

Systematiek van natuurtypen voor Vlaanderen:

6.5 Graslanden, Heischrale graslanden

Arnout Zwaenepoel, Filiep T'Jollyn, Veerle Vandenbussche & Maurice Hoffmann



Opdrachtgever:

AMINAL, afd. Natuur



Ministerie van de
Vlaamse Gemeenschap

Uitvoerders:



WVI
Westvlaamse
Intercommunale,
Brugge



Universiteit Gent
vakgroep Biologie
Onderzoeksgroep
Terrestrische
ecologie



Instituut voor
Natuurbehoud

HOOFDSTUK 16: HEISCHRAAL GRASLAND (*Nardo-Galion*)

Maart 2002
Arnout Zwaenepoel & Herman Stieperaere



1. Algemene kenmerken
2. Diagnostische soorten
3. Flora en vegetatie
 - 3.1 Verbond(en) der heischrale graslanden (*Nardo-Galion* Preising 1950, *Nardo-Agrostio tenuis* Sillinger 1933)
 - 3.2 Onderverdeling
 - 3.2.1 Associaties
 - Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel (*Festuco rubrae-Genistelletum sagittalis* Issler 1929).
 - Associatie van Liggend walstro en Schapegras (*Galio hercynici-Festucetum ovinae* Rasch ex Stieperaere 1969).
 - Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum* Preising 1950 nom. inv.)
 - 3.2.2 Romp- en derivaatgemeenschappen
 - RG Dominant-[*Nardetea/Arrhenatheretea*]
 - RG Bochtige smele-[*Nardetea/Calluno-Ulicetea*].
 - 3.3 Mossen
 - 3.4 Fungi
4. Fauna (zoogdieren, vogels, reptielen en amfibieën, vlinders, sprinkhanen, libellen, loopkevers, andere kevers, vliesvleugeligen, vliegen en muggen, spinnen, mollusken, andere ongewervelden)
5. Milieukarakteristieken
6. Ontstaan, successie en beheer
 - 6.1 Ontstaan
 - 6.2 Successie
 - 6.3. Beheer
 - 6.3.1 Uitwendig beheer
 - 6.3.2 Inwendig beheer
7. Voorkomen en verspreiding
8. Waarde
 - 8.1 Biodiversiteit
 - 8.2 Spontaneïteit
 - 8.3 Historiciteit
 - 8.4 Zeldzaamheid
 - 8.5 Kwetsbaarheid
 - 8.5.1 Algemeen
 - 8.5. 2 Rode lijst
 - 8.6 Vervangbaarheid
 - 8.7 Ontwikkelingsduur
9. Lacunes in de kennis
10. Literatuur en herkomst vegetatie-opnamen

1. Algemene kenmerken

Heischrale graslanden zijn vegetaties op arme, meestal zure bodems, waarin grassen of lokaal ook grasachtigen (zeggen, russen) domineren, maar kruiden en dwergstruiken eveneens talrijk in aanwezig zijn. Vaak zijn ze ontstaan uit het maaien, betreden, beweiden, plaggen, afbranden of storen van heidevegetaties. In vergelijking met heidevegetaties zijn ze soortenrijker en zijn de dwergstruiken niet dominant. Er komen zowel droge als natte vormen voor. In Vlaanderen is dat trouwens de belangrijkste differentiërende milieuparameter. In een internationale context spelen hoogteligging en fytogeografische elementen een belangrijke rol in de differentiatie.

BWK : Droge heischrale graslanden worden als Hn aangeduid, naar de H van 'herbes' en de n van *Nardus* of *Nardo-Galion*. Vochtige heischrale graslanden ressorteren onder Hmo. Heischraal grasland op (ont)kalk(end) substraat ressorteerde in het verleden meestal onder Hk. Vooral het gebruik van de laatste eenheid is wat vervelend omdat hieronder in praktijk ook nogal wat Glanshaververbond met kalksoorten valt, waardoor de heischrale graslanden niet zonder meer te herkennen zijn uit een BWK. Het gebruik van de eenheid Hmo kan verwarring tussen blauwgrasland en heischraal grasland inhouden.

Corine : 35 Dry siliceous grasslands

35.1 Atlantic mat-grass swards and related communities (*Nardetalia* : *Violo-Nardion* (*Nardo-Galion saxatilis*, *Violion caninae*))

35.11 Mat-grass swards

35.12 *Agrostis-Festuca* grasslands

35.13 *Deschampsia flexuosa* grasslands

37 Humid grasslands and tall herb communities

37.32 Heath rush meadows and humid mat-grass swards (*Nardetalia* : *Juncion squarrosi*)



Foto 135: Grassen als Pijpestrootje, Struisgrassoorten, Tandjesgras, .. domineren in heischraal grasland, maar de drie inheemse heidesoorten (Struikheide, Rode dophei, Gewone dophei) kunnen talrijk aanwezig zijn. Vloethemveld Zedelgem.

2. Diagnostische soorten

Klasse. Tandjesgras (*Sieglingia decumbens*), Tormenit (*Potentilla erecta*), Borstelgras (*Nardus stricta*), Liggend walstro (*Galium saxatile* en Zandstruisgras (*Agrostis vinealis*) kunnen in Vlaanderen als Klasse- (*Nardetea*) en Orde- (*Nardetalia*) kensoorten gelden. Gewoon reukgras (*Anthoxanthum odoratum*), Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*), Muizeoor (*Hieracium pilosella*) en Gewone veldbies (*Luzula campestris*) zijn gemeenschappelijke soorten met de Klasse der droge graslanden op zand (*Koelerio-Corynephoretea*).

Verbond(en). Hondsviooltje (*Viola canina*) en haar kruising met Bleeksporig bosviooltje (*Viola riviniana*), Mannetjesereprijs (*Veronica officinalis*), Gelobde maanvaren (*Botrychium lunaria*), Welriekende nachtorchis (*Platanthera bifolia*), Dichtbloemige veldbies (*Luzula multiflora* subsp. *congesta*) en Pilzegge (*Carex pilulifera*) kunnen als verbondkensoorten gelden.

Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel (*Festuco rubrae-Genistelletum sagittalis* Issler 1929 *brachypodietosum pinnatae* Stieperaere 1993). Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*), Kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*), Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*), Zachte haver (*Avenula pubescens*), Bevertjes (*Briza media*), Ruige leeuwetand (*Leontodon hispidus*), Voorjaarszegge (*Carex caryophylla*) en Kleine ratelaar (*Rhinanthus minor*) zijn differentiërend ten opzichte van de andere associaties van het verbond. Er zijn geen kensoorten.

Associatie van Liggend walstro en Schapegras (*Galio hercynici-Festucetum ovinae* Rasch ex Stieperaere 1969). Fijn schapegras (*Festuca filiformis*), Gewoon biggekruid (*Hypochoeris radicata*), Muizeoor, Zandblauwtje (*Jasione montana*), Schapezuring (*Rumex acetosella*), Brem (*Sarothamnus scoparius*), Zandzegge (*Carex arenaria*), Zandhaarmos (*Polytrichum juniperinum*), Kleine leeuwetand (*Leontodon saxatilis*) en Klein vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*) differentiëren de associatie ten opzichte van de andere twee associaties van het verbond. Er zijn geen kensoorten.

Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum* Preising 1950 nom. inv.). Liggende vleugeltjesbloem (*Polygala serpyllifolia*), Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*) en Tweenervige zegge (*Carex binervis*) zijn kensoorten. Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*) is differentiërend ten opzichte van de overige twee associaties.

Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthes*), Trekrus (*Juncus squarrosus*), Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*), Stekelbrem (*Genista anglica*) en Borstelgras (*Nardus stricta*) differentiëren de subassociatie *gentianetosum*.

Rode dophei (*Erica cinerea*), Valse salie (*Teucrium scorodonia*), Brem (*Sarothamnus scoparius*), Mannetjesereprijs (*Veronica officinalis*), Stijve ogentroost s.l. (*Euphrasia stricta* s.l.), Brunel (*Prunella vulgaris*), Kleine klaver (*Trifolium dubium*), Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), Heermoes (*Equisetum arvense*) en Witte klaver (*Trifolium repens*) differentiëren de subassociatie *ericetosum cinerea*.

De *inops*-subassociatie is negatief gedifferentieerd.



Foto 136: De meerderheid van de begraasde graslanden op de Tiendeberg, het Vlaams gedeelte van de Sint-Pietersberg, behoren tot de Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel.



Foto 137: Mozaïek van droog heischraal grasland (Associatie van Liggend walstro en Schapegras), stuifduin en droge heide in de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis-Brugge.



Foto 138: Vochtig heischraal grasland met grote, wijd opvallende pollen Tweenervige zegge (Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad) in het Vloethemveld te Zedelgem-Jabbeke.

3. Flora en vegetatie

3.1 Verbond(en ?) der heischrale graslanden (*Nardo-Galion*, *Nardo-Agrostion*)

Dit type graslanden is relatief uitvoerig bestudeerd in België en Vlaanderen, zij het steeds met een erg beperkt aantal vegetatie-opnames.

Lebrun et al. (1949) maken het onderscheid tussen heiden en heischrale graslanden slechts op associatieniveau. Op een hoger niveau zitten beiden samen in een verbond *Ulicion*, met Struikheide (*Calluna vulgaris*), Kruipbrem (*Genista pilosa*), Grote wolfsklauw (*Lycopodium clavatum*), Bergwolfsklauw (*Diphysastrum issleri*) en Gaspeldoorn (*Ulex europaeus*) als kensoorten.

Sougnéz (1977) is de eerste die een globale Belgische vegetatietabel van Borstelgras-graslanden construeert. Hij steunt zich daarbij voor Vlaanderen op diverse publicaties van afzonderlijke gebieden (Heineman 1956, Stieperaere 1975). Hij maakt zich niet echt druk om de afgrenzing van het verbond en vermeldt zowel de benaming *Violion caninae* Schwick als de benaming *Violo-Nardion* Oberd. et al. zonder in te gaan op de afgrenzing ervan ten opzichte van hogere hiërarchische niveaus. Hij behandelt meteen de onderscheiden associaties.

Stieperaere (1990, 1993) maakte een atlantisch-europese revisie van de hele klasse *Nardetea*. Hij houdt een pleidooi heiden en heischrale graslanden in twee verschillende klassen onder te brengen in tegenstelling tot andere auteurs die beiden samenvoegen, voornamelijk op basis van gemeenschappelijk ontstaan. Dit laatste is op zich geen gebruikelijk argument in de vegetatiekunde. Wij volgen dus de opvatting dat beide kunnen gescheiden worden, voornamelijk op structurele basis (dwergstruikenvegetaties versus graslanden).

Op verbondsniveau is er meer discussie, met name of er een *Nardo-Agrostion tenuis* Sillinger 1933, een *Violion caninae* Schwickerath 1944 en een *Nardo-Galion* Preising 1950 moeten onderscheiden worden. Stieperaere (1990) erkent voor België het eerste en het derde verbond. Voor het praktische gebruik in België is een onderscheid tussen de twee verbonden nauwelijks op kensoorten te baseren, omdat de meeste ervan hier te zeldzaam zijn. Het *Nardo-Agrostion tenuis* Sillinger 1933 bijvoorbeeld heeft als kensoorten Bleke zegge (*Carex pallescens*) en Grote tijm (*Thymus pulegioides*), die in Vlaanderen niet als kensoorten van heischraal grasland kunnen gelden, Pijlbrem (*Genistella sagittalis*), die hier quasi niet voorkomt, Rostkovs ogentroost (*Euphrasia rostkoviana*), die in de Belgische flora niet als soort erkend wordt en een indicatie is voor de moeilijke determinatie van ogentroostsoorten in het algemeen, Kalkwalstro (*Galium pumilum*), die praktisch niet in Vlaanderen voorkomt, Gevlekt hertshooi (*Hypericum maculatum*) idem, Witte veldbies (*Luzula luzuloides*), ontbrekend in Vlaanderen, Bergvenkel (*Meum athamanticum*) idem, Bosboterbloem (*Ranunculus serpens*), uiterst zeldzaam in Vlaanderen en tenslotte Mannetjesereprijs, zowat de enige bruikbare kensoort voor Vlaanderen, maar die vervelend genoeg in Vlaanderen ook in het volgende verbond aangetroffen wordt. Stieperaere rekent de Vlaamse droge heischrale graslanden en de kalk-associação tot dit verbond. Het is duidelijk dat classificatie- en ordinatietechnieken, en algemene verwantschap hier een grotere rol in spelen dan de kensoorten van het verbond. Het vochtige Vlaamse heischrale grasland rekent Stieperaere tot het *Nardo-Galion saxatilis* Preising 1950 em. Stieperaere, meer bepaald het onderverbond *Nardo-Galenion saxatilis*. Ook hiervan zijn de internationaal geldende kensoorten vaak problematisch voor Vlaanderen. Tweekervige zegge, Gevlekte orchis (zwak), Dichtbloemige veldbies en Heidekartelblad zijn bruikbaar ook in Vlaanderen. Klokjesgentiaan heeft in Vlaanderen een optimum in natte heide, idem voor Trekrus. Veelbloemige veldbies (*Luzula multiflora* subsp. *multiflora*) heeft een ruimere amplitude, hoewel niet goed gekend wegens frequente verwarring met Gewone veldbies (*Luzula campestris*). Voor het praktische gebruik in Vlaanderen is het dus aangewezen dit verbondsniveau niet te sterk te benadrukken.

We overlopen kort de klassieke kensoorten die voor deze verbonden alsook de orde en de klasse opgegeven worden en die in Vlaanderen voorkomen of -kwamen, met een korte toelichting.

Rozenkransje (*Antennaria dioica*), Wolverlei (*Arnica montana*), Gelobde maanvaren, Bleke zegge, Pilzegge, Gevlekte orchis, Tandjesgras, Rood zwenkgras (*Festuca rubra*), Liggend walstro, Kalkwalstro, Stekelbrem, Veldgentiaan (*Gentiana campestris*), Veelbloemige veldbies, Borstelgras, Heidekartelblad, Gewone vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*), Liggende vleugeltjesbloem, Tormenit, Bosboterbloem, Mannetjesereprijs, Hondsviooltje worden in internationale context genoemd als kensoorten van orde en klasse (Stieperaere 1993). Westhoff & Den Held (1969) vermelden ook nog Welriekende nachtorchis, Spits havikskruid (*Hieracium lactucella*) en Wilde narcis (*Narcissus pseudonarcissus*). Swertz et al. (1996) vermelden nog Witte muggenorchis (*Leucorchis albida*).

Tandjesgras is zowat de beste klassekensoort in Vlaanderen. De presentie is hoog en overschrijdt alle associaties. Daarbuiten is er een lichte indringing in overgangssituaties naar de matig voedselrijke vochtige graslanden (*Arrhenatheretea*) en naar mesofiele duingraslanden. Tormenit heeft eveneens een zeer hoge presentie in alle heischrale graslanden, maar treedt ook daarbuiten nog frequent op in allerlei overgangen en gedegradeerde graslanden, evenals in blauwgrasland. Borstelgras heeft een opvallend geringe presentie in Vlaamse heischrale graslanden. Alleen in de ontkalkingsfasen van de Tiendeberg (Vlaams gedeelte van de Sint-Pietersberg) heeft het een behoorlijke presentie. Verder is Borstelgras ook nog differentiërend om de Klokjesgentiaan-vertegenwoordigers van vochtig heischraal te helpen onderscheiden van de overige vochtige heischrale graslanden.

Mannetjesereprijs heeft de hoogste presentie in heischraal grasland, maar komt daarbuiten ook nog in bepaalde duingraslanden en in (duin)zoomvegetaties voor. Binnen heischraal is er geen duidelijke aftekening binnen een of andere ecologische gradiënt. De soort is dus kenmerkend voor verbond of hoger hiërarchisch niveau.

Hondviooltje heeft een erg analoge spreiding: hoogste presentie in heischraal en daarnaast nog behoorlijk wat in duinen. Zeker in zomen, maar ook in heischraal is er een determinatieprobleem voor wat betreft kruisingen met Bleeksporig bosviooltje. Buiten de bloeiperiode kunnen gemakkelijke foutieve determinaties optreden en deze bemoeilijken de tabelinterpretatie enigszins. Toch is het zonder twijfel een soort van verbond of hoger hiërarchisch niveau.

Maanvaren werd in Vlaanderen ondermeer in droog heischraal grasland op lemig zand (Gulke putten), op een koolmijnterril te Genk, in een duinvegetatie te Oostduinkerke en op de Tiendeberg te Kanne opgenomen en is verder ook bekend van een jarenlang met totaalherbiciden behandelde wegberm te Antwerpen. Stieperaere (1990) geeft de soort op als differentiërend voor de Associatie van Liggend walstro en Schapegras, maar noemt ze geen kensoort. Het heischraal grasland van de Tiendeberg is niet mee in zijn tabel verwerkt. Globaal gezien blijkt Maanvaren associatie-overschrijdend en kan ze als een soort van verbond of hoger niveau beschouwd worden.

Welriekende nachtorchis is van 4 plaatsen met opnames gedocumenteerd (een wegberm in de Staatsbossen van Ravels, de Gulke Putten te Wingene, De Grote Klotteraard en het Zwart water, beiden te Turnhout. Alle Vlaamse opnamen zijn in de vochtige vleugel van het heischraal grasland gesitueerd. Net over de grens, in het Waalse gedeelte van de Sint-Pietersberg komt Welriekende nachtorchis echter ook in de ontkalkende heischrale graslanden voor, zodat de soort wellicht beter als een verbondskensoort dan als een associatiekensoort kan beschouwd worden.

Veelbloemige veldbies komt behalve in heischraal grasland ook met hoge presentie voor in blauwgrasland en in overgangssituaties naar iets voedselrijkere hooilanden. Een beoordeling van het sociologisch optimum wordt bemoeilijkt doordat in zeer veel opnames de vegetatieve veldbiezen niet gespecificeerd worden. De ondersoort *congesta* lijkt iets kieskeuriger dan de ondersoort *multiflora* en is trouwer aan vochtig heischraal grasland dan aan zijn algemenere tegenhanger *multiflora*.

Pilzegge heeft een licht presentie-overwicht in heischraal grasland in vergelijking met zomen, kapvlakten, blauwgrasland en overgangen van heischraal naar de klasse der matig voedselrijke graslanden (*Arrhenatheretea*). Binnen het heischraal grasland is er een licht presentie-overwicht in de drogere vleugel, onvoldoende echter om als kensoort te fungeren op associatieniveau.

Liggend walstro heeft in Vlaanderen zeker ook een bredere amplitude dan een associatiekensoort, waar ze in Nederland voor gehouden wordt. Het verbondsniveau of hoger is reëler. Uit de tabel komt geen duidelijke voorkeur voor droger op vochtiger naar voor, zoals elders wel gesuggereerd wordt. Bij een herstelbeheer uit bos is het vaak een van de eerste soorten die sterk uitbreidt.

Heidekartelblad blijft beperkt tot de vochtige heischrale graslanden en is daar in Vlaanderen als kensoort bruikbaar voor. Hetzelfde geldt voor Liggende vleugeltjesbloem, die echter een iets bredere amplitude heeft naar de droge kant toe.

Gewone vleugeltjesbloem heeft een opvallend geringe presentie in Vlaams heischraal grasland en is daarbinnen beperkt tot de kalkrijkere vleugel. Verder is de presentie hoger in blauwgrasland en bepaalde duinvegetaties dan in heischraal grasland.

Stekelbrem heeft in Vlaanderen een hogere presentie in heischraal grasland dan in eigenlijke heide, waar het vaak als een kensoort voor beschouwd wordt. Binnen het heischrale grasland is er een presentieoptimum in de vochtige vleugel, en daarbinnen nog eens in een subassociatie met Klokjesgentiaan.

Gevlekte orchis heeft behalve in heischraal grasland ook een even hoge presentie in blauwgrasland. Binnen de heischrale graslanden is Gevlekte orchis differentiërend voor de vochtige vleugel.

Veldgentiaan en Witte muggenorchis komen niet in Vlaanderen voor. Er zijn geen opnames met Rozenkransje of Wolverlei van Vlaanderen bekend en beide soorten zijn hier uitgestorven. Wolverlei wordt door Massart (1912) nog vermeldt van de landduinen van Lommel en Overpelt, Rozenkransje door Lestiboudois (1827 uit. in Tack et al. 1993) voor Geluveld-Zonnebeke.

Kalkwalstro is slechts met één Vlaamse opname gedocumenteerd, meer bepaald van de Voerstreek. Kalkwalstro staat daar in een vegetatie die dichtst aansluit bij de Associatie van Ruige weegbree en Aarddistel (*Galio-Trifolietum*). Op het Waalse deel van de Sint-Pietersberg komt de soort voor in de Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel (*Festuco rubrae-Genistelletum sagittalis brachypodietosum pinnatae*).

Bosboterbloem is een buitengewoon zeldzame soort in Vlaanderen, die in de Rode lijst trouwens als uitgestorven te boek staat. We maakten echter anno 2000 nog een opname op de Tiendeberg in een situatie die het midden houdt tussen heischraal grasland (Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel) en een kamgrasland (Associatie van Ruige weegbree en Aarddistel).

Bleke zegge heeft in Vlaanderen ongeveer een even hoge presentie in heischraal grasland, in ruigtevegetaties (*Filipendulion*) en in overgangen van de Pijpestrootjes-orde (*Molinietalia*) naar kleine zeggenvegetaties (*Parvocaricetea*). Daarnaast komt ze ook frequent voor in zomen, waarvan echter amper een documentatie met opnames van voorhanden is.

Rood zwenkgras heeft, mogelijks omwille van taxonomisch heterogene interpretaties, een veel bredere amplitude dan heischraal grasland. Het is minstens een overlappende soort met de matig voedselrijke vochtige graslanden (*Arrhenatheretea*).

Spits havikskruid is met een aantal wegbermopnamen en 'prikeldraadzone'-opnames gedocumenteerd. Deze opnames vertegenwoordigen eerder overgangssituaties van de klasse der matig voedselrijke vochtige graslanden (*Arrhenatheretea*) naar de droge graslanden op zandige bodem (*Koelerio-Coryneporetea*).

Wilde narcis is niet met opnames gedocumenteerd en het voorkomen in Vlaanderen berust meestal (altijd ?) op verwildering.

Rostkovs ogentroost wordt als verbondskensoort voor heischrale graslanden vernoemd maar komt niet talrijk voor in de Vlaamse tabellen. Verschillende sleutels leiden tot verschillende naamgeving binnen deze groep. Stijve ogentroost (*Euphrasia stricta*) wordt meest vermeld, en in de Belgische flora wordt Rostkovs ogentroost als een ondersoort van deze vermeld. In de opnamen van Stieperaere (1990, 1993) wordt vooral Bosogentroost (*Euphrasia nemorosa*) vermeld. Beide zijn niet alleen moeilijk uit elkaar te houden, maar zouden ook nog kruisen.

