lijsterbes

Vegetatietype	1	2	3	4	5	6	7	Vegetation type
S Ilex aquifolium	29 +	5 r	35 +	.	.	.	24 +	Hulst
Rhamnus frangula	14 +	.	12 +	25 r	.	33 +	12 r	Sporkehout
Rosa canina s.l.	.	5 r	29 +	.	17 r	.	.	Hondsroos
Kl Hedera helix	14 +	42 3	47 +	.	17 +	11 4	18 +	Klimop
Lon. periclymenum	14 +	16 +	35 +	.	.	33 +	24 r	Wilde kamperfoelie
Kr Agrostis capillaris	71 1	32 1	29 +	.	83 2	22 +	.	Gewoon struisgras
Arrhenath. elatius	28 1	21 +	6 1	.	33 1	.	.	Glanshaver
Carex pilulifera	29 1	11 +	.	.	.	11 +	6 r	Pilzegge
Cham. angustifol.	43 +	.	41 +	25 r	.	11 1	12 r	Wilgeroosje
Crepis capillaris	.	16 1	.	.	33 +	.	.	Klein streepzaad
Cynos. cristatus	14 +	11 r	.	25 r	17 +	.	.	Kamgras
Dryopt. carthusiana	29 +	.	12 +	.	.	.	18 +	Smalle stekelvaren
Epilob. montanum	14 +	.	29 +	.	.	.	.	Bergbasterdwederik
Gal. bifida/tetrahit	57 1	21 +	47 +	.	.	.	18 r	Gespl./Gew. Hennepn.
Holcus mollis	29 +	16 1	6 +	.	17 3	22 1	6 +	Gladde witbol
Hypoch. radicata	43 r	11 r	.	.	33 +	.	.	Gewoon biggekruud
Ranunculus acris	.	16 +	.	.	33 +	.	.	Scherpe boterbloem
Ranunculus repens	14 1	37 +	6 +	.	33 +	.	.	Kruipende boterbloem
Rubus frutic. s.l.	43 2	16 +	12 2	25 +	17 2	22 r	53 1	Zwarte braam (s.l.)
Rubus idaeus	43 +	34 +	12 +	.	.	.	18 2	Framboos
Rubus spec.	29 +	5 r	.	.	17 +	33 +	.	Braam (G)
Sen. nem. fuchsii	14 +	21 r	29 +	.	.	11 +	.	Schaduwkruiskruud
Trifolium pratense	.	21 1	.	.	33 r	.	.	Rode klaver
Trifolium repens	.	42 +	.	.	50 1	.	.	Witte klaver
Urtica dioica	29 1	32 1	53 2	.	33 +	.	18 1	Grote brandnetel
Vaccinium myrtillus	.	.	.	50 1	.	56 1	18 2	Blauwe bosbes
M Dicr. heteromalla	29 1	5 +	6 1	25 +	.	11 +	24 +	Gewoon pluisjesmos
Dicr. scoparium	14 2	.	.	25 1	.	.	6 2	Gewoon gaffeltandmos
Pohlia nutans	14 2	.	.	25 2	.	.	6 +	Gewoon peermos

Alleen soorten met een presentiewaarde van > 25% in tenminste één kolom zijn opgenomen.

Only species with a frequency value of > 25% in at least one of the columns are included.

Bijlage 4: Waargenomen dagvlinders van bossen en bosranden in de regio Epen-Vaals

Appendix 4: Recorded butterflies from forests and forest edges in the region Epen-Vaals

Rode Lijst-status: V verdwenen, EB ernstig bedreigd, B bedreigd, K kwetsbaar, G gevoelig, TNB thans niet bedreigd, OS onregelmatige standvlinder. Binding Epen-Vaals: 'Ja' geeft aan dat de soort meer dan verwacht in de regio voorkomt. * betekent dat de soort nieuw is waargenomen (na 2007).

Status on the Red List: V extinct, EB critically endangered, B endangered, K vulnerable, G sensitive, TNB least concern, OS irregular resident. Binding Epen-Vaals: 'Ja' indicates that the species occurs more than expected in the region. * signifies that the species has been newly observed (after 2007).

