



inbo



Instituut voor
Natuur- en Bosonderzoek

Biotische afbakening van het Alopecurion in Vlaanderen

What's in a name?

Maud Raman & Piet De Becker

Redacteurs:

Maud Raman & Piet De Becker
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, 1070
www.inbo.be

e-mail:

maud.raman@inbo.be

Wijze van citeren:

Raman M., De Becker P. (2012). Biotische afbakening van het Alopecurion in Vlaanderen. What's in a name? Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (60). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2012/3241/350

INBO.R.2012.60

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Foto cover:

Grotevossenstaartgrasland te Woumen (Maud Raman)

Biotische afbakening van het Alopecurion in Vlaanderen

What's in a name?

Maud Raman & Piet De Becker

Dankwoord/Voorwoord

Een speciaal dankwoord gaat uit naar Maarten Hens voor me de mogelijkheid te geven om dit standplaatsonderzoek uit te voeren, Robin Guelinx, Mathieu Pieters, Jan Wouters, Koen Willems, Tuur De Haeck, Gerald Louette en Koen Vervaeke voor de hulp bij het veldwerk (met de soms lange dagen en vroege of late uurtjes), Thierry Onkelinx voor de reflectie op de uitgevoerde clustermethodes, Jan Wouters, Hans Van Calster en Paul Quataert voor de discussies met betrekking tot de ontwikkelde indices.



Robin en Mathieu



Jan en Koen



Tuur, Koen en Gerald

Samenvatting

Het natuurtype met periodiek onder water staande graslanden ook wel “verbond van de grote vossenstaart” genoemd (*Alopecurion pratensis* of kortweg *Alopecurion*) is in Vlaanderen uiterst beperkt gedocumenteerd. Kensoorten voor dit natuurtype zijn aanvaard op basis van internationale literatuur en niet echt gestaafd door een optimum in Vlaamse vegetatiekundige tabellen. Goed ontwikkelde voorbeelden zijn ook zeldzaam geworden of nagenoeg onbestaande in Vlaanderen. In het verleden zijn al vele discussies gevoerd over de precieze vegetatiekundige afbakening van deze graslanden.

Bij het opstarten van het standplaatsonderzoek voor deze grote vossenstaartgraslanden eind 2011 was het wenselijk een eenduidige definitie voor dit verbond te hanteren. Dit standplaatsonderzoek getrokken door de INBO-onderzoeksgroep Milieu en Klimaat in samenwerking met de onderzoeksgroep Monitoring Biodiversiteitsbeleid heeft als doel de karakterisatie van abiotische standplaatscondities.

De 200 vegetatie-opnamen gemaakt in kader van dit standplaatsonderzoek verspreid over geheel Vlaanderen, samen met alle andere graslandopnamen waarover we konden beschikken, werden gebruikt om de vegetatiekundige positie van deze grote vossenstaartgraslanden in Vlaanderen verder te onderbouwen. In eerste instantie werd getracht om betere en minder goed ontwikkelde grote vossenstaartgraslanden met een set karakteristieke soorten via clusteranalyses af te bakenen, maar het werd al snel duidelijk dat dit natuurtype zich moeilijk laat classificeren. Nieuwe kunstgrepen waren dan ook nodig: er werden verschillende indices berekend, geprojecteerd in GIS en onderling vergeleken.

Inhoud

Dankwoord/Voorwoord	4
Samenvatting.....	5
Inhoud 6	
1 Inleiding.....	8
1.1 Probleemstelling.....	8
1.2 Doelstelling.....	9
2 Literatuuronderzoek.....	10
2.1 Vegetatiekundige positie van het Alopecurion in Vlaanderen en omliggende landen	10
2.1.1 Syntaxonomische situering	10
2.1.2 Successieschema.....	15
2.1.3 Situering van het verbond in Vlaanderen	16
2.2 Soortspecifieke informatie en verspreiding van de belangrijkste kensoorten in Vlaanderen	17
3 Methode afbakening	19
3.1 Opbouw databestand met graslandopnamen.....	19
3.2 Nieuwe opnamen in functie van de abiotische karakterisatie van het verbond	22
3.2.1 Situering standplaatsonderzoek.....	22
3.2.2 Selectie locaties	23
3.2.2.1 Opmaak shapefile potentiële locaties voor Alopecurion	23
3.2.2.2 Koppeling met WATINA	24
3.2.2.3 Prioritering selectie locaties	25
3.2.3 Vegetatiemetingen	26
3.3 Analyse van verschillende datasets.....	27
3.3.1 Ordinaties en clusteranalyses.....	27
3.3.1.1 Verdere zuivering van het totaalbestand aan de hand van ordinaties	27
3.3.1.2 Selectie van kensoorten	28
3.3.1.3 Clusteranalyses	30
3.3.1.4 Berekenen van de verwantschapsscore.....	30
3.3.2 Ontwerp van een index	31
3.3.2.1 Indentificatie van karakteristieke soorten	31
3.3.2.2 Ontwerp van selectiecriteria en indices.....	35
3.4 Verspreidingsbeeld van de berekende indices.....	37
4 Resultaten	38
4.1 Afbakening na clusteranalyses	38
4.1.1 Dataset 2012	38
4.1.1.1 Ordinaties.....	38
4.1.1.2 Dendrogram	39
4.1.2 Totaalbestand	41
4.1.2.1 Ordinaties.....	41
4.1.2.2 Dendrogram	42
4.1.3 Totaalbestand – clusters 1 en 5.....	45
4.1.3.1 Ordinaties.....	46
4.1.3.2 Dendrogram	47
4.2 Afbakening gebruik makend van indices	50
4.3 Verspreidingsbeeld van de berekende indices	57

5	Discussie	60
6	Kaartenbijlage	64
	Bijlage 1: Verspreidingskaarten kensoorten Alopecurion (Van Landuyt et al., 2006)	65
	Bijlage 2: Soortspecifieke kenmerken van de kensoorten van Alopecurion	68
	Bijlage 3: Profiel POTNATkaart 6510 Laaggelegen schraal hooiland	71
	Bijlage 4: Opnameformulier vegetatiemeting.....	72
	Bijlage 5: Clustertechnieken	73
	Bijlage 6: Karakteristieke soorten Alopecurion	84
	Bijlage 7: Resultaten indicatoranalyses	87
	Bijlage 8: Situering van opnamen uit de dataset 2012 in de clustergroepen volgend uit de clusteranalyses uitgevoerd op de Alopecuriondataset..	96
	Bijlage 9: Berekening van de indicatorwaarde	98
	Lijst van figuren.....	101
	Referentielijst	104

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Het merendeel van de in Vlaanderen voorkomende biotopen (waterlopen, stilstaande wateren, moerassen, pioniersmilieus, graslanden, heiden ruigten en zomen, mantels en struwelen, bossen en landbouwmilieus) en geografische eenheden (kustduinen en slik en schor) is beschreven in de natuurtypologie¹ voor Vlaanderen (Wils & Vandenbussche, 2002). Een natuurtype kan het voorwerp zijn van bepaalde beheerdoelstellingen, van standplaatsonderzoek, van specifieke onderzoeksvragen, in monitoringsrapporten, ... Voor dergelijke doelstellingen is het wenselijk dat zo'n type eenduidig gedefinieerd is en door eenieder op een zelfde manier geïnterpreteerd wordt.

Bij de opmaak van zo'n typologie is men afhankelijk van beschikbare vegetatieopnamen waarop de typologie gebaseerd wordt. Echter niet alle natuurtypes werden in het verleden met een zelfde intensiteit bemonsterd omwille van verschillende redenen: minder interesse, gebrek aan voorkomen van het natuurtype, gebieden die moeilijker toegankelijk zijn, opnamen zonder inventarisatie van de mossen ... Een habitatype kan beter worden beschreven, naarmate het beter onderbouwd is met meer vegetatieopnamen.

Het Alopecurion pratensis (of kortweg Alopecurion genoemd) is zo'n verbond dat in Vlaanderen uiterst beperkt gedocumenteerd is in Vlaanderen. Voor de Associatie van weidekerveltorkruid (Senecioni-Oenanthetum mediae) waren 11 opnamen beschikbaar (Ijzervallei, West-Vlaanderen), voor de Associatie van grote pimpernel en weidekervel (Sanguisorba-Silaetum) en de kievitsbloemassociatie (Frittilario-Alopecuretum) geen enkele opname. Kensoorten voor dit habitatype zijn dan ook aanvaard op basis van internationale literatuur en niet echt gestaafd door een optimum in de Vlaamse tabellen (Zwaenepoel, 2002).

Veel auteurs beschouwen deze graslanden niet als een apart verbond en brengen deze onder in het glanshaververbond (Arrhenaterion elatioris, kortweg Arrhenaterion) of dotterbloemverbond (Calthion palustris, kortweg Calthion). Alsook zijn goed ontwikkelde voorbeelden zeldzaam geworden of nagenoeg onbestaande in Vlaanderen.

Genoeg redenen dus voor discussie omtrent de precieze inhoud en afbakening van deze groep.

¹ Dit is een typologie van de in het veld herkenbare natuureenheden, die een combinatie zijn van flora, fauna en abiotische omstandigheden en de onderlinge interactie (De Fré & Hoffman 2004).

1.2 Doelstelling

Deze rapportage heeft als doel een eenduidige definitie te formuleren die bruikbaar moet zijn voor het standplaatsonderzoek van graslanden behorende tot het verbond van grote vossenstaart in Vlaanderen dat eind 2011 is opgestart.

Bijkomende opnamen die gemaakt zijn in kader van dit standplaatsonderzoek worden gebruikt om de syntaxonomische positie van deze graslanden in Vlaanderen verder te onderbouwen.

2 Literatuuronderzoek

2.1 Vegetatiekundige positie van het Alopecurion in Vlaanderen en omliggende landen

2.1.1 Syntaxonomische situering

Het is nuttig om na te gaan in hoeverre de overstroomde graslanden in Vlaanderen gelijkend zijn op deze van de omliggende landen (Nederland, Frankrijk, Duitsland, Engeland). Eens de syntaxonomische positie van dit verbond in Vlaanderen ten opzichte van de omliggende landen duidelijk is, kan verder nagegaan worden in welke mate deze graslanden goed ontwikkeld zijn in Vlaanderen.

Er werd gezocht naar verwante verbonden en associaties aan de hand van beschikbare synoptische tabellen en analyseresultaten van relevante studies. Beschikbare opnamen werden in de te analyseren dataset gebracht.

Hierna wordt voor de verschillende landen een overzicht gegeven van ken- of karakteristieke soorten van verwante verbonden en associaties. Subassociaties worden hier niet behandeld.

Tabel 1: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Corine (De Saeger & Paelinckx, 2011).

Corine	
Calthion palustris, Bromion racemosi, Deschampsion cespitosae	
37.21 Atlantic and sub-atlantic humid meadows	Karakteristieke planten zijn: <i>Caltha palustris</i> , <i>Cirsium palustre</i> , <i>Cirsium rivulare</i> , <i>Cirsium oleraceum</i> , <i>Epilobium parviflorum</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Mentha aquatica</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Stachys palustris</i> , <i>Bromus racemosus</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Fritillaria meleagris</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Polygonum bistorta</i> , <i>Senecio aquaticus</i> , <i>Trollius europaeus</i> , <i>Lotus uliginosus</i> , <i>Trifolium dubium</i> , <i>Equisetum palustre</i> , <i>Myosotis palustris</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Oenanthe silaifolia</i> , <i>Gratiola officinalis</i> , <i>Inula salicina</i> , <i>Succisella inflexa</i> , <i>Dactylorhiza majalis</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Rumex acetosa</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Juncus filiformis</i>
Ecologie	
Extensief beheerde hooilanden en weilanden op basocline en acidocline, nutriëntrijke gronden van Midden-europese laaglanden, heuvels, lage bergen onder Atlantische of subatlantische klimaatcondities.	

Tabel 2: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens EUNIS (De Saeger & Paelinckx, 2011).

PAL.CLASS.38.2, EUNIS	
Mesic grasslands/E2.21 Atlantic hay meadows	
E2.212 Atlantic Alopecurus-Sanguisorba grasslands / 38.212 Atlantic Alopecurus-Sanguisorba grasslands	Alopecurus pratensis, Festuca rubra, Cynosurus cristatus, Lolium perenne, met minder abundant of minder constant Holcus lanatus, Anthoxanthum odoratum, Dactylis glomerata, Trisetum flavescens, Agrostis stolonifera, Bromus hordeaceus, Arrhenatherum elatius, Deschampsia cespitosa, Festuca arundinacea, Sanguisorba officinalis, Filipendula ulmaria, Leontodon spp., Taraxacum spp., Fritillaria meleagris
Ecologie	
Mesofiele hooilanden van laag gelegen gebieden. Seizoenaal overstromde alluviale gronden met een traditioneel hooibeheer.	
E2.22 Sub-Atlantic lowland hay meadows / 38.22 Sub-Atlantic lowland hay meadows	
37.21 Atlantic and sub-atlantic humid meadows	Arrhenatherum elatius, Alopecurus pratensis, Bromus erectus, Dactylis glomerata, Festuca rubra, Daucus carota, Crepis biennis, Knautia arvensis, Leucanthemum vulgare, Pimpinella major, Trifolium dubium, Geranium pratense, Alchemilla xanthochlora, Campanula patula, Pastinaca sativa, Galium album, Equisetum arvense, Medicago sativa, Picris hieracioides, Sanguisorba officinalis.
Ecologie	
Mesofiele meso- tot eutrofe laagland hooilanden van sub-Atlantisch West-Europa, Centraal Europa, de vochtige Illyrische regio en het Carpathisch systeem	

Tabel 3: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Zwaenepoel (2002).

Vlaanderen (Zwaenepoel, 2002)	
Molinio-Arrhenatheretea/Arrhenatheretalia	
Verbond	Kensoorten
Alopecurion pratensis	Alopecurus pratensis (grote vossestaart), Bromus racemosus (trostravik)
Associaties	Kensoorten
Kievitsbloemassociatie (Fritillario-Alopecuretum pratensis Westhoff et Den Held ex Corporaal, Horsthuis et Schaminée 1993)	Fritillaria meleagris (kievitsbloem)
Associatie van grote pimpinel en weidekervel (Sanguisorbo-Silaetum Klapp ex Hundt 1964)	Sanguisorba officinalis (grote pimpinel), Silaum silaus (weidekervel)
Associatie van weidekerveltorkruid (Senecioni-Oenantheum mediae (Bournérias 1960, Bournérias et J.M. Géhu 1976)	Oenanthe silaifolia (weidekerveltorkruid)
In Vlaanderen zijn er geen goede kensoorten voor het verbond. Grote vossestaart is de belangrijkste constante soort. Trostravik is een gemeenschappelijke soort van het dotterbloemverbond en het verbond van grote vossestaart. Hoewel het verbond tot de orde Arrhenatheretalia gerekend wordt, is het negatief gedifferentieerd door het ontbreken van een reeks 'drogere' soorten uit de Arrhenatheretalia, namelijk goudhaver, margriet, duizendblad, peen, kleine klaver, Anderzijds differentiëren een aantal 'natte' soorten zoals rietgras, liesgras, fioringras, krulzuring, tweerijige zegge en moeraszegge het verbond ten opzichte van het glanshaververbond en de kamgrasweide.	
Rompgemeenschappen	
RG grote vossestaart-[Alopecurion]	ingezaaide graslanden
RG grote vossestaart-[Arrhenatherion]	
RG grote vossestaart-[Arrhenatheretalia]	
Ecologie	
Valleigraslanden op veelal zandleem, leem en kleiige bodems die een substantieel deel van het winterhalfjaar onder water staan. De inundatie is veelal geen directe overstroming door het beek- of rivierwater, maar door grondwater dat boven het maaiveld stijgt en bij het zakken van het rivierpeil ook weer vrij snel onder het maaiveld zakt.	

Tabel 4: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Schaminée (1996).

Nederland (Schaminée et al., 1996)	
Molinio-Arrhenatheretea/Arrhenatheretalia	
Verbond	Kensoorten
Alopecurion pratensis	Alopecurus pratensis, Bromus racemosus
Associaties	Kensoorten
Kievitsbloemassociatie (Fritillario-Alopecuretum pratensis Westhoff et Den Held ex Corporaal, Horsthuis et Schaminée 1993)	Fritillaria meleagris
Associatie van grote pimpernel en weidekervel (Sanguisorbo-Silaetum Klapp ex Hundt 1964)	Sanguisorba officinalis, Silaum silaus
Alopecurus pratensis en Bromus racemosus zijn kentaxa. Oenanthe silaifolia wordt als mogelijke kensoort genoemd, maar is na 1899 niet meer waargenomen. Het verbond bevat enkele ken- en differentiërende soorten van de Arrhenatheretalia met lage presentie: Trisetum flavescens, Leucanthemum vulgare, Achillea millefolium, Daucus carota en Trifolium dubium. Alsook een goede vertegenwoordiging van een aantal Moliniëtales: Equisetum palustre, Filipendula ulmaria en Galium palustre. Andere differentiërende soorten zijn Symphytum officinale, Phalaris arundinacea en Carex acuta het Alopecurion pratensis tov het Arrhenatherion elatioris en het Cynosurion cristati.	
Rompgemeenschappen	
RG Alopecurus pratensis-Lychnis flos-cuculi-[Alopecurion]	verwant aan bovenvermelde associaties, maar soortenarmer en zonder kensoorten
RG Alopecurus pratensis-Hordeum secalinum-[Alopecurion/Cynosurion]	beweide bemeste standplaatsen
RG Alopecurus pratensis-Elymus repens-[Arrhenatheretalia]	soortenarm na intensivering van het landbouwkundig gebruik
Ecologie	
Hooi(wei)landen op voedselrijke, vochtige zware zavel- tot lichte klei- en klei-op-veengronden die 's winters veelal gedurende langere tijd onder water staan, maar 's zomers oppervlakkig uitdrogen. De inundatie wordt veelal niet veroorzaakt door directe overstromingen. Ze worden in regel een tot tweemaal per jaar in de zomer gemaaid en eventueel nabeweid.	

Tabel 5: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Oberdorfer (Oberdorfer, 1983).

Duitsland (Oberdorfer, 1983)	
Molinio-Arrhenatheretea/Moliniëtales caerulea	
Verbond	Kensoorten
Calthion palustris	Myosotis palustris coll., Lotus uliginosus, Cirsium oleraceum
Associatie	Kensoorten of karakteristieke soorten
Sanguisorbo-Silaetum	Silaum silaus, Senecio aquaticus, Bromus racemosus
Deze associatie wordt gekarakteriseerd door een zwaartepunt van Silaum silaus (ook aanwezig in het Arrhenatherion, Molinion en het Cnidion), Senecio aquaticus en Bromus racemosus. Typerend voor deze associatie is de hoge trouwgraad van Sanguisorba officinalis, Deschampsia cespitosa en Alopecurus pratensis. Andere differentiërende soorten zijn: Lychnis flos-cuculi, Filipendula ulmaria, Lythrum salicaria, Colchicum autumnale, ...	
Ecologie	
Laaggelegen vegetaties langs grote rivieren op kalkarme of kalkrijke, maar steeds basen- en nutriëntrijke klei- en veenbodems. Het betreffen overstroomde graslanden of locaties met tijdelijk hoge waterstanden.	

Tabel 6: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Rodwell (Rodwell, 1992).

Engeland (Rodwell et al., 1992)	
Molinio-Arrhenatheretea/Molinieta/ Alopecurion	
Associatie	Kensoorten of karakteristieke soorten
MG4: Alopecurus pratensis-Sanguisorba officinalis grassland	Constante soorten: Alopecurus pratensis, Cerastium fontanum, Cynosurus cristatus, Festuca rubra, Filipendula ulmaria, Holcus lanatus, Lathyrus pratensis, Leontodon autumnalis, Lolium perenne, Plantago lanceolata, Ranunculus acris, Rumex acetosa, Sanguisorba officinalis, Taraxacum officinale agg., Trifolium pratense, T. repens Zeldzame soorten: Fritillaria meleagris, Taraxacum fulgidum, T. haematicum, T. melanthoides, T. sublaeticolor, T. subundulatum, T. tamesense
Rompgemeenschappen	
MG4 species-poor variant	Bij de beschrijving van de synoptische tabellen in Gowing (2002) worden een paar soortenarme varianten beschouwd, zonder specifieke naamgeving. In de ene groep is er minder Silaum silaus, Filipendula ulmaria, Centaurea nigra, Prunella vulgaris en Leontodon autumnalis met meer verspreid Sanguisorba officinalis en een toenemende constante aanwezigheid van Hordeum secalinum. In een andere groep is er een toename van Silaum silaus, Cardamine pratensis, Carex flacca, Agrostis stolonifera en Leontodon spp. en een afname van Sanguisorba officinalis, Dactylis glomerata en Hordeum secalinum.
Ecologie	
Laag gelegen alluviale graslanden waar traditioneel een hooibeheer werd toegepast met lichte nabegrazing in de winterperiode. Gedurende de winter worden ze overstroomd (kalkrijk water, afzetting van sediment). Waterbeschikbaarheid is wellicht niet limiterend voor plantengroei.	