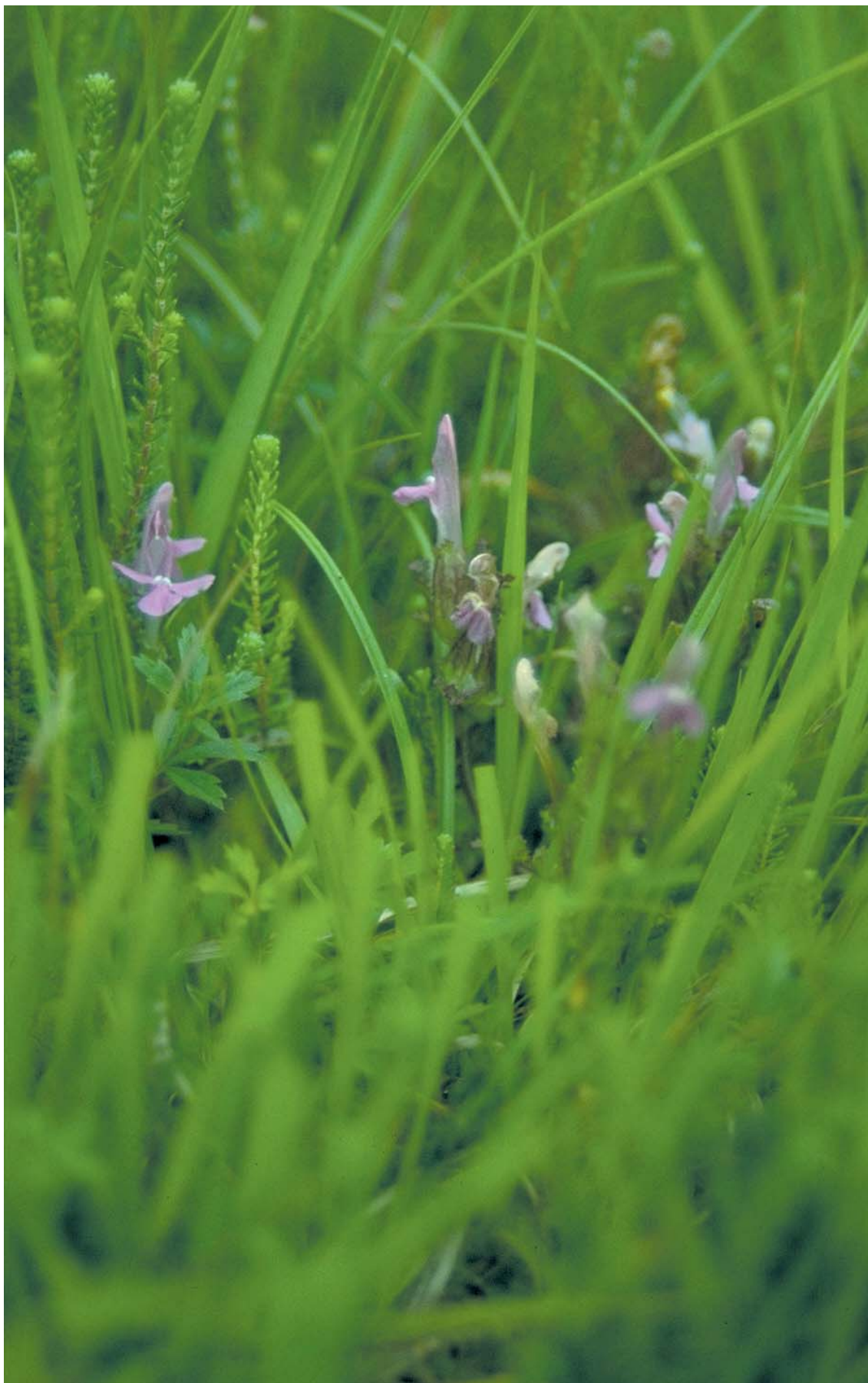


Foto 139: Vochtig heischraal grasland met Heidekartelblad (Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad) in het militair domein van Houthulst.

3.2 Onderverdeling

3.2.1 Associaties

Lebrun et al. (1949) onderscheiden twee associaties in België, namelijk: een Association à *Calluna* et *Sieglingia decumbens* (*Calluneto-Sieglingietum* (Jouanne) Heinemann) en een Association à *Calluna* et *Antennaria* (*Calluno-Antennarietum* Tüxen). Tandjesgras, Hondsviooltje en Liggende vleugeltjesbloem worden als kensoorten opgegeven voor de eerste associatie. Schermhavikskruid en Muizeoortje zijn differentiërend ten opzichte van hun droge heide-associatie. Duitse brem (*Genista germanica*), Rozenkransje en Wolverlei zijn kensoorten van de tweede onderscheiden associatie. Grasklokje (*Campanula rotundifolia*) en Fraai hertshooi (*Hypericum pulchrum*) zijn differentiërend ten opzichte van de eerste associatie. De onderverdelingen die in de eerste associatie gemaakt worden stemmen overeen met de door latere auteurs onderscheiden associaties, waardoor wij hier niet verder op ingaan. De tweede associatie is voor Vlaanderen weinig relevant, daar de kensoorten nauwelijks in Vlaanderen voorkomen. Een van de subassociaties behandelt echter de ontkalkingsfasen van het Maasbegeleidende kalkgrasland en is dus, minstens historisch, relevant voor het kleine stukje Sint-Pietersberg op Vlaams grondgebied. Driedistel (*Carlina vulgaris*), Kleine pimpernel, Verfbrem (*Genista tinctoria*), Pijlbrem, Zeegroene zegge (*Carex flacca*) en Sleedoorn (*Prunus spinosa*) worden als differentiërende soorten opgegeven. We herkennen hier een aantal soorten van de heischrale graslanden van de Tiendeberg te Kanne.

Souagnez (1977) maakt een opsplitsing tussen vijf associaties die in Hoog-België thuishoren en twee associaties van Laag-België. Bij deze laatste onderscheidt hij een Nardaie méso-hygrophile à *Polygala serpyllifolia* (fragmentair *Polygalo serpyllifoliae-Nardetum*) en een Nardaie paratourbeuse à *Gentiana pneumonanthe* et *Erica tetralix* (*Nardo-Gentianetum pneumonanthis*). Daar hij slechts 28 opnames uit Vlaanderen ter beschikking had, waarvan bovendien een aantal niet het minimumareaal halen, en dus zeer arm zijn, gaan we hier niet in detail op zijn karakterisering in.

Stieperaere (1990 en 1993) stelt vast dat er zeven associaties vernoemd worden in de Belgische literatuur, maar herleidt deze op basis van een uitvoerige vergelijking in atlantisch-Europese context tot vier. Wij sluiten ons bij deze sterk lumpende visie aan voor wat betreft het heischraal grasland van de kalkhellingen en de associatie van droge bodems. Voor wat betreft de twee vochtige associaties slagen wij er, met meer opnamen, niet meer in een *Nardo-Juncetum squarrosi* Bükér ex Duvigneaud 1949 te onderscheiden van een *Carici binervis-Nardetum* Braun-Blanquet & Tüxen 1952 nom. invers. Stieperaere (1990) drukt ook reeds zijn twijfels uit over het zelfstandig karakter van beide associaties in België, maar handhaaft toch een splitsing in zijn publicatie van 1993. Hier worden beide ook nog eens gelump tot één in het hieronder geboden overzicht. De laatste associatie werd door Stieperaere in België alleen onderscheidbaar geacht door de kensoort Tweenervige zegge en enkele zwak differentiërende soorten, terwijl alle overige atlantische differentiërende soorten, die in zuidelijker Europa bruikbaar zijn, hier ontbreken.

Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel (*Festuco rubrae-Genistelletum sagittalis* Issler 1929). Stieperaere (1993) geeft als kencombinatie Pijlbrem, Zwart knoepkruid (*Centaurea nigra*), Liggende vleugeltjesbloem en Liggend walstro op. Een reeks Waalse associaties worden hierin samengebracht. Voor Vlaanderen is vooral het heischraal grasland van de Sint-Pietersberg-Tiendeberg hierin ondergebracht. Het wordt er als een aparte subassociatie (*brachypodietosum pinnatae* Stieperaere 1993) onderscheiden. In Nederland benoemt men dezelfde vegetatie van Zuid-Limburgse vindplaatsen als een aparte associatie, met geringe argumentatie evenwel. De lumpende opvatting van Stieperaere lijkt ons een goed voorbeeld om in het syntaxonomische kluwen nog enig geloof in een ordenende wetenschap te herstellen. Stieperaere geeft geen Nederlandse benaming voor deze associatie op. De Nederlandse benaming van Swertz et al. (1996): 'Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel' is ook voor Vlaanderen toepasselijk. De kensoorten die zij echter aan de associatie verbinden, Betonie (*Stachys officinalis*) en Groene nachtorchis (*Coeloglossum viride*), zijn niet zonder meer overneembaar. In Vlaanderen is de presentie van Betonie precies even hoog in de Associatie van Ruige weegbree en Aarddistel (*Galio-Trifolietum*) van Voeren en Borgloon als in het heischraal

grasland van de Tienderberg en enkele Voerense wegbermen. De enige Vlaamse opname met Groene nachtorchis (Borgloon) weerspiegelt een Associatie van Ruige weegbree en Aarddistel (*Galio-Trifolietum*) met enige blauwgraslandneiging, door het voorkomen van Blauwe knoop (*Succissa pratensis*) en Karwijselie (*Selinum carvifolia*). Een beter werkbaar beschrijving van de Vlaamse situatie biedt ons inziens een associatie zonder kensoorten, met Borstelgras, Tormenit, Tandjesgras, Hondsviooltje, Stijve ogentroost en Stekelbrem als belangrijkste heischrale soorten en Gevinde kortsteel, Kleine pimpernel, Kleine bevernel, Zachte haver, Bevertjes, Ruige leeuwetand, Voorjaarszegge en Kleine ratelaar als belangrijkste differentiërende (kalk)soorten ten opzichte van de andere associaties binnen het verbond. Deze beschrijving houdt ook rekening met de aangrenzende Nederlandse en Waalse vertegenwoordigers. Bemerkt ook dat dit de enige van de drie onderscheiden associaties in Vlaanderen is waarin Borstelgras een behoorlijke presentie heeft. De Tienderberg weerspiegelt daarmee de algemene vaststelling in Europa dat Borstelgras vooral opvalt in de bergachtige heischrale graslanden.

Associatie van Liggend walstro en Schapegras (*Galio hercynici-Festucetum ovinae* Rasch ex Stieperaere 1969). Stieperaere (1993) geeft als kencombinatie Brem, Muizeoor, Hondsviooltje, Bleeksporig bosviooltje en Mannetjesereprijs op. Het gebruik van een kencombinatie is voor Vlaanderen in elk geval meer aangewezen dan de kensoorten Liggend walstro en Pilzegge die Swertz et al. (1996) voor Nederland vermelden, want geen van beide heeft in Vlaanderen een hogere presentie in deze droge associatie dan in de vochtiger tegenhangers van het verbond. Nochtans is er met meer Vlaamse opnamen opnieuw een werkbaarder omschrijving van de associatie te geven, want de volledige kencombinatie van Stieperaere wordt in geen enkele concrete situatie aangetroffen. Opnieuw is dit een associatie zonder kensoorten, met Tandjesgras, Tormenit, Hondsviooltje, Stijve ogentroost (s.l.), Pilzegge en Liggend walstro als belangrijkste heischrale soorten en Fijn schapegras, Gewoon biggekruid, Muizeoor, Zandblauwtje, Schapezuring, Brem, Zandzegge, Zandhaarmos, Kleine leeuwetand en Klein vogelpootje als differentiërende soorten (uit de Klasse der droge graslanden op zand) ten opzichte van de overige associaties van het verbond. Stieperaere geeft geen Nederlandse naam. De naam die Swertz et al. (1996) voorstellen lijkt ons eerder aangewezen om niet weer een nieuwe naam te introduceren, dan omdat ze zo treffend is.

Stieperaere onderscheidt varianten zonder en met bosplanten (Echte guldenroede (*Solidago virgaurea*), Hengel (*Melampyrum pratense*), Schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum*), ...) in deze 'droge associatie' zoals we ze, vanwege de kortere aanduiding, verder in de tekst vaak zullen noemen. In de eerste speelt Rode dophei een belangrijke rol. Rode dophei die in Stieperaere (1990) als differentiërend opgegeven wordt voor de associatie wordt in Stieperaere (1993) niet als kensoort benoemd. Rode dophei heeft in Vlaanderen een bedekkingsoptimum in twee types droge heide en heeft verder behoorlijke presenties zowel in droge als vochtige heischrale graslanden.



Foto 140: Brandgang in het militair domein het Vloethemveld te Zedelgem-Jabbeke. In het gemaaide droge heischrale grasland komen Struikhei en Rode dophei weliswaar frequent voor, maar zijn ze niet aspectbepalend. In de niet gemaaide randen komen ze tot dominantie in een droge heide-vegetatie.

Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum* Preising 1950 nom. inv.). Liggende vleugeltjesbloem, Heidekartelblad en Tweekervige zegge zijn kensoorten. Na een discussie met Herman Stieperaere over de consequenties voor de naamgeving van het samennemen van zijn beide onderscheiden vochtige associaties achtte hij de associatiebenaming van Preising het beste de lading dekkend. Dit stemt ook overeen met de benaming die Swertz et al. (1996) gebruiken voor Nederland, wat de eenduidigheid verhoogt. De Nederlandse benaming die Swertz et al. (1996) gebruiken (Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras) is dan wel weer nogal ongelukkig voor Vlaanderen, aangezien zowel Borstelgras als Klokjesgentiaan momenteel alleen nog de Kempische vertegenwoordigers weerspiegelen. Daarom achten wij de benaming Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad geschikter. Klokjesgentiaan is in Vlaanderen geen kensoort van heischraal grasland! Er is een bedekkingsoptimum in de natte heide. Verder is de presentie hoog zowel in pioniersvegetaties van natte heide, in rijpe stadia van de natte heide, in vochtige heide en in een deel van het Kempische heischrale grasland op venige bodems. Tweekervige zegge heeft in de Vlaamse vegetatietabel een spreiding over de hele range van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad. Zelfs in de cluster van Klokjesgentiaan zijn enkele opnames met Tweekervige zegge terug te vinden, hoewel beide nooit in dezelfde opname staan, daar Klokjesgentiaan quasi ontbreekt buiten de Kempen en Tweekervige zegge buiten de Vlaamse zandstreek. Ook Stieperaere (1990) stelde reeds deze overlapping vast, maar verwijderde ze handmatig uit de vegetatietabel, na argumentatie. Het feit dat Klokjesgentiaan alleen in de Kempen aangetroffen wordt is niet louter fytogeografisch bepaald. Er zijn verschillende meldingen van oude groeiplaatsen in Oost- en West-Vlaanderen, die nog sterker benadrukken dat de scheiding in een Kempische en een meer Atlantische associatie niet sterk te argumenteren valt. Klokjesgentiaan werd in de notities van Roucel (1736-1831, cit. In Cleppe et al. 1995) gemeld van het Drongengoed te Ursel. Vandevyvere (1958) meldt de soort van Hertsberge. Ook in het Scheldeveld in de buurt van Nazareth zou nog Klokjesgentiaan voorgekomen hebben rond 1980 (mondelinge meded. Karel Dewaele, Filip Jonckheere).

Er zijn drie relatief duidelijk gescheiden clusters die als subassociaties kunnen fungeren. Er worden provisoire namen aan toegekend, die nog niet op de literatuur getoetst zijn op geldigheid. Bovendien kan pas een tabelpublicatie de namen valideren.

Er is vooreerst de Kempische cluster met Klokjesgentiaan, Trekrus, Ronde zonnedaauw, Stekelbrem en Borstelgras (*gentianetosum*).

In een meer atlantisch getinte subassociatie valt vooral Rode dophei op, naast Valse salie, Brem, Mannetjesereprijs, Stijve ogentroost, Brunel, Kleine klaver, Smalle weegbree, Heermoes en Witte klaver (*ericetosum cinereae*).

De derde cluster is negatief gedifferentieerd, zij het dat Zandstruisgras hier relatief hoog scoort. Wegens de beperkte bekendheid van dit moeilijke gras valt echter niet uit te maken of dit een artefact is dan wel een reële ecologische preferentie (*typicum*).

3.2.2 Romp- en derivaatgemeenschappen

RG Dominant-[*Nardetea/Arrhenatheretea*], waarbij de dominant meestal Gestreepte witbol, Gewoon struisgras of Rood zwenkgras is komen veelvuldig voor op de iets rijkere zandbodems van vooral de West-Vlaamse heiderelictlandschappen, maar ook in de Kempen, bijvoorbeeld in wegbermen (Visbeek, Lille Wechelderzande). Interessant is dat deze vegetatie ook op één plaats in de polders aangetroffen werd, namelijk in een berm in de Meetkerkse Moeren. In dit uitgeveende gebied dagzoomt nu zand.

Kleverige ogentroost (*Parentucellia viscosa*) is een soort die in het Vloethemveld en in het militair domein te Houthulst in deze overgangssituatie aangetroffen wordt. Dit zijn de enige stabiele groeiplaatsen in Vlaanderen. Het vermoeden dat de soort op beide plaatsen met treinverkeer (munitietransport) terecht gekomen is, weerhoudt er ons van de soort in Vlaanderen als een kensoort voor heischraal grasland te beschouwen.

Ook de enige opname met Klimopklokje (*Wahlenbergia hederacea*), van het reservaat De Zegge te Geel, indiceert een analoge overgangssituatie. Internationaal gezien staat deze soort eerder als een blauwgraslandsoort te boek.

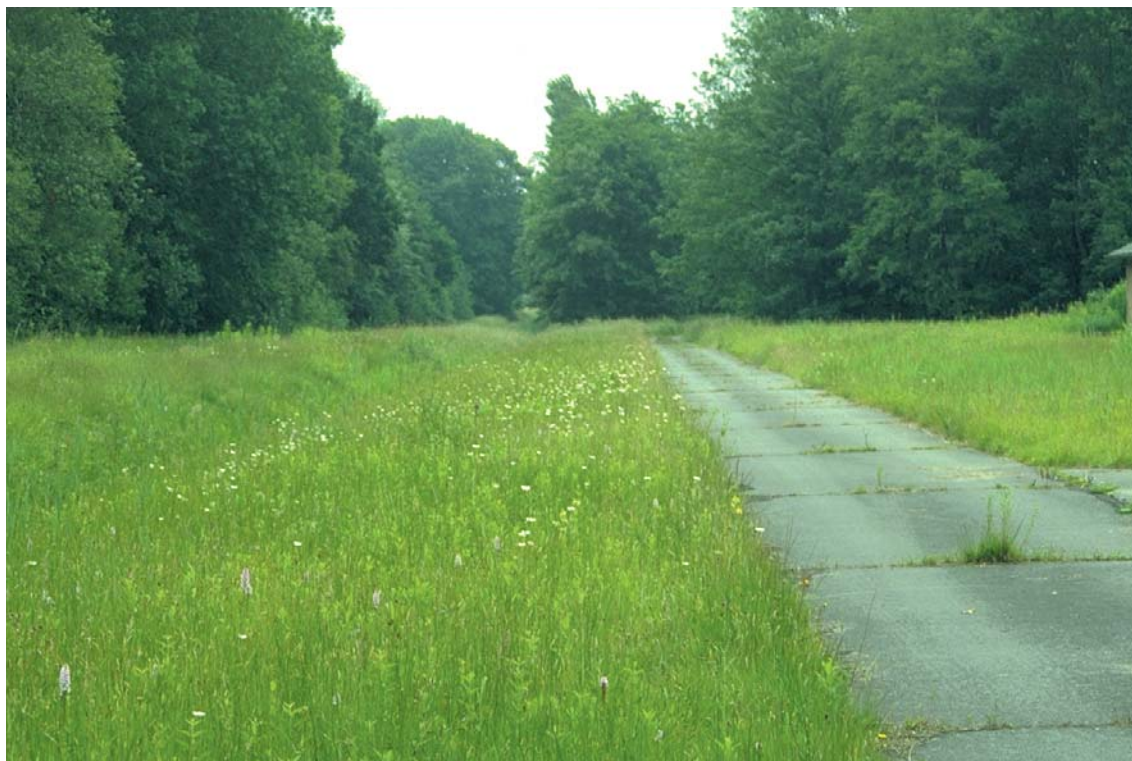


Foto 141: De bloemrijkste vegetaties van het Vloethemveld (Zedelgem) komen voor in de overgang van heischraal grasland naar iets voedselrijkere graslanden van de *Arrhenatheretea*. Margrietten, Grote ratelaar, Knoopkruid, ...komen hier aan zij voor met soorten van vochtig heischraal grasland.



Foto 142: Lichte verruiging in nat heischraal grasland leidt vaak eerst tot Veldrusdominantie, gevolgd door een uitbreiding van *Arrhenatheretea*-soorten en soorten van natte strooiselruigten. Grote wederik-Knoopkruid-aspect in het Vloethemveld (Zedelgem) na tien jaar stopzetting van het maaibeheer.

RG Bochtige smele-[*Nardetea/Calluno-Ulicetea*]. Gemeenschap met dominantie van Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) en een gering aantal soorten van heischrale graslanden of heiden. Bevorderd door stikstofdepositie uit de lucht, door verlaten van graasbeheer, in zomen van naaldbos, ... Dit overgangstype is vooral in de Kempen algemeen verspreid.

3.3 Mossen en korstmossen

In droog heischraal grasland zijn Ruig haarmos (*Polytrichum piliferum*), Zandhaarmos (*Polytrichum juniperinum*), Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*) en Groot laddermos (*Scleropodium purum*) de algemeenste mossen. Ook de korstmossen *Cladonia furcata*, *Cladonia chlorophaea* en de mossen Hei-klauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*) en Purpersteeltje (*Ceratodon purpureus*) komen nog regelmatig voor. Een twintigtal andere mossen komen sporadisch in de opnametabellen voor. Daar zijn geen uitgesproken specifieke soorten bij. Vermoedelijk zijn in veel opnames de korstmossen niet of slechts gedeeltelijk gedetermineerd. Er is een sterk vermoeden dat de *Cladonia*'s talrijker zijn, of mogelijks waren, in dit type grasland. Sougnez (1977) vermeldt in elk geval nog een indrukwekkende reeks met *Cladonia arbuscula*, *C. . dstricta*, *C. floerkeana*, *C. gracilis*, *C. impexa*, *C. pyxidata*, *C. subulata* en *C. tenuis*.

In vochtig heischraal grasland komen een vijftigtal mossen voor, waarvan Moerasbuidelmos (*Calypogeia fissa*), Peermos (*Pohlia nutans*), Puntmos (*Calliergonella cuspidata*), Kantmos (*Lophocolea bidentata*), Groot laddermos (*Scleropodium purum*), Bronsmos (*Pleurozium schreberi*), Klauwtjesmos (*Hypnum cupressiforme*), Gewone pelli (*Pellia epiphylla*) en Pluisjesmos (*Dicranella heteromalla*) een relatief hoge presentie hebben. Daarnaast komen er zo'n veertigtal mossen met geringe presentie voor, waarvan Broedkelkje (*Gymnocolea inflata*), Hoogveenlevermos (*Myli *anomala**) en Spinragmos (*Kurzia pauciflora*) als behoorlijk typisch voor dit milieu kunnen beschouwd worden, hoewel geen ervan als exclusief kan beschouwd worden voor heischraal grasland.