Habitat	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst 2005 (Red list 2005)	Positie in areaal (Position in area)	Binding Epen-Vaals (Bond to region)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)
Droge bosranden en open plekken	Bosparemoervlinder	<i>Melitaea athalia</i>	EB	Subcentraal		1942	10
(dry forest edges and clearings)	Bosrandparemoervlinder	<i>Argynnis adippe</i>	OS	Voorpost	Ja	1982	14**
	Bruine eikenpage	<i>Satyrrium ilicis</i>	B	Marginaal		1953	25
	Groentje	<i>Callophrys rubi</i>	TNB	Centraal		1965	7
	Groot geaderd witje	<i>Aporia crataegi</i>	V	Subcentraal	Ja	1970	54**
Gemengde loofbossen	Eikenpage	<i>Favonius quercus</i>	TNB	Centraal	Ja	2016	124
(mixed broadleaved forests)	Grote ijsvogelvlinder	<i>Limenitis populi</i>	V	Marginaal	Ja	1967	13**
	Grote vos	<i>Nymphalis polychloros</i>	EB	Centraal	Ja	2014	72**
	Grote weerschijnvlinder	<i>Apatura iris</i>	EB	Subcentraal	Ja	2010	205
	Iepenpage	<i>Satyrrium w-album</i>	EB	Marginaal		1976	3
	Keizersmantel	<i>Argynnis paphia</i>	V	Centraal	Ja	2016	50
	Kleine ijsvogelvlinder	<i>Limenitis camilla</i>	B	Subcentraal		1998	54
Gemengde loofbossen (vervolg)	Kleine weerschijnvlinder	<i>Apatura ilia</i>	OS	Voorpost	Ja	1987	22**
(mixed broadleaved forests)	Rouwmantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	V	Marginaal		1975	15
(continued)	Zilvervlek	<i>Boloria euphrosyne</i>	V	Marginaal	Ja	1948	9**
Overige bosranden en open plekken	Bont dikkopje	<i>Carterocephalus palaemon</i>	K	Subcentraal	Ja	1966	63
	Bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>	TNB	Centraal		2016	965

Habitat	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst 2005 (Red list 2005)	Positie in areaal (Position in area)	Binding Epen-Vaals (Bond to region)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)
(other forest edges and clearings)	Boomblauwtje	<i>Celastrina argiolus</i>	TNB	Centraal		2016	207
	Boswitje	<i>Leptidea sinapis</i>	G	Marginaal		2014*	12
	Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>	TNB	Centraal	Ja	2016	1753
	Citroenvlinder	<i>Gonepteryx rhamni</i>	TNB	Centraal		2016	449
	Dagpauwoog	<i>Aglaia io</i>	TNB	Centraal		2016	750
	Geelsprietdikkopje	<i>Thymelicus sylvestris</i>	TNB	Subcentraal	Ja	2016	411
	Gehakkelde aurelia	<i>Nymphalis c-album</i>	TNB	Centraal	Ja	2016	612
	Groot dikkopje	<i>Ochlodes sylvanus</i>	G	Centraal		2016	339
	Groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>	TNB	Centraal		2016	444
	Kleine vos	<i>Aglaia urticae</i>	TNB	Centraal		2016	957
	Koevinkje	<i>Aphantopus hyperantus</i>	TNB	Centraal	Ja	2016	762
	Landkaartje	<i>Araschnia levana</i>	TNB	Marginaal	Ja	2016	544
	Oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>	TNB	Centraal	Ja	2016	696
	Sleedoornpage	<i>Thecla betulae</i>	B	Centraal	Ja	2016	312

Bijlage 5: Waargenomen macro-nachtvinders van bossen en bosranden met binding aan de regio Epen-Vaals

Appendix 5: Recorded Macrolepidoptera from woodlands and woodland edges associated with the region Epen-Vaals

Status op de voorlopige Rode Lijst (2013): X Incidenteel of verdwenen, EB Ernstig bedreigd, B Bedreigd, K Kwetsbaar, G Gevoelig, TNB Thans niet bedreigd. H9110 geeft aan of de soort is waargenomen in gekarteerde vlakken van het Veldbies-Beukenbos. * betekent dat de soort nieuw is waargenomen (na 2007). ** betekent dat de binding aan de regio vanwege het kleine aantal waarnemingen alleen indicatief is. Vetgedrukt zijn de soorten die als meest karakteristiek voor Veldbies-Beukenbos kunnen worden beschouwd.