Over het verbond in Franse typologieën was lange tijd onduidelijkheid. Zwaenepoel (2002) schreef het volgende: In Noord-Frankrijk worden verschillende indelingen gebruikt. In Géhu (1976) worden Europese 'prairies inondables' behandeld, waarbij de klassieke verbonden Lolio-Potentillion, Calthion, Juncion, Molinion, Arrhenatherion, ... aan bod komen. Het Alopecurion wordt relatief weinig genoemd. De discussie speelt zich ook helemaal niet op het verbondniveau af, maar eerder op associatieniveau en hogere eenheden. Het hele overzicht is veeleer beschrijvend dan hiërarchisch ordenend. Verschillende Noord-Franse overstroomde vegetaties worden binnen het Bromion racemosi of binnen het Lolio-Potentillion geplaatst (Géhu 1961, Bournérias 1976). Over een Alopecurion wordt niet gerept. Ook in het Atlantisch-Franse overzicht van de Foucault wordt het Alopecurion niet weerhouden, maar worden een groot aantal vegetaties uit Calthion, Alopecurion, Lolio-Potentillion en Bromion racemosi samengebracht in een nieuw verbond Oenanthion fistulosi.

Hierna worden karakteristieke soorten gegeven voor verwante alluviale graslanden langs de Maas volgens Duvigneaud (Duvigneaud, 1958).

Tabel 7: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Duvigneaud (1958).

Duvigneaud 1958	
Molinio-Arrhenatheretea/Arrhenatheretalia/Arrhenatherion elatioris	
La prairie alluviale a colchicum autumnale et Festuca pratensis, sous-association a Filipendula ulmaria (Colchiceto-Festucetum pratensis)	Karakteristieke planten zijn: Silaum silaus, Glechoma hederacea, Lysimachia nummularia, Ajuga reptans, Cardamine pratensis, Brunella vulgaris, Filipendula ulmaria, Lychnis flos-cuculi, Deschampsia cespitosa, Senecio aquaticus, Achillea ptarmica, Myosotis palustris, Galium palustre
Ecologie	
Graslanden van de alluviale vlakte langs de Maas.	

Recent werd een speciaal nummer van Journal de Botanique uitgebracht waarvan de inhoud gewijd is aan verschillende syntaxonomische klassen (Certaines classes importantes du Prodrome des végétations de France, de la Société Botanique de France, 2012). In Tabel 8 wordt de situering van het Alopecurion in dit geheel weergegeven. Dit wordt als een continentaal vegetatietype beschreven gesitueerd in alluviale zones van vlakten, heuvels en bergen. Deze vegetatie wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van Sanguisorba officinalis maar vooral door de aanwezigheid van relictten van 'megaphorbiaies'² vanwaar ze afkomstig zijn: Geranium palustre, Cirsium canum, Angelica sylvestris subsp. s, Geum rivale, Polygonum bistorta subsp. b, Crepis paludosa, Scirpus sylvaticus - soorten die bij ons minder aanwezig zijn. Het verbond wordt als onbekend of miskend omschreven en zou zonder twijfel in bergmassieven voorkomen. De associatie van lager gelegen alluviale vlakten met Silaum silaus zou slecht geplaatst zijn in dit verbond. Deze syntaxonomische positie blijft echter behouden bij gebrek aan beter.

Tabel 8: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens (de la Société Botanique de France, 2012)

Frankrijk (de la Société Botanique de France, 2012)	
Agrostietea stoloniferae/ Potentillo anserinae-Polygonetalia avicularis / Alopecurion pratensis	
Associaties	Kensoorten of karakteristieke soorten
Groupe d'associations plutôt continentales-collinéennes/montagnardes	Juncus effusus, Cirsium palustre, C. oleraceum, Lotus pedunculatus, Equisetum palustre, Angelica sylvestris subsp. s., Lysimachia vulgaris, Trifolium hybridum subsp. h., Caltha palustris subsp. p., Geranium palustre, Geum rivale, Scirpus sylvaticus, Crepis paludosa, Polygonum bistorta subsp. b
Groupe d'associations plutôt continentales-planitaires	Silaum silaus, Potentilla reptans, Euphorbia esula subsp. e

In Vlaanderen en Nederland worden deze graslandtypen van het rivierengebied ruimtelijk gesitueerd tussen Arrhenaterion-gemeenschappen en nattere door inundatie bepaalde gemeenschappen. Ze worden gekenmerkt door het optimaal voorkomen van Alopecurus pratensis. Bromus racemosus wordt als een zwakke kensoort beschouwd gezien deze soort ook optreedt in het Calthion palustris en bepaalde subassociaties van het Lolio-Cynosuretum. Oenanthe silaifolia wordt ook als een kensoort aanzien. Soortenarme Alopecurus-graslanden hebben geen kensoorten en worden tot rompgemeenschappen van het Alopecurion pratensis gerekend (Schaminée et al., 1996; Zwaenepoel, 2002).

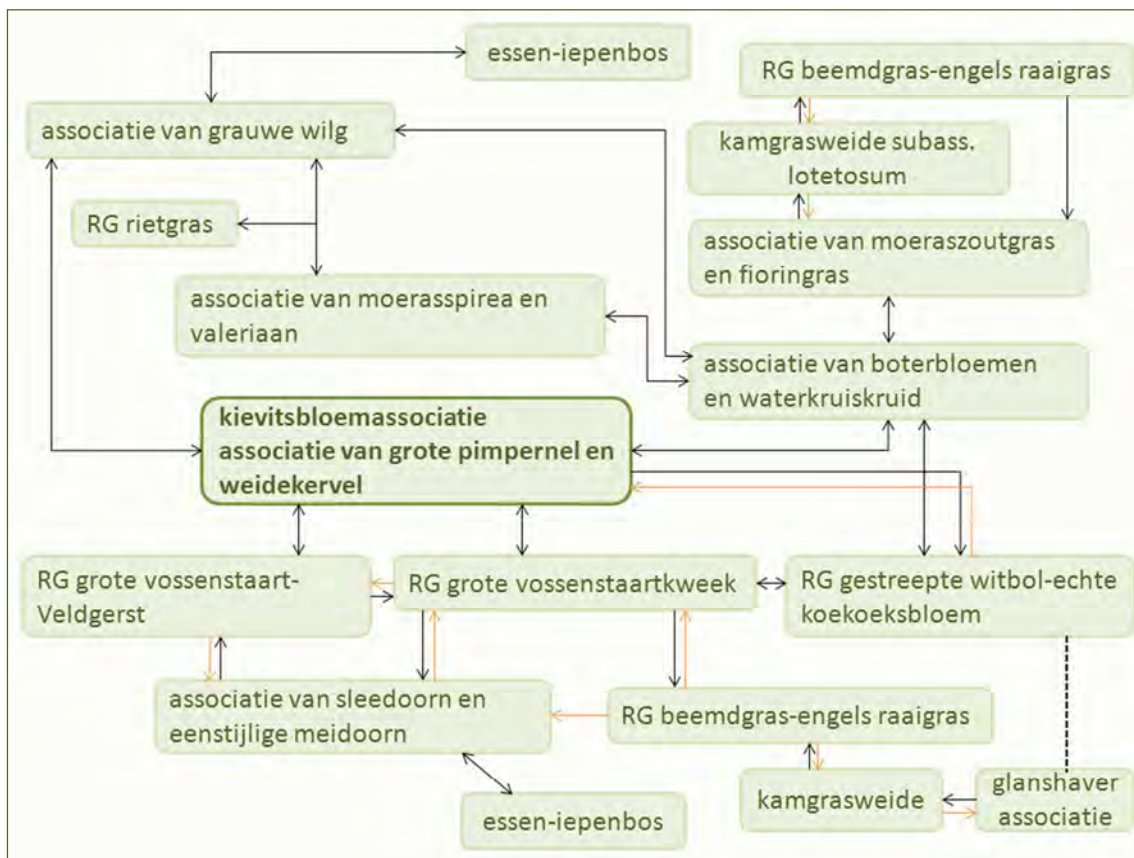
Veel soorten van deze graslanden in Engeland, Duitsland en Frankrijk zijn gemeenschappelijk met deze van Vlaanderen en Nederland. Andere differentiërende soorten komen bij ons niet voor. Alsook zijn kensoorten als Silaum silaus en Sanguisorba officinalis beter vertegenwoordigd in Engeland, Duitsland en Frankrijk, niet alleen met hogere abundanties in bovenvernoemde verbonden en associaties, maar ook in andere verbonden die bij ons niet voorkomen.

² Zone tempérée constituée d'une prairie dense de roseaux et de hautes plantes herbacées vivaces (1,5 à 2 mètres de haut voire 3 mètres pour certains roseaux), située en zone alluviale sur sol frais, non acide, plutôt eutrophe et humide (mais moins humide que les bas-marais et tourbières). Elle peut être périodiquement mais brièvement inondée (http://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/megaphorbiaie.php4).

2.1.2 Successieschema

In Figuur 1 wordt een compilatie weergegeven van successieschema's verkregen uit SynBioSys³ conform de Vegetatie van Nederland (Schaminée et al., 1996). De plaats (temporele en ruimtelijke positie) van twee associaties binnen het Alopecurion tussen voorafgaande en volgende successiestadia wordt weergegeven, evenals de gemeenschappen waardoor ze concreet begrensd wordt (contactgemeenschappen). Naast de spontane vegetatieontwikkeling worden ook de veranderingen behandeld die optreden als gevolg van menselijke beïnvloeding, bijvoorbeeld door eutrofiëring, verdroging of door beheersvormen zoals maaien en beweiden (Hennekens et al., 2001).

De associatie van moeraszoutgras en fioringras en de associatie van boterbloemen en waterkruiskruid behoren tot het dotterbloemverbond (Calthion), de glanshaverassociatie behoort tot het glanshaververbond (Arrhenaterion). Dit zijn de belangrijkste contactgemeenschappen van de kievitsbloemassociatie en de associatie van grote pimpernel en weidekervel. Bij bemesting ontwikkelen zich soortenarmere rompgemeenschappen.



Figuur 1: Successieschema voor twee associaties binnen het Alopecurion: de kievitsbloemassociatie en de associatie van grote pimpernel en weidekervel conform de Vegetatie van Nederland (Schaminée et al., 1996, (Hennekens et al., 2001).

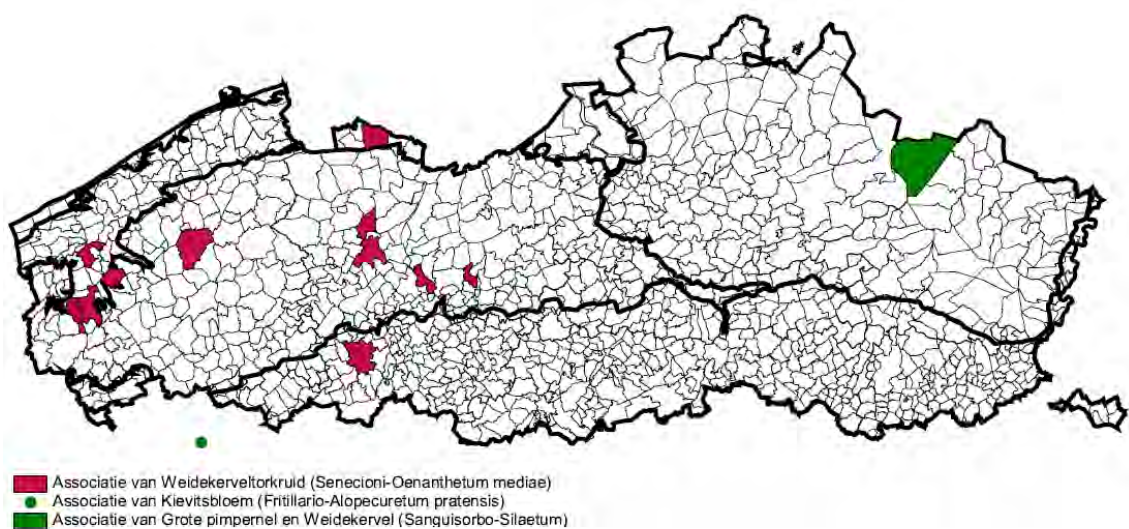
³ SynBioSys is de afkorting van 'Syntaxonomisch Biologisch Systeem'. Het is een informatiesysteem dat allerlei informatie bevat mbt een plantensoort, plantengemeenschap of een landschap op meerdere schaalniveaus en daarnaast de mogelijkheid biedt om eigen vegetatieopnamen te identificeren (classificeren) en te analyseren (Hennekens 2001).

2.1.3 Situering van het verbond in Vlaanderen

In Figuur 2 wordt de verspreiding van de verschillende associaties in Vlaanderen op basis van beschikbare vegetatie-opnamen in Vlavedat volgens Zwaenepoel (2002) weergegeven. Zwaenepoel vermeldt volgende vindplaatsen voor de associaties:

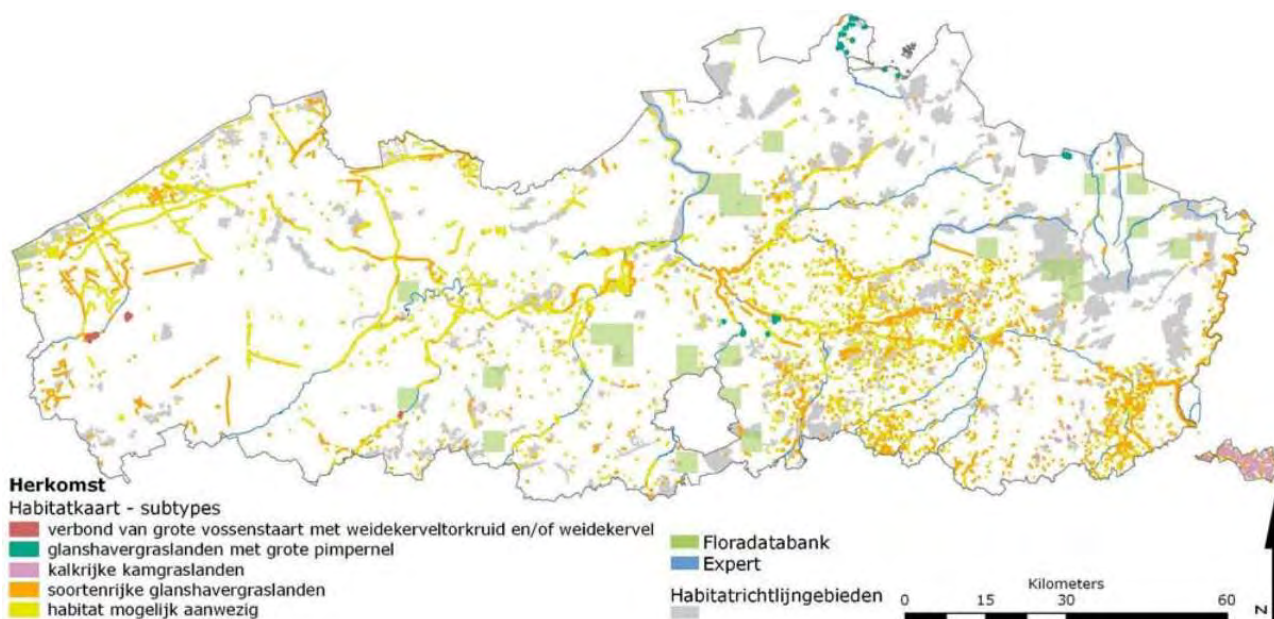
- **associatie van grote pimpernel en weidekervel:** vloeiveiden van Lommel.
- **kievitsbloem-associatie:** is niet meer in België aanwezig, enkel net over de Franse grens.
- **associatie van weidekerveltorkruid:** IJzervallei in West-Vlaanderen (Westbroek te Reninge en Oost-Vleteren, de Blankaart te Woumen). Oude vindplaatsen vermeld door Fabri (1993) zijn Watervliet, Lovendegem, Drongen, Melle en Oudenaarde, waarvan een aantal vindplaatsen vermoedelijk op de Schelde- en de Leievallei alluderen. Vanhecke (1979) vermeldt ook de Handzamebroeken in West-Vlaanderen. Deze sluiten bij de IJzervallei aan. Gryseels & Heirman (1987) vermelden de Kalkense meersen te Schellebelle langs de Schelde. Oud herbariummateriaal geeft een nog ruimere verspreiding aan, waarbij de Leie te Komen, Torhout en zelfs Kempische vindplaatsen gemeld worden.

Talrijke opnamen met slecht ontwikkelde vormen van het Alopecurion, waarbij grote vossestaart als dominante soort optreedt zijn niet weergegeven in Figuur 2. Deze komen vrij verspreid over geheel Vlaanderen voor.



Figuur 2: Verspreiding van de verschillende associaties van het Alopecurion in Vlaanderen op basis van beschikbare vegetatie-opnamen in Vlavedat volgens Zwaenepoel (2002). Voor de Associatie van Weidekerveltorkruid zijn ook de herbariumgegevens van de kensoort als locaties voor de associatie aangenomen.

Figuur 3 geeft een meer gedetailleerd verspreidingsbeeld van de subtypes van het habitatype 6510 volgens Paelinckx (Paelinckx et al., 2009). Historische vindplaatsen worden hier niet vermeld.



Figuur 3: Verspreiding van het habitattype 6510 volgens Paelinckx (2009) aangevuld met IFBL-uurhokken waarvoor de floradatabank de aanwezigheid van typische soorten weergeeft.

De belangrijkste vindplaatsen voor de subtypes -relevant voor deze rapportage- zijn:

- 6510 hua, verbond van grote vossenstaart met weidekerveltorkruid en/of weidekervel: vindplaatsen in de Ijzervallei (Westbroek te Reninge en Oost-Vleteren, de Blankaart te Woumen) en te Oudenaarde (Langemeersen).
- 6510 hus, glanshavergraslanden met grote pimpernel: vindplaatsen in de Markvallei, Zenne- en Dijlevallei.

Het subtype "grote vossenstaartverbond" komt niet voor in habitatrichtlijngebied⁴. De meeste recente habitatkaart voor de 2 subtypes 6510 hua en 6510 hus aangevuld met expertkennis wordt weergegeven in kaarten 1a-1d.

Samenvattend kunnen we dus stellen dat slechts twee van de drie associaties zeer beperkt voorkomen in Vlaanderen. De associatie van weidekerveltorkruid was vroeger meer verspreid in riviervalleien in Oost- en West-Vlaanderen en is momenteel enkel aanwezig in de Ijzervallei en in de Scheldevallei (Langemeersen te Oudenaarde). Groeiplaatsen met pimpernel zijn talrijker, maar ook beperkt tot 2 regio's: de Markvallei en de Zenne- en Dijlevallei.

2.2 Soortspecifieke informatie en verspreiding van de belangrijkste kensoorten in Vlaanderen

Verspreidingskaarten van de belangrijkste kensoorten van *Alopecurion* worden weergegeven in Bijlage 1. Deze zijn afkomstig van de Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest (Van Landuyt et al., 2006). Soortspecifieke kenmerken (milieu, reproductie, status) voor diezelfde kensoorten worden opgelijst in Bijlage 2.

⁴Speciale Beschermingszones die vallen onder de Habitatrichtlijn (Europese richtlijn 92/43/EEG inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna). Deze behoren tot het Europees ecologisch Natura 2000-netwerk.



Foto 1: Belangrijkste kensoorten voor het Alopecurion in Vlaanderen. 1^e rij van links naar rechts: grote pimpernel, grote vossenstaart, weidekerveltorkruid; 2^e rij van links naar rechts: weidekervel, kievitsbloem en trosdravik.

Zoals reeds eerder vermeld is grote vossenstaart een algemene soort die verspreid voorkomt in België. Ook *Bromus racemosus* is geen zeldzame plant met verschillende vindplaatsen verspreid over Vlaanderen met ondermeer Kalkense meersen-Belham (2012), Berlare-Wichelen (2004), Zuun (2004), Groeneberg (2006), Overbroek-St-Truiden (2003), Galmaarden (2002) en Mortsel-Zoersel (2002).

Grote pimpernel is vooral aanwezig langs de Maas, Mark, Zenne en Dijle, alsook in de vloeiveiden van Lommel. De soort is in België in de oostelijke delen van Wallonië tamelijk verspreid. Een aantal populaties buiten dat areaal zijn mogelijk uit verwilderde sierplanten ontstaan (Damvallei-Heusden). Andere vindplaatsen vermeld in de Floradatabank zijn: Terril van Beringen (2002), Borgloon (2001) en Berlare (1990).

De overige kensoorten zijn zeldzaam, bedreigd of zelfs verdwenen uit Vlaanderen (kievitsbloem).

De dichtstbijzijnde groeiplaats van kievitsbloem is net over de Franse grens te Frélinghien. Groeiplaatsen binnen België kunnen hooguit als voorposten beschouwd worden in het Europese areaal. België ligt helemaal buiten het gesloten areaal van de kievitsbloem. Deze soort werd het laatst waargenomen in 1899 in Wallonië. Historische vondsten in Vlaanderen dateren van de 19^e eeuw: tussen Deerlijk en Waregem, Laken, Willebroek, tussen Turnhout en Zeverdonk. Recente vondsten in parken zijn veelal verwilderde sierplanten.