In heischraal grasland op ontkalkende kalkhellingen zijn Rondbladsterremos (*Plagiomnium affine*), Haakmos (*Rhytiadelphus squarrosus*) en Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*) de algemeenste mossen. Daarnaast komen er een tiental andere mossen sporadisch voor.

3.4 Fungi

Veel heischrale graslanden behoren tot de zogenaamde wasplaatgraslanden. Dit is zowat het neusje van de zalm van oude ongestoorde paddestoelenmilieus in de graslandsfeer. De Slijmwasplaat (*Hygrocybe laeta*) is niet alleen aan wasplaatgraslanden gebonden, maar groeit wél vooral in heischraal grasland. Vermoedelijk kwam de soort in Vlaanderen niet zelden voor. Kickx (1867) meldt ze bijvoorbeeld van tussen Wetteren en Serskamp, waar enkele decennia geleden nog talrijke heideperceeltjes te vinden waren. Momenteel komt ze er nog voor in één van de laatste heiderelictjes in deze streek (Melle, Kalverhaeghe). Ook verschillende Aardtongen zijn relatief karakteristiek voor wasplaatgraslanden, waaronder heischrale graslanden. In de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis komt bijvoorbeeld een *Geoglossum* van de *fal-lax*-groep voor, in licht vochtig heischraal grasland. Omwille van hun slecht gekende taxonomie in Vlaanderen is deze groep nog niet in de rode lijst opgenomen. Het gaat echter meestal om zeldzame tot uiterst zeldzame vertegenwoordigers.

In het Vloethemveld werden als typische soorten van schrale graslanden ondermeer Gele knotszwam (*Clavulinopsis helveola*), *Clavulinopsis laeticolor*, *Entoloma caesiocinctum*, *Entoloma hebes*, Sneeuwvloksatijnzwam (*Entoloma sericellum*), Zwartsneesatijnzwam (*Entoloma serrulatum*), Puntmutswasplaat (*Hygrocybe acutoconica*), Trechterwasplaat (*Hygrocybe cantharellus*), Zwartwordende wasplaat (*Hygrocybe conica*), *Hygrocybe conica* var *chloroides*, Vuurzwammetje (*Hygrocybe miniata*), Papegaaizwammetje (*Hygrocybe psittacina*), *Hygrocybe virginea* en *Mycena megaspora* in het heischrale grasland waargenomen.

4. Fauna

- Zoogdieren

In droog heischraal grasland was konijnenbegrazing tot voor kort een belangrijke beheersfactor. Door de combinatie van myxomatose en een virale besmetting is de konijnenstand het laatste decennium evenwel drastisch gedecimeerd.

Heischraal grasland is niet erg rijk aan muizensoorten. Wellicht is het voedselaanbod te beperkt. In de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis werd de zeldzame Veldspitsmuis (*Crocidura leucodon*) aangetroffen, maar de vangsten waren talrijkst op de grens met een landbouwperceel, met silovoederopslagplaats. In de verschillende biotopen werden verder 4 muizen en 3 spitsmuizen aangetroffen, waarvan in het heischraal grasland alleen Bosmuis (*Apodemus sylvaticus*) en Rosse woelmuis (*Clethrionomys glareolus*) voorkwamen. Die armoede aan muizen in heischraal biotoop worden bevestigd door uitgebreide bemonsteringen met een hondertal life-traps in de Gulke Putten te Wingene. Ook hier werden slechts Bosmuis en Rosse woelmuis gevangen, zowel in de drogere als de nattere heide en heischraal graslandpercelen. Bunzing (*Mustela putorius*), wezel (*Mustela nivalis*) en hermelijn (*Mustela erminea*) worden in dit biotoop geregeld gezien, maar hebben uiteraard een ruimer biotoop. Hetzelfde geldt voor vos (*Vulpes vulpes*).

In de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis werd een merkwaardige samenhang tussen verschillende diersoorten pas recent ontdekt. Sinds de schapen nog slechts in de winter ontwormd worden, in een afgezonderd weilandje, komen er geen antitelminthica meer in het reservaat. Sindsdien zijn de aantallen mestkevers in het reservaat gigantisch toegenomen en wordt de schapenmest veel sneller verwijderd, waarbij de driehoornmestkever (*Typhaeus typhoeus*) een zeer opvallende rol speelt. Deze mestkevers blijken op hun beurt voedselbron te zijn voor bepaalde vleurmuizen, waaronder de laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), die frequent in de Schobbejakshoogte voorkomt. De dichtstbijzijnde gekende slaappleatsen van deze liggen vier kilometer verderop, in holten van de oude beuken op het Brugs kerkhof. Vermoedelijk leggen de laatvliegers dus dagelijks deze afstand af om hier te komen fourageren.

- Vogels

Heischraal grasland op zich is meestal te klein in oppervlakte om een voldoende biotoop voor broedvogels te zijn. In combinatie met heide, struweel en bosopslag is het echter een preferent biotoop voor Boompieper (*Anthus trivialis*), Boomleeuwerik (*Lullula arborea*) en Fitis (*Phylloscopus trochilus*). Boompieper kan 3 tot 4 koppels per hectare herbergen in geschikt terrein. Beide eerstgenoemde soorten zijn echter de laatste drie decennia steeds zeldzamer geworden wat in belangrijke mate te wijten zou zijn aan het verdwijnen van hun geschikt biotoop (Vlaamse avifaunacommissie 1989). Nochtans moet men in reservaten waar het biotoop niet afnam ook vaak een duidelijke afname vaststellen. Nog drastischer is het gesteld met nachtzwaluw (*Caprimulgus europaeus*) die in de overgang van heideterreinen, heischraal grasland en bos broedt. Deze soort verdween de laatste decennia bijvoorbeeld uit alle West-Vlaamse heideterreinen. In Antwerpen en Limburg houdt de soort nog iets beter stand. Met enkele honderden koppels. Uitsluitend in de Kempen broedt de Wulp (*Numenius arquata*) in de eerste plaats in vochtige en natte hei en Pijpestrootjesvelden, maar ook in structuurrijk grasland komt de soort wel eens tot broeden. Vochtig heischraal grasland is echter maar marginaal structuurrijk te noemen.

- Reptielen en amfibieën

In droog heischraal grasland is Levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*) het algemeenste reptiel, hoewel ook van deze soort de populaties in kleinere terreinen vaak zo klein geworden zijn, dat ze afgaande op de literatuur, op termijn ten dode opgeschreven zijn. Voor hazelworm (*Anguis fragilis*) is dit probleem nog nijpender. Deze soort komt voor in iets vochtiger grasland, meestal in combinatie met bosnabijheid. Gladde slang (*Coronella austriaca*) is eveneens een bewoner van eerder droge biotopen, waaronder droog heischraal grasland. Kalmthoutse hei, Ravels, Houthalen, Meeuwen, Maasmechelen, Lanaken en Zutendaal zijn locaties waar

Gladde slang en heischraal grasland samen voorkomen. Ook Adder (*Vipera berus*) komt in heischraal grasland voor, weliswaar in terreinen met een rijke variatie aan biotopen. Locaties waar adder én heischraal grasland samen voorkomen zijn Brecht, Wuustwezel en Lille, alledrie in de Antwerpse Kempen. In een beperkt aantal Kempische heideterreinen en vochtig heischraal grasland komt de heikikker (*Rana arvalis*) nog voor. Buiten ons land heeft deze soort een minder strenge biotoopkeuze. Ook rugstreeppad (*Bufo calamita*) komt in de Kempen in heideachtige terreinen voor. Daarnaast worden de algemenere soorten bruine kikker (*Rana temporaria*), groene kikker (*Rana esculenta*) en pad (*Bufo bufo*) geregeld waargenomen. Struikheipollen in droog heischraal grasland, speciaal wanneer ze ook nog als vangnet fungeren voor droge bladeren van Zomereik, blijken prima overwinteringsplaatsen voor Alpenwatersalamander (*Triturus alpestris*), Kleine watersalamander (*Triturus vulgaris*) en Levendbarende hagedis. Deze wat verrassende vaststelling bleek toen heel wat dieren in bodemvallen bedoeld voor loopkevers of spinnen terecht kwamen.

- Vlinders

Tweekleurig hooibeestje (*Coenonympha arcania*) heeft Tandjesgras, Schapegras en Gestreepte witbol als waardplanten. Heischraal grasland (in de buurt van loofbos) is één van de geschikte biotopen. De soort is echter uitgestorven in Vlaanderen sinds 1935.

Ook Bruin zandoogje (*Maniola jurtina*), Hooibeestje (*Coenonympha pamphilus*) en Groot dikkopje (*Ochlodes venata*) hebben, naast andere grassen, Tandjesgras als waardplant. Dat geldt ook voor Argusvlinder (*Lasiommata megera*), hoewel deze in Vlaanderen in de regel niet in heischraal grasland aangetroffen wordt.

Adippevlinder (*Fabriciana adippe*) heeft Hondsviooltje en Bleeksporig bosviooltje als waardplant. Bloemrijke bosranden, brede bospaden, kapvlakten en voedselarme, bloemrijke graslanden in de buurt van bossen zijn het geschikt biotoop voor deze soort die echter uitgestorven is in Vlaanderen.

Duinparelmoervlinder (*Fabriciana niobe*) heeft eveneens Hondsviooltje (en Duinviooltje) als waardplanten. Naast een soort van de duinen is het ook een vlinder van heischraal grasland, die in de Kempen echter uitgestorven is sinds 1977.

Ook de Grote parelmoervlinder leeft als rups van Hondsviooltje, Bleeksporig bosviooltje of Moerasviooltje. Voedselarme graslanden in de buurt van bossen waren zijn biotoop, maar ook deze soort is uitgestorven in Vlaanderen.

Zilveren maan heeft Moerasviooltje, Hondsviooltje en Bleeksporig bosviooltje als mogelijke waardplanten. Er is nog slechts één populatie over in Vlaanderen.

Aardbeivlinder leeft op droge en vochtige, heischrale graslanden of heiden met een afwisseling van korte en hogere, kruidenrijke vegetatie, liefst in de beschutting van bomen of struiken. Tormentil is de voornaamste waardplant, maar ook andere Ganzeriksoorten, Wateraardbei, Dauwbraam, Bosaardbei en Gewone agrimonie kunnen als waardplant fungeren. Het is momenteel een zeer zeldzame soort met nog slechts 4 resterende populaties in Vlaanderen, namelijk het militair domein van Houthulst, de Gulke Putten te Wingene, het Drongengoedbos in Knesselare en het Stamprooierbroek in Molenbeersel.

Groentje (*Callophrys rubi*) is een karakteristieke soort van droge en vochtige heidebiotopen en heischraal grasland, waar Gewone dophei, Gewone brem, Blauwe bosbes, Struikhei, Sporkehout en Gaspeldoorn als waardplanten fungeren voor de rupsen. De soort komt nog frequent voor in Antwerpse en Limburgse terreinen, maar is zo goed als verdwenen in Oost-Vlaanderen (alleen nog in Drongengoed te Ussel) en Vlaams Brabant. In West-Vlaanderen houden relictpopulaties stand in Groenhove te Torhout, Vloethemveld te Zedelgem, Zevenkerke te Sint-Andries, het militair domein van Houthulst en de Gulke Putten te Wingene.

Gentiaanblauwtje (*Maculinea alcon*) heeft Klokjesgentiaan als waardplant. Omwille van de zeldzaamheid van de waardplant komen alleen nog Antwerpse en Limburgse vochtige heiden en heischrale graslanden in aanmerking.

Heivlinder (*Hipparchia semele*) is een soort van droge heide, heischraal grasland en duinen. In de eerste twee biotopen komt de soort momenteel bijna uitsluitend nog voor in de Antwerpse en Limburgse Kempen. De waardplanten zijn diverse grassen, waaronder vooral Fijn schapegras. Toch is te vergaande vergrassing van het biotoop een van de bedreigingen. Open plekken in de vegetatie alsook een voldoende nectaraanbod zijn aanvullende behoeften.

Moerasparelmoervlinder (*Euphydryas aurinia*), waarvan de rups leeft van Blauwe knoop, is uitgestorven in Vlaanderen.

Bruine vuurvlinder (*Heodes tityrus*) is een soort van natuurlijke en halfnatuurlijke graslanden en heiden. Heischraal grasland is een van de geschikte biotopen. Veldzuring en Schapezuring zijn de waardplanten voor de rupsen. Ook deze vlinder is echter uitgestorven in Vlaanderen.

Bont dikkopje (*Carterocephalus palaemon*), waarvan de rups leeft van Pijpestrootje, komt wel nog verspreid voor in de Kempen, maar is niet erg opgezet met een consequent jaarlijks maai-beheer, waardoor de soort ook al niet optimaal in heischraal grasland alleen kan voorkomen. Alleen in mozaiek met andere begroeiingstypen is er een kans.

Dambordje (*Melanargia galathea*) kennen we in België (Wallonië) vooral als een kalkgraslandsoort, maar de vlinder heeft naast Bergdravik, Rood zwenkgras, Gevinde kortsteel, Veldbeemdgras en Gewone kropaar ook Schapegras en Pijpestro als waardplanten. De Vlaamse populaties zijn beperkt tot de Voerstreek, maar het heischraal grasland van de Tiendeberg zou een perfect biotoop kunnen zijn.

Nog een grasseneter is (de rups van) Kommavlinder (*Hesperia comma*). Zandstruisgras, Schapegras, Buntgras en andere zwenkgrassen zijn de mogelijke waardplanten. Buntgrasland, droog heischraal grasland en droge heide zijn geschikte leefgebieden.

Kalkgraslanddikkopje (*Spialia sertorias*) heeft Kleine pimpernel als waarplant en komt dan ook vooral op kalkgrasland voor. Momenteel komt deze soort in Vlaanderen echter uitsluitend nog op de Tiendeberg voor, waar het heischraal grasland (met kalksoorten) het leefgebied vormt.

Niet aan een heischrale soort als waardplant gebonden maar aan Zomereik, maar dan wel vaak op heischrale terreinen, zijn Eikepage en Bruine eikepage. Vooral jonge eikeopslag van 1-5 m hoog lijkt hun voorkeur weg te dragen. Op de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis bijvoorbeeld zijn beide soorten met een stevige populatie aanwezig.

De Veldparelmoervlinder (*Melitaea cinxia*) heeft Smalle weegbree als waardplant. Heischraal grasland is een van de geschikte biotopen. Momenteel zijn er nog slechts drie populaties in Vlaanderen.

Ondanks een reeks heidesoorten als waardplanten vermeldt Bink (1992) heischraal grasland niet als biotoop voor heideblauwtje (*Plebejus argus*). Alleen echte heiden komen blijkbaar in aanmerking.

In de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis werden tot nog toe ruim 150 soorten nachtvlinders gedetermineerd. Daarvan bleek het overgrote gedeelte aangewezen op loofbomen als waardplant, ofwel zijn de rupsen polyfaag ofwel zijn ze aangewezen op waardplanten die niet in het reservaat voorkomen. Slechts een beperkt aantal was gebonden aan het heide- of heischrale biotoop. *Lithacodia pygarga* voedt zich voor zover bekend alleen met Pijpestro. De rups van *Lycophotia porphyrea* is van Struikheide afhankelijk. *Chesias legatella* voedt zich met Brem. Een aantal andere soorten is iets minder kieskeurig en hun rupsen eten naast diverse niet-heidesoorten ook typische heidesoorten. *Cosmorhoe ocellata*, *Xanthorhoe spadicearia* en *Idaea aversata* eten walstro en dus vermoedelijk ook wel Liggend walstro. *Ectropis bistorta* en *Amathes baja* eten ook Brem. *Gymnoscelis rufifasciata* eet ook Brem en Struikhei. De rups van *Timandra griseata* eet zuring en dus vermoedelijk ook wel Schapezuring. *Noctua comes* eet ook Struikhei.

De bermen van de E314 die de grote heidegebieden van Houthalen (Terhaagdoornheide), Zonhoven (De Teut) en Maasmechelen (Mechelse heide) verbinden, zijn weliswaar droog en schraal, maar meestal niet heischraal, met uitzondering van een grasland aan de afrit van Zonhoven. Sommige gedeelten kunnen wel tot de rompgemeenschap Bochtige smele-
[*Nardetea/Calluno-Ulicetea*] gerekend worden. Deze vallen wat tegen voor vlinders, in tegenstelling tot hun belang voor spinnen en loopkevers, voor wie structuur van de vegetatie belangrijker is dan de soortensamenstelling.

- Sprinkhanen

In de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis (Brugge) wordt het zeer zeldzame Schavertje (*Stenobothrus stigmaticus*) aangetroffen in de Associatie van Liggend walstro en Schapegras. Buiten dit reservaat komt deze soort in Vlaanderen enkel nog op één plaats in de duinen voor. Ook de Snortikker (*Chorthippus mollis*), een typische soort voor (hei)schraal grasland komt hier voor, evenals het Knopsrietje (*Myrmeleotettix maculatus*), dat nog iets meer landduinvegetaties prefereert. Doordat beide vegetaties hier in mozaïekpatronen voorkomen kan de voorkeur lokaal moeilijk vastgesteld worden. Door deze biotoopvoorkeur zijn beide soorten in de Limburgse en Antwerpse Kempen nog een stuk algemener. Verder komen in de Schobbejakshoogte nog een zestal algemenere soorten voor. Veldkrekel (*Gryllus campestris*) is er uitgestorven, waarvoor zandwinning en betreding de meest aanwijsbare oorzaken zijn. Alleen in het Limburgse komt deze soort nog vrij verspreid voor.

In zeer kleine heide- en heischrale relictten worden de specialere soorten vaak niet meer aangetroffen. In de Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad in het Zandvoordebos te Zonnebeke bijvoorbeeld werden Zuidelijk spitskopje (*Conocephalus discolor*), Gewoon doorntje (*Tetrix undulata*) en Bramensprinkhaan (*Pholidoptera griseoaptera*) aangetroffen. Dit zijn in de streek vrij algemene soorten.

In het militair domein van Houthulst worden acht soorten sprinkhanen aangetroffen. Gouden sprinkhaan (*Chrysochraon dispar*) is de speciaalste, hoewel verre van uitsluitend aan heischraal gebonden.

In het Vloethemveld te Zedelgem is (was ?) Heidesabelsprinkhaan (*Metrioptera brachyptera*) de speciaalste soort, hoewel eerder aan droge of natte heide en monotoon Pijpestrootjesgrasland gebonden dan aan heischraal grasland. Momenteel komt deze soort vermoedelijk alleen nog in de Kempen voor. Ook Knopsrietje komt hier voor.

In het heischraal grasland van de Gulke putten te Wingene komt ondermeer Gouden sprinkhaan voor.

In droog heischraal grasland in de Stopers te Stekene werden Bruine sprinkhaan (*Chorthippus brunneus*), Snortikker (*Chorthippus mollis*), Krasser (*Chorthippus parallelus*), Veldkrekel (*Gryllus campestris*), Boomsprinkhaan (*Meconema thalassinum*), Zeggedoorntje (*Tetrix subulata*) en Gewoon doorntje (*Tetrix undulata*) aangetroffen (Dekoninck & Lock, in Dekoninck et al. 2000).

In droog heischraal grasland op het rivierduinrelict 'de golf' van Sint-Martens-Latem werden Ratelaar (*Chorthippus biguttulus*), Snortikker, Krasser, Veldkrekel, Knopsrietje en Zeggedoorntje aangetroffen (l.c.).

- Libellen

Libellen zijn geenszins karakteristiek voor heischraal grasland, maar in een omgeving met veel vennetjes kunnen heel wat soorten fouragerend of zwervend boven heischraal grasland aangetroffen worden. Roodbruine, steenrode en bloedrode heidelibel (*Sympetrum striolatum*, *vulgatum* en *sanguineum*) zijn daarvan de algemeenste. In het heideveldje van Bulskampveld wordt ook Geelvlekheidelibel (*Sympetrum flaveolum*) waargenomen. In het militair domein van Houthulst en Vloethemveld komt ook Zwarte heidelibel (*Sympetrum danae*) voor. In de Schobbejakshoogte wordt Zwervende pantserjuffer (*Lestes barbarus*) de laatste jaren meer en

meer gesignaleerd. In het Vloethemveld is Plasrombout (*Gomphus pulchellus*) speciaal voor de provincie West-Vlaanderen, evenals Smaragdlibel (*Cordulia aenea*). In de Vierlingen te Ieper komt Metaalglanslibel (*Somatochlora metallica*) voor in een vennetje naast het vochtige heischrale graslandje. Een vennetje in een heischraal grasland in Zevenkerken te Sint-Andries is een topper voor Oost- en West-Vlaanderen met 19 verschillende soorten. Metaalglanslibel, Venwitsnuit (*Leucorrhinia dubia*), Zwarte heidelibel, Geelvlekheidelibel, ... zijn zo speciaal dat het vermoeden gewettigd is dat ze vanuit het veel minder geïnventariseerde maar vlakbij gelegen Vloethemveld 'overgewaaid' zijn.

- Loopkevers

Voorals droog heischraal grasland is een geschikt biotoop voor loopkevers. Verschillende terreinen zijn grondig onderzocht.

In de Schobbejakshoogte werden 59 soorten gedetermineerd waarvan vier rode lijst-soorten. *Acupalpes brunnipes* wordt bedreigd door het verdwijnen van droge schrale graslanden. *Amara tibialis* en *Bembidion lunatum* zijn zeldzame soorten. De groene zandloopkever (*Cicindela campestris*) is een het reservaat een goede graadmeter voor het behoud van voldoende open pioniersplaatsen (stuifzand) in het heischraal grasland. Sedert het schapenbeheer wordt enerzijds een systematische toename van heischraal grasland ten koste van stuivend zand vastgesteld. Anderzijds zorgen mestkevers voor permanente microhabitats van open zand in dat heischraal grasland. Het valt af te wachten of dat voldoende zal blijken voor de typische ongewervelden van open zandige terreinen.

In Vloethemveld werden 112 soorten loopkevers aangetroffen. *Anisodactylus nemorivagus* is een droge heidesoort, die na 1950 in Vlaanderen alleen nog op deze plaats werd aangetroffen. Ook *Olistophus rotundatus* is een karakteristieke en bedreigde soort van droge heide en schrale graslanden. Verder zijn nog *Amara equestris*, *Amara praetermissa*, *Amara tibialis*, *Harpalus rufipalpis* en *Notiophilus quadripunctatus* te vermelden als speciaalste soorten van dit biotoop (Alderweireldt & Pollet 1990).

In kleine heiderelicten zoals Groenhove te Torhout is het aantal karakteristieke soorten meestal relatief beperkt. *Dromius linearis*, *Bradycellus harpalinus* en *Pterostichus versicolor* zijn de meest typische duin- en/of heidesoorten, hoewel voor de streek niet uitzonderlijk (Pollet 1985).

In het Golfterrein van Sint-Martens-Latem (droog heischraal grasland op rivierduin) werden *Acupalpus brunnipes* (RL: kwetsbaar), *Amara convexicor* (RL: kwetsbaar) en *Asaphidion stierlini* (RL: zeldzaam) als karakteristieke soorten voor droge, schrale graslanden genoteerd (Desender, in Dekoninck et al. 2000).

- Andere kevers

Hogerop vermelden we reeds de opvallende rol van driehoornmestkever.