Status on the provisional Red List (2013): X vagrant or extinct, EB critically endangered, B endangered, K vulnerable, G sensitive, TNB least concern. H9110 indicates whether the species has been observed in the polygons mapped as Luzulo-Fagetum. * signifies that the species has been newly observed (after 2007). ** signifies that the association with the region is only indicative due to low recording frequency. Bold printed are the species that can be regarded as most characteristic for the Luzulo-Fagetum.

Habitat	Familie (Family)	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst (Red list)	Positie in Areaal (Position in area)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)	H9110
Veldbies-Beukenbos (<i>Luzulo-Fagetum</i>)	Eenstaartjes	Beukeneenstaart	<i>Watsonalla cultraria</i>	K	Subcentraal	2015	225	x
		Eiken-orvlinder	<i>Cymatophorina diluta</i>	TNB	Centraal	2015	161	x
		Gele eenstaart	<i>Watsonalla binaria</i>	TNB	Centraal	2015	252	x
		Linde-eenstaart	<i>Sabra harpagula</i>	G	Subcentraal	2010	3**	xx
	Houtboorders	Gestippelde houtvlinder	<i>Zeuzera pyrina</i>	TNB	Subcentraal	2015	110	x
	Nachtpauwogen	Tauvlinder	<i>Agria tau</i>	TNB	Marginaal	2015	61	x
	Slakrupsen	Slakrups	<i>Apoda limacodes</i>	TNB	Subcentraal	2015	160	x
	Spanners	Bosbesdwerghspanner	<i>Pasiphila debiliata</i>	B	Subcentraal	2015	86	x
		Gevlekte zomervlinder	<i>Comibaena bajularia</i>	TNB	Marginaal	2015	77	x
		Hengeldwerghspanner	<i>Eupithecia plumbeolata</i>	EB	Centraal	1966	13	
		Kleine wortelhoutspanner	<i>Electrophaes corylata</i>	K	Centraal	2015	67	x
		Nekspindertje	<i>Cyclophora annularia</i>	EB	Voorpost	2014	5**	x
		Papegaaitje	<i>Chloroclysta siterata</i>	TNB	Centraal	2015*	55	x
		Prunusspanner	<i>Aleucis distinctata</i>	EB	Marginaal	2014	29	x

Habitat	Familie (Family)	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst (Red list)	Positie in Areaal (Position in area)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)	H9110
Veldbies-Beukenbos (vervolg) (<i>Luzulo-Fagetum</i> ; continued)	Spanners (vervolg)	Tweevlekspanner	<i>Lomographa bimaculata</i>	TNB	Centraal	2015	72	x
		Witte schaduwspanner	<i>Lomographa temerata</i>	TNB	Centraal	2015	197	x
		Witvlekspikkelspanner	<i>Parectropis similaria</i>	TNB	Subcentraal	2015	87	x
	Spinneruilen	Rozenblaadje	<i>Miltochrista miniata</i>	K	Centraal	2015	160	x
		Zwart beertje	<i>Atolmis rubicollis</i>	TNB	Subcentraal	2015	137	x
	Tandvlinders	Beukentandvlinder	<i>Drymonia obliterata</i>	X	Marginaal	2015	12**	x
		Gestreepte tandvlinder	<i>Drymonia dodonaea</i>	B	Centraal	2008	67	xx
	Uilen	Bosbesuil	<i>Conistra vaccinii</i>	TNB	Centraal	2016	278	x
		Drietand	<i>Acronicta tridens</i>	K	Centraal	2014	108	x
		Elzenuil	<i>Acronicta alni</i>	TNB	Subcentraal	2015	42	x
		Halmrupsvlinder	<i>Mesapamea secalis</i>	TNB	Centraal	2015	273	x
		Hyena	<i>Cosmia trapezina</i>	TNB	Centraal	2015	424	x
		Lichtgrijze uil	<i>Lithophane ornitopus</i>	TNB	Subcentraal	2015	66	x
		Meidoornuil	<i>Allophytes oxyacanthae</i>	TNB	Centraal	2015	86	x
		Piramidevlinder	<i>Amphipyra pyramidea</i>	TNB	Centraal	2015	346	x
		Roodkopwinteruil	<i>Conistra erythrocephala</i>	TNB	Subcentraal	2016	56	x
		Schedeldrager	<i>Craniophora ligustri</i>	TNB	Centraal	2015	278	x
		Schijn-Piramidevlinder	<i>Amphipyra berbera</i>	TNB	Subcentraal	2015*	58	x
		Trapeziumuil	<i>Xestia ditrapezium</i>	B	Subcentraal	2015	101	x
		Varenuil	<i>Callopietria juvenina</i>	X	Marginaal	2012	9**	
		Variabele eikenuil	<i>Nycteola revayana</i>	TNB	Centraal	2016	84	x
		Wachtervlinder	<i>Eupsilia transversa</i>	TNB	Centraal	2016	220	x
Droge bosranden en open plekken (dry forest edges and clearings)	Eenstaartjes	Witte eenstaart	<i>Cilix glaucata</i>	B	Centraal	1987	122	xx
	Spanners	Bruin spannertje	<i>Minoa murinata</i>	EB	Voorpost	2002	3**	
		Gehakkelde spanner	<i>Ennomos erosaria</i>	B	Centraal	1984	64	xx
		Getekende rozenspanner	<i>Anticlea derivata</i>	G	Centraal	2014	11**	x
		Oranje bremspanner	<i>Isturgia limbaria</i>	EB	Marginaal	1955	9**	
		Oranje bruinbandspanner	<i>Cidaria fulvata</i>	G	Centraal	2013	76	x
	Spinners	Grijsbandspinner	<i>Trichiura crataegi</i>	K	Centraal	1968	23	