Weidekervel wordt momenteel nog aangetroffen in de Langemeersen. De Floradatabank vermeldt nog volgende vindplaatsen: Damvallei-Destelbergen (2006), Lommel (1990) en Aarschot (1991). Ook Dulling-Dworp en Torfbroek-Berg zouden mogelijk groeiplaatsen geweest zijn. In Wallonië zou deze soort algemener zijn (Maas, Lotharingen).

Weidekerveltorkruid heeft een erg beperkte en verbrokkelde verspreiding in Europa. België (Vlaanderen) is te beschouwen als een voorpost in het Europese areaal. Momenteel zijn groeiplaatsen bekend in de Ijzervallei en Langemeersen-Oudenaarde. Historische vindplaatsen zijn: Schellebelle (1987), Komen (1951), Lovendegem (1875), Watervliet (1875), Drongen (1869), Hamme (1865) en Destelbergen (1863).

3 Methode afbakening

Deze rapportage betreft een floristisch-vegetatiekundige karakterisering van grote vossenstaartgraslanden in eerste instantie op het syntaxonomische verbondsniveau. Daar waar relevant zullen ook associaties worden onderscheiden.

Voor de selectie van vegetatieopnamen wordt in grote lijnen de methode gevolgd die werd toegepast bij de opmaak van de natuurtypologie van Vlaanderen (Wils & Vandenbussche, 2002). Onderscheiden natuurtypes moeten aan 3 kenmerken voldoen:

- Stabiliteit: de opgestelde indeling verandert niet in de tijd
- Herkenbaarheid: natuurlijke verschillen moeten duidelijk tot uiting komen
- Verscheidenheid: de indeling moet voldoende gedetailleerd zijn

3.1 Opbouw databestand met graslandopnamen

Om de afbakening van het Alopecurion zo goed mogelijk te onderbouwen werden alle beschikbare graslandopnamen verzameld. Duingraslanden en zilte graslanden werden niet mee betrokken bij de opbouw van dit grote graslandbestand, gezien deze graslanden uitgebreid onderzocht worden door andere onderzoeksgroepen op het INBO. Indien dit relevant zou zijn voor andere onderzoeksvragen kan dit graslandbestand alsnog uitgebreid worden met deze groepen.

Uit verschillende databanken van het INBO, alsook persoonlijke databanken (zie Tabel 9) werden graslandopnamen geselecteerd. Het grootste deel opnamen is afkomstig uit de Vlaamse vegetatiedatabank: VLAVEDAT (VLamse VEgetatieDATabank). Vlavedat werd opgericht door het INBO naar aanleiding van de opmaak van de systematiek van natuurtypen voor Vlaanderen en wordt nog steeds aangevuld met als doel alle vegetatiegegevens van Vlaanderen op één plaats bijeen te brengen. Inmiddels omvat die dataset meer dan 26.000 vegetatieopnamen (Vandenbussche & Hoffmann, 2001)(www.inbo.be). De bronnen van deze databank zijn divers en van verschillende kwaliteit, ouderdom en oorsprong: notaboeken, scripties, licentieoverhandelingen, thesissen, doctoraten en publicaties (De Fré & Hoffmann, 2004).

Tabel 9: Overzicht van de verschillende bronnen met vegetatieopnamen, waaruit graslandopnamen zijn geselecteerd.

Contactpersoon	Studie/databank	Datatype
Heidi Demolder	eigen databank graslandopnamen	turboveg
Gisèle	Vlavedat	turboveg
Joy Lacquière	opnamen VLM in kader van natuurinrichtingsprojecten	turboveg
Bart Vandevoorde	opnamen Zeverenbeekvallei	turboveg
Frederic Piesschaert	opnamen havengebied linkeroever Antwerpen	turboveg
Leo Vanhecke	Vlarest	turboveg
Arnout Zwaenepoel	Vlarest + bestanden eigen opnamen	turboveg/excel
Raphael de Cock	studie beheersmonitoring	access
Piet de Becker	Niche	turboveg/access
Andy Van Kerckvoorde, Sophie Vermeersch, Maud Raman	bermopnamen	turboveg
Maud Raman	opnamen onderzoeksgroep Milieu en klimaat + eigen opnamen Antwerpen Linkeroever	turboveg/access
Maud Raman	opnamen standplaatsonderzoek Alopecurion	inboveg

Uit deze verschillende databestanden werden graslandopnamen geselecteerd. Voor de grotere databanken werden volgende selectiecriteria gebruikt zoals weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 10).

Tabel 10: Selectiecriteria voor het selecteren van graslandopnamen uit grotere databestanden.

Bestanden	selectie op basis van ...
Vlavedat	veld Biotoop: Grasland, Hooiland; Drassig Weiland; Mesofiel Grasland; Nat Grasland; Nat Hooiland; Weiland, Ruig Grasland; Vochtig Grasland; Droge Graslanden; Vochtig Hooiland; Heischraal Grasland; Blauwgrasland; Vochtig/Nat Grasland; Verruigd Grasland; Droog Stroomdalgras; Ruig Glanshavergras; Kamgraswei; Hooi-weiland; Bemeste Vocht. Gras.; Voch. Schralere Gras; Bemeste Voch. Hooil; Kam/Raaigrasweide; Droog Grasland; Kalkgrasland; Hooiweide; Dottergrasland; Kanaalberm; Natte Graslanden; vochtige graslanden, Bloemrijk Grasland; Dijk; Wegberm; grasland; Vochtige graslanden; Vochtig grasland Ned. Classificatie: 12, 14-19
Vlarest ⁵	veld Biotoop: wegberm, wegbermvegetatie, vochtig heischraal grasland, relicht schraal gras, orchideeënrijk gras, orchideeënhooiweide, Orchideeënhooilandje, orchideeëngrasland, kamgrasweide, kamgrasland, heischraal relictje, heischraal grasland, harlekijngrasland, grazige, niet bloemrijke berm, graslandvegetatie, grasland met Primula, grasland, droog grasland, Weidekerveltorkruidvegetatie, Voedselrijk grasland, Wegbermvegetatie, Soortenarm grasland, Schraal grasland, bloemrijke schrale polderberm, Holcus gedomineerd hooiland, Dotterbloemhooiland, Bloemrijke, ruige dijkvegetatie; Orchideeëngrasland Ned. Classificatie: 12, 14-19
Niche ⁶	veld NEDERLANDS: Zilver schoon - verbond; Dotterbloem - verbond; Verbond van Grote Vossenstaart; Glanshaver - verbond; Kamgras - verbond veld Code: 16, 18, 19, 20, 21 Ned. Classificatie: 12, 14-19

De verschillende vegetatiegegevens werden gebracht in één bestand in Access vooraleer verdere selecties werden toegepast. Tabellen werden aan elkaar gekoppeld. Extra velden werden aangemaakt; waar nodig werden de tabellen verder opgekuist. Er werd gescreend naar dubbele opnamen.

Verdere selecties zijn gebaseerd op proefvlakgrootte en de gehanteerde bedekkingsschaal. Strengere en minder strenge selecties voor beide criteria werden getest op de dataset naar analogie van Wils & Vandenbussche (2002).

⁵ Databank met vegetatieopnamen van Arnout Zwaenepoel en Leo Van Hecke.

⁶ Een Vlaamse dataset met referentiegegevens voor het hydro-ecologisch model NICHE Vlaanderen. Het instrument, opgezet als een ArcGis toepassing, kan worden ingezet bij het evalueren van effecten van ingrepen in de waterhuishouding op vegetatie, het ontwikkelen van visies over valleigebieden, het verkennen en afwegen van inrichtingsscenario's e.d. NICHE Vlaanderen doet een uitspraak over 28 grondwaterafhankelijke vegetatietypen (www.inbo.be).

Proefvlakgrootte

Binnen een proefvlak werd gestreefd naar het voorkomen van slechts één homogeen vegetatietype. 2 selecties werden uitgetest volgens Den Held & Den Held (1985):

- Strengste selectie: grenzen op 1 en 100 m². 7014 van de 12015 opnamen werden geselecteerd.
- Minder strenge selectie: grenzen op >0 en 100 m². 7112 van de 12015 opnamen werden geselecteerd.

De opnamen met een proefvlakgrootte van minimum 1 m² en maximum 100 m² werden weerhouden. De opnamen met een proefvlakgrootte die kleiner was dan 1 werden apart gecontroleerd (97 opnamen). Hierin konden twee grote groepen onderscheiden worden:

- Opnamen van H. Viaene (65 opnamen)
- Opnamen van M. Van den Brande (21 opnamen). Doctoraat: productiviteit en afbraak van voornamelijk bovengrondse fytomassa in enkele vochtige graslanden (Bourgoyen-Ossemeersen).

Deze opnamen werden geweerd uit de dataset. De Bourgoyen-Ossemeersen is goed gedocumenteerd in de dataset met vele opnamen in verschillende vegetatietypes. Opnamen waarvan de proefvlakgrootte niet bekend is (1129 opnamen) werden weerhouden, maar als een apart bestand bewaard.

Bedekkingsschaal

De bedekkingsschaal is gerelateerd aan de nauwkeurigheid van de vegetatiemetingen.

- Strengste selectie: Londo (10- en 12-delig), proc, Barkman Doing & Segal, 'Provoost' (opnamen met bedekkingsschaal 00, 03, 06, 37, 38, 49) worden behouden. 5506 van de 12015 opnamen werden geselecteerd.
- Minder strenge selectie: opnamen met Tansley en presentie/absentie-methode worden geweerd (opnamen met bedekkingsschaal 11, 19, 28, 30, 31, 36, 40, 41, 45, 48, 51). 7795 van de 12015 opnamen werden geselecteerd.

Om vegetatieopnamen op perceelsniveau te weren, werd de minder strenge selectie uitgevoerd.

Op de gehele dataset werd uiteindelijk eerst de minder strenge selectie met betrekking tot proefvlakgrootte uitgevoerd, vervolgens de minder strenge selectie betreffende de bedekkingsschaal. De uiteindelijke dataset bevatte 6208 opnamen.

Met andere criteria werd niet of nauwelijks rekening gehouden bij de selectie van de opnamen:

Geografische spreiding

- Vermoedelijk is er geen mooi geografisch evenwicht binnen de opnamen en syntaxa mogelijk.
- In geval van oververtegenwoordiging in een bepaald gebied werd hiermee rekening gehouden bij de interpretatie van tabellen.
- Opeenvolgende opnamen in een tijdreeks werden waar mogelijk geweerd.
- Tijdens de veldwerkperiode van het standplaatsonderzoek 2012 werd in beperkte mate rekening gehouden met een bemonstering van de verschillende geografische streken.

Syntaxonomische spreiding

Tijdens de veldwerkperiode van het standplaatsonderzoek 2012 werden alle habitatgebieden bemonsterd. Zo werd rekening gehouden met de opmerking van Zwaenepoel (2002) dat verschillende groeiplaatsen van een aantal kensoorten nog onvoldoende opgemeten zijn. Verdere hiaten werden in rekening gebracht bij de interpretatie.

Ecologische spreiding

Dit criterium zal uitvoeriger aan bod komen in een volgende rapportage waar de abiotische afbakening van het Alopecurion uitgewerkt wordt en het geheel wordt beschouwd.

Nadien werden de verschillende bedekkingsschalen omgezet naar procentuele waarden en soortennamen en soortenummers vereenvoudigd. Ondersoorten werden naar soortennamen teruggebracht en verschillende soortenummers voor eenzelfde soort werden herleid naar eenzelfde nummer. Dit werd als een apart bestand bewaard. Het oorspronkelijke bestand met ondersoorten werd behouden, mocht dit voor andere toepassingen wenselijk zijn. Mossen, zaailingen en juvenielen werden geweerd. Mossen kunnen steeds terug toegevoegd worden aan het databestand afhankelijk van de groep graslanden die bestudeerd wordt en de doelstelling van de studieopdracht. Opnamen waar boslaag en struiklaag $\geq 10\%$ werden verwijderd (layer = 1, 2, 3, 4, 5).

Als laatste stap werd een kopie gemaakt van het bestand en hierin werden soorten die in minder dan 5 opnamen voorkomen verwijderd. Ook een opname met 1 soort: *Salicornia*-species werd verwijderd.

Aan deze dataset werd in het najaar 2012 de dataset van standplaatsonderzoek 2012 toegevoegd. Hiervoor werd de naamgeving van de taxa uit het totaalbestand (naamgeving afkomstig uit turboveg) omgezet via een vertaaltabel naar de standaardnaamgeving zoals nu op het INBO gehanteerd wordt (zie ook gebruikte naamgeving in INBOVEG, Userflora en Recording⁷). Er werd gescreend naar synoniemen. Indien synoniemen werden aangetroffen werden oude taxonnamen vervangen door de meest recente. De uiteindelijke dataset bevatte 6433 opnamen.

3.2 Nieuwe opnamen in functie van de abiotische karakterisatie van het verbond

3.2.1 Situering standplaatsonderzoek

Begin 2012 werd op het INBO in de onderzoeksgroep MILKLIM (Milieu en Klimaat) in samenwerking met de onderzoeksgroep MONBEL (Monitoring Biodiversiteitsbeleid) standplaatsonderzoek opgestart voor een aantal natuurtypen. Doelstelling van dit onderzoek is het bepalen van abiotische standplaatskarakteristieken van deze graslandtypen zowel in optimale omstandigheden voor Vlaanderen als van meer gedegradeerde vormen. Hiervoor werden relevante locaties over geheel Vlaanderen bemonsterd. Per meetpunt werd een vegetatiemeting gedaan, een bodemonster genomen (mengstaal van 9 substalen), alsook werden de coördinaten opgemeten met GPS. Indien een piëzometer aanwezig was, werden grondwaterpeilen opgemeten. Later op het jaar werden eveneens waterstalen genomen van het grondwater. In het kader van deze rapportage wordt enkel de biotische meting verder toegelicht.

⁷ Databanken van het INBO.

3.2.2 Selectie locaties

De selectie van de meetlocaties gebeurde aan de hand van analyses in Access en met behulp van GIS-analyses (ArcGis 9.3).

3.2.2.1 Opmaak shapefile potentiële locaties voor Alopecurion

Om een eerste inschatting te maken van potentieel beter en minder ontwikkelde groeiplaatsen van Alopecurion werden volgende kaartlagen aangemaakt in ArcGis:

Kaartlaag met habitatgebieden

Kaartlaag1: Alle habitatgebieden volgens de habitatkaart met aanduiding van 6510_hua en 6510_hus (voor Hab1 of Hab2) werden geselecteerd. Deze kaartlaag werd aangevuld met expertkennis (Patrick Oosterlinck).

Kaartlaag met potentiële groeiplaatsen

Eerst werden drie selecties uitgevoerd:

- A. Een selectie van gebieden met potentie voor Alopecurion gebruik makend van de POTNATkaart⁸ 6510 laaggelegen schraal hooiland (Wouters, 2008; Wouters & Decler, in voorbereiding). Er werd geselecteerd op valleigebieden met potentie voor 6510hus (glanshavergraslanden met grote pimpernel) en 6510hua (grote vossenstaartverbond). Het profiel van deze kaartlaag wordt weergegeven in Bijlage 1. Enkel polygonen met een potentiemaat hoger dan 88 (klasse 3) werden weerhouden.

Tabel 11: Klassegrenzen voor de POTNATkaart 6510 laaggelegen schraal hooiland.

Klassegrenzen POTNAT 6510	
Mate voor potentie	Klasse
-1	onbekend
<57	0
58-74	1
75-88	2
>88	3

- B. Een selectie van alle mesofiele hooilanden (hu) gebruik makend van de BWK versie 2.2⁹(De Saeger et al., 2010) (voor Eenh1 of Eenh2)
- C. Een selectie van alle historisch permanente graslanden (hp* en hpr*) gebruik makend van de BWK versie 2.2 (voor Eenh1 of Eenh2)

Vervolgens werden volgende kaartlagen aangemaakt:

Kaartlaag 2: Een kaartlaag met mesofiele hooilanden gelegen in de geschiktheidszone voor Alopecurion. Deze kaartlaag werd verkregen door de doorsnede te nemen van bovenvermelde selecties A en B.

⁸ Opgemaakt met behulp van het POTNAT-model. Dit is een methode ontwikkeld op Vlaamse schaal om natuurpotenties in te schatten op basis van abiotische factoren Wouters (2008).

⁹ De Biologische Waarderingskaart, of kortweg BWK, is een uniforme inventarisatie en evaluatie van het biologische milieu, op kaart voorgesteld op niveau Vlaanderen. Voor meer informatie wordt verwezen naar De Saeger et al. (2010).

Kaartlaag 3: Een kaartlaag met historisch permanente graslanden gelegen in de geschiktheidszone voor Alopecurion. Deze kaartlaag werd verkregen door de doorsnede te nemen van bovenvermelde selecties A en C.

Deze kaartlagen worden geïllustreerd op Kaart 2. Er is ingezoomd op de regio Rijnmenam/Boortmeerbeek om een hoger detailniveau weer te geven.

3.2.2.2 Koppeling met WATINA

Prioritering tijdreeks van grondwaterpeilmetingen

Grote vossenstaartgraslanden zijn in zekere mate grondwaterafhankelijk. Om standplaatscondities van deze graslanden goed te kunnen karakteriseren was het dan ook noodzakelijk om over grondwaterdata van de meetlocaties te beschikken. Gezien de noodzaak van lange meetreeksen om betrouwbare uitspraken te kunnen formuleren (met betrekking tot hoogste en laagste grondwaterstanden, mogelijke variatie, ...) werd bij de keuze van de meetlocaties voorrang gegeven aan meetlocaties met piëzometers waarvoor reeds een goede meetreeks voorhanden is.

Een goede meetreeks werd als volgt gedefinieerd:

- De lengte van een meetreeks is idealiter 7 opeenvolgende jaren of langer. Als ondergrens wordt 3 jaar geaccepteerd.
- De densiteit van een meetreeks is idealiter 1 meting om de 16 dagen. Als bovengrens wordt 1 meting om de 35 dagen geaccepteerd.

Enkel ondiepe piëzometers werden gebruikt. Buizen dieper dan 5 meter werden steeds als diepe filters beschouwd en dus niet meegenomen. Andere criteria met betrekking tot piëzometerkoppels en waterputten waren:

- voor koppels werd een onderscheid gemaakt tussen filters op zware (leem, klei, zware klei) of lichte (zand, lemig zand, lichte zandleem, veen) bodems. Buizen die dieper zijn dan de 1.5 m (voor lichte bodems) of 3 m (voor zware bodems) werden tot de diepe filters gerekend
- bij koppels waarvan de diepte niet gekend was (dus enkel ordinale waarden) werden de diepe buizen altijd als diep beschouwd
- waterputten werden steeds als diep beschouwd ook al is de diepte niet gekend.

In Tabel 12 worden de verschillende selectiecriteria weergegeven die zijn uitgevoerd voor alle piëzometers in de WATINA¹⁰-databank. Aan deze criteria is een prioritering toegekend. Langere meetreeksen met kleinere onderbrekingen tussen twee opeenvolgende metingen krijgen een hogere prioriteit. Meetreeksen van minimum 7 jaar met onderbrekingen van minimum 16 dagen krijgen de hoogste prioriteit: 9. Een meetreeks van minimum 7 jaar jaar met grotere onderbrekingen van maximum 35 dagen krijgt een hogere prioriteit dan een kortere meetreeks van 3-7 jaar met kleinere onderbrekingen van maximum 16 dagen.

De meetreeksen met code 2 tot en met 5 voldoen niet aan de vooropgestelde randvoorwaarden van een goede meetreeks, maar kunnen makkelijk verlengd worden. Dit spaart tijd en energie om tot een lange meetreeks te komen. Vandaar dat locaties met

¹⁰ WATINA is een databank waarin zoveel mogelijk peilgegevens van Vlaamse natuurgebieden worden opgeslaan. De gegevens worden aangereikt door vrijwilligers van natuurverenigingen, INBO medewerkers of andere instellingen als VLM, ANB e.d. De databank bevat gegevens van 327 regio's, waarvan sommige heel lang teruggaan (Kalmthoutse heide gestart in 1968, Gulke putten vanaf 1975) (De Becker P., 2008).

piëzometers met meetreeksen opgestart in 2010 en 2011 voorrang krijgen op deze met oudere en onderbroken meetreeksen of zonder meetreeksen.

Tabel 12: Criteria en prioritering voor meetreeksen in WATINA.

criterium	Prioritering
Meetreeks met minimum 7 opeenvolgende jaren beschikbaar, elk jaar met max 16 dagen tussen 2 metingen	9
Meetreeks met minimum 7 opeenvolgende jaren beschikbaar, elk jaar met max 35dagen tussen 2 metingen	8
Meetreeks met minimum 3 opeenvolgende jaren beschikbaar, elk jaar met max 16 dagen tussen 2 metingen	7
Meetreeks met minimum 3 opeenvolgende jaren beschikbaar, elk jaar met max 35 dagen tussen 2 metingen	6
Meetreeks met gegevens in 2012 en in 2011 (max 16 dagen tussen 2 metingen)	5
Meetreeks met gegevens in 2012 en in 2011 (max 35 dagen tussen 2 metingen)	4
Meetreeks met gegevens in 2011 (max 16 dagen tussen 2 metingen)	3
Meetreeks met gegevens in 2011 (max 35 dagen tussen 2 metingen)	2

Van de piëzometers met een meetreeks met code 2-9 werd een shapefile gemaakt die verder in GIS-analyses werd gebruikt.