Vliesvleugeligen

In de heide en heischrale perceeltjes van Schobbejakshoogte te Sint-Kruis, Beisbroek te Sint-Andries, Tillegem te Sint-Michiels en het Rode dophei-reservaatje te Sint-Andries werden in droog heischraal grasland heel wat verschillende mierensoorten gedetermineerd. De zandsteekmier (*Myrmica sabuleti*), de ruwknoopmier (*Myrmica scabrinodis*), de niet zo algemene kokermier (*Myrmica schenckii*), de grauwwarte mier (*Formica fusca*) en de bruine dienaarmier (*Formica cunicularia*) blijken typische bewoners van deze terreinen. *Myrmica ruginodis* is een algemene soort, maar in heidestroken bereikt ze haar hoogste nestdichtheid in vegetaties met een constant hoge grondwaterstand. In de Schobbejakshoogte is *Formica polyctena* de meest opvallende soort, omdat een bepaalde kolonie meerdere koepelvormige nesten dicht bijeen maakt. Deze lokken trouwens zeer veel groene specht.

Bij een bemonstering van de Oost-Vlaamse landduinrelict (rivier- en dekzandduin) werden in

totaal werden 24 soorten mieren gevangen of 1/3 van de Belgische mierenfauna (Dekoninck, in Dekoninck et al. 2000). Zandgronden zijn immers het bodemtype bij uitstek voor mieren. De Zwarte wegmier (*Lasius niger*), de Zandsteekmier (*Myrmica sabuleti*) en de Moerassteekmier (*Myrmica scabrinodis*) werden in alle sites gevangen. Ook *Lasius umbratus*, een temporele parasiet op *Lasius niger*, kwam bijna overal voor. *Lasius platythorax*, recent van *Lasius niger* afgesplitst, was een nieuwe soort voor België. Ook *Lasius sabularum* was een nieuwe vondst voor België, maar is geen karakteristieke soort voor dit milieu. Hetzelfde geldt voor *Stenamma debile*, de derde nieuwe soort voor België. De Schraallandsteekmier (*Myrmica rugulosa*) bleek een duidelijke voorkeur te hebben voor de korte schrale graslanden van het Stropersbos te Stekene. Ook de Aggressieve steekmier (*Myrmica specioides*) bleek aspectbepalend voor dit biotoop. Ook nog in de Stropers werden de niet algemene Gele wintermier (*Lasius mixtus*), de vaak over het hoofd geziene *Myrmecina graminicola* en *Myrmica microrubra* aangetroffen. In het Golfterrein op het rivierduinrelict te Sint-Martens-Latem bleken de Kokersteekmier (*Myrmica schencki*) en de Gele weidemier (*Lasius flavus*) zeer sterk aanwezig. Ook de Grauwzwarte mier (*Formica fusca*) werd hier in behoorlijke aantallen gevonden. Opvallende afwezigheid in de Oost-Vlaamse landduinen is de Grasmier (*Tetramorium caespitum*) die in de Kempen en de kustduinen wél zeer algemeen is in dit biotoop. *Solenopsis fugax* is eveneens een te zoeken soort van thermofiele droge graslanden. Dekoninck besluit met een soortenlijstje van te verwachten en karakteristieke soorten voor droge schrale graslanden: *Myrmica specioides*, *M. rugulosa*, *M. sabuleti*, *Tetramorium caespitum*, *Solenopsis fugax*, *Leptothorax tuberointerruptus*, *Ponera coarctata*, *Lasius psammophilus*, *Lasius meridionalis*, *Lasius sabularum*, *Lasius mixtus*, *Lasius flavus*, *Formica rufibarbis*, *Formica cunicularia* en *Formica fusca*.

Plaggen is een vanuit floristisch standpunt veel gebruikte beheersmethode in heischraal grasland. Voor mieren lijkt het een nogal nefaste methode. Het terrein moet dan opnieuw gekoloniseerd worden. De eerste soorten die opnieuw op dergelijke terreinen verschijnen zijn algemene pioniersoorten als Zwarte wegmier (*Lasius niger*), zoals blijkt uit onderzoek in De Teut, waar anders veel specifieke heidesoorten voorkomen.

Goudwespen (*Chrysodidae*). Deze bijzonder fraai gekleurde insecten zijn parasieten op de larven van andere vliesvleugeligen (bijen, wespen) en worden daarom ook wel Koekoekswespen genoemd. De meeste soorten zijn gebonden aan schaars begroeide zandige en stenige bodems. In alle onderzochte Oost-Vlaamse landduinen werden 8 soorten Goudwespen (*Chrysodidae*) gevonden. In de sites met de grootste relevantie voor het Nardo-Galton (Stropersbos Stekene en Golf Sint-Martens-Latem) werden 3 soorten aangetroffen, namelijk *Hedychrum gerstäckeri*, *Hedychrum niemeläi* en *Hedychrum rutilans* (Dekoninck et al. 2000).

In het Golfterrein van Sint-Martens-Latem werd ook een Mierwesp (Mierwespen, *Mutillidae*) aangetroffen (l.c.). Het betreft *Smicromyrme rufipes*, één van de twee soorten mierwespen die in de Oost-Vlaamse landduinrelicten werden aangetroffen (l.c.).

Papierwespen (*Vespinae*). In hetzelfde terrein werden Duitse wesp (*Vespula germanica*) en Gewone wesp (*Vespula vulgaris*) aangetroffen. Dit zijn cultuurvolgers en geen specifieke soorten voor dit biotoop (l.c.).

Spinnendoders (*Pompilidae*). In de Oost-Vlaamse landduinrelicten werden 17 soorten Spinnendoders waargenomen. Spinnendoders vangen één spin per larve. Er zijn ook koekoekswespen binnen de groep. Hierbij dringt de parasiet een nest van een andere soort binnen en legt een ei bij prooi en ei van de gastsoort. De koekoekswesp komt vroeger uit dan het gastheerei en eet eerst het ei en dan de prooi op. In het Stropersbos te Stekene werden 5 soorten aangetroffen, namelijk *Arachnospila anceps*, *Arachnospila spissa*, *Priocnemis fenica*, *Priocnemis hialinata* en *Priocnemis minuta*. In de Golf van Sint-Martens-Latem werden eveneens 5 soorten gevonden, namelijk *Anoplius nigerrimus*, *Arachnospila anceps*, *Priocnemis agilis* en *Priocnemis minuta*. De meeste soorten die hier zijn gevonden zijn karakteristiek voor open zandgronden, zandgroeven, zandwegels, heiden en stuifduinen. *Arachnospila anceps* is een cultuurvolger. *Priocnemis minuta* is een zeldzame soort van xerotherme hellingen (l.c.).

Andrenidae, *Panurginae*. Op de Golf van Sint-Martens-Latem werd Grijze zandbij (*Andrena vaga*) aangetroffen. De soort is karakteristiek voor zandige terreinen en leeft van wilgenpollen (L.C.).

Groefbijen (*Halictidae*). In de landduinrelicten van de Oost-Vlaamse landduinen werden 19 soorten groefbijen aangetroffen. In het heischraal grasland van het Stropersbos werden 9 soorten waargenomen, namelijk *Halictus confusus perkinsi*, *Halictus tumulorum*, *Lasioglossum albipes*, *L. calceatum*, *L. fulvicorne*, *L. leucopus*, *L. punctatissimum*, *L. zonulum* en *L. sextrigatum*. In de Golf van Sint-Martens-Latem werden evenveel soorten aangetroffen, namelijk *Halictus confusus perkinsi*, *H. tumulorum*, *Lasioglossum calceatum*, *L. fulvicorne*, *L. leucozonium*, *L. morio*, *L. punctatissimum*, *L. semilucens*, en *L. sextrigatum*. *L. sextrigatum* is zeldzaam en karakteristiek voor zandgronden. *L. punctatissimum* is in België beperkt tot Vlaanderen (l.c.).

Melittidae. Van deze subfamilie der *Apidae* werden drie soorten ingezameld in de Oost-Vlaamse landduin-relicten. In de sites relevant voor het *Nardo-Galion* (Stropersbos en Golf Sint-Martens-Latem) ging het respectievelijk om de Gewone slobkousbij (*Macropis europaea*) en de Kattenstaartbij (Stropers) en om de Pluimvoetbij (*Dasypoda hirtipes*) in de Golf. De Pluimvoetbij is een eerder zeldzame soort van open zandgronden. Ze nestelt graag in groepen en maakt gangen tot 60 cm diep. Voor het inzamelen van nectar en pollen is de soort gebonden aan gele composieten (Havikskruiden). Deze soort komt ook voor op het dekzandduin de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis (mondelinge mededeling Johan Mahieu). Ook de Kattenstaartbij is een eerder zeldzame soort, die vooral langs rivieren en beken te vinden is. Ze is gespecialiseerd in het verzamelen van pollen en nectar van de Grote kattenstaart en dus minder relevant voor het ons hier aanbelangend biotoop. Hetzelfde geldt voor de op Grote wederik gespecialiseerde Gewone slobkousbij (l.c.).

Megachilidae. Van deze subfamilie der *Apidae* werden 6 soorten aangetroffen in de Oost-Vlaamse landduinrelicten. De enige soort in droog heischraal grasland aangetroffen was de Ericabij (*Megachile analis*) in het Stropersbos. De soort is karakteristiek voor natte heidegebieden en duinen. Ze nestelt in de grond op open plekken. In België is het een uiterst zeldzame soort. In Nederland is ze algemener (l.c.).

Wespbijen (*Anthoporidae*, *Nomadinae*). Dit is het soortenrijkste genus onder de koekoeksbijen. In de Oost-Vlaamse landduinrelicten werden 11 soorten van dit genus gevonden. In de sites relevant voor het *Nardo-Galion* (Stropersbos Stekene en de Golf te Sint-Martens-Latem) werden respectievelijk 4 en 6 soorten aangetroffen, namelijk *Nomada flava*, *Nomada flavoguttata*, *Nomada panzeri*, Geeltipje (*Nomada sheppardana*) en *Nomada alboguttata*, *N. goodeniana*, de Roodharige wespbij (*N. lathburiana*), *N. panzeri*, *N. ruficornis* en (Geeltipje) *N. sheppardana*. Geeltipje is de algemeenste soort. De Roodharige wespbij heeft de Grijze zandbij (*Andrena vagans*) als gastheer. *N. alboguttata* en *N. flavoguttata* zijn minder algemene soorten waarvan de verspreiding in België voornamelijk beperkt is tot Vlaanderen (l.c.).

De galwesp *Xestophanes brevitaris* (*Cynipidae*) veroorzaakt stengel- en bladsteelgallen bij Tormentil.

- Spinnen

In het Vloethemveld te Zedelgem werden 140 soorten spinnen gevangen. 13 soorten worden als faunistische bijzonderheden gekenmerkt. De Aardspin (*Atypus affinis*) is een van de weinige waarnemingen van deze soort in Vlaanderen. In de droge heischrale graslanden werd ondermeer de zeldzame krabspin *Ozyptilla sanctuaria* aangetroffen. Als heidesoorten zijn verder nog de springspin *Euophrys petrensis* en het hangmatspinnetje *Peponocranium ludicrum* vermeldenswaard.

In de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis werden in vijf verschillende biotopen 89 soorten spinnen gedetermineerd, waarvan 12 Rode lijst-soorten. Van deze speciaalste soorten werden *Pardosa hortensis*, *Cheiracanthium virescens*, *Xerolycosa miniata*, de Aardspin (*Atypus affinis*), *Crustullina guttata*, *Pardosa lugubris*, *Phlegma fasciata* en *Zelotes electus* aangetroffen in mozaiek van heide, heischraal grasland, droog grasland en stuifzand.

In de Gulke Putten te Wingene werd in 1999, ondermeer in heischraal grasland, Tijgerspin (*Agriope bruennichi*) ontdekt (Verscheure & Kuijken (1999)). Het was op dat moment de noorde-

lijkste vindplaats van de soort in West-Vlaanderen. De soort lijkt echter de laatste jaren aan een stevige opmars bezig. De Tijgerspin van de Gulke putten voedde zich quasi uitsluitend met sprinkhanen.

In de Stropers te Stekene werd *Xysticus acerbus*, een met uitsterven bedreigde soort, waargenomen in een droog heischraal grasland. *Hahnina nava* is een karakteristieke soort van heischraal grasland, *Stemonyphantes linatus* is een soort van gevarieerde graslanden met dwergstruikjes (Bonte in Dekoninck et al. 2000).

In de Golf van Sint-Martens-Latem zijn *Agyneta subtilis*, *Pachygnatha degeeri* en *Xysticus kochi* indicatieve soorten voor kort grasland en is *Alopecosa cuneata* (RL: kwetsbaar) karakteristiek voor droog heischraal grasland (l.c.).

Janssen & Maelfait (1990) bestudeerden ook de spinnenfauna van een nat heischraal grasland met overgangen naar de Klasse der kleine zeggen (*Parvocaricetea*) in de Itterbeekvallei te Opitter, dat inmiddels verdwenen is. In de vegetatie kwamen ondermeer Liggende vleugeltjesbloem, Gewone dopheide, Blauwe zegge, Tormenit, Hazezegge, Sterzegge, Veenpluis, Wateraardbei, Waterdrieblad, Moerasviooltje, Waternavel, Ronde zonnedaauw, veenmossen, ... voor, en aangrenzend lag een bosje (Berten & Hermans 1988). Ook de ontwateringssloten blijken een belangrijke factor van differentiatie voor de spinnenfauna. Er werden 71 soorten spinnen aangetroffen. De aanwezigheid van grote populaties van *Trochosa spinipalpis* en *Oedothorax gibbosus* is interessant. Andere faunistisch interessante soorten zijn *Lophomma punctatum*, *Batyphantes approximatus*, *Arctosa leopardus*, *Nesticus cellulans*, *Robertus arundineti*, *Glyphesis servulus*, *Walckenaeria vigilax*, *Bathyphantes nigrinus* en *Porrhomma campbellii*.

- Vliegen en muggen

In de Oost-Vlaamse landduinrelicten (rivierduinen en dekzandduinen) werden zweefvliegen bemonsterd (Verlinden & Grootaert, in Dekoninck et al. 2000). Het aantal in 12 verschillende stations schommelde tussen 10 en 26 soorten, wat laag kan genoemd worden. De tien soorten die in redelijke aantallen gevangen werden waren zeer algemene soorten. Van de meer warme- en droogteminnende soorten karakteristiek voor dit biotoop werd enkel *Paragus haemorrhous* aangetroffen (dekzandduin Stropersbos). *Xanthogramma pedissequum* en *Dasysyrphus tricinctus* zijn eveneens droogteminnende soorten die in de Golf te Sint-Martens-Latem (rivierduin) en het Stropersbos te Stekene (dekzandduin) één keer aangetroffen werden in droog heischraal grasland.

Ook in het Vloethemveld zijn zweefvliegen bemonsterd. *Cheilosia bergenstammi*, *Dasysyrphus albostrigatus*, *Eumerus strigatus*, *Helophilus hybridus*, *Pipiza lugubris*, *Pipizella varipes*, *Xanthogramma pedissequum* en *Xylota lenta* zouden de meest karakteristieke soorten van heide en heischraal grasland zijn (Decleer, niet gepubliceerd).

Speight et al. (1999) vermelden een aantal doelsoorten zweefvliegen voor kustduinen, landduinen en heide, hoewel die voorkeur niet altijd even scherp is, omdat zweefvliegen nu eenmaal goede vliegers zijn en mobiele beesten. Als we de zuivere kustduinsoorten weglaten dan bevat de lijst: *Chamaesyrphus lusitanicus* (vliegt op *Calluna*), *Cheilosia latifrons*, *Cheilosia mutabilis*, *Cheilosia vernalis* (vliegt in *Molinia* grasland), *Chrysotoxum octomaculatum*, *Eumerus sabulorum*, *Eumerus sogdianus*, *Eumerus strigatus*, *Eupeodes corollae*, *Eupeodes luniger*, *Paragus bicolor* (uitgestorven in België), *Paragus finitimus*, *Paragus flammeus*, *Paragus haemorrhous* (adult vliegt op Struikheide, Zandblauwtje, Tormenit, ...), *Pipizella viduata* en *Sphaerophoria philantha* (adult vliegt op Struikheide, Biggekruid, Tormenit, Liggend walstro, Kruiwilg, ...).

In de Oost-Vlaamse landduinrelicten werden ook Dansvliegen (*Empididae*) bemonsterd (Grootaert, in Dekoninck et al. 2000). Dansvliegen zijn ingewikkelde beesten, in die zin dat de verschillende geslachten of volwassen en jonge dieren vaak een verschillend biotoop bewonen. Zo'n 10% van de Belgische Dansvliegenfauna heeft een goede indicatorwaarde (Grootaert, in Dekoninck et al. 2000). In de biotopen relevant voor heischraal grasland (dekzandduin van De Stropers Stekene, rivierduin van de Golf te Sint-Martens-Latem) werden verschillende heide-

schillende heide-indicatoren aangetroffen, namelijk *Empis vitripennis* (momenteel niet bedreigd), *Rhamphomyia tarsata* (RL: zeldzaam) en *Empis serotina* (RL: bedreigd) in de Stropers, en *Bicellaria pilosa* (RL: zeldzaam), *Empis vitripennis*, *Platypalpus verralli* (RL: met uitsterven bedreigd) en *Platypalpus nigratarsis* (RL: momenteel niet bedreigd) in de Golf (Grootaart 1998, Grootaart & Pollet 2000). Bovendien werd een soort gevonden die van te weinig biotopen gekend is om de voorkeur precies te bepalen, maar die vermoedelijk ook een heide-indicator is, namelijk *Hilara clypeata* (RL: kwetsbaar).

Bij de bemonstering van de Oost-Vlaamse landduinrelicten werden ook Slankpootvliegen bemonsterd (Pollet, in Dekoninck et al. 2000). In de Stropers te Stekene werd een karakteristieke soort van heischraal grasland gevonden, namelijk *Hercostomus nigripennis* (RL: bedreigd). Deze komt voornamelijk voor op de bloemen van Tormentil, waar ze zich voedt met nectar of stuifmeel. Ook *Chrysotus laesus* (RL: kwetsbaar) werd in heischraal grasland in de Stropers aangetroffen. Deze soort heeft een voorkeur voor zonnige open habitats met een kort-grazige vegetatie.

Larven van de galmug *Jaapiella veronicae* leven op Mannetjesereprijs vaak in de bloeiwijzen. Bewoonde trosjes blijven kort en gedrongen.

- Mollusken

Vanwege de kalkarmoede van dit biotoop is heischraal grasland uitgesproken arm aan mollusken. Alleen op de Tiendeberg mag verwacht worden dat de molluskenrijkdom groter is.

- Andere ongewervelden

De galmijt *Vasates pedicularis* (*Eriophyidae*) infecteert Heidekartelblad, met omgerolde bladeren, een viltige beharing en misvormde internodiën tot gevolg.

In een bemonstering van de Oost-Vlaamse landduinrelicten werden ook Pissebedden (*Isopoda*) bemonsterd (Dekoninck, in Dekoninck et al. 2000). Bij gebrek aan strooisel bleek het hier relevante biotoop niet erg geschikt voor deze diergroep. Er werden slechts 7 van de 37 Belgische soorten aangetroffen, namelijk *Armadillidium vulgare*, *Ligidium hypnorum*, *Oniscus asellus*, *Philoscia muscorum*, *Porcelio scaber*, *Trachelipus rathkii* en *Trichoniscus pusillus*. *Porcelio scaber* en *Philoscia muscorum* zijn soorten die in graslanden kunnen gevonden worden, hoewel ze algemener zijn in strooiselrijker milieu als bos. Ze werden bijvoorbeeld in de Struisgras-vegetaties en droog heischraal grasland van de Stropers te Stekene aangetroffen. Het zijn allebei algemene soorten.

5. Milieukarakteristieken

Substraat

De meeste bodems onder heischraal grasland zijn lemige zandgronden of uitgeloogde zandleemgronden (Gulke Putten, Vloethemveld, Drongengoed, Visbeek, Eikenhof ...), maar er worden vertegenwoordigers aangetroffen op zowel zand, lemig zand, zandleem, leem als veen. Vertegenwoordigers op het allervoedselarmste zand zijn doorgaans soortenarmer of neigen naar de Klasse der droge graslanden op zand (Schobbejakshoogte, veel Kempische vertegenwoordigers). In de streek ten zuiden van Brugge, waar de meeste opnames gemaakt werden, zijn de lemige zandbodems meestal tertiair van oorsprong, terwijl de puur zandige kwartair (gefixeerd stuifzand) zijn. Rode dophei is daar opvallend gelinkt aan de tertiaire lemig zandlocaties. De meeste bodems vertonen een klassiek podzolprofiel of een postpodzolprofiel, maar ook profielloze bodems komen voor (relatief recent gestabiliseerde stuifzanden bijvoorbeeld). De podzolbodems zijn vermoedelijk vooral ontstaan onder een voormalige heidevegetatie en niet onder heischraal grasland, dat podzolformatie niet bevordert of mogelijk zelfs afremt.

De Oudenberg te Geraardsbergen is een tertiaire getuigeheuvel met dagzomend Diestiaan. De bodem bestaat uit ijzerzandsteenhoudend sterk uitgeloogd zand, lichtjes aangerijkt met materi-

aal uit de plaatselijk uitgegraven, brongevoede vijver.

De bodems van de vertegenwoordigers met Klokjesgentiaan hebben een 15-20 cm dikke zeer humeuze, venige A1-horizont, boven een grijze A2 en een humeuze B.

De bodems van de heischrale graslanden van de Sint-Pietersberg zijn oppervlakkig ont-kalkt. De recentste, eolische leemlaag is meestal afgespoeld, waardoor de onderliggende Maasgrindkappen, Maastrichtiaan-krijtlagen of Tongeriaanzand dagzomen. In de Voerstreek komt een analoge geologie en bodemvorming voor. De pleistocene leem is meestal afgespoeld en de krijtlagen zijn min of meer opgelost, waardoor een zogenaamd 'vuursteeneluvium' achterblijft.

pH De bodem-pH bij de Associatie van Liggend walstro en Schapegras varieert van 4,3-6,0 (metingen Sparrendreef Oud-Turnhout, Schobbejakshoogte Sint-Kruis, Vloethemveld Zedelgem, Bulskampveld Beernem, Zavelvennestraat Hasselt, Geheulse dijk Merksplas). Dit is een bereik van sterk tot matig zuur.

De bodem-pH bij de Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad varieert van 4 tot 6,4 (metingen van De Zegge te Geel, Reties Goor, Elzenstraat Turnhout, Staatsbossen Ravels, Drongengoed Ursel-Maldegem, Vloethemveld Zedelgem, Visbeekvallei Lille-Wechelderzande). Dit is eveneens een bereik van sterk tot matig zuur.

De bodem-pH bij de Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel varieert van 4,5-7,5 (metingen Sint-Pietersberg). Dit is een bereik van matig zuur over neutraal tot net niet basisch.