Habitat	Familie (Family)	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst (Red list)	Positie in Areaal (Position in area)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)	H9110
Droge bosranden en open plekken (vervolg) (dry forest edges and clearings; continued)	Uilen	Boksbaardvlinder	<i>Amphipyra tragopoginis</i>	B	Centraal	1973	178	
		Eenstreepgrasuil	<i>Mythimna conigera</i>	B	Centraal	2015	44	x
		Gekraagde grasuil	<i>Mythimna ferrago</i>	G	Centraal	2015	229	x
		Krakeling	<i>Diloba caeruleocephala</i>	B	Subcentraal	2015	45	x
		Zwarte-c-uil	<i>Xestia c-nigrum</i>	TNB	Centraal	2015	650	x
Gemengde loofbossen (mixed broadleaved forests)	Eenstaartjes	Berkeneenstaart	<i>Drepana falcataria</i>	TNB	Centraal	2015	249	x
		Berken-orvlinder	<i>Tetheella fluctuosa</i>	K	Subcentraal	2015	252	x
		Braamvlinder	<i>Thyatira batis</i>	TNB	Centraal	2015	346	x
		Vuursteenvlinder	<i>Habrosyne pyritoides</i>	TNB	Centraal	2015	287	x
	Spanners	Berkenwintervlinder	<i>Operophtera fagata</i>	TNB	Marginaal	2015	35	xx
		Bleke novemberspanner	<i>Epirrita christyi</i>	EB	Marginaal	2015	40**	x
		Fraaie walstrospanner	<i>Lampropteryx suffumata</i>	G	Marginaal	2015*	13**	
		Geelblad	<i>Ennomos quercinaria</i>	K	Centraal	2014	15	x
		Gele oogspanner	<i>Cyclophora linearia</i>	TNB	Subcentraal	2015	99	x
		Gerimpelde spanner	<i>Macaria liturata</i>	TNB	Centraal	2015	263	x
		Grote spikkelspanner	<i>Hypomecis roboraria</i>	TNB	Subcentraal	2015	75	x
		Hennepnetelspanner	<i>Perizoma alchemillata</i>	TNB	Centraal	2015	304	x
		Koekoeksbloemspanner	<i>Perizoma affinitata</i>	TNB	Centraal	2015	40	x
		Marmerspanner	<i>Ecliptopera silaceata</i>	TNB	Centraal	2015	138	x
		Roodbruine walstrospanner	<i>Catarhoe rubidata</i>	X	Subcentraal	1996	8**	
		Schimmelspanner	<i>Dysstroma truncata</i>	TNB	Centraal	2015	285	x
		Springzaadspanner	<i>Ecliptopera capitata</i>	G	Marginaal	2015	25**	x
		Voorjaarsdwergspanner	<i>Eupithecia abbreviata</i>	TNB	Centraal	2016	137	x
		Wit spannertje	<i>Asthena albulata</i>	B	Centraal	2015	56	x
		Zwarte-W-vlinder	<i>Macaria wauaria</i>	K	Centraal	2015	80	x
	Spinneruilen	Plat beertje	<i>Eilema lurideola</i>	G	Centraal	2015	208	x
	Tandvlinders	Berkenbrandvlerkvlinder	<i>Pheosia gnoma</i>	TNB	Centraal	2015	315	x
		Eekhoorn	<i>Stauropus fagi</i>	K	Subcentraal	2015	118	x
		Kleine hermelijnvlinder	<i>Furcula furcula</i>	TNB	Centraal	2015	136	