GIS-analyse

De drie kaartlagen waarvan sprake in 3.2.2.1 werden samengevoegd tot één kaartlaag. Deze wordt verder de kaartlaag met groeiplaatsen van Alopecurion genoemd. Rond de polygonen werd een buffer van 10 m gecreëerd.

Vervolgens werd een doorsnede gemaakt tussen de kaartlaag met groeiplaatsen van Alopecurion met buffer en de kaartlaag met piëzometers die een goede meetreeks hebben (prioriteit1-9). Aangezien heel weinig locaties geselecteerd werden, werd eveneens een doorsnede gemaakt tussen de kaartlaag met groeiplaatsen van Alopecurion met buffer en de kaartlaag met piëzometers uit WATINA ongeacht de status van de meetreeks.

Enkele piëzometers met en zonder goede meetreeks in abiotisch geschikte gebieden wordt voorgesteld op Kaart 3. De Latemse meersen worden bij wijze van voorbeeld in beeld gebracht.

3.2.2.3 Prioritering selectie locaties

In de tabel met locaties werd uiteindelijk een laatste prioritering aangebracht, zie Tabel 13. Gebieden met een score 6 tem 2 moesten bemonsterd worden. Een gebied met score 6 heeft voorrang op een gebied met score 5, welke op zijn beurt voorrang heeft op een gebied met code 4 enz.

Gebieden met score 1 waren optioneel en werden bemonsterd naar gelang de omstandigheden in tijd en ruimte. Als zo'n locatie in de buurt lag van meer prioritaire locaties en het was niet meer zinvol om verre verplaatsingen te maken, dan werd zo'n locatie mee bemonsterd.

Voorts konden gebieden met code 1 in 2 groepen verdeeld worden:

- een groep locaties waarbij gestreefd werd Alopecurion aan te treffen en waar normaliter ook een piëzometer aanwezig moest zijn, maar waar men in de praktijk

botste op veel teleurstellingen (verruigd, vernat, intensief beweid, geen piëzometer...)

- een groep locaties waar met zekerheid Alopecurion werd aangetroffen (meer in het oosten van het land), maar zonder aanwezigheid van piëzometer en waarvoor dus grotere inspanningen zullen moeten worden geleverd worden om lange meetreeksen van grondwaterpeilen te verkrijgen. Bijkomend argument voor deze groep is het in rekening brengen van de geografische spreiding van de reeds bemonsterde locaties. Er zijn niet zoveel locaties met geschikte piëzometers in het oosten van het land en door een aantal extra locaties in die streek mee te nemen werd op die manier dit geografische hiaat een stukje opgevuld.

Er werd gekozen om de kerk in het midden te houden en voor de resterende tijd op beide tegelijk in te zetten.

Tabel 13: Prioritering van locaties met (mogelijke) aanwezigheid van Alopecurion.

Type locatie	Prioritering
habitatgebied (6510hus of 6510hua) + aanwezigheid van piëzometer met goede meetreeks (code 9-2)	6
habitatgebied (6510hus of 6510hua) + aanwezigheid van piëzometer zonder goede meetreeks of afwezigheid van piëzometer	5
mesofiele hooilanden gelegen in de geschiktheidszone voor Alopecurion + aanwezigheid van piëzometer met goede meetreeks (code 9-2)	4
habitatgebied (6510hus of 6510hua) zonder piëzometer	4
mesofiele hooilanden gelegen in de geschiktheidszone voor Alopecurion + aanwezigheid van piëzometer zonder goede meetreeks	3
historisch permanente graslanden gelegen in de geschiktheidszone voor Alopecurion + aanwezigheid van piëzometer met goede meetreeks (code 9-2)	2
gebieden aangeduid door experts als Alopecurion zonder piëzometer	1
historisch permanente graslanden gelegen in de geschiktheidszone voor Alopecurion + aanwezigheid van piëzometer zonder goede meetreeks	1
gebieden aangeduid door experts die met zekerheid geen Alopecurion zijn	0

De tabel met locaties werd aan een laatste controle door experts onderworpen (Patrik Oosterlinck en Robin Guelinx). Gebieden met Alopecurion (code 1) werden toegevoegd, gebieden waar met zekerheid kon gesteld worden dat daar geen Alopecurion aanwezig was kregen de code 0. Deze locaties werden niet meegenomen in de selectie te bemonsteren gebieden in 2012.

3.2.3 Vegetatiemetingen

De vegetatieopnamen werden uitgevoerd in de periode van mei tot juli 2012. De vegetatie werd beschreven aan de hand van een proefvlak van 3x3 m². De vegetatie in het proefvlak behoorde tot het Alopecurion en was homogeen. Indien een piëzometer aanwezig was, werd dit proefvlak zo dicht mogelijk bij de piëzometer gelegd. Idealiter vormde de piëzometer één van de hoekpunten. Er werd een locatieschets gemaakt die een eventuele herhaling met correcte oriëntatie van het proefvlak mogelijk maakt. De gebruikte veldformulieren werden geplaatst in Bijlage 4. In het midden van het proefvlak werden de coördinaten opgemeten met een GPS (Garmin).

Per proefvlak werd per verticale structuurlaag (kruid- en moslaag) de totale bedekking en de bedekking per soort geschat. Voor het schatten van de bedekking werd gebruik gemaakt van

de schaal van Londo (zie Bijlage 4). Dit is een vrij gedetailleerde schaal. Deze schaal laat een schatting van de abundantie toe voor soorten met een lage bedekking. Soorten met een hoge presentie, maar lage bedekking worden op die manier niet onderschat. Indien nodig kan deze schaal steeds omgezet kan worden naar een minder nauwkeurige schaalindeling.



Figuur 4: Uitvoering van een vegetatiemeting. De opname werd op het veld afgebakend met lange PVC-buizen. Soorten met bedekking en abundantie werden genoteerd op veldformulieren.

De dataset werd apart geanalyseerd, alsook werd deze toegevoegd aan het totaalbestand graslanden waarvan sprake in 3.1.

3.3 Analyse van verschillende datasets

Zowel voor het totaalbestand met graslandopnamen (3.1) als voor de dataset met opnamen gemaakt in kader van het standplaatsonderzoek in 2012 (3.2) werd een set opnamen behorende tot het Alopecurion afgebakend. Dit gebeurde op 2 verschillende manieren: een eerste afbakeningsoefening gebeurde aan de hand van ordinaties en clustering, een tweede afbakening gebeurde door gebruik te maken van een index. Beide methoden werden vergeleken om tot een eenduidige definitie te komen.

3.3.1 Ordinaties en clusteranalyses

3.3.1.1 Verdere zuivering van het totaalbestand aan de hand van ordinaties

Uit het totaalbestand bestaande uit 6206 opnamen en 689 soorten werd een tabel gedestilleerd met opnamenummer, soort en abundantie (%). Deze tabel werd in R omgezet in een kruistabel. Nadien werden ordinaties uitgevoerd: DCA, CA, PCO. Afwijkende waarden

werden apart bekeken en verwijderd indien relevant. 6130 opnamen met 689 soorten werden weerhouden.

Er werd een clusteranalyse op deze dataset uitgevoerd, het dendrogram werd afgekapt op 11 clusters, de stabiliteit hiervan werd getest en de inhoud van deze 11 clusters werd bekeken met speciale aandacht voor de aanwezigheid van grote vossenstaartgraslanden en heischrale graslanden in deze aparte clusters. Zowel de methode als het resultaat van deze clusteranalyse wordt hier niet verder behandeld. De focus wordt verder gelegd naar de selectie van Alopecurion aan de hand van kensoorten en resultaten van clusteranalyses op deze geselecteerde groepen.

3.3.1.2 Selectie van kensoorten

Op basis van de literatuurstudie (2.1.1) werd een kensoortenlijst opgesteld voor het Alopecurion en associaties alsook voor de verbonden die de belangrijkste contactgemeenschappen bevatten: Calthion, Arrhenaterion en het Lolio-potentillion (Lolio-potentillion anserinae, Ziverschoonverbond). Deze kensoortenlijst is voornamelijk gebaseerd op de vegetatie van Nederland (Schaminée et al., 1996). Enkel weidekerveltorkruid werd als associatiekensoort aan de lijst toegevoegd. Soorten die door andere typologieën naar voren werden geschoven als karakteristieke soorten werden wel mee beschouwd bij het interpreteren van de tabellen.

Alle opnamen die één van de kensoorten uit Tabel 14 bevatten werden geselecteerd:

- 225 van de 231 opnamen werden geselecteerd uit de dataset standplaatsonderzoek 2012. Deze werden weerhouden voor verdere analyses.
- 4771 van de 6208 opnamen werden geselecteerd uit het totaalbestand graslanden. Een nieuwe selectie werd uitgevoerd.

Alle opnamen die één van de kensoorten behorende tot het verbond Alopecurion en associaties bevatten werden geselecteerd:

- 1166 van de 6208 opnamen werden geselecteerd uit het totaalbestand graslanden. Deze werden weerhouden voor verdere analyses.

Tabel 14: Kensoorten van verbond en associaties van Alopecurion, Arrhenatherion en Lolio-potentillion

Kensoort	Taxonnaam	Verbond
kA	<i>Fritillaria meleagris</i> L.	Alopecurion pratensis
kA	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Alopecurion pratensis
kA	<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz et Thell.	Alopecurion pratensis
kA	<i>Oenanthe silaifolia</i> Bieb.	Alopecurion pratensis
kV	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Alopecurion pratensis
kV	<i>Bromus racemosus</i> L.	Alopecurion pratensis
kA	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Campanula rapunculus</i> L.	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Crepis biennis</i> L.	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Galium mollugo</i> L.	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Geranium pratense</i> L.	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Pastinaca sativa</i> L.	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Peucedanum carvifolia</i> Vill.	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Primula veris</i> L.	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Arrhenatherion elatioris
kV	<i>Bellis perennis</i> L.	Arrhenatherion elatioris
kV	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Arrhenatherion elatioris
kA	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	Calthion palustris
kA	<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	Calthion palustris
kA	<i>Dactylorhiza praetermissa</i> (Druce) Verm.	Calthion palustris
kA	<i>Hypericum quadrangulum</i> L., nom. ambig.	Calthion palustris
kA	<i>Orchis morio</i> L.	Calthion palustris
kA	<i>Polygonum bistorta</i> L.	Calthion palustris
kA	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	Calthion palustris
kA	<i>Scutellaria minor</i> Huds.	Calthion palustris
kA	<i>Senecio aquaticus</i> Hill	Calthion palustris
kV	<i>Caltha palustris</i> L.	Calthion palustris
kV	<i>Carex disticha</i> Huds.	Calthion palustris
kV	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Reichenb.) P.F. Hunt et Summerh.	Calthion palustris
kV	<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	Calthion palustris
kV	<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	Calthion palustris
kV	<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C. Gmel.	Calthion palustris
kA	<i>Apium repens</i> (Jacq.) Lag.	Lolio-potentillion anserinae
kA	<i>Myosotis cespitosa</i> C.F. Schultz	Lolio-potentillion anserinae
kA	<i>Ononis spinosa</i> L.	Lolio-potentillion anserinae
kA	<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Lolio-potentillion anserinae
kV	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Lolio-potentillion anserinae
kV	<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Lolio-potentillion anserinae
kV	<i>Rumex crispus</i> L.	Lolio-potentillion anserinae

Tabel 15: Voorkomen van kensoorten in het totaalbestand gaslanden.

Kensoort	Aantal
Alopecurus pratensis L.	1067
Bromus racemosus L.	118
Oenanthe silaifolia Bieb.	35
Sanguisorba officinalis L.	21
Silaum silaus (L.) Schinz et Thell.	3

Na deze laatste selectie werden de tabellen met opnamenummer, soort en abundantie (%) omgezet in een kruistabel in R: klaar voor ordinaties en clusteranalyses.

3.3.1.3 Clusteranalyses

Om kwaliteitsvolle clusteranalyses te kunnen uitvoeren werd bekeken wat de verschillende mogelijkheden zijn en welke methoden het best worden gebruikt voor onze dataset. Wat meer achtergrond met betrekking tot clustermethoden en de verschillende gemaakte afwegingen om te komen tot de uiteindelijk gebruikte techniek worden weergegeven in Bijlage 5. Hierna wordt enkel de uiteindelijk gebruikte methode weergegeven.

Zowel voor het totaalbestand als voor de dataset 2012 werden volgende stappen uitgevoerd, gebruik makend van de volgende packages: vegan (Oksanen et al., 2012), cluster (Maechler et al., 2011), labdsv (Roberts, 2012), ggplot2 (Wickham, 2012), gclus (Hurley, 2012), cclust (Dimitriadou, 2009), indicpecies (De Caceres & Legendre, 2012), clValid (Brock et al., 2011), clusterPower (Reich & Obeng, 2012).

- Zuiveren van de dataset gebruik makend van ordinaties: DCA, CA, PCO
- Berekenen van afstandsmatrix met Hellinger afstandsmaat
- Clusteranalyse volgens Ward (Ward's minimum variance clustering)
- Indicatoranalyses (1500 permutaties)
- Creëren en interpreteren van dendrogram
- Opmaak en interpretatie van contingentietabel (Dominschaal)

Op basis van literatuuronderzoek (zie 2.1 en 2.2) en op basis van resultaten van de indicatoranalyses en resultaten weergegeven in het dendrogram en de contingentietabel werd gepoogd het Alopecurion in beide datasets af te bakenen.

Een aantal stappen die voortvloeiden uit resultaten worden samen met de resultaten in hoofdstuk 4 besproken.

3.3.1.4 Berekenen van de verswantschapsscore

Voor de afgebakende groep Alopecurion-opnamen werden volgende berekeningen uitgevoerd naar analogie van Cornelis (Cornelis et al., 2009).

Karakteristieke bedekking van een soort voor het Alopecurion : som van alle bedekkingen van die soort gedeeld door het aantal opnamen van het Alopecurion waarin de soort aanwezig is.

$$KB_{ak} = \frac{\sum_{j=1}^{n_{ak}} B_{ajk}}{n_{ak}}$$

B_{ajk} = bedekking (in %) van soort k in opname j , behorend tot type a

Presentie van een soort voor het Alopecurion: aantal opnamen van het Alopecurion (in %) waarin een soort voorkomt. Het is een maat voor de kans om een bepaalde soort aan te treffen in het Alopecurion.

$$P_{ak} = \frac{n_{ak}}{n_a} * 100$$

n_{ak} = aantal opnamen met soort k behorend tot type a

n_a = aantal opnamen behorend tot type a

Algemene presentie van de soort: aantal opnamen van de totale dataset (in %) waarin een soort voorkomt.

$$P_k = \frac{n_k}{n} * 100$$

n_k = aantal opnamen met soort k

n = totaal aantal opnamen in de dataset

Trouw van een soort voor het Alopecurion: toont de mate waarin een soort gebonden is aan het Alopecurion. Deze wordt berekend als de presentie van de soort voor het Alopecurion gedeeld door de algemene presentie van de soort.

$$T_{ak} = \frac{P_{ak}}{P_k}$$

P_k = algemene presentie van de soort k in de ganse dataset

Indicatorwaarde van een soort voor het Alopecurion: combineert de kans dat een bepaalde soort kan aangetroffen worden in het Alopecurion en de mate waarin de soort typerend is voor het Alopecurion.

$$IndVal_{ak} = T_{ak} * \frac{P_{ak}}{100} = \frac{P_{ak}^2}{P_k * 100}$$

Genormeerde indicatorwaarde van een soort voor het Alopecurion: indicatorwaarde gedeeld door de som van alle indicatorwaarden voor het Alopecurion.

Uit bovenstaande kan de **verwantschapsscore** voor het Alopecurion worden berekend die aangeeft of een opname al dan niet verwant is met het Alopecurion

$$S_{aj} = \sum_{k=1}^K v_{ak}$$

S_{aj} = verwantschapsscore van opname j voor gemeenschap a

v_{ak} = genormeerde indicatorwaarde voor soort k in gemeenschap a

K = totaal aantal soorten

3.3.2 Ontwerp van een index

Een tweede methode werd ontworpen om Alopecurionopnamen te selecteren en te rangschikken volgens een kwaliteitscriterium.

3.3.2.1 Identificatie van karakteristieke soorten

Om karakteristieke soorten af te bakenen werden volgende stappen ondernomen:

- Eerste afbakening op basis van (inter)nationale literatuur (zie ook literatuurstudie in hoofdstuk 2).
- Aftoetsing van deze groep soorten (tabel A) aan expertkennis collega's en het voorkomen van deze soorten in de laatst gemaakte vegetatiekundige tabel met Alopecurionopnamen.
- Deze groep soorten werden vergeleken met de tabel opgemaakt door Jan Wouters, raadpleegbaar in Bijlage 6. Deze tabel (tabel B) is tevens het product van een literatuurstudie, alsook werd hier advies gewonnen van een expertgroep in kader van de opmaak van LSVI-tabellen¹¹ in 2007 (Heutz & Paelinckx, 2005). Gemeenschappelijke soorten uit tabellen A en B werden weerhouden. Deze eerste selectie van karakteristieke soorten wordt in Tabel 16 weergegeven.

Tabel 16: Eerste selectie van karakteristieke soorten

Soort
Alopecurus.pratensis.L.
Sanguisorba.officinalis.L.
Oenanthe.silaifolia.Bieb.
Silaum.silaus..L...Schinz.et.Thell.
Bromus.racemosus.L.
Cardamine.pratensis.L.
Centaurea.jacea.L.
Rhinanthus.angustifolius.C.C..Gmel.
Leucanthemum.vulgare.Lam.
Crepis.biennis.L.
Leontodon.autumnalis.L.
Trisetum.flavescens..L...Beauv.
Senecio.aquaticus.Hill
Ranunculus.acris.L.
Anthoxanthum.odoratum.L.
Cerastium.fontanum.Baumg.
Festuca.pratensis.Huds.
Lychnis.flos.cuculi.L.
Equisetum.palustre.L.
Trifolium.dubium.Sibth.
Filipendula.ulmaria..L...Maxim.
Vicia.cracca.L.
Lathyrus.pratensis.L.
Carex.disticha.Huds.
Symphytum.officinale.L.
Phalaris.arundinacea.L.
Ajuga.reptans.L.
Galium.palustre.L.
Myosotis.scorpioides.L.
Carex.acuta.L.
Caltha.palustris.L.
Prunella.vulgaris.L.
Deschampsia.cespitosa..L...Beauv.
Myosotis.cespitosa.C.F..Schultz
Hordeum.secalinum.Schreb.

¹¹ LSVI: Om de instandhoudingsdoelen te bepalen gebruiken de auteurs van de rapporten tabellen die de Lokale Staat Van Instandhouding weergeven: LSVI-tabellen (<http://www.natura-2000.be/LSVItabellen>).

- Alle soorten van de Alopecurionopnamen werden gerangschikt volgens trouwgraad. De soorten met een trouwgraad hoger dan 1.62 werden weerhouden (zie Tabel 17). Bij lagere trouwgraden werd geoordeeld dat het hier minder karakteristieke soorten betrof.

Tabel 17: Selectie karakteristieke soorten met behulp van trouwgraad.

Soort	Trouw	Soort	Trouw
Sanguisorba officinalis L.	8.86	Rumex crispus L.	2.13
Bromus racemosus L.	8.81	Lychnis flos-cuculi L.	2.12
Saxifraga granulata L.	8.61	Cardamine pratensis L.	2.06
Oenanthe silaifolia Bieb.	6.75	Cynosurus cristatus L.	2.03
Alopecurus pratensis L.	5.27	Rumex acetosa L.	2.03
Pimpinella major (L.) Huds.	4.15	Deschampsia cespitosa (L.) Beauv.	2.01
Crepis biennis L.	3.94	Trifolium dubium Sibth.	2.00
Stellaria graminea L.	3.44	Bromus thominei Hardouin	1.98
Veronica serpyllifolia L.	3.12	Centaurea jacea L.	1.90
Ranunculus ficaria L.	2.98	Agrostis capillaris L.	1.90
Ajuga reptans L.	2.89	Selinum carvifolia (L.) L.	1.85
Heracleum sphondylium L.	2.88	Carex hirta L.	1.80
Lathyrus pratensis L.	2.88	Cerastium fontanum Baumg.	1.77
Festuca pratensis Huds.	2.76	Taraxacum	1.77
Ranunculus acris L.	2.76	Glechoma hederacea L.	1.75
Cerastium glomeratum Thuill.	2.70	Rhinanthus angustifolius C.C. Gmel.	1.75
Silaum silaus (L.) Schinz et Thell.	2.68	Carex acutiformis Ehrh.	1.73
Trifolium pratense L.	2.66	Symphytum officinale L.	1.73
Agrostis gigantea Roth	2.57	Myosotis scorpioides L.	1.71
Lysimachia nummularia L.	2.49	Phleum pratense L.	1.66
Anthoxanthum odoratum L.	2.41	Vicia tetrasperma (L.) Schreb.	1.64
Myosotis cespitosa C.F. Schultz	2.41	Poa trivialis L.	1.62
Vicia cracca L.	2.33		
Veronica chamaedrys L.	2.29		
Cirsium oleraceum (L.) Scop.	2.28		

- Soorten gemeenschappelijk met soorten uit tabel 15 werden geel gemarkeerd in tabel 16. Deze werden weerhouden. De soorten met zeer hoge trouwgraad (roze-oranje gemarkeerd) werden eveneens weerhouden. De soorten die blauw gemarkeerd zijn werden niet weerhouden:
 - o trouwgraad minder onderscheidend
 - o geen (inter)nationale onderbouwing via literatuurstudie
- De resulterende set karakteristieke soorten werd nu ingedeeld in 3 categorieën zoals weergegeven in Tabel 18:

Tabel 18: Indeling van karakteristieke soorten in categorieën.