Bodemanalyses

In de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis werden bodemanalyses uitgevoerd onder 11 verschillende vegetatietypes. Het door pony's begraasde heischrale grasland (Associatie van Liggend walstro en Schapegras) verhiel zich tot de belangrijkste andere vegetatietypes met de hieronder opgegeven karakteristieken (metingen in pH en mg/kg).

pH: Eiken-Berkenbos 4.1, heischraal grasland 4.4, stuifduin 4.7, venrand 5.1, sinds 15 jaar onbemest weiland 5.2, braamstruweel 5.4, ruderaal vegetatie 5.5

Kalium : venrand 4, stuifduin 6, heischraal grasland 7, braamstruweel 11, Eiken-Berkenbos 15 = onbemest weiland 15 = ruderaal vegetatie 15

Fosfor (P): venrand 3, braamstruweel 5, stuifduin 6, Eiken-Berkenbos 10, heischraal grasland 11, onbemest weiland 28, ruderaal vegetatie 30

Totale stikstof : venrand 291, stuifduin 669, braamstruweel 776, heischraal grasland 823, ruderaal vegetatie 997, Eiken-Berkenbos 1617, onbemest weiland 1973

Calcium : heischraal grasland 5, stuifduin 7, Eiken-Berkenbos 10, venrand 13, onbemest weiland 96, braamstruweel 153, ruderaal vegetatie 519

Grondwaterstand

Bij droog heischraal grasland bevindt de grondwatertafel zich buiten het bereik van de vegetatie. Onder vochtig heischraal grasland kan de grondwatertafel nog steeds tot 1,5 à 2,5 m onder het maaiveld wegzakken. Bij de natste vertegenwoordigers staat het water in de winter tot of zelfs boven het maaiveld en zakt het in de zomer niet dieper dan 1,5 m onder het maaiveld. Geregeld worden ook stuwwatertafels gemeld, wanneer ondiepe kleilagen voorkomen.

Helling

De meeste heischrale graslanden op lemig zand bevinden zich op vlak substraat. De heischrale graslanden van de Tiendeberg daarentegen komen voor op hellingen van 25-60°.

6. Ontstaan, successie en beheer

6.1 Ontstaan

Heischraal grasland is vermoedelijk reeds ontstaan op kleine schaal in het neolithicum met de allereerste ontbossingsfases. Op grote schaal moeten we het in de middeleeuwen situeren, met wellicht een climax in de late middeleeuwen, met een zeer uitgesproken ontbossing in Vlaanderen. Stieperaere (1965) noemt heischraal grasland 'Ersatzgesellschaften' voor het *Quercion roboris-sessiliflorae*. De sterkste afname is gelinkt aan de intrede van bemesting, waarop zowel biotoompomzetting naar bos als naar intensief beheerd grasland volgde.

Het ontstaan van heischraal grasland is nauw gelinkt aan dat van heide. Heischraal grasland komt meestal voor op de net iets intensiever beïnvloede standplaatsen: betreden padranden, gemaaide heide, afgebrande heide, brandgangen in de heide etc. Hierdoor krijgen grassen het overwicht op dwergstruiken. Daarnaast profiteren een hele reeks kruiden van de minder hoge vegetatie om ook een plaatsje te veroveren. In dit schema ontstaat heide dus uit bos en heischraal grasland uit heide. In enkele gevallen wordt door Stieperaere (1965) geargumenteed dat heischraal grasland wellicht ook rechtstreeks uit bos kan ontstaan.

Het ontstaan van de heischrale graslanden is op weinig plaatsen zo goed gedocumenteerd als in het Vloethemveld te Zedelgem-Snellegem-Aartrijke. De rijke archieven van het middeleeuwse Sint-Janshospitaal te Brugge laten een uitgebreide ontstaansreconstructie toe. Neolitische vondsten wijzen reeds op een ontginning van het Vloethemveld in deze periode. De naam Vloethem is een Germaanse 'hem'-benaming. De 'hem'-locaties ontstonden tussen de zesde en de tiende eeuw opnieuw, op vroeger bestaande bewoningssites, die opnieuw bevolkt werden. De naam Vloethemveld verschijnt in geschriften vanaf 1296. Het was een grond in grafelijk bezit, waarop de bevolking echter gemene rechten kon doen gelden. Uit de aard van die rechten (beweiden, leem delven, hout kappen, riet snijden, turf steken) mogen we aannemen dat heischraal grasland toen reeds een van de biotopen van het veld was. De graaf schonk in 1296 de grond aan het Sint-Janshospitaal te Brugge, wellicht met de hoop dat het zou ontgonnen worden. Dat liep echter niet zo'n vaart. Het hospitaal legde er weliswaar een berm aan, waardoor er een aantal vijvers ontstonden, waarop vis kon gekweekt worden, maar voor de rest werd het veld verhuurd om te laten beweiden met schapen. De rest van de gemene gebruiksrechten bleven door de pachter uitgevoerd voor eigen gebruik en vooral als betaling in natura. Pas eind achttiende eeuw wordt het veld verdeeld onder drie gemeenten (Aartrijke, Snellegem en Zedelgem) en wordt het grotendeels bebost met Grove den en in mindere mate met loofhout. Ondanks een goede eeuw bebossing blijken de heide- en heischrale soorten niet integraal verdwenen. Vermoedelijk kon er nogal wat overleven in de talrijke dreven. In 1914-1918 werd een gebied van ongeveer 180 hectare bezet door de Duitsers die er grondig alle bomen verwijderden om ze te gebruiken als brandhout. Dit betekende ongetwijfeld het herstel van een reeds min of meer verloren gegane heischrale situatie. In 1924 werd het gebied onteigend door het ministerie van landsverdediging en als munitiedepot ingericht. Het brandpreventieve maaien herstelde een toestand die vegetatiekundig vermoedelijk zeer sterk aansloot bij de middeleeuwse. Het gebied is inmiddels opgegeven als militair domein en het beheer is momenteel in handen van Aminal afdeling Bos en Groen en afdeling Natuur.

Het ontstaan van het heischraal grasland in de Gulke Putten te Wingene vertoont een erg analoge voorgeschiedenis. De Gulke Putten zijn een relict van de oude Bulskampveldheide. In de 17de eeuw lagen er heel wat vijvers die de mensen van vis moesten voorzien. Op de Ferrariskaart van eind 18de eeuw is te zien dat een groot deel van het Bulskampveld reeds bebost was. Tussen 1777 en 1830 werd de heide verder ontgonnen en verder bebost. De bosrandzone die toen aanwezig was werd gerooid en omgezet in akkerland (inversie van het landschap). Omdat in die tijd nog maar weinig werd bemest kon de heidevegetatie zich handhaven op de schrale voedselarme bermen. In 1924 werden een goede 100 hectare van wat nu het natuurreservaat de Gulke Putten heet, aangekocht door de toenmalige RTT. Er werd een zendstation gebouwd en tientallen zendmasten werden opgetrokken. Het maai- en kapwerk om deze masten vrij te houden leidde tot een heruitbreiding van de heide en heischrale vegetatie. De grote natuurwaarden van dit terrein werden pas in 1969 ontdekt. De RTT gaf een gedeelte van het terrein in beheer aan de BNVR. Het reservaat werd nadien stelselmatig uitgebreid.



Foto 143: Orchideeënrijke variant van vochtig heischraal grasland in het Vloethemveld. Het gebruik van klepelmaaiers op het moment van de zaadzetting van Gevlekte orchis zorgde voor een gigantische uitbreiding van deze soort.

Het heischraal grasland van de Tiendeberg was gemene grond tot 1945. Het werd beweide door twee herders uit Kanne (Riemst) met hun kuddes. In 1945 werd het gebied aan de gemeente Riemst toegewezen en kreeg een landbouwer het gebied in beheer. Drie koeien graasden er tot 1986. Dit bleek te weinig om verbraming en verstruweling tegen te gaan. Een aantal percelen werden ook zo'n anderhalf decennium niet meer begraasd of beheerd. In 1988 kreeg het gebied een reservaatstatus (erfpacht voor 50 jaar). Geiten en mergellandschapen grazen sindsdien op de reservaatpercelen.

6.2 Successie

Bij het wegvallen van het klassieke heischraal grasland-beheer treden meerdere mogelijke successiestadia op.

In de minst verstoorde en meest voedselarme omstandigheden is heide vaak het eerstvolgende successiestadium, spoedig gevolgd door verstruweling en verbossing. In droog heischraal grasland is droge heide, gevolgd door verbraming en tenslotte Eiken-Berkenbos meest frequent. In nattere omstandigheden is vochtige of natte heide, verstruweling met Geoorde wilg en Grauwe wilg, gevolgd door Elzenbroek een mogelijkheid.

In de meeste huidige gevallen is de successie naar heide niet vanzelfsprekend. Meer en meer treedt, onder invloed van atmosferische stikstofdepositie, eerst een fase met dominantie van Pijpestro of Bochtige smeie op, waarna analoge verstruwelings- en verbossingsfases. Zelfs de fosfaataanrijking door pollen van aangrenzende naaldhoutbestanden kan al voldoende zijn om deze successie in gang te zetten.

Stieperaere (1965) beschrijft ook een cyclische successie van heide, mosvlekken in afstervende heide, heischraal graslandontwikkeling in het mos, nieuwe heideontwikkeling. Hij beschrijft dit als een meer natuurlijke tegenhanger van de normale gang van zaken waarbij de crisisfase van de heide verhinderd wordt door menselijk ingrijpen (branden, plaggen, ...). Eigenaardig genoeg wordt hier van geen verdere successie richting bos gesproken. Er wordt nochtans duidelijk een Vlaamse situatie mee bedoeld, want hij haalt het voorbeeld van de Rode dophei-

begroeiingen in het Brugse aan. Uit de successievoorbeelden van 15 jaar verwaarloosd beheer in Vloethemveld achten wij de cyclische successie nogal onwaarschijnlijk. Snelle verstruweling was hier de regel.

Op de kalkrijkere bodems is een verstruweling met Meidoorn, Sleedoorn, ... (*Prunetalia spinosae*) de regel. Welk bostype daar vervolgens uit ontstaat is niet zo duidelijk. Voor het klassieke beukenbos van de meest kalkrijke bodems is het substraat wellicht reeds te sterk ontkalkt.

6.3. Beheer

6.3.1 Uitwendig beheer

'Nardus-graslanden' zijn habitat van bijlage I van de Habitatrichtlijn (Natura 2000 codes 6230). In het West-Vlaams Heuvelland, in de valleien van Dijle, laan en IJse, het Turnhouts vennengebied (Kruisberg Arendonk, Goorken-Rode del, Vliegveld Oud-Turnhout), de Beverdonkse heide, de vallei van de Zwarte beek, de Daelheide en het Bergerven te Opitter-Neeroeteren worden graslanden van dit type beschermd (Anselin et al. 2000).

Heischraal grasland gekarteerd als Hn valt onder de wettelijke categorie 'historisch permanent grasland' (hpg) en is in veel gevallen dus natuurvergunningsplichtig. In groengebied, parkgebied, buffergebied en bosgebied is er een verbod tot omzetting. In vallei-, bron- en natuurontwikkelingsgebieden, agrarische gebieden van ecologisch belang en met bijzondere waarde is er vergunningsplicht. In vogelrichtlijngebied, Ramsargebied en habitatrichtlijngebied geldt eveneens de vergunningsplicht. In de niet-integrale vogelrichtlijngebieden geldt de vergunningsplicht alleen wanneer heischraal grasland als habitat aangeduid is. Ook de heischrale graslanden die met de verwarrende benaming Hk aangeduid zijn (Tiendeberg) of als Hmo (*Molinia*-graslanden, vochtig heischraal grasland) genieten dezelfde wettelijke bescherming.

Op perceelsniveau genieten heischrale graslanden momenteel grotendeels een reservaatstatus, behoren ze tot beschermde landschappen of bevinden ze zich in militaire domeinen met een momenteel nogal onzekere toekomst. Heel wat dreven herbergen vegetatierelecten die geen enkele wettelijke bescherming genieten behalve eventueel een groene gewestplanbestemming. Omdat het meestal over onverharde wegen gaat zijn ze ook niet door het bermbeleid beïnvloed.

6.3.2 Inwendig beheer

Veel droog heischraal grasland gedijt marginaal of fragmentarisch bij een niets doen-beheer, aangevuld met onregelmatige konijnenbegrazing en extensieve betreding. Dat geldt vooral voor relictten in de bermen van eiken- en beukendreven, bijvoorbeeld in het Bulskampveld te Beernem. De Oudenberg te Geraardsbergen krijgt jaarlijks een stormloop te verwerken in februari, wanneer de traditionele 'krakelingenworp' een volksmassa op de been brengt op deze plaats. De rest van het jaar zorgen de steile hellingen voor een veel minder intensieve betreding.

De mooiste vertegenwoordigers van droog heischraal grasland in de Gulke Putten te Wingene worden één keer per jaar gemaaid, meer bepaald begin augustus. Dit geldt bijvoorbeeld voor de vertegenwoordigers met Maanvaren. Dit beheer dat er in enkele delen al sinds ongeveer 1930 (Maanvarenperceel) en elders reeds meer dan 25 jaar volgehouden wordt lijkt prima. Vertegenwoordigers met Blauwe knoop worden sinds een jaar of vier pas eind september gemaaid met duidelijke toename van deze soort en Echte guldenroede tot gevolg. Ook in het Vloethemveld te Zedelgem werd vastgesteld dat het verwaarlozen van het beheer (niet meer maaien in de laatste tien jaar) weliswaar nefast was voor heel wat vegetatietypes en soorten, maar een sterke uitbreiding van Blauwe knoop tot gevolg had. Iets voedselrijkere graslanden in de Gulke putten krijgen een verschrallingsbeheer, waarbij twee maal per jaar gemaaid wordt, namelijk eind juni en eind augustus of begin september.

In het Vloethemveld werd droog heischraal grasland in juli of begin augustus gemaaid, eveneens met mooie vertegenwoordigers tot gevolg. Dezelfde maaitijdstippen werden gebruikt voor

stroken heischraal grasland naast de landingsbaan van het Nato-vliegveld in het Drongengoed. Het droge heischraal grasland van het Eikenhof te Kortenberg wordt eveneens in augustus gemaaid.

In het militair domein te Houthulst lijkt maaien meer aangewezen dan begrazing, omdat hier anders overwoekering met Adelaarsvaren vanuit belendend bos dreigt. Op bepaalde plaatsen zijn hier zelfs twee maaibeurten per jaar noodzakelijk om deze agressieve soort onder de knoet te houden.

Burny (1999) beschrijft het maaien van de heide in Meeuwen vóór 1925. Het gebeurde op het einde van de winter wanneer het hooi op was of in droge zomers wanneer er geen gras meer was. Het lijkt er echter op dat hier pure Struikhei gemaaid werd en geen heischraal grasland. Twee jaar na kappen van heide kwam heel goede jonge maaiheide op die plaats voor. Het heidemaaien viel stil tussen de twee wereldoorlogen. Op de Zonhovense Teut is heide incidenteel gemaaid tot 1960, om het melkvee iets anders te geven dan stro. Foto's van begraasde heide uit Winterslag omstreeks 1904 en Burny's bovenstaande beschrijving geven duidelijk weer dat maaien noch begrazen per definitie leidden tot heischraal grasland. Vermoedelijk speelt de bodemgesteldheid (lemige zandgrond) een cruciale rol als extra voorwaarde.



Foto 144: Foto's van begraasde heide uit Winterslag omstreeks 1904 en Burny's bovenstaande beschrijving geven duidelijk weer dat maaien noch begrazen per definitie leiden tot heischraal grasland. Vermoedelijk speelt de bodemgesteldheid (lemige zandgrond) een cruciale rol als extra voorwaarde.

In de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis wordt een deel van het droge heischrale grasland beheerd door jaarrondbegrazing met schapen en geiten, een ander deel door pony's. Hoewel beide delen niet zonder meer helemaal vergelijkbaar zijn lijkt het door schapen en geiten begraasde deel de beste resultaten op te leveren. De heischrale soorten Borstelgras, Tandjesgras, Mannetjesereprijs, Liggend walstro, alsook Fijn schapegras nemen hier sterk toe. Bovendien profiteren ook de soorten van het Dwerghaver-verbond heel sterk van dit beheer. Vooral Dwergviltkruid, Klein vogelpootje, Vroege haver, Klein tasjeskruid... breiden sterk uit, in mozaiek met heischraal graslandsoorten. De afname van Gladde witbol en Gewoon struisgras zijn eveneens opvallend. De houtige opslag wordt door deze begrazingscombinatie beter tegengehouden dan door de pony's, hoewel beperkt aanvullend kappen en maaien van vooral Amerikaanse vogelkers noodzakelijk blijft. In het door pony's begraasde deel blijft Gewoon

struisgras eerder dominant. Aangenaam verrassend is evenwel dat terrestrische korstmossen eerder profiteren dan afnemen door de ponybegrazing. De dichtheid van de dieren bedraagt drie volwassen geiten en drie volwassen schapen op zes hectare in de winter. In de zomer komen daar de schapenlammeren en jonge geitjes bij. Het aantal wordt echter in november weer herleid tot zes. De ponys grazen met drie dieren op drie hectare. De pony's zijn Shetlands. De schapen waren aanvankelijk van ongedefinieerd ras. Door inkruising met Houtlandschapen ontstaat nu een vorm met duidelijke voordelen van voedselkeuze. De oorspronkelijke dieren (vermoedelijk Texel-Suffolk-kruising) aten geen Struikheide, waardoor deze verouderde en niet meer uitzaaide. De Houtlanders eten en verjongen zo de Struikheide. Nieuwvestiging komt nu veel frequenter voor.



Foto 145: Heischraal grasland-uitbreiding na kappen en begrazen van Amerikaanse vogelkers in de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis. Liggend walstro is volop aan zijn opmars bezig. Dit gedeelte werd 80 jaar geleden in akker omgezet en beboste nadien spontaan. Het bos werd gekapt. De geiten en schapen aten eerst alle Gladde witbol op en vervolgens de nieuwvestigende Gewoon struisgras-plantjes. Ook de Amerikaanse vogelkers wordt niet meer groter dan enkele tientallen centimeter. De heischrale soorten rukken meter na meter op.

In de Schuddebeurze te Westende, wordt een droog heischraal grasland op ontkalkt duinzand, sinds enkele jaren begraasd met ezels, na jarenlang niets doen. Het is nog te vroeg om het beheer te evalueren.

Minder relevant voor Vlaanderen, maar minstens vermeldenswaardig zijn de vaststellingen van Haveman et al. (1999) dat op een militair domein in de Veluwe in Nederland uiterst zeldzame soorten zoals Valkruid (*Arnica montana*), Heidezegge (*Carex ericetorum*) en Kleine schorse-neer optimaal gedijen in droog heischraal grasland, onder een gecontroleerd brandbeheer, eens in de vijf jaar. In de enkel in augustus gemaaide delen ontbreken deze zeldzame soorten grotendeels. Dit is des te merkwaardiger omdat branden door verschillende auteurs in het verleden afgewezen werd als beheersmaatregel voor heischraal grasland (cf. bijvoorbeeld Westhof & Den Held (1969); Stieperaere (1965) daarentegen haalt branden wél aan als een van de mogelijke ontstaanswijzen voor heischraal grasland). Voor vele dieren blijft dit wel een zeer nefaste beheersmaatregel.

In de heide te Meeuwen en Zonhoven brandde men om de honinggoogst te bevorderen. Zo bekwam men jonge 'bieheide', die uitbundiger bloeide en meer honing gaf. Het branden

gebeurde in het voorjaar, zodat in het najaar de hei al weer uitbundig kon bloeien. Het is duidelijk dat het hier om kort, gecontroleerd branden gaat, want bij incidentele spontane branden duurt het makkelijk enkele jaren voor de hei opnieuw bloeit, aangezien de oude planten compleet weg zijn en nieuwe planten uit zaad moeten kiemen.

Vochtig heischraal grasland in de Gulke Putten te Wingene wordt ofwel begin augustus gemaaid en dan nabegraasd met Galloway-runderen in september en oktober (percelen met Dophei), ofwel alleen gemaaid in augustus of september (dreven met veel Gevlekte orchis). De dreefranden worden soms uit praktische overwegingen nog later gemaaid, maar dat levert minder goede resultaten op : Pijpestro en Riet breiden dan vaak ongewenst uit. Enkele kleine delen krijgen een heel specifiek op insecten (Groentje !) en het uitzaaien van Tweekervige zegge gericht, rotatief beheer. In een cyclus van 6 jaar wordt een bepaald deel twee jaar na elkaar gemaaid in augustus en dan vier jaar niet gemaaid. Na zes jaar zijn zo verschillende perceeltjes aan de beurt geweest en herbegint de cyclus.

Vochtig heischraal grasland in Vloethemveld werd onder het militair domein-beheer, dat in de eerste plaats op brandpreventie gericht was, in augustus gemaaid. Dit bleek voor de meeste soorten prima, behalve voor Blauwe knoop, zoals hogerop reeds vermeld bij droog heischraal grasland. Het maaien met een klepelmaaier in dit terrein zorgde regelmatig voor stukken kale bodem, waarin dan pioniers van het Dwergbiezenverbond verschenen. Deze aanrijking van heischraal grasland met Draadgentiaan, Dwergglas, Dwergbloem etc. verhoogde de waarde van het terrein nog aanzienlijk.

Het Schaaf-hooiland in de Kindernouw-Visbeekvallei te Lille-Wechelderzande, een vochtig heischraal grasland met Klokjesgentiaan, wordt één keer per jaar gehooit in augustus. Het wordt met de bosmaaier gemaaid.

Een geschikt natuurbeheer voor Gentiaanblauwtje moet zorgen voor twee essentiële zaken : een voldoende groot aantal Klokjesgentianen voor de eiafzet en een vrij grote dichtheid aan mierennesten van het genus *Myrmica*. Hiervoor moet het grondwaterpeil voldoende hoog gehouden worden zodat Klokjesgentianen kunnen kiemen; het grondwaterpeil mag echter in de winter niet te langdurig boven het maaiveld staan omdat de overwinterende rupsen in de mierennesten kunnen verdrinken. De meest geschikte beheersvorm voor het creëren van een goede vegetatiestructuur is extensieve begrazing, maar indien het om een bijzonder kleine populatie gaat, moet erop toegezien worden dat de Klokjesgentianen niet door de grazers afgevreten worden. Kleinschalig plaggen in de buurt van Klokjesgentianen kan er eveneens voor zorgen dat de zaden van de waardplant beter kiemen. Aangezien het meerdere jaren duurt vooraleer de knooppieren op geplagde stukken opnieuw nesten bouwen, moet het plaggen beperkt blijven tot enkele vierkante meters. Op heischraal grasland zou na midden september gefaseerd gemaaid kunnen worden om de Klokjesgentianen te behouden (Maes & van Dyck 1999).

Een geschikt beheer voor de Aardbeivlinder moet er voor zorgen dat waardplanten aanwezig blijven in een vrij korte vegetatie zodat ze bereikbaar blijven voor de eiafzet. Extensieve begrazing of gefaseerd maaien zijn hiervoor de meest aangewezen maatregelen. Het maaien gebeurt best in september omdat de poppen dan in de strooisellaag op de bodem liggen. Aangezien de Aardbeivlinder beschutting nodig heeft van bomen of struiken mogen die niet allemaal verwijderd worden. Aangezien de huidige leefgebieden van deze honkvaste vlinder steeds meer van elkaar geïsoleerd raken zou er aan lokale herinintroductie gedacht kunnen worden in gebieden die potentieel geschikt zijn of gemaakt werden.