Habitat	Familie (Family)	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst (Red list)	Positie in Areaal (Position in area)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)	H9110
Gemengde loofbossen (vervolg) (mixed broadleaved forests; continued)	Tandvlinders (vervolg)	Pluimspinner	<i>Ptilophora plumigera</i>	TNB	Subcentraal	2002	12**	
		Snuitvlinder	<i>Pterostoma palpina</i>	G	Centraal	2015	206	x
		Wilgentandvlinder	<i>Notodonta tritophus</i>	K	Marginaal	2015	103	x
	Uilen	Bont halmuiltje	<i>Oligia versicolor</i>	K	Marginaal	2015	84	x
		Bosgrasuil	<i>Apamea scolopacina</i>	K	Subcentraal	2015	87	x
		Bruine breedvleugeluil	<i>Diarsia brunnea</i>	K	Centraal	2015	180	x
		Bruine groenuil	<i>Anaplectoides prasina</i>	B	Centraal	2015	93	x
		Bruine herfstuil	<i>Agrochola cellaris</i>	TNB	Centraal	2015	169	x
		Bruine zwartstipuil	<i>Xestia baja</i>	K	Centraal	2013	59	
		Donker halmuiltje	<i>Oligia latruncula</i>	TNB	Centraal	2015	252	x
		Donkere winteruil	<i>Conistra ligula</i>	G	Marginaal	2015	47	x
		Essengouduil	<i>Atethmia centrigo</i>	TNB	Centraal	2015	90	x
		Gewone breedvleugeluil	<i>Diarsia rubi</i>	G	Centraal	2015	387	x
		Levervlek	<i>Euplexia lucipara</i>	TNB	Centraal	2015	230	x
		Maanuiltje	<i>Cosmia pyralina</i>	K	Subcentraal	2015	118	x
		Schijn-Nonvlinder	<i>Panthea coenobita</i>	TNB	Marginaal	2015	77	x
		Tweekleurige grasuil	<i>Apamea illyria</i>	EB	Marginaal	1994	6**	x
		Variabele breedvleugeluil	<i>Diarsia mendica</i>	K	Centraal	2015	153	x
		Witringuil	<i>Cerastis leucographa</i>	EB	Marginaal	2014	19**	x
		Zilveren groenuil	<i>Pseudoips prasinana</i>	TNB	Centraal	2015	134	x
	Wortelboorders	Heidewortelboorder	<i>Phymatopus hecta</i>	TNB	Centraal	2015	47	x
Overige bosranden en open plekken (other forest edges and clearings)	Spanners	Beverneldwergspanner	<i>Eupithecia pimpinellata</i>	X	Centraal	1975	93**	
		Bosbandspanner	<i>Epirrhoe rivata</i>	K	Centraal	2013	66	x
		Bosrankdwergrspanner	<i>Eupithecia haworthiata</i>	B	Centraal	2015	52	x
		Boterbloempje	<i>Pseudopanthera macularia</i>	TNB	Marginaal	2015	158	x
		Bruinbandspanner	<i>Scotopteryx chenopodiata</i>	K	Centraal	2015	64	
		Bruine bosrankspanner	<i>Horisme vitalbata</i>	B	Marginaal	2013	43	x
		Bruine vierbandspanner	<i>Xanthorhoe spadicearia</i>	G	Centraal	2015	338	x
		Drievlekdwergrspanner	<i>Eupithecia trisignaria</i>	G	Centraal	2015	46**	x