Categorie	
1	Exclusieve soorten, die vrijwel uitsluitend voorkomen in het natuurtype of toch minstens een uitgesproken voorkeur vertonen
2	Preferentiële soorten die een duidelijke voorkeur vertonen voor het natuurtype
3	Matig preferentiële soorten, die vaak voorkomen in het betreffend type maar elders een optimum hebben
	3 droog-vochtig: soorten van droge-vochtige standplaatsen
	3 vochtig-nat: soorten van vochtige-natte standplaatsen

De categorie 3 werd opgesplitst in 2 subcategorieën:

- o soorten van droge-vochtige standplaatsen
- o soorten van vochtige-natte standplaatsen

Eerst werd dit gedaan op basis van soortenkennis, nadien werd dit getoetst aan Ellenberggetallen (vocht). Soorten met vochtgetal 6 bleven in de groepen die we op basis van veldexpertise hadden toegekend.

Tabel 19: Weergave van de vochtgetallen volgens Ellenberg.

Indicatie voor vocht (Ellenberg)
1 = extreme droogte-indicator
2 = extreme droogte-indicator / droogte-indicator
3 = droogte-indicator
4 = droogte-indicator / droogte/vocht-indicator
5 = droogte / vocht-indicator
6 = droogte/vocht-indicator / vocht-indicator
7 = vocht-indicator
8 = vocht-indicator / nat-indicator
9 = nat-indicator
10 = waterplant, kenmerkend voor tijdelijk droogvallen bodems
11 = waterplant, bladeren in contact met de lucht
12 = onderwaterplant
X = indifferent
* = indicator voor wisselende grondwaterstand
= = inundatie indicator
? = onbekend volgens Ellenberg

Op basis daarvan gebeurden nog twee correcties. Dit resulteerde in volgende groepen:

Tabel 20: Weergave van de karakteristieke soorten ingedeeld in categorieën. Soorten van groep 1 hebben eerder een droge-vochtige standplaats. Soorten van groep 2 hebben eerder een vochtige-natte standplaats.

Soort	Categorie	Groep	Ellenberg Vocht
<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz et Thell.	1		x~
<i>Fritillaria meleagris</i> L.	1		8=
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	1		6~
<i>Bromus racemosus</i> L.	1		8
<i>Oenanthe silaifolia</i> Bieb.	1		8~
<i>Colchicum autumnale</i> L.	2		6~
<i>Crepis biennis</i> L.	2		6
<i>Saxifraga granulata</i> L.	2		4
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	3	1	6
<i>Ranunculus acris</i> L.	3	1	6
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	3	1	x
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	3	1	4
<i>Centaurea jacea</i> L.	3	1	
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	3	1	5
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	3	1	5
<i>Stellaria graminea</i> L.	3	1	5
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	3	1	6
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	3	1	5
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	3	1	5
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	3	1	8
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	3	1	5
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	3	1	4
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Beauv.	3	1	x
<i>Ajuga reptans</i> L.	3	2	6
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	3	2	6
<i>Myosotis cespitosa</i> C.F. Schultz	3	2	9=
<i>Vicia cracca</i> L.	3	2	6
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	3	2	7~
<i>Cardamine pratensis</i> L.	3	2	6
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.	3	2	7~
<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C. Gmel.	3	2	6~
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	3	2	8~
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	3	2	5
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	3	2	6~
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	3	2	7
<i>Symphytum officinale</i> L.	3	2	7
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	3	2	8
<i>Senecio aquaticus</i> Hill	3	2	8
<i>Equisetum palustre</i> L.	3	2	8
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	3	2	8
<i>Carex disticha</i> Huds.	3	2	9=
<i>Trifolium pratense</i> L.	3	2	5
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	3	2	5

3.3.2.2 Ontwerp van selectiecriteria en indices

Om het ontwerp van de selectiecriteria verder te duiden is het nodig om reeds een beetje vooruit te lopen op enkele resultaten: Vlaanderen kent geen set mooi afgebakende opnamen met een set goed verspreide exclusieve kensoorten die het Alopecurion differentiëren van

andere natuurtypen. Het enige wat wel naar voor kan geschoven worden als zijnde kenmerkend voor grote vossenstaartgraslanden is het gecombineerd voorkomen van soorten uit Arrhenaterion (eerder droge-vochtige standplaats) met differentiërende soorten uit het Calthion (eerder vochtige-natte standplaats), twee contactgemeenschappen van het Alopecurion.

Dit werd -zoals eerder beschreven- benaderd door eerst een set karakteristieke soorten af te bakenen op basis van trouwgraad en literatuurstudie/expertbevraging. Vervolgens werd voor de matig preferentiële soorten een onderscheid in eerder droog-vochtig of eerder vochtig-nat aangebracht.

Wensen we Alopecurionopnamen uit een grote groep te filteren, dan dient in eerste instantie gekeken te worden naar de kensoorten en preferentiële soorten. Vervolgens kan geselecteerd worden op het gecombineerd voorkomen van matig preferentiële soorten uit de groep droog-vochtig en matig preferentiële soorten uit de groep vochtig-nat. Dit gebeurt met een criterium gebaseerd op soortenaantallen, alsook met een criterium die rekening houdt met de totale bedekking van de soorten uit groep 3 droog-vochtig en 3 vochtig-nat.

De verschillende selectiecriteria worden weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 21: Karakteristieke soorten, selectiecriteria en een index ter afbakening van betere en minder ontwikkelde Alopecurionopnamen.

Discriminerende en aanvullende soorten Alopecurion	
1	Alopecurus pratensis, Fritillaria meleagris, Oenanthe silaifolia, Sanguisorba officinalis, Silaum silaus, Bromus racemosus
2	Colchicum autumnale, Crepis biennis, Saxifraga granulata
3 droog-vochtig	Centaurea jacea, Cerastium fontanum, Cerastium glomeratum, Heracleum sphondylium, Lathyrus pratensis, Leucanthemum vulgare, Pimpinella major, Ranunculus acris, Ranunculus ficaria, Stellaria graminea, Trifolium dubium, Trisetum flavescens, Veronica chamaedrys, Veronica serpyllifolia
3 vochtig-nat	Ajuga reptans, Agrostis gigantea, Cardamine pratensis, Carex disticha, Cirsium oleraceum, Deschampsia cespitosa, Equisetum palustre, Festuca pratensis, Filipendula ulmaria, Leontodon autumnalis, Lotus pedunculatus, Lychnis flos-cuculi, Lysimachia nummularia, Myosotis cespitosa, Myosotis scorpioides, Rhinanthus angustifolius, Senecio aquaticus, Symphytum officinale, Trifolium pratense, Vicia cracca
Definities Alopecurion	
Selectie op basis van kensoorten	Aanwezigheid van één van de kensoorten: Alopecurus pratensis, Fritillaria meleagris, Oenanthe silaifolia, Sanguisorba officinalis, Silaum silaus, Bromus racemosus
Brede definitie	Groep resulterend uit clusteranalyses na selectie op basis van kensoorten
Criterium 1	Alopecurus pratensis: bedekking <85% of één van de kensoorten is aanwezig of 2 soorten uit groep 2
Criterium 2	Minimum 2 soorten uit groep 3 droog en minimum 2 soorten uit groep 3 nat
Criterium 3	Bedekking van soorten uit groep 3 droog: 10 -70% en bedekking van soorten uit groep 3 nat: 5-45%
Enge definitie	Toepassen van criterium 1-3

Eens Alopecurionopnamen geselecteerd zijn, is het wenselijk om een idee te hebben van de kwaliteit van deze opnamen. Met kwaliteit wordt hier het aandeel ken- en karakteristieke soorten bedoeld. Dit kan benaderd worden met verschillende indices.

Index 1

Deze index is een gewogen gemiddelde zoals M. Hoffmann heeft gebruikt in een ecosysteemstudie van de Kalkense meersen (Degezelle et al., 2004). De gewichten zijn 5, 3 en 1 voor de respectievelijke groepen 1, 2 en 3 zoals weergegeven in Tabel 20. De categorie 3 is niet langer meer opgesplitst.

$$I_{l,n} = \frac{\sum(5 * S_{1p}) + \sum(3 * S_{2p}) + \sum(1 * S_{3p})}{\sum(5 * S_1) + \sum(3 * S_2) + \sum(1 * S_3)}$$

$I_{l,n}$ = de kwalitatieve indicatorindex voor gemeenschap n op locatie l

S_{ip} = soorten uit categorie i die aanwezig zijn op locatie l

S_i = soorten uit categorie i

De noemer kon eenvoudig berekend worden:

$$I_{l,n} = \frac{\sum(5 * S_{1p}) + \sum(3 * S_{2p}) + \sum(1 * S_{3p})}{69}$$

Index 2

Berekening van diezelfde index, maar met de indicatorwaarde als gewicht.

$$I_{l,n} = \frac{\sum(IndVal_s * S_{1p}) + \sum(IndVal_s * S_{2p}) + \sum(IndVal_s * S_{3p})}{\sum(IndVal_s * S_1) + \sum(IndVal_s * S_2) + \sum(IndVal_s * S_3)}$$

$I_{l,n}$ = de kwalitatieve indicatorindex voor gemeenschap n op locatie l

S_{ip} = soorten uit categorie i die aanwezig zijn op locatie l

S_i = soorten uit categorie i

$IndVal_s$ = indicatorwaarde van soort S in Alopecurion

3.4 Verspreidingsbeeld van de berekende indices

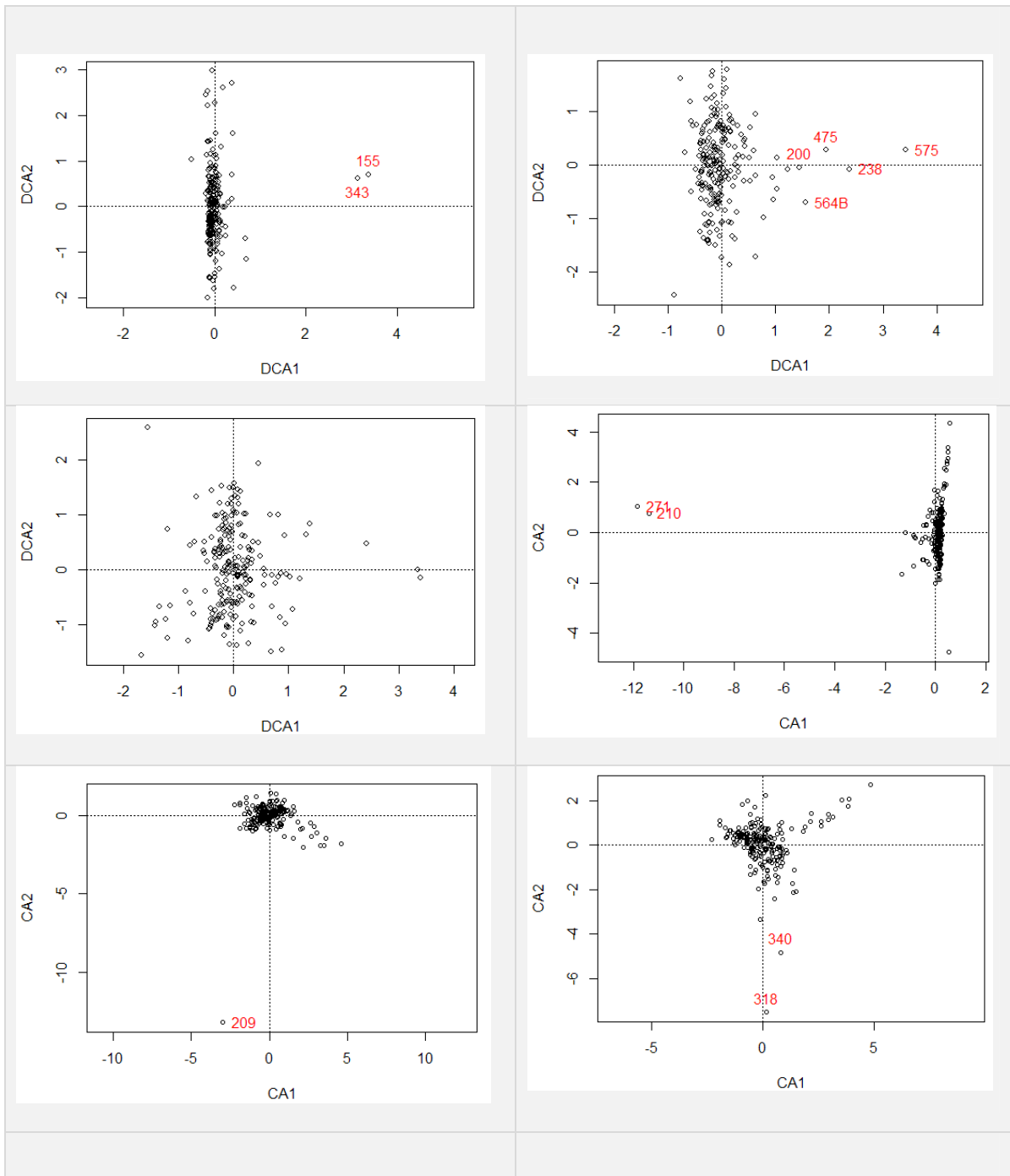
Via ArcGis wordt de verwantschapsscore en de 2 indices berekend voor de opnamen uit de dataset 2012 van het standplaatsonderzoek in beeld gebracht en met elkaar vergeleken.

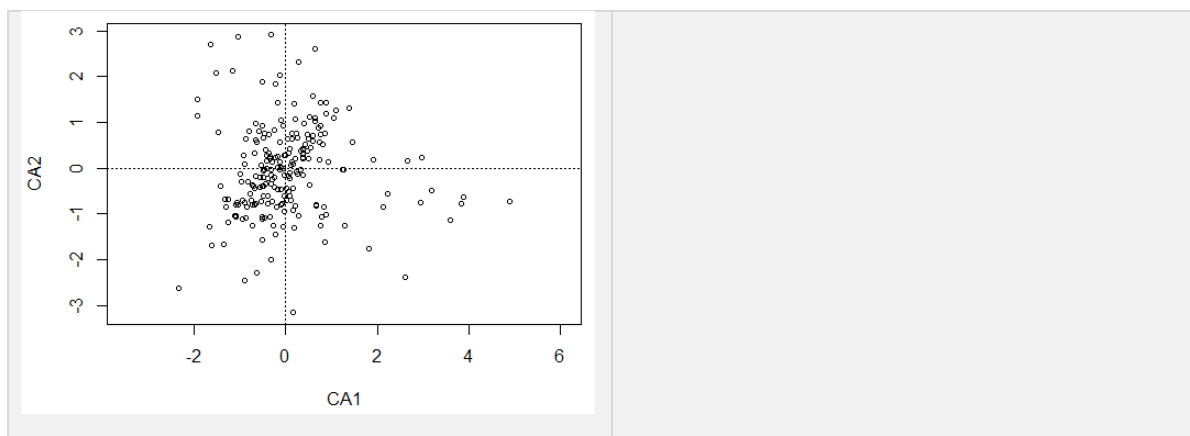
4 Resultaten

4.1 Afbakening na clusteranalyses

4.1.1 Dataset 2012

4.1.1.1 Ordinaties





Figuur 5: Ordinaties die werden uitgevoerd op de dataset grote vossenstaartgraslanden 2012.

In Figuur 5 worden verschillende ordinatieplots weergegeven die werden opgemaakt voor de dataset met grote vossenstaartgraslanden 2012. Bijhorende stappen worden onderstaand kort beschreven:

- De dataset bevatte 225 opnamen met 255 soorten.

DCA diagrammen

- 155, 343: betroffen ruigteopnamen met dominantie van grote brandnetel en aanwezigheid van grote vossenstaart. Deze werden verwijderd: er resteerden 223 opnamen met 255 soorten.
- Natte opnamen met een hoog aandeel aan zeggen, biezen, ... werden verwijderd. De dataset werd gereduceerd naar 217 opnamen met 255 soorten.

CA diagrammen

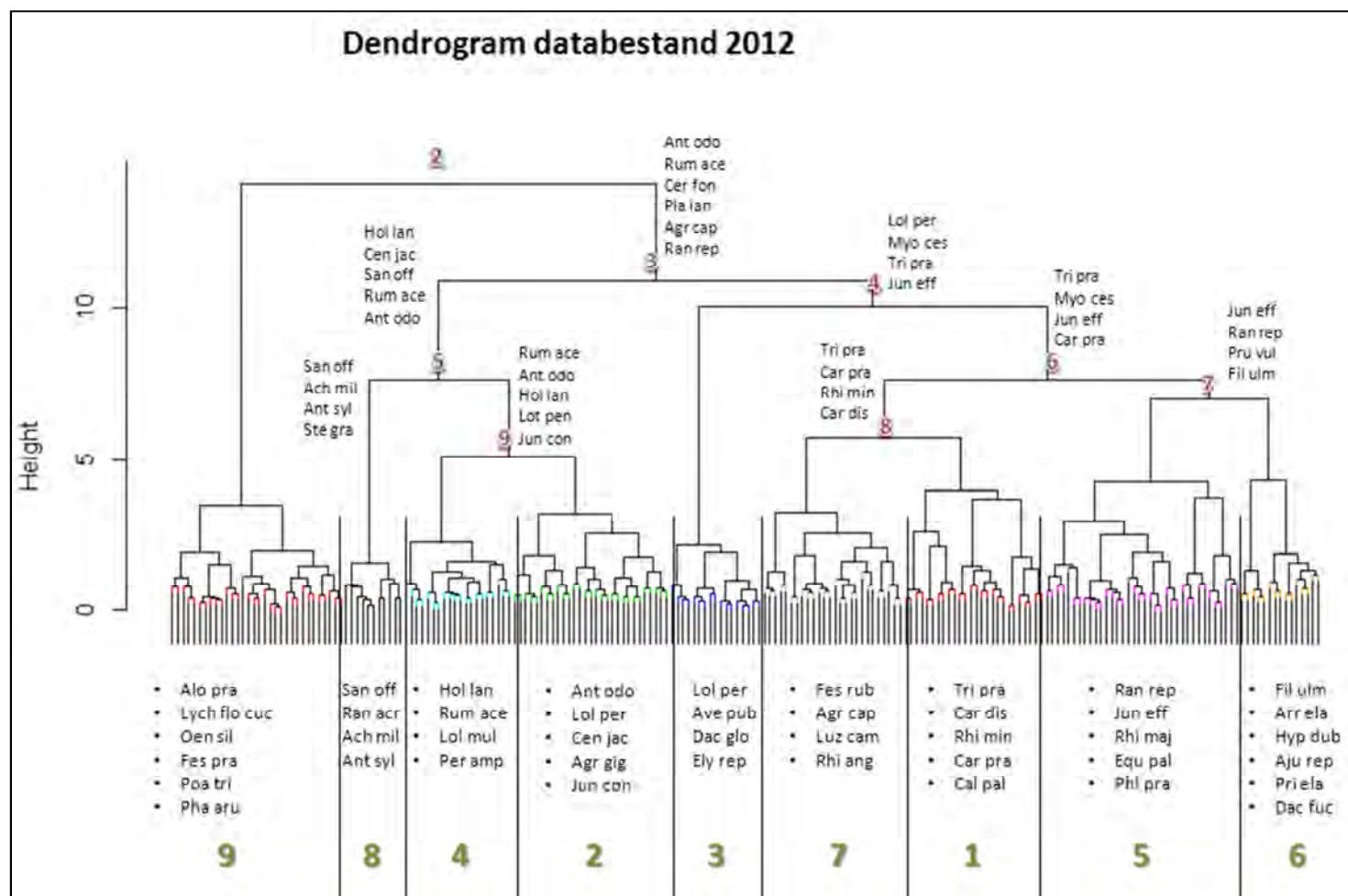
- 271, 210: groot aandeel pitrus. Deze werden verwijderd: er resteerden 215 opnamen met 255 soorten.
- 209: zeer soortenarme opname met zeer hoge bedekking fluitekruid. Deze werd verwijderd: er resteerden 214 opnamen met 255 soorten.
- 318: ruigte met hoge bedekking van gewone engelwortel; 340: moerasspirearuigte. Deze werden verwijderd: er resteerden 212 opnamen met 255 soorten.

Op de gezuiverde dataset met 212 opnamen en 255 soorten werden clusteranalyses uitgevoerd.

4.1.1.2 Dendrogram

In Figuur 6 wordt het dendrogram weergegeven voor de uitgevoerde clusteranalyse corresponderend met 9 opsplitsingen. De belangrijkste indicatorsoorten volgend uit de indicatoranalyses zijn eveneens weergegeven op het dendrogram. Resultaten van de indicatoranalyses corresponderend voor 9 opsplitsingen zijn gedetailleerd weergegeven in Bijlage 7.