Op de Sint-Pietersberg wordt ondanks langdurig natuurbeheer nog steeds zwaar gediscussieerd over de beste vorm van beheer. De begrazing met mergellandschappen is weliswaar traditioneel, maar de huidige dichtheid en de duur van de seizoenale begrazing op het Waalse gedeelte is zo variabel dat duidelijke conclusies niet voor de hand liggen. Op het Belgische gedeelte van de Sint-Pietersberg (Tiendeberg en Meerdal) komen geiten-, mergellandschaap-, paarden- en runderbegrazing en ook maaien of niets doen naast elkaar voor op verschillende percelen. Per ongeluk brandde recent ook een gedeelte af. De reservaatpercelen worden sinds 1988 met geiten en schapen of enkel met schapen begraasd. Er wordt jaarrondbegrazing

toegepast of een begrazingsstop ingelast tussen augustus en november. Enkele percelen zijn in de laatste decennia ook door landbouwergebruikers bemest geweest. De verschillende percelen hebben elk hun eigen karakter, waarin helling, expositie en aard en duur van het beheer ongetwijfeld een rol in spelen. De begraasde percelen zijn duidelijk beter ontwikkeld dan het perceel waar geen beheer plaatsvindt. Het beheer is echter nog te experimenteel en te korte tijd ingesteld om duidelijke conclusies naar voor te brengen.



Foto 146: Op de Tiendeberg te Kanne (Riemst) komt zowel schapen-, koeien- als paardenbegrazing voor, elk met zijn eigen accenten.

De Voerense wegbermen worden zoals heel wat Vlaamse en ook de meeste Waalse wegbermen nog steeds geklept, waarbij het maaisel niet wordt verwijderd. Uiteraard is verruiging en eutrofiëring hiervan het gevolg, waardoor heischrale relictten alleen nog op steilkantjes en onder de prikkeldraad van aangrenzend weiland of begraasde boomgaarden standhouden.

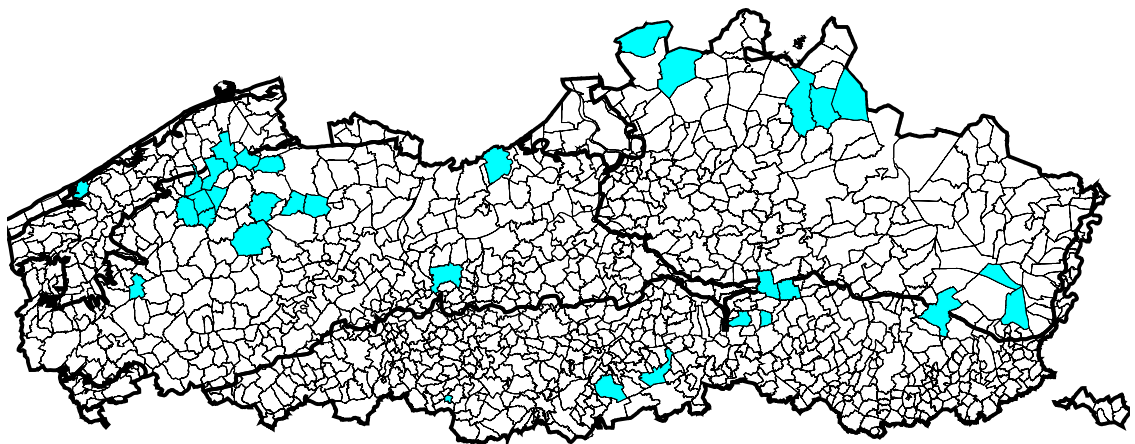
Een vervelend probleem in veel heide- en heischraal graslandreservaten is de ongebreidelde opslag van Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*). Hoe langer hoe meer wordt die bestreden door de stronken na afkappen in te strijken met Glyfosfaat, een probaat middel om herschieten te voorkomen. Wil men deze vervelende en bedreigende exoot op grote schaal bestrijden, dan is er wellicht geen andere mogelijkheid. In kleine reservaten en vooral in deze met een grote diversiteit aan ongewervelden is het echter niet aangewezen dit middel toe te passen. De neveneffecten van Glyfosfaat zijn immers ongekend en zolang is voorzichtigheid geboden. Het manueel of met bosmaaier verwijderen van de Amerikaanse vogelkers is nog altijd te prefereren, ondanks de aanzienlijk grotere inspanning. In de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis is gunstige ervaring opgedaan met een alternatieve bestrijding. Jaarrondbegrazing met geiten en schapen levert een aanzienlijke werkbesparing op, doordat de dieren in momenten van voedselschaarste (vroeg lente) de opslag adequaat afgrazen. Een lichte overbegrazing in de beginperiode, gevolgd door een terugschakeling naar 1 volwassen dier per hectare in de winter en bijkomende lammeren in de zomer bleek succesvol. Bijkomend maaien of kappen blijft echter noodzakelijk. Een maaibeurt in juli-augustus van de toch doorgeschoten vogelkers is meest effectief.

7. Voorkomen en verspreiding

Van Landuyt et al. (1999) schatten de oppervlakte aan heischraal grasland niet in, omdat dit graslandtype verspreid is over de eenheden Hn (droog) en Hmo (vochtig). Hm wordt geschat met zijn drie varianten, waarvan Hmo niet apart onderscheiden wordt. Hn wordt helemaal niet geschat.

De Associatie van Liggend walstro en Schapegras is met opnamen gedocumenteerd van :

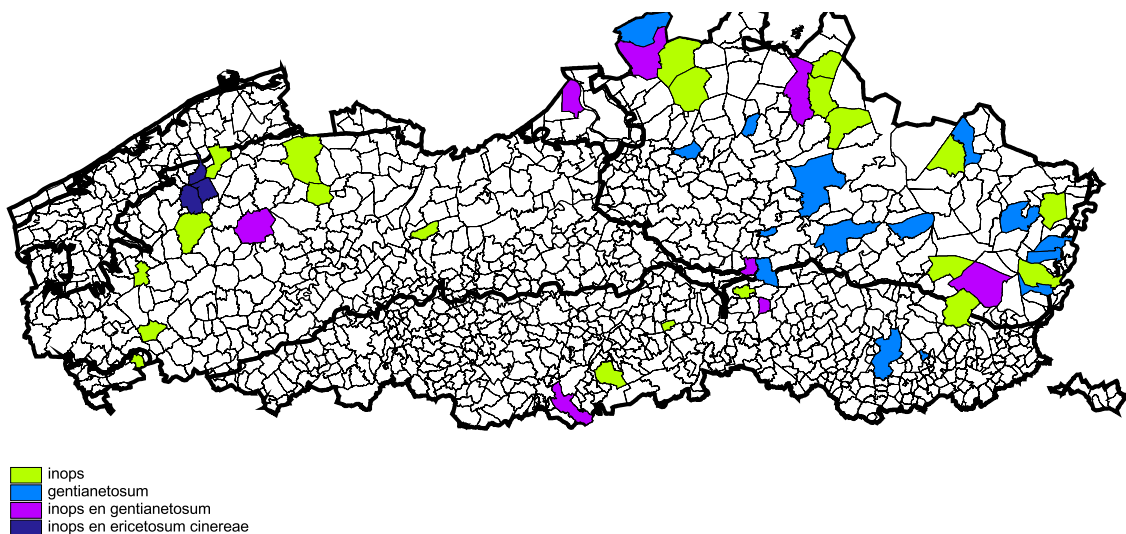
- Limburg : de koolmijnterril André Dumont te Waterschei-Genk, wegberm in de Zavelvennestraat te Hasselt, Zutendaal
- Antwerpen : wegberm in de Elzenstraat te Turnhout, wegberm Zondereikse dijk Turnhout, het Looi Turnhout, wegberm Arendonk, Wuustwezel-Loenhout, wegberm Sparrendreef Oud-Turnhout, Essen
- West-Vlaanderen : de Gulke Putten te Wingene, de Schobbejakshoogte te Sint-Kruis (Brugge), wegberm Rijkevelde te Sijsele, het Vloethemveld te Zedelgem-Snellegem-Aatrijke, het militair domein van Houthulst, wegbermen in het Bulskampveld-Lippensgoed te Beernem, Zevenkerke te Sint-Andries-Brugge, Beisbroek Sint-Andries Brugge, weg in het domein Sint-Anna-ter-Woestijne te Sint-Andries, de Diksmuidse heirweg te Sint-Andries-Brugge (Pereboomveld) en te Zedelgem, de bermen van de snelweg Brugge-Oostende te Sint-Andries-Brugge, Doornstraat Sint-Andries-Brugge, wegberm te Loppem nabij de put van Zevenkerke, bos van de Maere te Aatrijke, grasberm langs betonbaan van Cauwes naar de Lac van Loppem, dreef tussen de Sparrendreef en de Torhoutse steenweg te Loppem, de Schuddebeurze te Westende-Middelkerke, Gistelstraat Westende, Steenstraat Westende, Beernem Torenweg, wegberm Maleveld Sint-Kruis-Brugge, berm van de Brieverweg te Sint-Kruis, Zedelgem-Veldegem
- Oost-Vlaanderen : het Speelbos te Wetteren, RTT-domein Liedekerkebos, De Stropers te Stekene en Nato-vliegveld te Drongengoed tussen Knesselare en Ursel. Verder is uit soortenlijsten ook af te leiden dat de associatie voorkomt op de Oudenberg te Geraardsbergen.
- Brabant : heide te Aarschot, Rillaer, Holsbeek-Sint-Pieters-Rode, arboretum Tervuren, Verrewinkel Ukkel



Kaart 27 geeft de verspreiding weer van de Associatie van Liggend walstro en Schapegras, op basis van beschikbare vegetatie-opnamen in Vlavedat.

De Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad is met opnamen gedocumenteerd van :

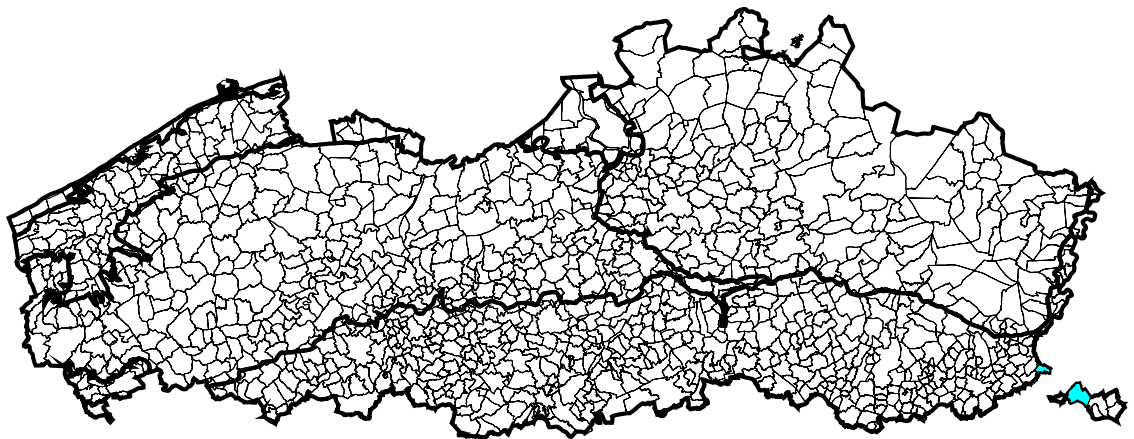
- Limburg : de Staatsbossen van Ravels (*inops*), de Stukken van Rubens in de Zwarte Beek te Beringen-Koersel (*gentianetosum*), de Maten te Genk (*inops* en *gentianetosum*), Augustijnvijvers Genk (*gentianetosum*), een pad ten W van het Nieuwenhovenbos te Dilsen-Lanklaer-Kruisven (*gentianetosum*), Provinciaal domein Nieuwenhoven te Sint-Truiden (*gentianetosum*), Mielenbos Sint-Truiden (*gentianetosum*), Galgenbos Sint-Truiden (*gentianetosum*), Meeuwen-Gruitrode (*gentianetosum*), wegberm Bullenstraat Meeuwen-Gruitrode, wegberm te Overpelt tussen Merel- en Lijsterstraat (*inops*), het Hageven te Neerpelt (*gentianetosum*), Zonhoven Bokrijk (*inops*), wegberm Kauwbosstraat te Zonhoven (*inops*), Wijvenheide Zonhoven (*inops*), Maaseik-Neeroeteren (*inops*), Houterenberg heidepad bij oude schaapskooi Tessenderlo (*gentianetosum*), holle weg in de heide Rodenberg Tessenderlo, Opgrimbie ten zuiden van Daalgrimbie (*gentianetosum*), Lutselestraat Dorpsbeemden Diepenbeek (*inops*), Maasmechelen (*gentianetosum*).
- Antwerpen : de Grote Klotteraard te Turnhout (*gentianetosum* en *inops*), het Zwart Water te Turnhout (*gentianetosum* en *inops*), de Liereman te Oud-Turnhout (*inops*), Essen (*gentianetosum*), wegberm van de Elzenstraat te Turnhout (*gentianetosum*), wegberm van de de Watertappingsstraat te Turnhout (*inops*), Beveren-Doel (*inops* en *gentianetosum*), Berendrecht-Lillo-Zandvliet (*inops*), De Zegge te Geel (*gentianetosum*), Kalmthoutse heide (*inops* en *gentianetosum*), witte Hoevense hei te Kalmthout (*gentianetosum*), het Groot schietveld te Brecht en Wuustwezel (*inops*), de Schaafhooilanden in de Kindernouw-Visbeekvallei te Lille-Wechelderzande (*gentianetosum*), Westmeerbeek (*gentianetosum*), Oelegem (*gentianetosum*), Reties Goor (*inops*), westwaarts van de Zandstraat te Essen (*gentianetosum*).
- West-Vlaanderen : de Gulke Putten te Wingene (*inops* en *gentianetosum*), het Vloethemveld te Zedelgem-Aatrijke-Snellegem (*inops* en *ericetosum cinereae*), het militair domein te Houthulst (*inops*), Zevenkerke Sint-Andries-Brugge (*inops*), Rode dopheireservaat Sint-Andries Brugge, Pottebezemhoek Torhout (*inops*), Groenhove te Torhout (*inops*), het Polygoonbos te Zonnebeke (*inops*), de Veldbosdreef in Zandvoordebos te Zonnebeke (*inops*), de Vierlingen te Hollebeke-leper (*inops*), Bos van De Maere Zedelgem-Aatrijke (*ericetosum cinereae*).
- Brabant : Begijnendijk-Betekom (*inops* en *gentianetosum*), Aarschot (*gentianetosum*), Holsbeek-Sint-Pieters-Rode, heide te Halle (*inops* en *gentianetosum*), Ukkel (*inops*), het Eikenhof te Kortenberg (*inops*), Rotselaar Wezemaal (*inops*).
- Oost-Vlaanderen : Natovliegveld Knesselare-Ursel (*inops*), Maldegem (*inops*), heide te Destelbergen (*inops*).



Kaart 28 geeft de verspreiding weer van de Associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad, op basis van beschikbare vegetatie-opnames in Vlavedat.

De Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel is met opnamen beschreven van :

- Limburg : de Tiendeberg, de Plattenberg en Meerland te Kanne-Riemst. In gedegradeerde (verruigde, geëutrofiëerde) vorm komen ook in enkele Voerense wegbermen nog heischraal graslandrelicten met kalksoorten, Betonie, ... voor.



Kaart 29 geeft de verspreiding weer van de Associatie van Betonie en Gevinde kortsteel, op basis van beschikbare vegetatie-opnames in Vlavedat.

De rompgemeenschappen kennen globaal dezelfde verspreiding als de associaties, waarbij rompgemeenschappen met overgangen naar de *Arrhenatheretea* wellicht frequenter zijn in Oost- en West-Vlaanderen dan in de Kempen en rompgemeenschappen met Bochtige smele omgekeerd. Brabant neemt zowat een intermediaire positie in.

8. Waarde

8.1 Biodiversiteit

De soortenrijkdom van heischraal grasland is aanzienlijk hoger dan die van hun heide-tegenhangers. Een verdubbeling van het soortenaantal onder maaibeheer is niet ongewoon. In vergelijking met andere types grasland zijn heischrale graslanden echter niet zeer divers. Vertegenwoordigers op lemige zandbodem zijn duidelijk rijker, zowel aan soorten in het algemeen, als aan typische soorten in het bijzonder, dan vertegenwoordigers op zeer voedselarm zand. De soortenrijkste omstandigheden zijn aan te treffen in overgangen naar andere types grasland. Zo zijn de bloem- en soortenrijkste graslanden van Vloethemveld gesitueerd in de overgang van vochtig heischraal grasland naar het Glanshaververbond. De soortenrijkste vertegenwoordigers van de Gulke Putten zijn aan te treffen in de overgang van droog heischraal grasland naar de Klasse van de droge graslanden op zand. Ook de vertegenwoordigers op kalk kunnen als een overgang beschouwd worden tussen heischraal en kalkgrasland, ook al is in Vlaanderen op deze plaatsen de overgang meer regel dan beide uitersten, die quasi onbestaande zijn.

8.2 Spontaneïteit

Heischraal grasland is geen cultuurgrasland. Het is niet ingezaaid, het werd niet bemest. Het ontstond vaak zonder moedwillige ingrepen (betreding). Op grotere schaal ontstond heischraal grasland door bewust maaien, kappen, beweiden en branden in heidevegetaties of kalkgrasland. Het is dus een grasland met vrij hoge natuurlijksgraad, vergelijkbaar met blauwgrasland.

8.3 Historiciteit

Heischrale graslanden kenden vermoedelijk hun grootste oppervlakte in Vlaanderen in de late middeleeuwen, namelijk het moment waarop de ontbossing zijn hoogtepunt bereikte. Hun ontstaan moet echter vermoedelijk reeds in het neolithicum of alleszins in de vroege middeleeuwen geplaatst worden. Vanaf de opkomst van kunstmest was hun vonnis in het landbouwareaal betekend. Alleen in militaire domeinen, RTT-domeinen, dreven en natuurreservaten bleven ze op zeer geringe schaal bewaard.

8.4 Zeldzaamheid

Van de drie onderscheiden associaties is deze op verzurende kalkbodems de zeldzaamste, vanwege de zeldzaamheid van dit bodemtype. Vervolgens is het vochtige heischrale grasland zeldzamer dan het droge. Daarbinnen is vooral de subassociatie met Klokjesgentiaan zeer zeldzaam geworden. De droge heischrale graslanden zijn nog wel de algemeenste van de drie, maar desalniettemin veel zeldzamer geworden in de laatste decennia. Vooral de vertegenwoordigers in wegbermen langs verharde wegen zijn in ijtempo voor de bijl gegaan, waarbij eutrofiëring en beschaduwing, evenals heraanleg van wegen een belangrijke rol speelden. Vooral de vertegenwoordigers met Rode dophei zijn zo nog zeldzamer geworden dan ze al waren.

8.5 Kwetsbaarheid

8.5.1 Algemeen

Heischraal grasland wordt bedreigd door verdroging, eutrofiëring en vermesting, stikstofdepositie uit de lucht, verharding van wegen, vergrassing met Pijpestro of Bochtige smeie, verstruweling en verbossing, overbetreding, en overrecreatie.

De recente afschaffing van een aantal militaire domeinen zorgde voor een hoogst onzekere toekomst. In de tussenfase van overdracht of verkoop van deze terreinen gaat heischraal grasland in ijtempo verloren aan verbraming en verstruweling. In het Vloethemveld is de situatie inmiddels wat duidelijker geworden in gunstige zin. Het militair domein Houthulst verkeert momenteel in een erg onzekere situatie. Het ex-militair domein het Leen te Eeklo verloor veel van zijn waarden in de heischrale sfeer door de openstelling voor het grote publiek. Overrecreatie liet weinig over van de heischrale graslanden van enkele decennia geleden.

De heischrale graslanden van de Tiendeberg waren tot voor kort nog in landbouwgebruik en een aantal ervan werden bemest. Ook een bovenliggende akker zorgde voor mestuitspoeling. De akker is echter in 2001 aangekocht door natuurreservaten vzw.

De stikstofdepositie vanuit de lucht of fosfaataanrijking vanuit aangrenzende naaldhoutaanplantingen zorgt op heel wat plaatsen voor een vergrassing van heischraal grasland met monotone Pijpestro- of Bochtige smeie-graslanden tot gevolg.

Gentiaanblauwtje is op een aantal plaatsen bedreigd door een te eenzijdig op vegetatie gericht beheer, waarbij plaggen om Gentiaanklokje te doen kiemen de verdrinking van de rupsen van Gentiaanblauwtje veroorzaakt.

De te kleine oppervlakte van veel heischraal graslandrelictjes is blijkbaar een probleem voor de overleving van veel van de meer kritische soorten. Dit geldt zowel voor fauna- als flora-elementen.

Verstruweling en bosvorming betekent op veel plaatsen verlies aan oppervlakte heischraal grasland. De tendens om opengevallen plaatsen in bos, met heischraal graslandregeneratie, onmiddellijk opnieuw te bebossen is een gemiste kans voor natuurherstel van een bedreigd vegetatietype. Recente voorbeelden kunnen bijvoorbeeld aangehaald worden van de Vierlingen te Ieper, het Polygoonbos te Zonnebeke en het Hellegatbos te Loker.