Habitat	Familie (Family)	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst (Red list)	Positie in Areaal (Position in area)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)	H9110
Overige bosranden en open plekken (vervolg)	Spanners (vervolg)	Egale bosrankspanner	<i>Horisme tersata</i>	TNB	Marginaal	2015	73	x
		Fruitboomdwergspanner	<i>Eupithecia insigniata</i>	EB	Subcentraal	2008	10**	xx
(other forest edges and clearings; continued)		Gele agaatspanner	<i>Gandaritis pyraliata</i>	TNB	Centraal	2015	106	
		Gewone agaatspanner	<i>Eulithis populata</i>	B	Centraal	2015	57	x
		Kruiskruiddwergspanner	<i>Eupithecia expallidata</i>	G	Marginaal	2010	5**	xx
		Pijlkruiddwergspanner	<i>Mesotype didymata</i>	B	Centraal	2015	16	
		Rouwspanner	<i>Odezia atrata</i>	X	Voorpost	1952	3**	
		Schermbloemdwergspanner	<i>Eupithecia tripunctaria</i>	K	Centraal	2015	148	x
		Silenespanner	<i>Perizoma flavofasciata</i>	K	Centraal	2015	73	x
		Springzaadbandspanner	<i>Xanthorhoe biriviata</i>	TNB	Marginaal	2014	28	x
		Tere zomervlinder	<i>Hemistola chrysoprasaria</i>	B	Marginaal	2015	47	x
		Tweelingbosrankspanner	<i>Horisme radicularia</i>	X	Voorpost	2015*	10**	x
		Varensanier	<i>Petrophora chlorosata</i>	K	Centraal	2015	134	x
		Vingerhoedskruiddwergspanner	<i>Eupithecia pulchellata</i>	TNB	Marginaal	2015	154	x
		Witbandspanner	<i>Spargania luctuata</i>	EB	Marginaal	1982	22**	xx
		Witvlekbosrankspanner	<i>Melanthia procellata</i>	TNB	Marginaal	2015	104	x
	Spinners	Kersenspanner	<i>Odonestis pruni</i>	X	Marginaal	1959	37	
		Rietvink	<i>Euthrix potatoria</i>	TNB	Centraal	2015	234	x
	Spinneruilen	Bleek beertje	<i>Nudaria mundana</i>	X	Centraal	1938	5**	
		Bosbessnuituil	<i>Hypena crassalis</i>	TNB	Subcentraal	2015	157	x
		Bruine snuituil	<i>Hypena proboscidalis</i>	TNB	Centraal	2015	613	x
		Gelijnde micro-uil	<i>Schrankia taenialis</i>	G	Marginaal	1979	32**	
		Roomvlek	<i>Arctia villica</i>	G	Marginaal	1954	29**	
		Schaduwsnuituil	<i>Herminia tarsicrinalis</i>	TNB	Marginaal	2015	93	x
		Spaanse vlag	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	TNB	Marginaal	2014	87	x
		Weegbreebeer	<i>Parasemia plantaginis</i>	EB	Centraal	1983	132	x
	Tandvlinders	Dromedaris	<i>Notodonta dromedarius</i>	G	Centraal	2015	246	x
	Uilen	Bleke grasworteluil	<i>Apamea lithoxyla</i>	TNB	Centraal	2015	84	
		Bochtige smele-uil	<i>Photedes minima</i>	G	Centraal	2015	33	