De opnamen werden eveneens weergegeven in een contingentietabel corresponderend met dit dendrogram. Er waren geen overtuigende gradiënten en opsplitsingen waar te nemen. De abundantie van een grote groep soorten werd als een horizontale band in de tabel weergegeven. Hierna worden enkele opsplitsingen en nuances die konden waargenomen worden in de tabel beschreven.



Figuur 6: Dendrogram corresponderend met een clusteranalyse (Hellingerafstandsmaat, agglomeratieve clustering via Ward) resulterend in 9 groepen. De soorten vermeld in de groepen en ter hoogte van opslitsingen zijn indicatorsoorten zoals aangegeven in indicatoranalyses.

Opnamen met *Oenanthe silaifolia* en een hogere abundantie van *Alopecurus pratensis* werden direct afgesplitst van een groep met ondermeer *Anthoxanthum odoratum*, *Rumex acetosa*, *Cerastium fontanum*, *Plantago lanceolata* en *Agrostis capillaris*. *Alopecurus pratensis* was een constante soort voor de gehele tabel.

Groepen 2, 4 en 8 werden afgesplitst op basis van ondermeer een hogere abundantie van *Holcus lanatus*, *Centaurea jacea*, *Sanguisorba officinalis* en *Rumex acetosa* van groepen 3, 7, 1, 5 en 6 gekenmerkt door een hogere abundantie van *Lolium perenne*, *Myosotis cespitosa*, *Trifolium pratense* en *Juncus effusus*.

Groep 8 werd afgesplitst op basis van een hoge abundantie van de kensoort *Sanguisorba officinalis*.

Groep 4 werd gedefinieerd door een hogere abundantie van *Holcus lanatus*, welke een constante soort was voor de gehele tabel net als *Rumex acetosa*. Deze laatste werd in deze groep in een aantal opnamen in iets hogere abundanties aangetroffen.

Groep 2 had iets meer vochtindicatoren net als groepen 1, 5 en 6. *Lotus pendiculatus* en *Filipendula ulmaria* hadden een hogere presentie in deze groep. Hogere abundanties werden waargenomen voor *centaurea jacea*: geen constante soort, maar wel verspreid over vrijwel alle groepen. De overige indicatorsoorten waren aangeduid op basis van kleine abundantieverschillen tussen de verschillende groepen.

Groep 3 leek de minst interessante groep voor *Alopecurion*vegetaties met een hogere abundantie van *Lolium perenne* en *Dactylis glomerata*.

Groepen 7, 1, 5 en 6 konden gerust samen beschouwd worden als een groep gekarakteriseerd door indicatorsoorten als *Rhinanthus angustifolius*, *Carex disticha*, *Equisetum palustre* en *Juncus effusus*. Deze soorten werden slechts her en der in een opname aangetroffen met eerder een lage abundantie.

De habitatgebieden zijn verspreid over de gehele tabel. De gebieden van de Ijzervallei met *Oenanthe silaifolia* bevinden zich in groep 9. De graslanden van de Markvallei zijn verspreid over groepen 1, 2 en 4. De betere percelen van de Langemeersen bevinden zich in groep 1 en de pimperlgraslanden van Zemst met hoge abundantie van pimperl bevinden zich in groep 8. Deze met een lagere abundantie zijn verspreid over groepen 2, 4 en 7. De kensoorten (excl. *Alopecurus pratensis*) zitten dus verspreid over vrijwel de gehele tabel.

4.1.2 Totaalbestand

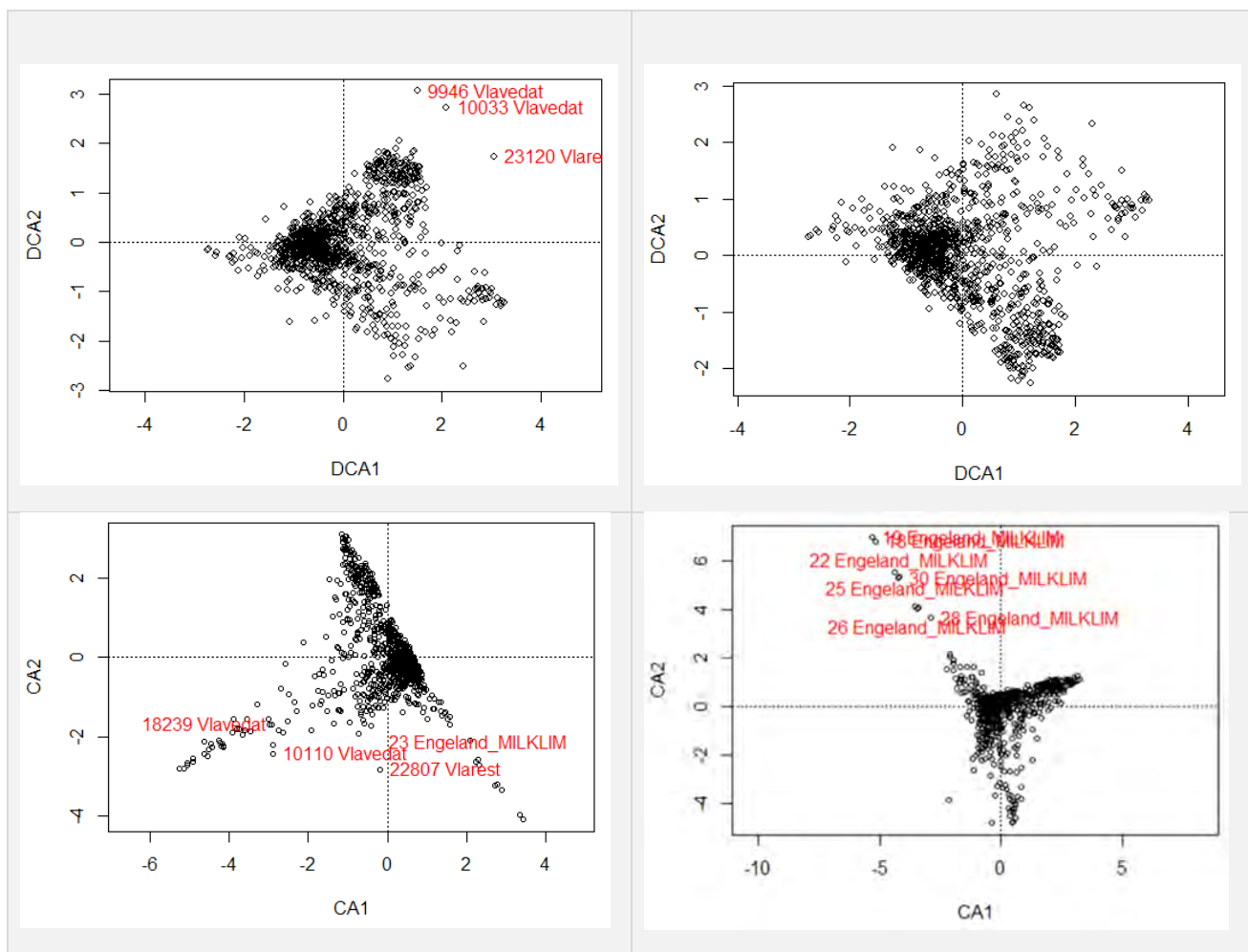
4.1.2.1 Ordinaties

In Figuur 7 worden verschillende ordinatieplots weergegeven die werden opgemaakt voor een selectie van opnamen uit het totale graslandbestand op basis van kensoorten. De corresponderende stappen zijn:

- De dataset bevatte 1166 opnamen met 406 soorten.

DCA diagrammen

- 3 opnamen werden verwijderd op basis van een zeer hoge abundantie van *Polygonum hydropiper* (opname 9946), een hoge abundantie van *Ranunculus sceleratus* en *Oenanthe aquatica* (10033) en een hoge abundantie van *Equisetum telmateia* en *Urtica dioica* (23120). Er resteerden 1163 opnamen met 406 soorten.



Figuur 7: Ordinaties die werden uitgevoerd op een selectie van opnamen uit het totale graslandbestand op basis van kensoorten.

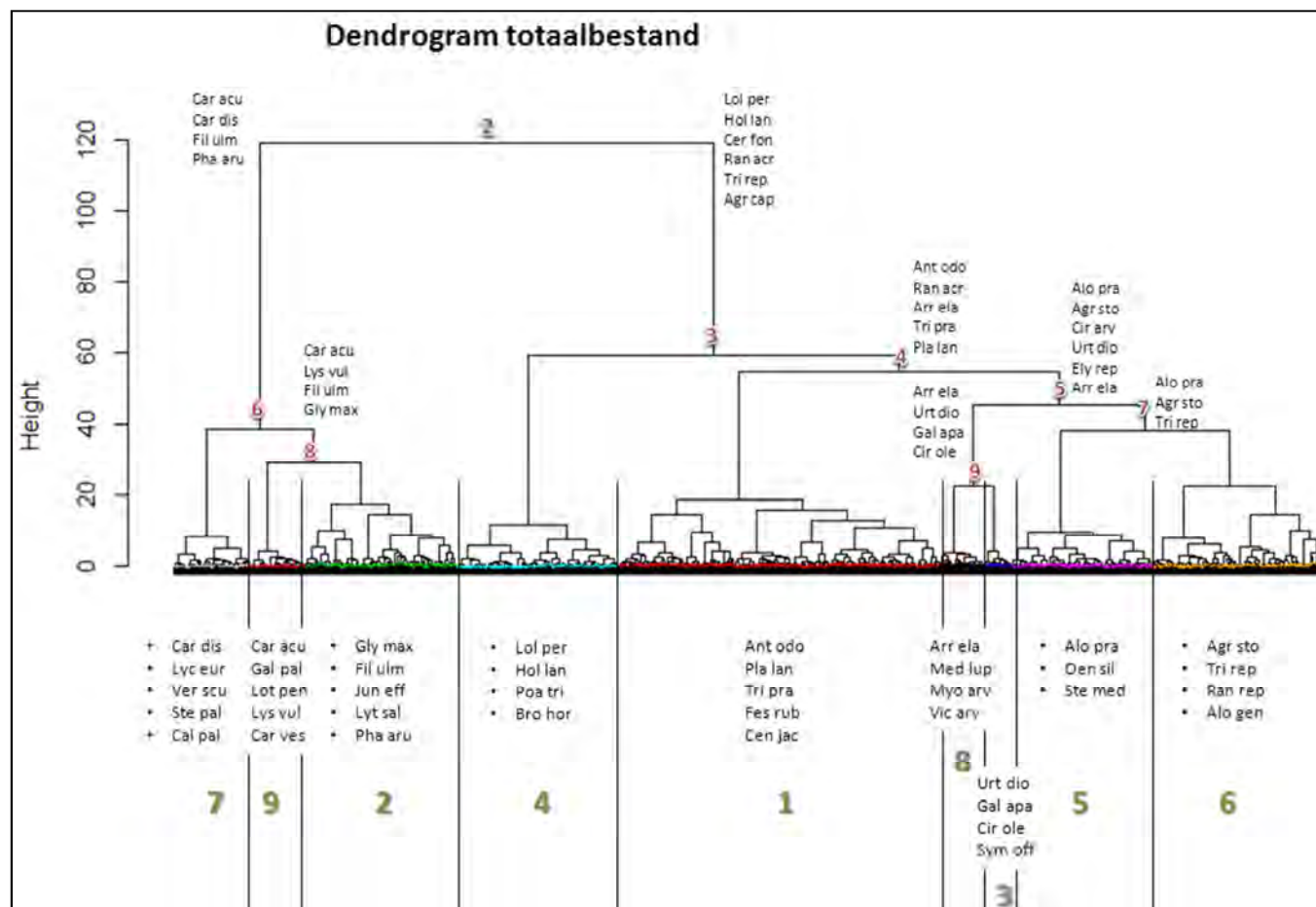
CA diagrammen

- Op het eerste CA-diagram werden rechtsonder de opnamen van Engeland weergegeven. Deze werden niet verwijderd om de positie van de opnamen van Engeland ten opzichte van de overige opnamen te kunnen inschatten. De punten linksonder betroffen opnamen met zeer hoge bedekkingen van *Urtica dioca*. Deze werden wel verwijderd. Er resteerden 1155 opnamen met 399 soorten.

4.1.2.2 Dendrogram

In Figuur 8 wordt het dendrogram weergegeven voor de uitgevoerde clusteranalyse corresponderend met 9 opsplitsingen. De belangrijkste indicatorsoorten volgend uit de indicatoranalyses zijn eveneens weergegeven op het dendrogram. Resultaten van de indicatoranalyses corresponderend voor 9 opsplitsingen zijn gedetailleerd weergegeven in Bijlage 7.

De opnamen werden ook weergegeven in een contigentietabel corresponderend met dit dendrogram. Hierna worden een aantal groepen en opsplitsingen besproken.



Figuur 8: Dendrogram corresponderend met een clusteranalyse (Hellingerafstandsmaat, agglomeratieve clustering via Ward) resulterend in 9 groepen. De soorten vermeld in de groepen en ter hoogte van opslitsingen zijn indicatorsoorten zoals aangegeven in indicatoranalyses.

De eerste opsplitsing is volgens een nat-droog gradiënt. Nattere opnamen met *Carex acuta*, *Carex disticha*, *Filipendula ulmaria* en *Phalaris arundinacea* werden afgesplitst van een groep gekenmerkt door ondermeer *Lolium perenne*, *Holcus lanus*, *Cerastium fontanum* en *Ranunculus acris*.

De nattere sectie werd opgesplitst in volgende groepen:

Groep 7 eerder behorend tot het dotterbloemverbond met hoge abundantie van *Carex disticha* en constante aanwezigheid van *Caltha palustris*.

Groep 9 eerder behorend tot het verbond van scherpe zegge met een hoge abundantie van *Carex acuta*, *Galium palustre*, *Lotus pedunculatus* en gekenmerkt door de aanwezigheid van *Lysimachia vulgaris*.

Groep 2: betreffen moerasspirearuigtes of overgangen naar moerasspirearuigte met hogere abundanties van *Filipendula ulmaria*, *Juncus effusus* en *Glyceria maxima*. Deze soorten waren niet constant en hadden niet altijd een even hoge bedekking.

Groepen 7, 9 en 2 werden verder niet als Alopecurionopnamen beschouwd.

In de drogere sectie werd groep 4 afgesplitst van een groep opnamen met ondermeer *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis stolonifera* en *Cirsium arvense*.

Groep 4 werd gekenmerkt door hoge bedekkingen *Lolium perenne* en *Poa trivialis*.

Groep 1 werd gekarakteriseerd door een hogere abundantie van *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* en *Centaurea jacea* (geen constante soort). Opnamen met *Sanguisorba officinalis* werden hierin teruggevonden.

Groep 1 werd afgesplitst van opnamen met een hogere abundantie van *Alopecurus pratensis*. Deze laatste groep werd als volgt opgesplitst in

Groep 8: met een hoge bedekking van *Arrhenatherum elatius*

Groep 3 met verruigde graslandopnames: hoge abundanties van *Galium aparine*, *Urtica dioica* en *Cirsium arvense*.

Groep 5 heeft *Alopecurus pratensis* en *Oenanthe silaifolia* als indicatorsoorten

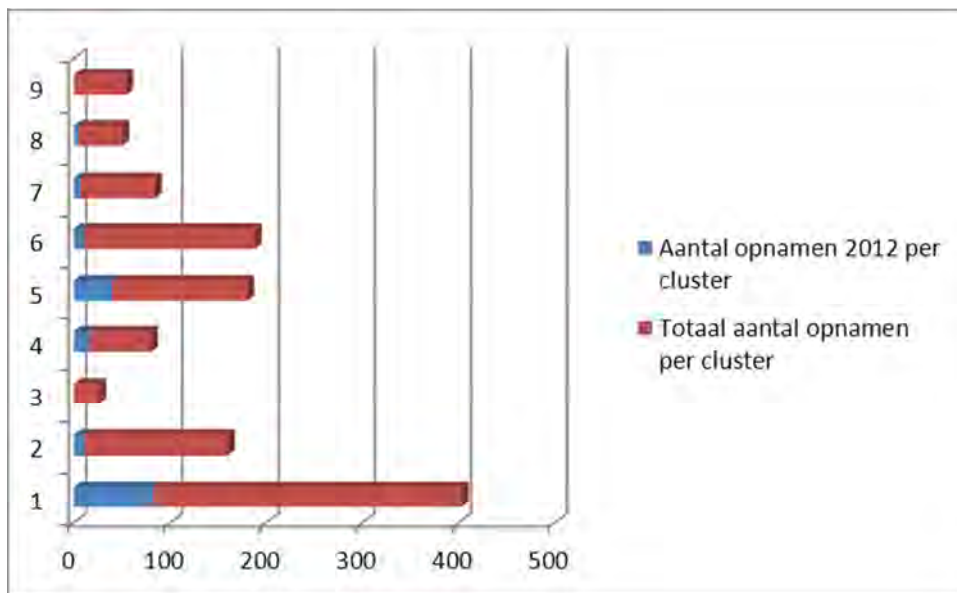
Groep 6 betreft overgangsvormen naar het Lolio-potentillion en *Alopecurus geniculatus* als constante soort.

Clusters 1 en 5 beantwoordden het meest aan onze vooropgestelde doelstellingen en werden weerhouden voor een volgende clusteranalyse.

Cluster 1 en 5 hebben een groter aantal opnamen gemaakt in kader van het standplaatsonderzoek in 2012 (zie Tabel 21 en Figuur 9).

Tabel 22: Aantal opnamen gemaakt in 2012 in kader van het standplaatsonderzoek ten opzichte van het totaal aantal opnamen per cluster.

Clusters	Aantal opnamen 2012 per cluster	Totaal aantal opnamen per cluster
1	82	321
2	11	149
3	0	26
4	16	64
5	39	141
6	11	177
7	7	77
8	5	45
9	0	54



Figuur 9: Aantal opnamen gemaakt in 2012 in kader van het standplaatsonderzoek ten opzichte van het totaal aantal opnamen per cluster.

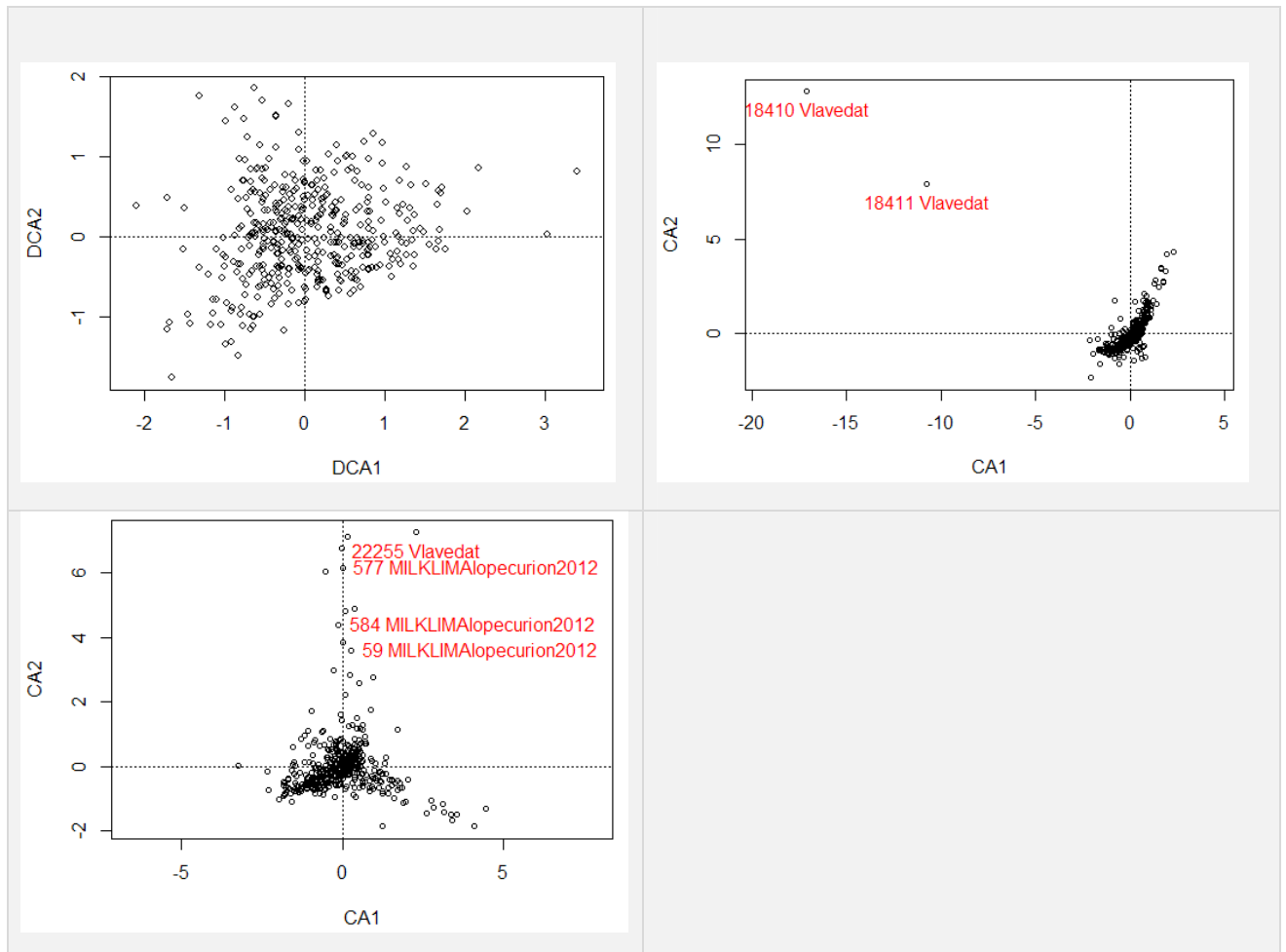
4.1.3 Totaalbestand – clusters 1 en 5

Clusters 1 en 5 uit voorgaande tabel werden samengenomen, waarna opnieuw clusteranalyses werden uitgevoerd. Dit gebeurde op de geselecteerde dataset met Engelandopnamen, alsook werd een nieuwe clusteranalyse uitgevoerd op een opgekuiste versie waarbij alle Engelandopnamen eruit gehaald werden, alsook alle genusnamen.