8.5. 2 Rode lijst

Hogere planten :

Uitgestorven : Rozenkransje, Valkruid, Veldgentiaan

Zeer sterk bedreigd : Bosboterbloem, Draadgentiaan, Dwergglas, Groene nachtorchis, Kalkwalstro, Kleine schorseneer, Kleverige ogentroost, Knollathyrus, Spits havikskruid, Verfbrem

Sterk bedreigd : Grote bremraap, Klimopklokje, Maanvaren

Bedreigd : Bochtig havikskruid, Dwergviltkruid, Gevlekte orchis, Heidekartelblad, Hondsviooltje, Rode dophei, Stijve ogentroost

Potentieel bedreigd : Betonie, Blauwe zegge, Bleke zegge, Bosdroogbloem, Klein glidkruid, Klokjesgentiaan, Kruipbrem, Liggende vleugeltjesbloem, Moeraswolfsklauw, Pilvaren, Tweekervige zegge

Paddestoelen :

Sterk bedreigd : Slijmwasplaat

Kwetsbaar : Papegaaizwammetje

Broedvogels :

Kwetsbaar : boomleeuwerik

Achteruitgaand : boompieper

Amfibieën en reptielen :

Met uitsterven bedreigd : adder

Kwetsbaar : gladde slang

Zeldzaam : hazelworm, heikikker, levendbarende hagedis, rugstreeppad

Dagvlinders :

Uitgestorven : adippevlinder, bruine vuurvlinder, duinparelmoervlinder, grote parelmoervlinder, moerasparelmoervlinder, tweekleurig hooibeestje

Met uitsterven bedreigd : veldparelmoervlinder, zilveren maan

Bedreigd : kommavlinder

Kwetsbaar : bont dikkopje, bruin blauwtje, bruine eikepage, groentje, heivlinder

Zeldzaam : kalkgraslanddikkopje

Sprinkhanen :

Met uitsterven bedreigd : schavertje

Kwetsbaar : snortikker

Zeldzaam : gouden sprinkhaan, veldkrekel

Loopkevers :

Met uitsterven bedreigd : *Anisodactylus nemorivagus*

Kwetsbaar : *Acupalpes brumnipes*, *Amara convexicor*, *Olistophus rotundatus*

Zeldzaam : *Amara equestris*, *Amara praetermissa*, *Amara tibialis*, *Asaphidion stierlini*, *Bembidion lunatum*, *Harpalus rufipalpis*, *Notiophilus quadripunctatus*

Achteruitgaand : groene zandloopkever

Zweefvliegen

Zeldzaam: *Eumerus tuberculatus*, *Paragus haemorrhous*

Dansvliegen :

Met uitsterven bedreigd : *Platypalpus verralli*

Bedreigd : *Empis serotina*

Kwetsbaar : *Hilara clypeata*

Zeldzaam : *Bicellaria pilosa*, *Rhamphomyia tarsata*

Slankpootvliegen :

Bedreigd : *Hercostomus nigripennis*

Kwetsbaar : *Chrysotus laesus*

Spinnen

Met uitsterven bedreigd : *Xysticus acerbus*

Bedreigd : *Cheiracanthium virescens*, *Euophrys petrensis*, *Glyphesis servulus*, *Ozyptila sanctuaria*, *Robertus arundineti*, *Xerolycosa miniata*

Kwetsbaar : aardspin (*Atypus affinis*), *Alopecosa cuneata*, *Arctosa leopardus*, *Crustulina guttata*, *Oedothorax gibbosa*, *Pardosa lugubris*, *Phlegra fasciata*, *Trochosa spinipalpis*, *Zelotes electus*

Zeldzaam : *Pardosa hortensis*

Libellen

Kwetsbaar : smaragdlibbel, metaalglanslibel, venwitsnuitlibel

8.6 Vervangbaarheid

De vervangbaarheid van heischraal grasland is in zeer sterke mate gelinkt aan de zaadvoorraad in de bodem. In het Zandvoordebos te Zonnebeke (West-Vlaanderen) werd een perceel, dat reeds tientallen jaren bebost was, geplagd, na het omwaaien van de bomen. Het plaggen gebeurde in de winter van 1998-1999. In 2001 werden opnames gemaakt van een vrij goed ontwikkelde associatie van Liggende vleugeltjesbloem en Heidekartelblad, met als kenmerkende soorten ondermeer Tweenervige zegge, Pilzegge, Hazezegge, Struikhei, Fraai hertshooi en Tormentil. Het is opvallend dat de zeggesoorten en de dwergstruiken het vlot enkele tientallen jaren, als zaad, ondergronds uithouden, maar dat dat voor de meeste kruiden veel minder het geval is. In aangrenzende dreven werden nog Liggende vleugeltjesbloem en Bleke zegge teruggevonden. Ongeveer hetzelfde spectrum werd ook aangetroffen in kapvlaktes of na een storm in het Polygoonbos te Zonnebeke en op de Rodeberg te Loker. De grootste moeilijkheid om deze herwonnen vegetatie te behouden is het tegengaan van Adelaarsvaren-woekering. Hiervoor zijn in aanvang minstens twee maaibeurten per jaar voor vereist.

In het provinciaal domein 'Den Blakken' (een deel van het Schelde-rivierduin 'Speelbos' te Wetteren, Oost-Vlaanderen) werd een zaadvoorraadanalyse uitgevoerd in een aanplant van Fijnspar en Amerikaanse eik. De aanplant werd twintig jaar eerder uitgevoerd op een heide-terreintje. Uit een vergelijking met de zaadvoorraad in de bodem van een nabijgelegen heiderestant bleek deze in de Fijnspar-aanplant met ongeveer 80% afgenomen op 20 jaar tijd. Niet alleen het aantal zaden, maar ook het aantal soorten was uiterst gering. Liggend walstro, Struikheide en Schapezuring bleken zowat de enige soorten met relevantie tot herstelmogelijkheid van heide of heischraal grasland. Er moet opgemerkt worden dat ook het resterende heide-heischraal-gedeelte reeds uiterst soortenarm was. Het advies was dan ook niet al te optimistisch. Na de analyse werd besloten toch een poging tot kappen van de aanplant uit te voeren om heideherstel uit te proberen, maar wegens de geringe zaadvoorraad werd zaad geoogst in het resterende heidegedeelte en uitgezaaid in het gekapte gedeelte. Vijf jaar later is Amerikaanse vogelkers nog een belangrijke spelbreker. Er vindt momenteel nog geen begrazing of maaibeheer plaats, wat ons inziens dringend noodzakelijk is.



Foto 147: Heischraal grasland-herstel in het Zandvoordebos te Zonnebeke.

Het herwinnen van heischraal grasland uit cultuurgrond blijkt nog moeilijker, zoniet onmogelijk. In de Gulke Putten te Wingene werd gepoogd percelen vanuit deze situatie (bemest weiland) terug om te zetten. Zaadvoorraadanalyses in percelen die reeds 20-40 jaar oud waren leverden nog Struikheide, Gewone dopheide, Tormenti, Veelbloemige veldbies en Knolrus op. In percelen met een voorgeschiedenis van meer dan 40 jaar bemesting werden geen kiemkrachtige zaden meer teruggevonden. Ondanks het feit dat er in bepaalde percelen nog sporen van een zaadvoorraad in de bodem aanwezig waren, blijkt het herstel van heide of heischraal grasland niet vanzelfsprekend. Veranderingen in de bodem en concurrentie van zaadvoorraadsoorten van bemest grasland zijn de belangrijkste problemen. Wél is bij herstellpogingen een bloemrijk grasland ontstaan waarin schralere soorten zich met mondjesmaat opnieuw vestigen, maar dan veeleer vanuit aangrenzende goede percelen. Na ruim tien jaar is er echter nog steeds geen sprake van een heischraal grasland.

Een onderzoek op het voormalig heidegebied Beninksberg te Wezemaal (Vlaams-Brabant) leverde nogal analoge resultaten op. Percelen met meer dan 50 jaar boomgaard- en/of naalldhoutaanplant-voorgeschiedenis leverden geen goede potenties op herstel van heide of heischrale milieus meer op. Uitputting van de zaadvoorraad, veranderingen in de bodem (fosfaataanrijking) en concurrentie met Pitrus of Berkenzaad waren de meest relevante problemen. Alleen in Eiken-Berkenbos van minder dan een halve eeuw oud leek de zaadvoorraad nog perspectieven te bieden, met soorten als Gewoon struisgras, Zandstruisgras, Struikheide, Gewone dopheide, Bosdroogbloem, Gewone veldbies, Pijpestrootje, Liggende vleugeltjesbloem, Schapezuring, Brem en Blauwe bosbes.

8.7 Ontwikkelingsduur

Zolang een permanente zaadvoorraad in de bodem aanwezig is, kan de basis van een heischraal grasland op enkele jaren tijd hersteld worden. De verdere uitbouw is echter zeer sterk gelimiteerd door de afstand van de dichtstbijzijnde zaadbron. Het kan jaren duren voor soorten opnieuw arriveren en in de meeste gevallen is er weinig realistische hoop de soortenrijkdom drastisch te verhogen dan met wat er nog aanwezig is.

9. Lacunes in de kennis

In het tijdschrift *Muscillanea* worden mossen- en korstmossen-excursies beschreven naar gebieden die quasi zeker heischraal grasland herbergen (het Leen te Eeklo, ...). Ondanks de gewoonte in het tijdschrift om het biotoop min of meer te omschrijven, blijft 'grasland' meestal bijzonder weinig getypeerd, waardoor de soortenlijsten voor deze analyse onbruikbaar zijn. Daarnaast is dit biotoop weliswaar relatief arm aan mossen, maar vermoedelijk is het naar terrestrische korstmossen toe wellicht interessanter. Vermoedelijk moeten terrestrische bekermossen een aantal soorten opleveren die hier onvermeld bleven.

Faunistisch en mycologisch stelt zich hetzelfde probleem. Als het woord heischraal al valt is droog of nat vaak niet gespecificeerd.

Heischraal grasland is vrij goed gedocumenteerd met opnames, voor wat betreft vochtig heischraal. Droog heischraal is vooral getaxeerd op de vertegenwoordigers met zeldzaamheden zoals Maanvaren. De kalk-associatie is zwak gedocumenteerd. Het aantal Vlaamse opnames van de belangrijkste soorten bedraagt: Veldgentiaan 0, Kalkwalstro: 1, Groene nachtorchis 1, Kleine schorseneer 12, Welriekende nachtorchis 14, Maanvaren 14, Betonie 33, Bleke zegge 40, Tweenervige zegge 64, Heidekartelblad 85, Hondsviooltje 105, Borstelgras 126, Mannetjesereprijs 131, Rode dophei 139, Klokjesgentiaan 204, Liggende vleugeltjesbloem 236, Tandjesgras 339, Pilzegge 359, Tormentil 1067.

West-Vlaanderen is relatief overbemonsterd ten opzichte van de Kempen op dit biotoop. Het is niet helemaal duidelijk of de iets rijkere bodems (lemig zand) van deze provincie ook een reëel hoger aantal vindplaatsen van droog heischraal grasland inhoudt, dan wel of onderbemonstering van de Kempen hiervoor verantwoordelijk is.

10. Literatuur en herkomst vegetatie-opnamen

Aeolus bvba (2000). Fauna-elementen in de wegbermen langs de E314. Ainal afdeling natuur, Limburg, Ainal-dossier nr 4, 11 p.

Aeolus bvba (2000). Evaluatie van het actuele heidebeheer Limburg. Ainal afdeling natuur, Limburg, Ainal-dossier nr 5, 11 p.

Alderweireldt, M., Bosmans, R. & Vanhercke, L. (1993). The Araneae and Opiliones of the forest of Houthulst (Western Flanders, Belgium) : results of a six-year survey. Bull. Annls. Soc. R. belge Ent. 129 : 285-290.

Alderweireldt, M. & Kime, R.D. (1997). A collection of *Diplopoda* (*Myriapoda*) from Houthulst forest (western Flanders, Belgium). Bull. Annls. Soc. R. belge Ent. 133 : 217-220.

Alderweireldt, M. & Pollet, M. (1990). Faunistics and ecology of the spider fauna (*Araneae*) of different woodland, heathland and grassland sites at 'Vloethemveld' (Zedelgem, West-Flanders, Belgium). Bull. Annls Soc. R. belge Ent. 126 : 151-163.

Anoniem (1912). Vegetatieopnamen Westende. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 152-185.

Anselin, A., Decler, K., Paelinckx, D. & Martens, E. (2000). Definitief voorstel en motivatie tot aanvulling en aanpassing van de 'Speciale Beschermingszones' in Vlaanderen, in uitvoering van de Europese Richtlijn 92/43/EEG (Habitatrichtlijn). Rapport IN.R.2000.17, Instituut voor Natuurbehoud, 75 p.

Bauwens, D. & Claus, K. (1996). Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. De Wielewaal Natuurvereniging vzw., 192 p.

Beernaert, F. (1978). Evolutie van 'veld' en bos tussen Brugge en Torhout. Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling RUG, groep Aardrijkskunde, 148 p.

Berten, R. (1993). Limburgse Plantenatlas deel 1-4. Provincie Limburg & Likona.

Berten, R. & Hermans, P. (1988). Vegetatielijst hooiland Pollismolen. Visdiefje 1988: 1-11.

Bierwaerts, H. (1996). De invloed van begrazing, betreding en bemesting door Shetlandpony's op het heiderelict 'de Schobbejakshoogte' (Sint-Kruis, provincie West-Vlaanderen). Onuitgegeven licentiaatsverhandeling RUG, 157 p. + bijlagen.

Biesbrouck, B., Es, K., Van Landuyt, W., Vanhecke, L., Hermy, M. & Van den Breemt, P. (2001). Een ecologisch register voor hogere planten als instrument voor het natuurbehoud in Vlaanderen. Brussel, Rapport VLINA 00/01. Flo.wer vzw, Instituut voor Natuurbehoud, de Nationale Plantentuin van België en de KULeuven in opdracht van de Vlaamse Gemeenschap.

Bink, F.A. (1992). Ecologische atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa. Instituut voor Bos- en natuuronderzoek, Unie van Provinciale landschappen, 511 p.

Bobbink, R. & Willems, J.H. (1996). Herstelbeheer van kalkgrasland op de Bemelerberg. Resultaten van langjarige begrazing door schapen. Natuurhist. Maandblad 85 (12) : 247-251.

Bonne, F. (1994). Verslag zoogdierenweekend Gulke Putten van 19 tot 21/8/'94. Eliomys 19 (3) : 6-9.

Borremans, A. (1980). Opname van heischraal grasland met Klokjesgentiaan. Banque des données phytosociologique, centre d'écologie forestière et rurale de Gembloux.

Bossuyt, B., Honnay, O., Van Stichelen, K., Hermy, M. & Van Assche, J. (2001). The effect of a complex land use history on the restoration possibilities of heathland in central Belgium. *Belg. Journ. Bot.* 134 (1) : 29-40.

Burny, J. (1999). Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950). Tweehonderd gesprekken samengevat. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, 211 p.

Champluvier, D. (2000). Caractéristiques de pelouses à *Coeloglossum viride* (Orchidaceae) sur grès Liasiques en Gaume (Lorraine belge). *Dumortiera* 76 : 2-6.

Cleppe, J., De Lust, R., Schoonackers, M., Van Bastelaere, G. & Van de Woestijne, S. (Red.)(1995). Het Meetjesland natuurlijk. Natuur en Landschap meetjesland, 152 p.

Commission of the European communities (1991). Corine biotopes manual. Brussels-Luxembourg, 4 delen, 71 + 132 + appendices + 300 p. + kaartenbundel.

Criel, D. (1994) (red.). Rode lijst van de zoogdieren in Vlaanderen. Aminal, 79 p.

De Blust, G. (1990). Veldnotities. Heide- en heischraal graslandopnames, Antwerpse Kempen, Stropersbos Stekene, heide te Halle

De Blust, G. & Sloodmaekers, M. (1997). De Kalmthoutse heide. Davidsfonds, Leuven, 142 p.

De Bok, C. (1997). Een onderzoek van de wetenschapswinkel biologie : ontwormingsmiddelen in het natuurbeheer. *Zoogdier !* (4) : 12-14.

Decleer, K. (1985). Landschapsecologische waarden van een heide- en stuifzandgebied te Rijckevelde (Sint-Kruis, brugge) met suggesties voor beheer. *De Roerdomp* 25 (2) : 17-27.

Decleer, K. (1992). *Erica* en het Groentje. *Vlinders* 7 (2) : 22-24.

Decleer, K., Devriese, H., Hofmans, K., Lock, K., Barenbrug, B. & Maes, D. (2000). Voorlopige atlas en 'Rode lijst' van de sprinkhanen en krekels van België (*Insecta*, *Orthoptera*). Instituut voor Natuurbehoud, 74 p.

Decleer, K., Pollet, M. & Alderweireldt, M. (1988). Preliminaire soortenlijst van enkele insekten-groepen in het militair domein te Houthulst, aangetroffen in 1988, met suggesties voor behoud en beheer. Labo voor ecologie der dieren, RUG, 3 p.

Defoort, T. (1997). Fladderende schoonheid in het nieuwe reservaat te Zevenkerke. *Tureluurs* 4 (3) : 7-10.

Defoort, T. (2000). Reservaat Abdij van Zevenkerken. *Tureluurs* 6 (4) : 12-13.

Defoort, T., Decleer, K. & Kuijken, E. (1999). Pleidooi voor een statuut van Vlaams Natuurreservaat voor het voormalig Militair Domein Vloethemveld. *Nota IN.A99*, 10 p.

De Graaf, M., Van Helden, H. & Schreurs, J. (1987). Een Noord- en Zuidhelling bij Kanne. In *Verslag veldcursus oecologie 1987 Z.-Limburg* (RU Utrecht). Archief Vrijens P., 10 p.

De Grande, A. (1993). Een vegetatiekundige en ecologische studie van het bos van Houthulst (militair domein, Houthulst, Prov. West-Vlaanderen). Onuitgegeven licentiaatsverhandeling RUG, 132 p.

Dekoninck, W., Bonte, D. & Grootaert, P. (2000). Onderzoek naar herstel mogelijkheden t.b.v. het behoud van de specifieke entomofauna van de landduinen in Oost-Vlaanderen. RUG, Labo voor ecologie der dieren, Rapport ENT.2000.05. Onderzoeksopdracht Aminal/NA/98, 197 p. + bijlagen.

De Landtsheer, R. (1979). De relatie tussen heidevegetatie en densiteiten gemeten op infra-rood kleurenfoto's. Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling UIA, departement Biologie.

Demolder, H. (1999). Verslag van de excursie naar Vloethemveld op 28 juni 1998. Gomphus 15 (1) : 38-41.

Desender, K., Maes, D., Maelfait, J.-P. & Van Kerckvoorde, M. (1995). Een gedocumenteerde Rode lijst van de zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud, 208 p.

De Sloover, J., Dumont, J., Goossens, M. & Lebrun, J. (1980). Les landes tourbeuses du plateau des Tailles (Ardenne). In : Géhu, J.M. (edit.). Colloques phytosociologiques 7, la végétation des sols tourbeux : 121-133. Vaduz, Cramer.

Dethioux, M. (1956). Opnames van heischraal grasland met Klokjesgentiaan van Begijnendijk-Betekom en Holsbeek-Sint-Pieters-Rode (Brabant). Banque des données phytosociologique, centre d'écologie forestière et rurale de Gembloux.

Dethioux, M. (1960). Verklarende tekst bij het kaartblad Aarschot 75 W. Vegetatiekaart van België (I.W.O.N.L.), Brussel, 58 p.

De Wyspelaere, J. & Verbeke, W. (1990). Aanvraag tot erkenning van het natuurreserveaat 'Tiendeberg'. Archief Vrijens P., 13 p.

Diemont, W.H. & Van de Ven, A.H.J.M. (1953). De kalkgraslanden van Zuid-Limburg. Publ. Natuurhist. Gen. Limburg 6 : 1-30.

Docters van leeuwen, W. (1982). Gallenboek. Derde druk. Thieme & Cie, Zutphen, 355 p.

Dumont, J.-M. (1975). L'homme et la végétation au plateau des Tailles . Thèse de doctorat, laboratoire d'écologie végétale de l'Université catholique de Louvain, 281 p.

Duvigneaud, P. (1949). Classification phytosociologique des tourbières d'Europe. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 81 : 58-129.

Frileux, P.N. & Wattez, J.R. (1971). Les ultimes stations d'*Erica cinerea* L. subsistant dans l'ouest du nord de la France (Nord et Pas-de-Calais ; Picardie ; Haute Normandie). 1^o partie : étude chorologique. Bull. Soc. Bot. Fr. 118 : 813-822.

Frileux, P.N. & Wattez, J.R. (1971). Les ultimes stations d'*Erica cinerea* L. subsistant dans l'ouest du nord de la France (Nord et Pas-de-Calais ; Picardie ; Haute Normandie). 2^o partie : étude phytosociologique et écologique. Bull. Soc. Bot. Fr. 125 : 101-111.

Froment, A. (1975). Les landes, pelouses et prairies semi-naturelles des plateaux des Hautes Fagnes et d'Elsenborn (Belgique). 2 : Problèmes et expériences de gestion écologique dans les landes sèches à *Calluna* et *Vaccinium*. In Géhu (édit.). Colloque phytosociologique II. La végétation des landes d'Europe occidentale, Lille 1973 : 37-45.

Froyen, L. (1986). Gradiëntanalyse van een soortenrijk hooiland. De Dorpsbeemden te Diepenbeek. UIA.

Gellinck, L. (1995). De invloed van begrazing door Shetlandpony's op de vegetatie van een heiderelict (Schobbejakshoogte, Sint-Kruis, Brugge). Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling RUG, 225 p., tabel met 371 vegetatieopnamen.

Geraedts, J. (1994). Botanische inventarisatie Sint-Pietersberg. Natuurhist. Maandblad 83 (5) : 93-95.

- Gevaert, M. (niet gedateerd). Een speurtocht naar heide in het Torhoutse. Torhout, 12 p.
- Gorissen, J. (2001). Dagvlinderpopulaties binnen de op te richten Grote Eenheid Natuur 'De Mechelse Heide'.
- Grootaert, P. (1998). Een gedocumenteerde Rode lijst van de dansvliegen in Vlaanderen. Rapport in uitvoering van externe opdracht IN/JPM/96.002 voor het Instituut voor Natuurbehoud, 118 p.
- Grootaert, P. & Pollet, M. (2000). Why not use empidids for the assessment of site quality: a documented Red Data Book of the empidids in Flanders (North-Belgium). Journal of Insect conservation.
- Haveman, R., Van Dijk, W. & Van Winden, P.A.M. (1999). Heischrale graslanden op het infanterieschietkamp Harskamp – branden als beheersmaatregel. Stratiotes 18 : 3-9.
- Heinemann, P. (1956). Les landes à *Calluna* du district picardo-Brabançon de Belgique. Vegetatio 7 (2) : 99-147.
- Hendrickx, F. (2000). Vegetatie-opnames bij ongewervelden-bemonsteringen van de Oost-Vlaamse landduinrelict. In Dekoninck et al. (2000).
- Hermij, M. (red.). (1989). Natuurbeheer. Van de Wiele, Stichting Leefmilieu, Instituut voor natuurbehoud en natuurreservaten vzw, Brugge, 224 p.
- Hermij, M. & Decler, K. (1993). Betekenis voor het natuurbehoud van het militair domein 'Vloethemveld'. Nota IN A/93/30, 21 p + bijlagen.
- Hilligers, H. & Lejeune, M. (1994). Herstel biologische diversiteit op de Sint-Pietersberg. Natuurhist. Maandblad 83 (10) : 179-187.
- Hofmans, K. (1999). Een kudde mergellandschappen in Zuid-België ; positieve invloeden van begrazing op het insectenleven in kalkgraslanden. Natuurhist. Maandblad 88 : 18-23.
- Hoffmann, M. & Van Rompu, W. (1995). Mossen en lichenen in Geraardsbergen (Oost-Vlaanderen) en hun relatie tot de er voorkomende biotopen. Muscillanea 14 : 6-30.
- Issler, E. (1929). Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane-avoisinante. Deuxième partie : Les garides et les landes (suite et fin), documents phytosociologiques. Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, n.s. 21 : 47-158.
- Jager, K. (1976). Glyfosfaat, een nieuw middel voor de bestrijding van Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*). Nederlands bosbouw tijdschrift 48 (5-6) : 191-198.
- Jans, W. (1999). Broedvogelinventarisatie Schobbejakshoogte 1998. Tureluurs 6 (1): 8-11.
- Janssen, M. & Maelfait, J.-P. (1990). De spinnenfauna en het beheer van een nat hooilandje aan de Pollismolen te Opitter (Limburg, België). Nwsbr. Belg. Arachnol. Ver. 5(3): 7-13.
- Jonckheere, F. (1991). Ieder plantje zijn plekje. De flora van het West-Vlaamse Houtland in kaart gebracht. De gaspeldoorn vzw, niet gepagineerd, kaartenatlas.
- Kenis, F. (1978). Een ecologische en fytosociologische studie van de Maten te Genk. Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling, RUG.
- Lambrichts, M. (2000). Evaluatie van het actuele heidebeheer op de intrinsieke kwaliteiten voor de fauna.