Habitat	Familie (Family)	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst (Red list)	Positie in Areaal (Position in area)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)	H9110
Overige bosranden en open plekken (vervolg) (other forest edges and clearings; continued)	Uilen (vervolg)	Brandnetelkapje	<i>Abrostola tripartita</i>	K	Centraal	2015	103	x
		Donkere jota-uil	<i>Autographa pulchrina</i>	B	Centraal	2015	81	x
		Gelijnde grasuil	<i>Tholera decimalis</i>	K	Centraal	2012	79	
		Geoogde worteluil	<i>Agrotis clavis</i>	TNB	Centraal	2011	121	
		Graswortelvliinder	<i>Apamea monoglypha</i>	TNB	Centraal	2015	388	x
		Haarbos	<i>Ochropleura plecta</i>	TNB	Centraal	2015	752	x
		Jota-uil	<i>Autographa jota</i>	B	Centraal	2015	57	x
		Kleine breedbandhuismoeder	<i>Noctua janthina</i>	TNB	Marginaal	2015	148	x
		Marmerruil	<i>Polia nebulosa</i>	B	Centraal	2015	107	x
		Moerasbos-uil	<i>Acronicta strigosa</i>	EB	Marginaal	1993	13**	
		Splinterstreep	<i>Naenia typica</i>	B	Centraal	1990	59	
		Veldgrasuil	<i>Apamea anceps</i>	B	Subcentraal	1980	32	
		Wollegras-uil	<i>Celaena haworthii</i>	G	Centraal	1967	19	
		Zilvervenster	<i>Autographa bractea</i>	EB	Centraal	1985	4**	
		Zwartrandgrasuil	<i>Apamea epomidion</i>	X	Marginaal	2012	6**	
	Venstervlekjes	Bosrankvlinder	<i>Thyris fenestrella</i>	G	Marginaal	1994	24**	
	Wortelboorders	Hopwortelboorder	<i>Hepialus humuli</i>	K	Centraal	2014	105	
Overige bossen s.l. (other forest types s.l.)	Spanners	Elzenspannertje	<i>Hydrelia sylvata</i>	X	Voorpost	1975	15**	
		Geel spannertje	<i>Hydrelia flammeolaria</i>	K	Centraal	2015	71	x
		Geelbruine bandspanner	<i>Plagodis pulveraria</i>	B	Centraal	2014	17**	x
		Getande spanner	<i>Odontopera bidentata</i>	K	Centraal	2015	26	xx
		Grote vierbandspanner	<i>Xanthorhoe quadrifasiata</i>	B	Subcentraal	2015	108	x
		Halvemaanvlinder	<i>Selenia tetralunaria</i>	TNB	Centraal	2015	119	x
		Herculesje	<i>Selenia dentaria</i>	G	Centraal	2015	174	x
		Lindeknotsvlinder	<i>Plagodis dolabraria</i>	TNB	Centraal	2015	56	x
		Oranje iepentakvlinder	<i>Angerona prunaria</i>	TNB	Subcentraal	2015	30	x
		Peper-en-zoutvlinder	<i>Biston betularia</i>	G	Centraal	2015	294	x
		Schildstipspanner	<i>Idaea biselata</i>	TNB	Centraal	2015	275	x
		Variabele spikkelspanner	<i>Alcis repandata</i>	TNB	Centraal	2015	163	x

Habitat	Familie (Family)	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst (Red list)	Positie in Areaal (Position in area)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)	H9110
Overige bossen s.l. (vervolg) (other forest types s.l., continued)	Spanners	Vliervlinder	<i>Ourapteryx sambucaria</i>	TNB	Centraal	2015	141	x
	Spinneruilen	Boogsnuituil	<i>Herminia grisealis</i>	TNB	Centraal	2015	183	x
		Bruine sikkelluil	<i>Laspeyria flexula</i>	B	Subcentraal	2015	91	x
		Donsvlinder	<i>Euproctis similis</i>	G	Centraal	2015	227	x
		Viervlakvlinder	<i>Lithosia quadra</i>	K	Centraal	2015	49	
	Uilen	Geelbruine houtuil	<i>Lithophane socia</i>	EB	Subcentraal	2015	6**	
Overige bossen: vochtig (other forest types: moist)	Eenstaartjes	Tweestip-Orvlinder	<i>Ochropacha duplaris</i>	K	Centraal	2015	100	x
	Spanners	Essenspanner	<i>Ennomos fuscantaria</i>	B	Centraal	2015	140	x
		Loofboomdwergspanner	<i>Eupithecia exiguata</i>	EB	Centraal	2014	10**	
		Oranje espenspanner	<i>Boudinotiana notha</i>	K	Voorpost	1978	3**	
		Vroege blokspanner	<i>Trichopteryx carpinata</i>	K	Centraal	2016	63	x
		Zomervlinder	<i>Geometra papilionaria</i>	G	Centraal	2015	139	x
	Spinners	Populierenblad	<i>Gastropacha populifolia</i>	EB	Marginaal	1954	5**	
		Geellijnsnuituil	<i>Trisateles emortualis</i>	TNB	Subcentraal	2015	73	x
		Paddenstoeluil	<i>Parascotia fuliginaria</i>	K	Subcentraal	2015	56	x
	Tandvlinders	Geelbruine tandvlinder	<i>Notodonta torva</i>	X	Marginaal	1987	8**	
		Populiertandvlinder	<i>Gluphisia crenata</i>	K	Marginaal	2015	71	xx
		Tweekleurige tandvlinder	<i>Leucodonta bicoloria</i>	B	Marginaal	2015	88	x
		Wilgenhermelijnvlinder	<i>Furcula bifida</i>	B	Centraal	2002	64	xx
	Uilen	Dubbelpijl-uil	<i>Graphiphora augur</i>	B	Centraal	2012	153	xx
		Gele uil	<i>Enargia paleacea</i>	B	Centraal	2015	105	x
		Heremietuil	<i>Ipimorpha retusa</i>	B	Subcentraal	2013	78	
		Katwilguitje	<i>Brachylomia viminalis</i>	X	Centraal	2015	153	x
		Populierenuil	<i>Parastichtis suspecta</i>	K	Centraal	2015	73	x
		Tweekleurige heremietuil	<i>Ipimorpha subtusa</i>	K	Centraal	2015	71	xx
		Wilgenschorsvlinder	<i>Apterogenum ypsilon</i>	TNB	Centraal	2015	110	
		Zwart weeskind	<i>Mormo maura</i>	TNB	Centraal	2014	113	x
	Wespvinders	Elzenwespvinder	<i>Synanthedon sphecoformis</i>	TNB	Subcentraal	1949	14	