Beide dendrogrammen worden weergegeven onder 4.1.3.2. Gezien ze vrij goed met elkaar overeenstemmen wordt enkel de ordinaties en het dendrogram van de laatste tabel zonder Engelandopnamen besproken. Hierbij wordt ook aangegeven in welke groep de Engelandopnamen worden afgesplitst.

4.1.3.1 Ordinaties

In Figuur 10 worden verschillende ordinatieplots weergegeven die werden opgemaakt voor een selectie van opnamen op basis van kensoorten uit het totale graslandbestand.



Figuur 10: Ordinaties die werden uitgevoerd op een selectie van opnamen uit het totale graslandbestand op basis van kensoorten.

De corresponderende stappen zijn:

- De dataset bevatte 436 opnamen met 196 soorten.

DCA diagrammen

- Geen verwijderacties.

CA diagrammen

- 18410 en 18411: 2 opnamen met *Alopecurus pratensis* en een zeer hoge bedekking van *Calystegia sepia*. Deze opnamen werden verwijderd. De resterende dataset bevatte 434 opnamen met 196 soorten.

Enkel 22255 werd verwijderd omwille van de zeer hoge bedekking *Pulicaria dysenterica*. De overige opnamen hadden een hoge bedekking van *Sanguisorba officinalis* en werden weerhouden. De resterende dataset bevatte 433 opnamen met 196 soorten.

4.1.3.2 Dendrogram

In Figuur 11 wordt het dendrogram van de geselecteerde opnamen, inclusief Engelandopnamen en in Figuur 12 wordt de meer opgekuiste versie weergegeven zonder Engelandopnamen voor de uitgevoerde clusteranalyses corresponderend met 9 opsplitsingen. De belangrijkste indicatorsoorten volgend uit de indicatoranalyses zijn eveneens weergegeven op het dendrogram. Resultaten van de indicatoranalyses corresponderend voor 9 opsplitsingen zijn gedetailleerd weergegeven in Bijlage 7.

De opnamen werden ook weergegeven in een contingentietabel corresponderend met dit dendrogram. Hierna worden een aantal groepen en opsplitsingen corresponderend met Figuur 12 besproken.

Een eerste opsplitsing bakende een groep met een hogere abundantie van *Alopecurus pratensis* en ruigtesoorten af en een groep gekarakteriseerd door *Anthoxanthum odoratum*, *Plantago lanceolata*, *Festuca rubra* en *Trifolium pratense*.

Groepen 1, 2 en 3 konden worden samen genomen. Het betroffen graslanden met een hogere abundantie van grote vossenstaart en aanwezigheid van *Oenanthe silaifolia*. De groep werd eveneens gekenmerkt door de aanwezigheid van ruigtesoorten (*Cirsium arvense*, *Poa trivialis* en *Urtica dioica*) maar met zeer lage abundantie (r1). Verder ook hogere abundanties van *Poa trivialis* en *Festuca pratensis*.

De overige groep werd verder opgesplitst volgens een vochtig-droog gradiënt, met in de vochtige sectie een hoger aandeel aan vochtindicatoren:

Groep 5 met hogere abundantie van *Holcus lanatus* en *Cirsium oleraceum*.

Groep 7: met hogere abundantie van *Rhinanthus angustifolius* en *Trifolium pratense*.

Groep 6: met hogere abundantie van *Carex disticha*, *Caltha palustris* en *Galium palustre*.

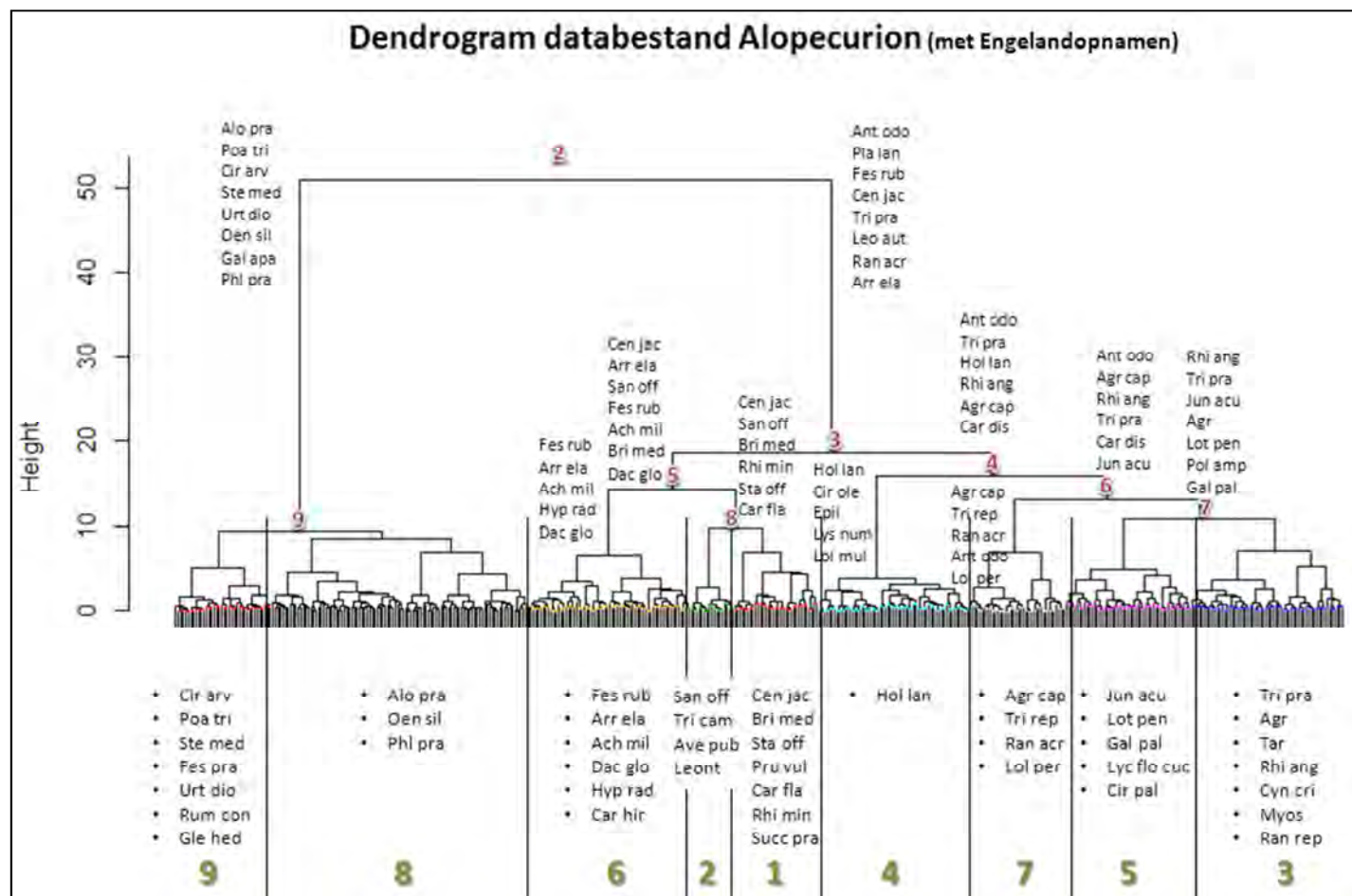
De drogere sectie werd opgesplitst in:

Groep 9: met hoge abundantie van *Agrostis capillaris*

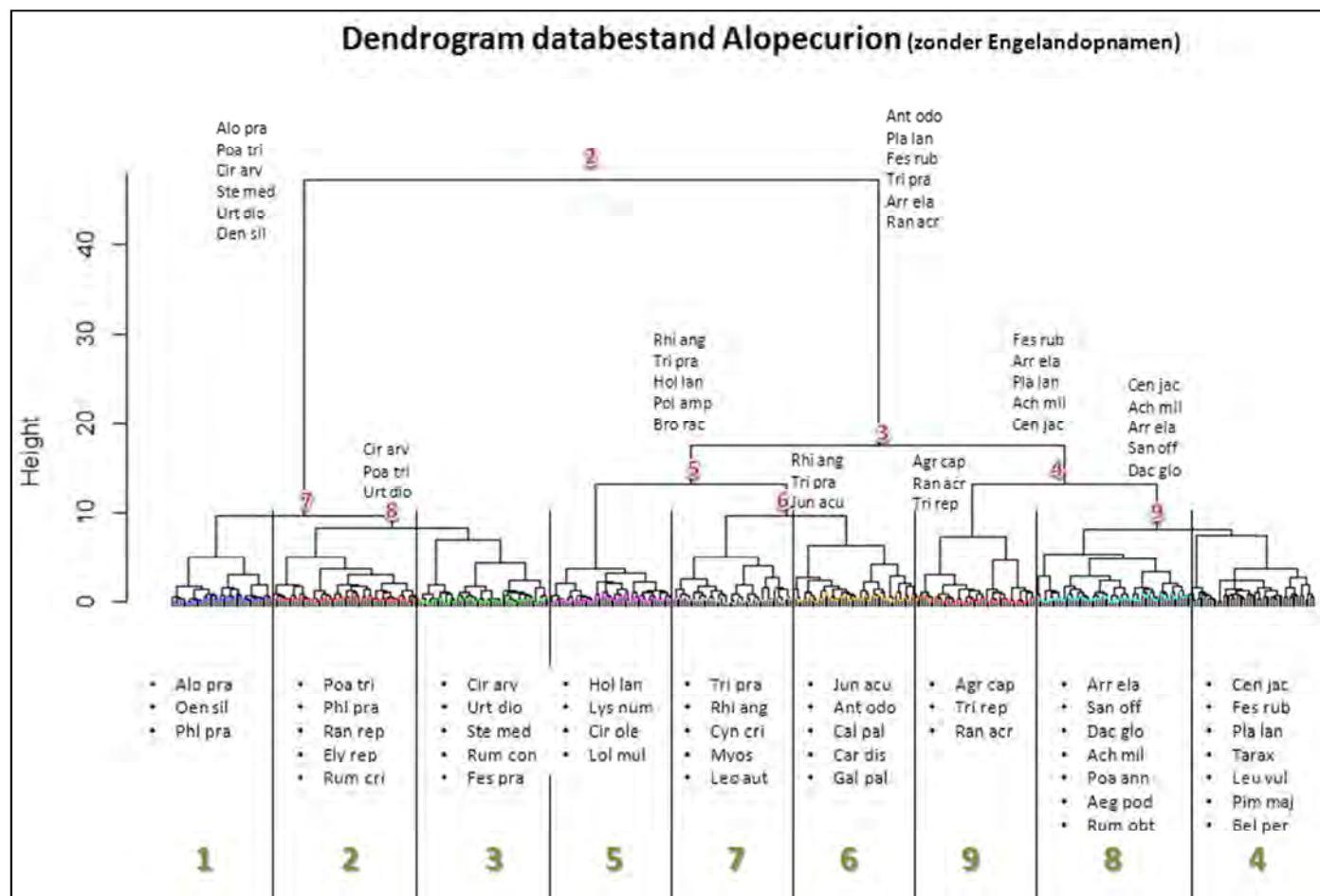
En **groepen 8 en 4:** met hoger aandeel van Arrhenaterionsoorten. Deze groepen bevatten de opnamen met *Sanguisorba officinalis*: in groep 8 met hoge abundantie, in groep 4 met lagere abundantie. Verder een hogere abundantie van *Arrhenatherum elatius*, *Bellis perennis*, *Pimpinella major* en *Achillea millefolium*.

Ook hier moet worden benadrukt dat er wel logica in dit verhaal zit, maar dat het een verhaal betreft opgebouwd uit geringe verschillen in presenties en abundanties. Er was geen enkel argument om een stukje uit deze tabel te halen als zijnde Alopecurionvegetaties. Deze tabel werd in zijn geheel meegenomen als zijnde een tabel bestaande uit Alopecurionvegetaties (= brede definitie). Voor deze opnamen werden trouwgraden en verwantschapsscores berekend.

Habitatgebieden situeerden zich vrijwel over alle clustergroepen. Een overzichtje van de positie van de opnames uit de dataset 2012 met duiding van locatie wordt gegeven in Bijlage 8. De opnamen uit Engeland werden in de contingentietabel behorende bij Figuur 11 afgesplitst bij de groep met *Sanguisorba officinalis* met hoge abundantie.



Figuur 11: Dendrogram corresponderend met een clusteranalyse (Hellingerafstandsmaat, agglomeratieve clustering via Ward) resulterend in 9 groepen. De soorten vermeld in de groepen en ter hoogte van opsplitsingen zijn indicatorsoorten zoals aangegeven in indicatoranalyses.



Figuur 12: Dendrogram corresponderend met een clusteranalyse (Hellingerafstandsmaat, agglomeratieve clustering via Ward) resulterend in 9 groepen. De soorten vermeld in de groepen en ter hoogte van opslitsingen zijn indicatorsoorten zoals aangegeven in indicatoranalyses.

4.2 Afbakening gebruik makend van indices

In eerste instantie werd de trouwgraad en indicatorwaarde volgens Cornelis (2009) per soort berekend voor alle soorten uit de tabel met Alopecurionopnamen (brede definitie). Deze resultaten zijn terug te vinden in Bijlage 9. Nadien werd de verwantschapsscore berekend. In Tabel 24 wordt een selectie weergegeven van opnamen, gemaakt in 2012 met de hoogste verwantschapsscores. Vervolgens werden de selectiecriteria (zoals weergegeven in Tabel 21) op de totale dataset zonder Engelandopnamen toegepast (Alopecurion volgens enge definitie). 68 opnamen werden geselecteerd, waaronder 25 opnamen uit het databestand 2012. Dit resultaat wordt weergegeven in Tabel 23. De geselecteerde opnamen werden gerangschikt volgens de verwantschapsscore. Dit resultaat wordt ook weergegeven op Figuur 21. Op deze figuur werden de Alopecurionopnamen afgebakend volgens de enge definitie gemarkeerd met een blauw driehoekje.

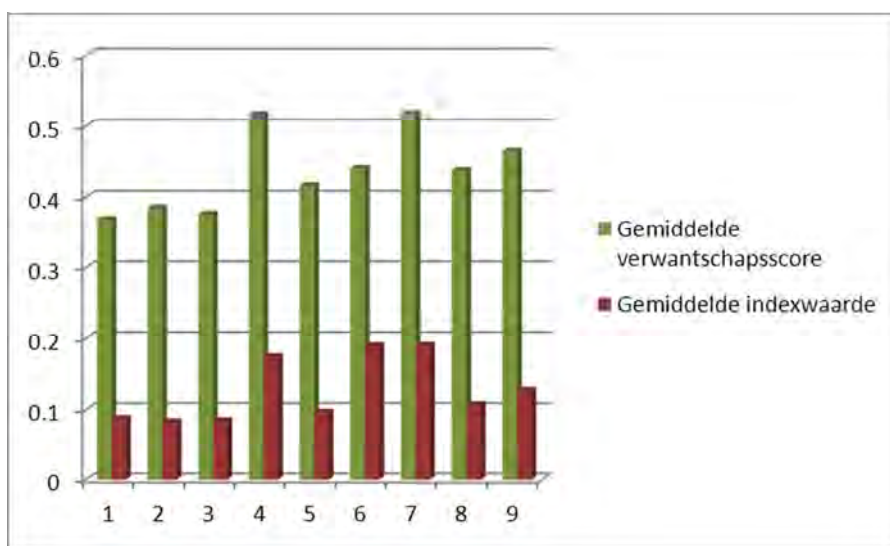
Tabel 23: Rangschikking volgens de verwantschapsscore van de Alopecurionopnamen geselecteerd met de selectiecriteria.

Groep	Opname	Verwantschapsscore	Index 1	Groep	Opname	Verwantschapsscore	Index 1
7	17585 Vlavedat	0.66	0.23	8	127 MILKLIMAlopecurion2012	0.53	0.17
6	955 Niche	0.66	0.32	9	933 Niche	0.53	0.14
4	102 MILKLIMAlopecurion2012	0.65	0.33	7	317 Niche	0.53	0.32
9	18205 Vlavedat	0.64	0.17	7	17489 Vlavedat	0.52	0.16
9	18337 Vlavedat	0.64	0.17	6	17395 Vlavedat	0.51	0.33
7	WJ94 MILKLIMAlopecurion2012	0.64	0.17	7	322 Niche	0.51	0.22
2	272 MILKLIMAlopecurion2012	0.63	0.16	8	17400 Vlavedat	0.51	0.14
7	18338 Vlavedat	0.63	0.22	4	RG030 MILKLIMAlopecurion2012	0.50	0.22
7	76 MILKLIMAlopecurion2012	0.62	0.25	7	RG013 MILKLIMAlopecurion2012	0.50	0.30
7	RG010 MILKLIMAlopecurion2012	0.60	0.22	4	RG009 MILKLIMAlopecurion2012	0.50	0.17
4	581 MILKLIMAlopecurion2012	0.60	0.19	7	323 Niche	0.50	0.17
6	824 Niche	0.60	0.25	1	18344 Vlavedat	0.50	0.23
4	17431 Vlavedat	0.59	0.29	4	17443 Vlavedat	0.49	0.17
6	967 Niche	0.59	0.29	9	18292 Vlavedat	0.49	0.22
4	17448 Vlavedat	0.58	0.14	1	561 MILKLIMAlopecurion2012	0.49	0.17
1	23963 Vlarest	0.58	0.14	4	125 MILKLIM2011	0.48	0.17
1	486B MILKLIMAlopecurion2012	0.58	0.20	7	325 Niche	0.47	0.23
4	RG035 MILKLIMAlopecurion2012	0.58	0.29	6	262 MILKLIMAlopecurion2012	0.47	0.23
2	9955 Vlavedat	0.58	0.14	1	315 Niche	0.45	0.12
4	398 MILKLIMAlopecurion2012	0.57	0.26	2	853 Niche	0.45	0.12
7	332 Niche	0.57	0.19	7	326 Niche	0.44	0.20
1	WJ22 MILKLIMAlopecurion2012	0.56	0.19	6	24786 Vlarest	0.42	0.22
4	RG008 MILKLIMAlopecurion2012	0.56	0.25	6	24787 Vlarest	0.41	0.20
7	RG011 MILKLIMAlopecurion2012	0.56	0.12	1	54B MILKLIMAlopecurion2012	0.40	0.16
7	RG020 MILKLIMAlopecurion2012	0.56	0.20	6	17650 Vlavedat	0.40	0.23
4	17432 Vlavedat	0.56	0.28	6	266B MILKLIMAlopecurion2012	0.39	0.19
4	701 MILKLIMAlopecurion2012	0.55	0.20	4	48 Arnout_Mark	0.38	0.20
9	18340 Vlavedat	0.55	0.32	2	9963 Vlavedat	0.38	0.09
4	RG052 MILKLIMAlopecurion2012	0.55	0.16	7	18189 Vlavedat	0.37	0.26
4	611 MILKLIMAlopecurion2012	0.54	0.16	5	18348 Vlavedat	0.33	0.17
4	23976 Vlarest	0.54	0.17	5	18192 Vlavedat	0.32	0.17
5	17613 Vlavedat	0.54	0.25	6	21821 Vlavedat	0.31	0.22
9	18208 Vlavedat	0.54	0.29	8	18322 Vlavedat	0.29	0.07
7	318 Niche	0.53	0.22	1	18236 Vlavedat	0.27	0.09

Vervolgens zijn de indices 1 en 2 berekend voor alle opnamen uit de totale dataset zonder Engelandopnamen (na selectie op kensoorten). Deze scores worden eveneens in tabel 24 weergegeven voor een selectie van opnamen gemaakt in 2012 (gerangschikt volgens verwantschapsscore).

Tabel 24: Vergelijking van de verwantschapsscore, indexwaarden 1 (index 1 met gewichten 5,3,1) en indexwaarden 2 (index 2 met indicatorwaarden als gewicht) voor een selectie van opnamen uit de dataset 2012 (na selectie op kensoorten) met de hoogste verwantschapsscores. De opnamen zijn gerangschikt volgens verwantschapsscore.