Lebrun, J., Noirfalise, A., Heineman, P. & Vanden Berghen, C. (1949). Les associations végétales de Belgique. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 82 (1) : 106-207.

Lejeune, M. (1985). Veldnotitieboekje met opnames van de Stukken van Rubens in de Zwarte beek te Beringen-Koersel, met opnames van ondermeer Klokjesgentiaan in heischraal grasland.

Lejeune, M. (1999). De Sint-Pietersberg grensoverschrijdend ? natuurhist. Maandblad 88 : 13-15.

Lejeune, M. & Verbeke, W. (1996). Pâturage ou fauchage, la meilleure gestion pour la flore des pelouses calcicoles ? Actes du colloque international 'La gestion des pelouses calcicoles' (28-31 mars 1996, Vierves-sur-Viroin). Cercles des naturalistes de Belgique : 55-59.

Lejeune, M. & Verbeke, W. (1996). Pâturage ou fauchage, la meilleure gestion pour la flore des pelouses calcicoles ? Actes du colloque international 'La gestion des pelouses calcicoles' (28-31 mars 1996, Vierves-sur-Viroin). Cercles des naturalistes de Belgique : 55-59.

Lejeune, M. & Verbeke Willy (1980-2001). Veldnotities. Vegetatieopnamen van het Waalse en Nederlandse gedeelte van de Sint-Pietersberg.

Lemmens, R.H.E. & Van Tol, G. (1976). De bestrijding van de Amerikaanse vogelkers, *Prunus serotina*. Nederlands bosbouw tijdschrift 48 (5-6) : 199-205.

Lenoir, L. (1984). Vegetatiekundige studie van het Drongengoed (Oost-Vlaanderen). Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling, RUG.

Lievens, F ; & De Meirman, R. (1994). Rangschikkingsvoorstel Vloethemveld. Intern rapport Bestuur Monumenten en Landschappen, 54 p. + bijlagen.

Loose, S. (2000). Een interview met Christine Verscheure, conservator van de Gulke Putten. De geschiedenis van de Gulke Putten. De Roerdomp 40 (3) : 1-4.

Maes, D. & Van Dyck, D. (1996). Een gedocumenteerde Rode lijst van de dagvlinders van Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud i.s.m. De Vlaamse Vlinderwerkgroep vzw, 154 p.

Maes, D. & Van Dyck, H. (1999). Dagvlinders in Vlaanderen. Stichting Leefmilieu vzw i.s.m. het Instituut voor natuurbehoud en de Vlaamse Vlinderwerkgroep vzw, 480 p.

Maene, L. (2000). Het natuurreservaat Rode Dophei. Tureluurs 6 (4) : 10-11.

Massart, J. (1910). Esquisses de la Géographie botanique de la Belgique. Bruxelles, 332 p. + 216 gewone en 240 stereoscopische foto's, 9 kaarten, 2 diagrammen.

Massart, J. (1912). Pour la protection de la nature en Belgique. Bruxelles 308 p.

Meerhaeghe, A. & Grootaert, P. (1998). Een gedocumenteerde Rode Lijst van de zweefvliegen in Vlaanderen. Rapport inuitvoering van externe opdracht IN/JPM/96.002 voor het Instituut voor Natuurbehoud, 70 p.

Montforts, M. (1996). Ontwormingsmiddelen en natuurbeheer : een onderzoek naar ecotoxicologische risico's van enkele ontwormingsmiddelen na behandeling van grazend vee in natuurterreinen. Rapportnr. P-UB-96-11, Wetenschapswinkel Biologie, Utrecht, 54 p.

Nagels, K. (2001). Onderzoek naar sturing van het beheer van natte heideterreinen.

Oberdorfer, E. (1978). Klasse : *Nardo-Callunetea* Prsg. 49. In Oberdorfer, E. (ed.). Süddeutsche Pflanzengesellschaften, ed. 2, 2 : 208-248. Stuttgart-New York, Fischer.

- Panis, J. (2001). Discussienota verboste heide tussen Aminor afdeling Natuur en Aminor afdeling Bos & Groen, Brussel, 9 p.
- Passarge, H. (1964). Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I : 324 p. Jena, Fischer.
- Pollet, M. (1985). Loopkevers in Groenhovebos. Houtlandse milieugroep, 22 p.
- Pollet, M., Desender, K., Mercken, L. & Van Kerckvoorde, M. (1987). Faunistic data on Carabid beetles (Carabidae, Coleoptera) of 'Vloethemveld' (Zedelgem, Western Flanders). Bull. Annl. Soc. Roy. Belge Ent. 123 : 22-28.
- Preisig, E. (1949). *Nardo-Callunetea*. Zur systematik der Zwergstrauch-Heiden und Magertriften Europas mit Ausnahme des Mittelmeer-Gebietes, der Arktis und der Hochgebirge. Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem., n.f. 1 : 82-92.
- Preisig, E. (1950). Nordwestdeutsche Borstgras-Gesellschaften. Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. (Stolzenau, Weser), N.F. 2 : 33-42.
- Raman, M. (2001). *Festuco-Brometea* (kalkgraslanden) in Vlaanderen met een casestudie van de Tiendeberg. Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling Universiteit Gent, 119 p + bijlagen.
- Rombouts, K. (1993). Vegetatiekundige en ecologische studie van de Kindernouw-Visbeekvalle (Lille-Wechelderzande, Prov. Antwerpen). Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling UG, 201 p.
- Schaminée, J. (1984). Plantengemeenschappen van de Bemelerberg, een syntaxonomische beschouwing. Publ. Natuurhist. Gen. Limburg 34 : 21-32.
- Schaminée, J. (1999). Begrazing van plantengemeenschappen door schaapskudden : een co-evolutie. Natuurhist. Maandblad 88 : 5-7.
- Schumacker, R. (1974). Les landes, pelouses et prairies semi-naturelles du Plateau des Hautes-Fagnes et leur conservation 1. Aspects floristiques, phytosociologiques et phytogéographiques. In Géhu, J.M. (edit.). Colloque international sur la végétation des landes d'Europe occidentale (*Nardo-Callunetea*) : 13-34, 2 tab. Lille, U.E.R. de Pharmacie.
- Sluiter, J.W. & Van Heerdt, P.F. (1964). Flora en fauna van het gebied van Caestert tussen kenne en Ternaaien. Publ. Der Wet. Belgisch-Nederlandse Commissie ter bescherming van de Sint-Pietersberg 8, 72 p.
- Sougné, N. (1956). Opnames van heischraal grasland met Klokjesgentiaan te Aarschot. Banque des données phytosociologique, centre d'écologie forestière et rurale de Gembloux.
- Sougné, N. (1977). Les associations de la Nardie en Belgique (Nardetalia Prsg. 49). Communications du Centre d'écologie forestière et rurale (I.R.S.I.A.). N.S. 15 : 30 p. + 7 végétationstabelen.
- Speight, M.C.D., Castella, E. & Obrdlik, P. (1999). Microsite features used by European *Syrphidae* (Diptera): species of the Atlantic and Continental Regions. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Obrdlik, P. & Ball, S. (Eds.). *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Vol. 14, 152 pp., Syrph the Net publications, Dublin.
- Stans, L. (1985). Vergelijkende fytosociologische studie van De Maten, in relatie met het beheer. Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling KUL.
- Stichting Kritisch Bosbeheer (1983). Het natuurtechnisch beheer van de Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina* Ehrh.) in de Nederlandse bossen. Stichting Kritisch Bosbeheer et al.

- Stieperaere, H. (1965). De *Nardo-Callunetea* van het West-Vlaamse Houtland, in het bijzonder het Nardo-Galion *saxatilis*. Sint-Michiels, niet gepagineerde stencil, 4 vegetatietabellen.
- Stieperaere, H. (1966). Het droog *Nardo-Galion* in het Houtland, *Festuca ovina-Galium hercynicum* gezelschap, Rasch 1963. P.W.G.-mededelingenblad Brugge 2 (1) : 2-5.
- Stieperaere, H. (1966). Een voorlopige typologie van begroeiingen met *Erica cinerea* in West-Vlaanderen. Gorteria 3 (4) : 59-60.
- Stieperaere, H. (1968). De heiden en heischrale graslanden rond Mont. Kruipnieuws 30 : 3-15.
- Stieperaere, H. (1969). Veldnotitieboekje met Maanvaren-opname in droog heischraal grasland op de koolmijn André Dumont te Waterschei-Genk.
- Stieperaere, H. (1969). Les dernières stations d'*Erica cinerea* dans la région au sud de Bruges. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 102 : 221-237.
- Stieperaere, H. (1971). Het reservaat de Gulke Putten te Wingene. Belgische Natuur- en Vogelreservaten Bulletin 1970 : 62-64.
- Stieperaere, H. (1969). Les dernières stations d'*Erica cinerea* dans la région au sud de Bruges. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 102 : 221-237.
- Stieperaere, H. (1971). Het reservaat de Gulke Putten te Wingene. Belgische Natuur- en Vogelreservaten Bulletin 1970 : 62-64.
- Stieperaere, H. (1972). Het Gulke Putten reservaat te Wingene in 1971. Bulletin Belgische Natuur- en Vogelreservaten: 47-51.
- Stieperaere, H. (1973). Karteringsverslag van een perceel venige heide en hooiland te Wingene in het Gulke Puttenreservaat, 13 p. + vegetatietabel.
- Stieperaere, H. (1974). Le *Violon caninae* au sud de Bruges. In : Géhu, J. (Ed.). Colloques phytosociologiques II. La végétation des landes d'Europe occidentale (*Nardo-Callunetea*). Lille 1974 : 149-152.
- Stieperaere, H. (1975). Een recente groeiplaats van *Botrychium lunaria* (L.) Swartz in het Vlaams district te Wingene (Prov. W ; -VI.). Dumortiera 2 : 1-4.
- Stieperaere, H. (1979). Heathland vegetation with *Erica cinerea* on a felled pine plantation south of Bruges (Belgium, Prov. West Flanders), and its syntaxonomical relationships. Biol. Jb. Dodonaea 47 : 96-106.
- Stieperaere, H. & Timmerman, C. (1983). Viable seeds in the soils of some parcels of reclaimed and unreclaimed heath in the flemish district (northern Belgium). Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 116 : 62-73.
- Stieperaere, H. (1990). De heischrale graslanden (*Nardetea*) van atlantisch Europa. Onuitgegeven doctoraatsverhandeling Universiteit Gent, 303 p.
- Stieperaere, H. (1993). A syntaxonomic evaluation of the Belgian *Nardetea*. Belg. Journ. Bot. 126 (1) : 135-150.
- Stieperaere, H., Van Cotthem, W. & Vanhecke, L. (1971). Moeras- en heidegronden te Zillebeke. Excursiehandleiding, Labo Plantkunde RUG, 4 p.
- Swertz, C.A., Schaminée, J.H.J. & Dijk, E. (1996). *Nardetea*. In : Schaminée, J.H.J., Stortelder, A.H.F. & Weeda, E.J. (1996). De vegetatie van nederland 3. Graslanden, zomen, droge heiden. Opulus Press, Uppsala, Leiden : 263-286.

Tack, G., Van den Brecht, P. & Hermy, M. (1993). Bossen van Vlaanderen; een historische ecologie. Davidsfonds Leuven.

Thewissen, F. (1997). Gemeentelijk natuurontwikkelingsplan van de gemeente Riemst.

Thewissen, F. (1998). Verslag vergadering dd 22.06.1998 begeleidingscommissie Tiendeberg. Archief Vrijens P.

Traets, J. (1958, 1962). Opnames van heischraal grasland met Klokjesgentiaan te Beveren-Doel en te Meeuwen-Gruitrode, droog heischraal grasland te Wuustwezel. Banque des données phytosociologique, centre d'écologie forestière et rurale de Gembloux.

Traets, J. (1959). Verklarende tekst bij het kaartblad Kalmthout 6 E. Vegetatiekaart van België (I.W.O.N.L.), Brussel, 76 p.

Traets, J. (1964). Verklarende tekst bij het kaartblad Zutendaal 78 E. Vegetatiekaart van België (IWONL, Brussel) : 79 p.

Van Boven, J.K.A. & Mabelis, A.A. (1986). De mierenfauna van de Benelux (*Hymenoptera : Formicidae*). Wetenschappelijke mededelingen van KNNV nr 173, 64 p.

Vanden Berghen (1942, 1946, 1947, 1948). Vegetatieopnames de Liereman/Oud Turnhout.

Vanden Berghen, C. (1951). Landes tourbeuses et tourbières bombées à Sphaignes de Belgique. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 84 : 157-226.

Vanden Berghen, C. (1952). Contribution à l'étude des bas-marais de Belgique. Bull. Jard. Bot. De l'Etat Belge 22:1-64.

Van den Brecht, P. (1986). Geomorfologie en vegetatie van een rivierduinrelict : het Speelbos te Wetteren. Documentatiemap Landschapsonderzoek 14 : 37-59.

Vande Vyvere, P. (1958). De Flora van West-Vlaanderen. In : West-Vlaanderen, uitg. Meddens, Brussel : uittreksel van 14 p.

Vanhecke, L. (1974). Een bijna vergeten en verdwenen site : De Westendse heide. Biologisch Jaarb. Dodonaea 42 : 173-181.

Van Landuyt, W., Maes, D., Paelinckx, D., De Knijf, G., Scheiders, A. & Maelfait, J.-P. (1999). Biotopen. In Kuijken, E. (red.) Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen : cijfers voor het beleid. 5-44.

Van Langhendonck, H.J. (1943). Heideopnames Oost-Vlaanderen. Biologisch Jaarb. Dodonaea 10 : 118-124.

Vanlook, W. (2000). Naar een toekomst voor de heide in Limburg. Het heidebeheer in relatie tot de Europese richtlijnen. Studiedag Heide 25 augustus 2000, 85 p.

Van Ormelingen, J. (2000). Kaart van het Tiendebergreservaat en Meerland 2000.

Vanreusel, W. (1999). Soortbeschermingsplan Gentiaanblauwtje.

Van Speybroeck, D. (1988). Synecology of the chalk and limestone grasslands in Belgium, Luxemburg and Northern France. Unpublished Ph. D., VUB, 254 p.

Van Speybroeck, D., Van de Gucht, D., Smet, S. & Symoens, J.-J. (1981). Fytosociologische schets van het natuurreservaat De Zegge (Geel, Belgium). Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 113 : 203-217.

- Van Stichelen, K. (1994). Een onderzoek van vegetatie en zaadvoorraad op de Beninksberg te Wezemaal in relatie tot het vroegere bodemgebruik. Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling, Laboratorium plantenecologie KUL.
- Van Uytvanck, J. (1995). Mogelijkheden voor natuurontwikkeling in en rond het Domein Groenhove in Torhout. Instituut voor Natuurbehoud rapport A95.06, 6 p. + kaarten.
- Van Uytvanck, J. (2000). Veldnotities. Opnames van heischraal grasland met Klokjesgentiaan in het Hageven te Neerpelt.
- Verbeke, W. (1987). De droge schraallanden ten zuidwesten van Kanne : beschrijving en advies voor het beheer. Archief Vrijens P., 13 p.
- Verbeke, W. (1990). Expériences de gestion dans un milieu naturel. Les pelouses calcaires de la partie Belge de la Montagne Saint-Pierre. Actes du colloque 'Gérer la Nature ?', Trav. Conservation de la nature 15 (1) : 113-126.
- Verbeke, W. (1990). Tiendeberg : enkele natuurhistorische nota's 1988-1989. Archief Vrijens P.
- Verbeke, W. & Lejeune, M. (1987). De droge schraalgraslanden ten zuidwesten van Kanne, beschrijving en advies voor het beheer. Intern rapport, 13 p.
- Verbruggen, C. (1971). Postglaciale landschapsgeschiedenis in Zandig Vlaanderen. Botanische, ecologische en morfologische aspecten op basis van palynologisch onderzoek. Doctoraatsthesis Rijksuniversiteit Gent.
- Verlinden, A. (1985). De dynamiek van kruidachtige vegetaties in functie van waterhuishouding en beheer van natuurgebieden. Onuitgeg. Doctoraatsverhandeling, Faculteit Landbouwwetenschappen, RUG, tekstgedeelte, 400 p.
- Verlinden, L. & Declerck, K. (1987). The hoverflies (*Diptera, Syrphidae*) of Belgium and their faunistics: frequency, distribution, phenology. Studiedocumenten van het K.B.I.N. nr. 39: 1-170.
- Verloo, M. (1996). Bodemanalyses van verschillende biotopen in de het heiderelict de Schobbejakshoogte te Rijkevelde, Sint-Kruis-Brugge, 4 p.
- Botanische, ecologische en morfologische aspecten op basis van palynologisch onderzoek. Doctoraatsthesis Rijksuniversiteit Gent.
- Verlinden, A. (1985). De dynamiek van kruidachtige vegetaties in functie van waterhuishouding en beheer van natuurgebieden. Onuitgeg. Doctoraatsverhandeling, Faculteit Landbouwwetenschappen, RUG, tekstgedeelte, 400 p.
- Verlinden, L. & Declerck, K. (1987). The hoverflies (*Diptera, Syrphidae*) of Belgium and their faunistics: frequency, distribution, phenology. Studiedocumenten van het K.B.I.N. nr. 39: 1-170.
- Verloo, M. (1996). Bodemanalyses van verschillende biotopen in de het heiderelict de Schobbejakshoogte te Rijkevelde, Sint-Kruis-Brugge, 4 p.
- Verscheure, Ch. & Kuijken, E. (1999). *Agriope bruennichi* (Tijgerspin) in het natuurreservaat 'de Gulke Putten' te Wingene (West-Vlaanderen). Nwsbr. Belg. Arachnol. Ver. 15(1): 15-16.
- Viane, H. (1979). Vegetatiekundige studie van enkele percelen schraal grasland in het Gulke Putten reservaat te Wingene. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling RUG.
- Vlaamse Avifauna Commissie (1989). Vogels in Vlaanderen. Voorkomen en verspreiding. Bornem, 439 p.

Instituut voor Systematische Plantkunde, Utrecht, 21 p., stencil.

Walley, R. & Verbeken, A. (2000). Een gedocumenteerde Rode lijst van enkele groepen paddestoelen (macrofungi) van Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud i.s.m. Koninklijke Antwerpse Mycologische Kring, LIKONA-Mycolim, Nationale Plantentuin van België en Universiteit Gent, 86 p.

Willems, J. (1982). Het *Brachypodio-Sieglingietum* Will. & Blank. 1975 in Zuid-Limburg. *Gorteria* 11 : 14-21.

Willems, J.H. (1988). Soil seed bank and regeneration of a *Calluna vulgaris* community after forest clearing. *Acta Bot. Neerland.* 37 : 313-320.

Willems, J.H. (1999). De functie van de schaapskudde ; vroeger en nu. *Natuurhist. Maandblad* 99 : 7-10.

Willems, J.H. (2001). De groene nachtorchis (*Coeloglossum viride*) een kortlevende orchideeensoort in Zuid-Limburg. *Natuurhistorisch maandblad* 90 (1) : 11-15.

Wuestenbergs, M. (1992). Muizenonderzoek in het domein Ryckvelde 26-27 september '92. *Eliomys* 17 (4) : 16-17.

Wuestenbergs, M. (1993). Verslag zoogdierenweekend in het Domein Ryckvelde van 10-12 sept. '93. *Eliomys* 18 (4)-19(1) : 8-13.

Zwaenepoel, A. (1985). Een vegetatiekundige en ecologische studie van het Vloethemveld (Zedelgem, Snellegem, West-Vlaanderen). Onuitgeg. Licentiaatsverhandeling, RUG, 230 p..

Zwaenepoel, A. (1988). Veldnotitieboek met ondermeer opnames van heischraal grasland met Klokjesgentiaan in de Elzenstraat te Turnhout, van heischraal grasland met Klokjesgentiaan en Welriekende nachtorchis in dreven in de Staatsbossen van Ravels

Zwaenepoel, A. (1988). Geschiedenis, flora en vegetatie van de Schobbejakshoogte (Sint-Kruis, Brugge). Intern rapport, Natuurreservaten vzw, 25 p.

Klokjesgentiaan in de Elzenstraat te Turnhout, van heischraal grasland met Klokjesgentiaan en Welriekende nachtorchis in dreven in de Staatsbossen van Ravels

Zwaenepoel, A. (1988). Geschiedenis, flora en vegetatie van de Schobbejakshoogte (Sint-Kruis, Brugge). Intern rapport, Natuurreservaten vzw, 25 p.

Zwaenepoel, A. (1989). Flora en vegetatie van de Voerense wegbermen. *Voeren Aktueel* 2: 13-19.

Zwaenepoel, A. (1993). Beheer en typologie van wegbermvegetaties in Vlaanderen. Onuitgeg. Doctoraatsverhandeling, Labo Plantkunde RUG, 2 delen, 652 p. + figuren- en tabellengedeelte.

Zwaenepoel, A. (1996). Zaadvoorraadanalyse van een voormalig heidebiotoop in het provinciaal domein 'Den Blakken' te Wetteren. Econnection, in opdracht van de provincie Oost-Vlaanderen, 12 p.

Zwaenepoel, A. (1998). De invloed van betreding, bemesting en begrazing door schapen op de vegetatie van het heide- en stuifzandrelict 'de Schobbejakshoogte' te Sint-Kruis (Brugge). *Tureluurs* 5 (1) : 4-5 en 5(2) : 4-5.

Zwaenepoel, A. (1998). Het al dan niet belang van de Schobbejakshoogte voor nachtvlinders. *Tureluurs* 5 (4) : 4-5.

Zwaenepoel, A. (2000). Schapen, mestkevers en wormen, of de evaluatie van het begrazings-beheer op het heidereservaat de Schobbejakshoogte in 2000. Tureluurs 6 (4) : 4-5.

Zwaenepoel, A. (2000). Veldnotitieboek. Vegetatieopnamen Tweenervige zegge-, Heidekartelblad-, Stekelbremvegetaties van het militair domein te Houthulst.

Zwaenepoel, A. (2001). Veldnotitieboek. Opnames van vochtig heischraal grasland met Tweenervige zegge in het Polygoonbos te Zonnebeke en de Veldbosdreef in Zandvoordebos te Zonnebeke.

Zwaenepoel, A. (2002). Overzicht van de fauna in het heide- en stuifzandrelict de Schobbejakshoogte te Rijkevelde. Oostkamp, 13 p.

Zwaenepoel, A. & Hermy, M. (1987). *Cicendia filiformis* en andere *Nanocyperion*-soorten in het Vloethemveld (Zedelgem, Snellegem, België) : een pleidooi voor biotoopbescherming en beheer. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 120 : 153-161.

Zwaenepoel, A., Vanallemeersch, R., Demolder, H., Demarest, L., Vriens, L. & Paelinckx, D. (2000). Biologische waarderingskaart. Verklarende tekst bij kaartbladen 19-20. Instituut voor natuurbehoud, 100 p.