Habitat	Familie (Family)	Nederlandse naam (Vernacular name NL)	Wetenschappelijke naam (Scientific name)	Rode Lijst (Red list)	Positie in Areaal (Position in area)	Laatste waarneming (Last observation)	Aantal waarnemingen (Number of observations)	H9110
Overige bossen: naaldbos (other forest types: coniferous)	Spanners	Dennenbandspanner	<i>Pungeleria capreolaria</i>	G	Marginaal	2015	105**	x
		Fijnspardwergspanner	<i>Eupithecia tantillaria</i>	K	Centraal	2015	117	x
		Gallendwergspanner	<i>Eupithecia analoga</i>	G	Subcentraal	1993	20**	
		Geveerde spikkelspanner	<i>Peribatodes secundaria</i>	K	Subcentraal	2015	106	x
		Herfstpapegaaitje	<i>Chloroclysta miata</i>	EB	Voorpost	1966	12**	
		Kleine herculelesspanner	<i>Cepphis advenaria</i>	K	Subcentraal	2015	46	x
		Lariksdwergspanner	<i>Eupithecia lariciata</i>	B	Centraal	2015	112	x
		Lariksspanner	<i>Macaria signaria</i>	B	Subcentraal	2015	18	
		Satijnen spikkelspanner	<i>Deileptenia ribeata</i>	TNB	Subcentraal	2015*	39	x
		Spaansgroene zomervlinder	<i>Jodis putata</i>	K	Subcentraal	2009	21	x
		Spardwergspanner	<i>Eupithecia abietaria</i>	G	Centraal	2014	16**	
		Sparspanner	<i>Thera variata</i>	B	Marginaal	2010	52	
		Variabele spanner	<i>Hydriomena furcata</i>	TNB	Centraal	2015	136	x
		Vroege dwergspanner	<i>Eupithecia lanceata</i>	EB	Marginaal	2015	20**	
	Spinneruilen	Naaldboombeertje	<i>Eilema depressa</i>	TNB	Subcentraal	2015	165	x

ontwikkeling+beheer natuurkwaliteit

o+bn

Het Kennisnetwerk Ontwikkeling Beheer Natuurkwaliteit:

- is een onafhankelijk en innovatief platform waarin beheer, beleid en wetenschap op het gebied van natuurherstel en -beheer samenwerken;
- ontwikkelt en verspreidt kennis met als doel het structureel herstel en beheer van natuurkwaliteit.

**Kennisnetwerk OBN wordt gecoördineerd door de VBNE en gefinancierd door
het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en BIJ12**

Vereniging van bos- en natuurterreineigenaren (VBNE)

Princenhof Park 7
3972 NG Driebergen
0343-745250

drs. W.A. (Wim) Wiersinga
Adviseur Plein van de kennis/
Programmaleider Kennisnetwerk OBN
0343-745255 / 06-38825303
w.wiersinga@vbne.nl

M. (Mark) Brunsveld MSc
Programma-medewerker Kennisnetwerk OBN
0343-745256 / 06-31978590
m.brunsveld@vbne.nl