Opname	Verwantschapsscore	Index	Index2	Plaats
RG012	0.60	0.30	0.66	Snoekengracht
530	0.61	0.36	0.66	Achter schoonhoven
102	0.65	0.33	0.64	Dijlevallei
72	0.64	0.29	0.60	Dijlevallei
87	0.57	0.29	0.59	Dijlevallei
182	0.67	0.26	0.58	De Kevie
574	0.62	0.29	0.58	Markvallei (Antwerpen)
486B	0.58	0.20	0.58	Zuunvallei
RG013	0.50	0.30	0.57	Snoekengracht
RG008	0.56	0.25	0.57	Paddepoeldonk
RG035	0.58	0.29	0.57	Pomperik
76	0.62	0.25	0.56	Dijlevallei
75	0.60	0.19	0.56	Dijlevallei
184	0.66	0.25	0.56	Jekervallei
RG010	0.60	0.22	0.55	Paddepoeldonk
WJ94	0.64	0.17	0.54	Laanvallei
80	0.62	0.30	0.54	Dijlevallei
RG005	0.58	0.17	0.53	Tiensbroek
703	0.54	0.20	0.52	Messelbroek
RG030	0.50	0.22	0.51	Alken Lompse Beemden
701	0.55	0.20	0.50	Vorsdonkbos-Turfputten
RG037	0.59	0.19	0.48	Kieberg-Riksingén
398	0.57	0.26	0.48	Langemeersen
73	0.63	0.20	0.48	Dijlevallei
272	0.63	0.16	0.48	Messelbroek
125	0.76	0.12	0.47	Zemst
RG036	0.56	0.19	0.47	Pomperik
581	0.60	0.19	0.47	Hoogdonk Pikhaken
526	0.43	0.25	0.47	Kolmont-Mombeekvallei
578B	0.57	0.13	0.46	Zemst-Wormelaar
131B	0.56	0.14	0.46	Heist op den Berg - Grote Nete
RG014	0.54	0.22	0.46	Velpe Butsel
485	0.52	0.17	0.46	Zuunvallei
611	0.54	0.16	0.46	Netelbroeken
WJ22	0.56	0.19	0.46	Schulens Broek
702	0.48	0.19	0.46	Messelbroek
RG009	0.50	0.17	0.46	Paddepoeldonk
119	0.50	0.12	0.44	Gentbrugse meersen
584	0.40	0.19	0.44	Zemst
372	0.57	0.16	0.43	Schulens Broek
181	0.54	0.14	0.43	Jekervallei
312	0.55	0.13	0.43	Markvallei (Vlaams-Brabant)
700	0.54	0.19	0.43	Vorsdonkbos-Turfputten
266B	0.39	0.19	0.41	Hoogstraten
387	0.49	0.13	0.41	Langemeersen
0	0.56	0.12	0.41	Assels
127	0.53	0.17	0.40	Zemst
561	0.49	0.17	0.40	Ijzerbroeken
262	0.47	0.23	0.40	Hoogstraten
RG011	0.56	0.12	0.39	Paddepoeldonk
525	0.49	0.20	0.39	Kolmont-Mombeekvallei



Figuur 13: Gemiddelde verwantschapsscore en gemiddelde indexwaarde voor de negen afgebakende clustergroepen na clusteranalyses op de dataset met Alopecurionopnamen.

Figuur 13 geeft de gemiddelde verwantschapsscore en gemiddelde indexwaarde (index 1) weer voor de negen afgebakende clustergroepen na clusteranalyses op de dataset met Alopecurionopnamen.

Voor de opnamen gemaakt in 2012 in kader van het standplaatsonderzoek werden histogrammen en densiteitsplots gecreëerd om de verschillende gebruikte indices met elkaar te vergelijken. Hierbij werd een opsplitsing gemaakt tussen de referentieopnamen (dit zijn opnamen geselecteerd volgens de enge definitie) en de overige opnamen (enkel selectie op kensoorten). Ook deze scores kunnen onderling worden vergeleken.

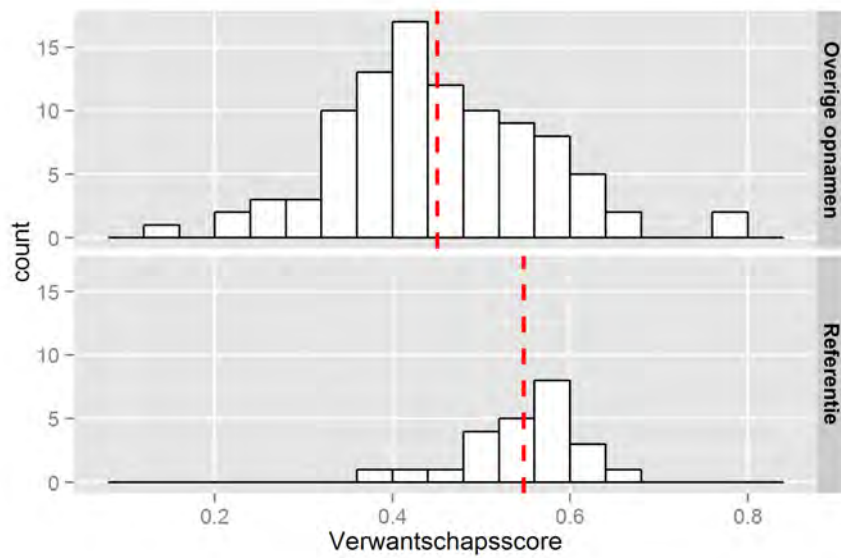
Tabel 25: Statistieken voor de verschillende berekende indices voor opnamen gemaakt in 2012.

	Verwantschapsscore		Index 1		Index 2	
	Referentie	Overige	Referentie	Overige	Referentie	Overige
Min.	0.39	0.15	0.12	0.01	0.32	0.01
1st Qu.	0.50	0.37	0.17	0.07	0.40	0.19
Median	0.56	0.44	0.20	0.12	0.47	0.30
Mean	0.55	0.45	0.21	0.12	0.48	0.31
3rd Qu.	0.58	0.54	0.24	0.16	0.56	0.43
Max.	0.65	0.76	0.33	0.36	0.64	0.66

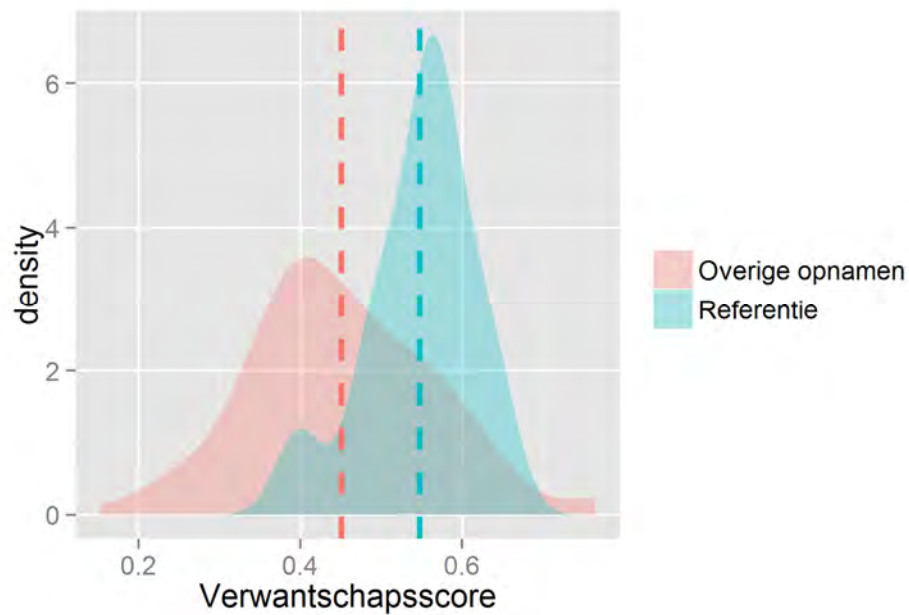
De waarden berekend voor index 2 komen vrij goed overeen met de berekende verwantschapsscores. De referentieopnamen hebben voor alle statistieken hogere scores.

Dit wordt ook weergegeven op de densiteitsplots en histogrammen. De waarden van de referentieopnamen hebben een kleinere spreiding dan deze van de overige opnamen.

Verwantschapsscore

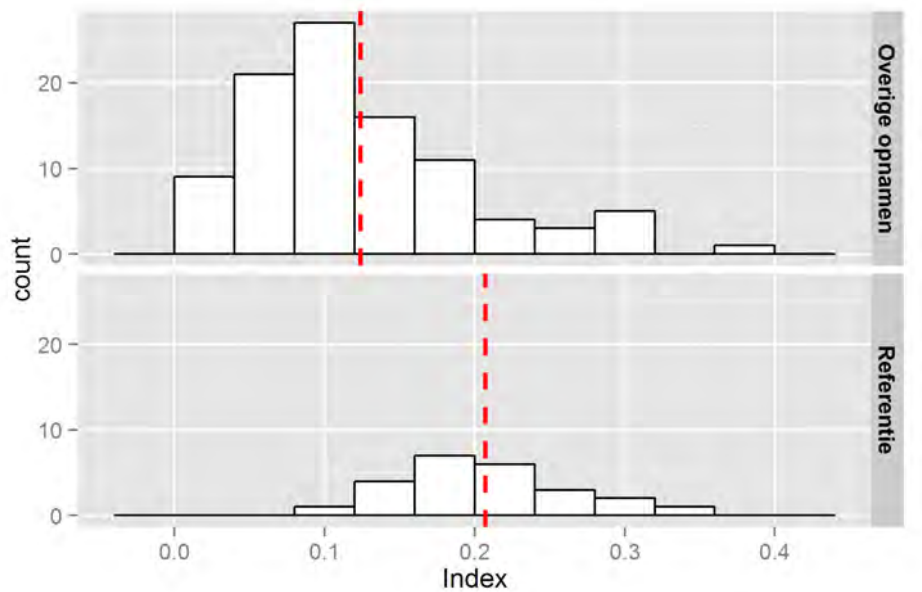


Figuur 14: Histogrammen opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).

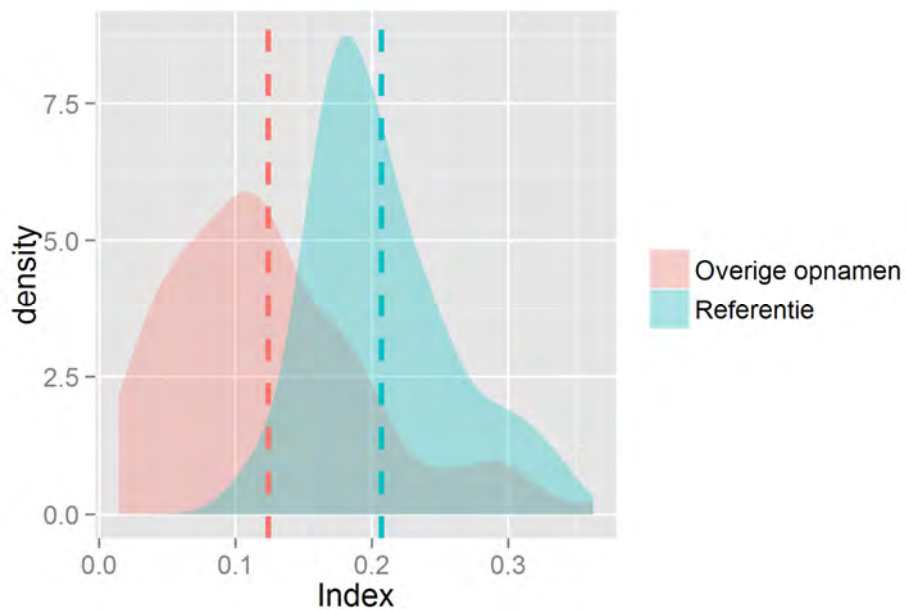


Figuur 15: Densiteitsplots opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).

Index 1

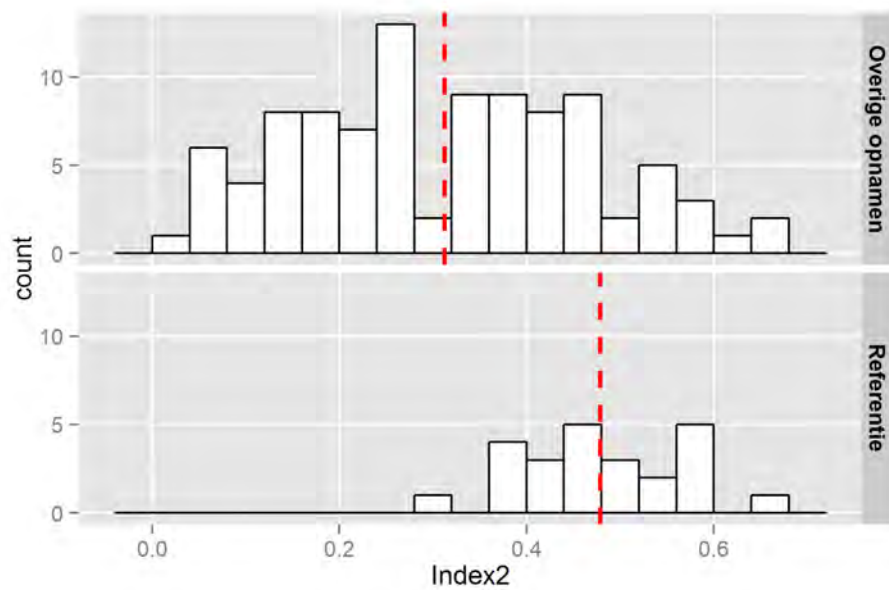


Figuur 16: Histogrammen opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).

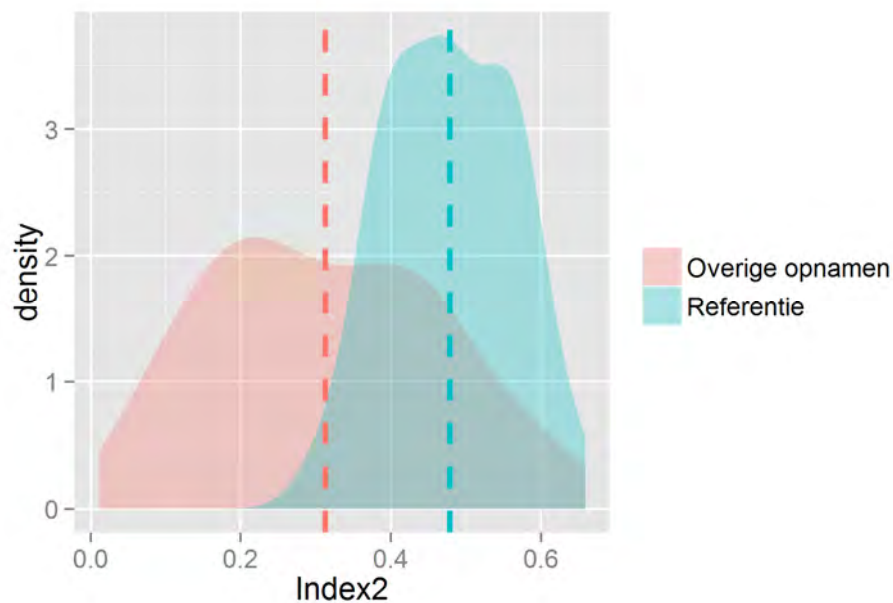


Figuur 17: Densiteitsplots opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).

Index 2:

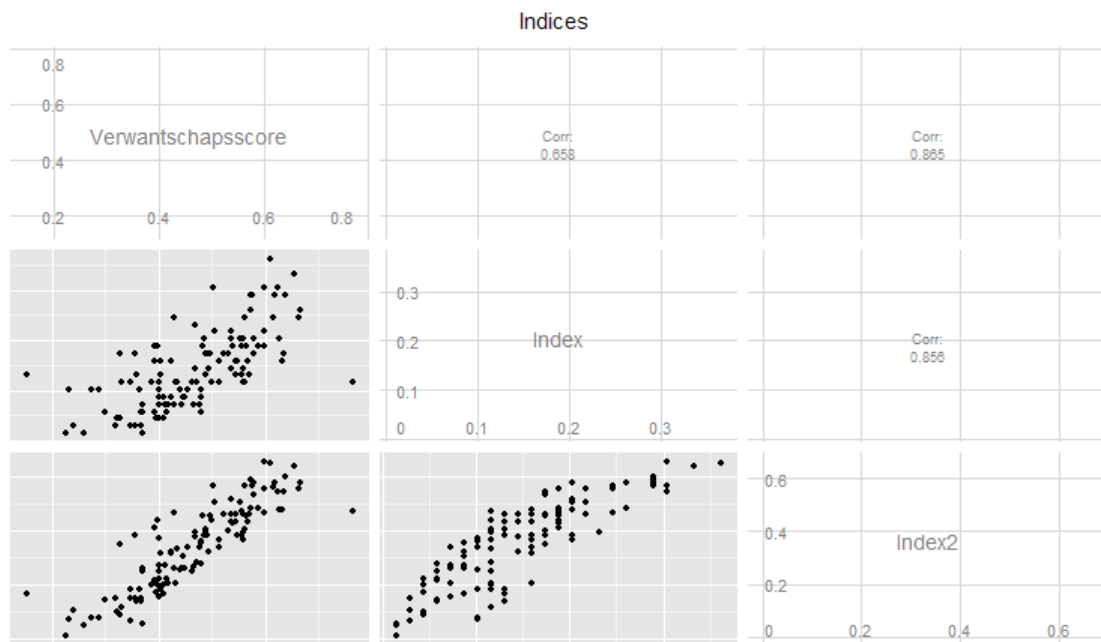


Figuur 18: Histogrammen opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).



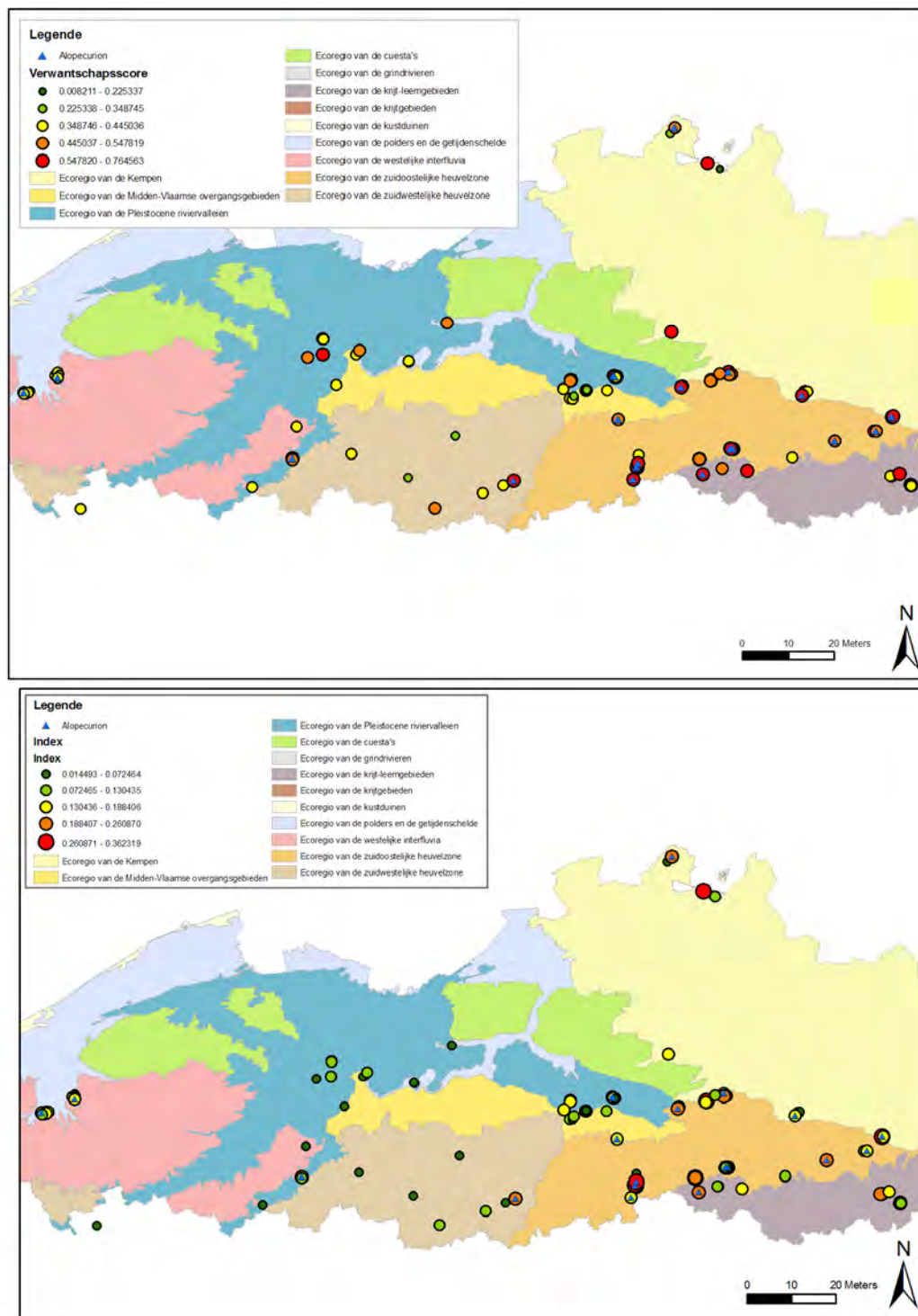
Figuur 19: Densiteitsplots opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).

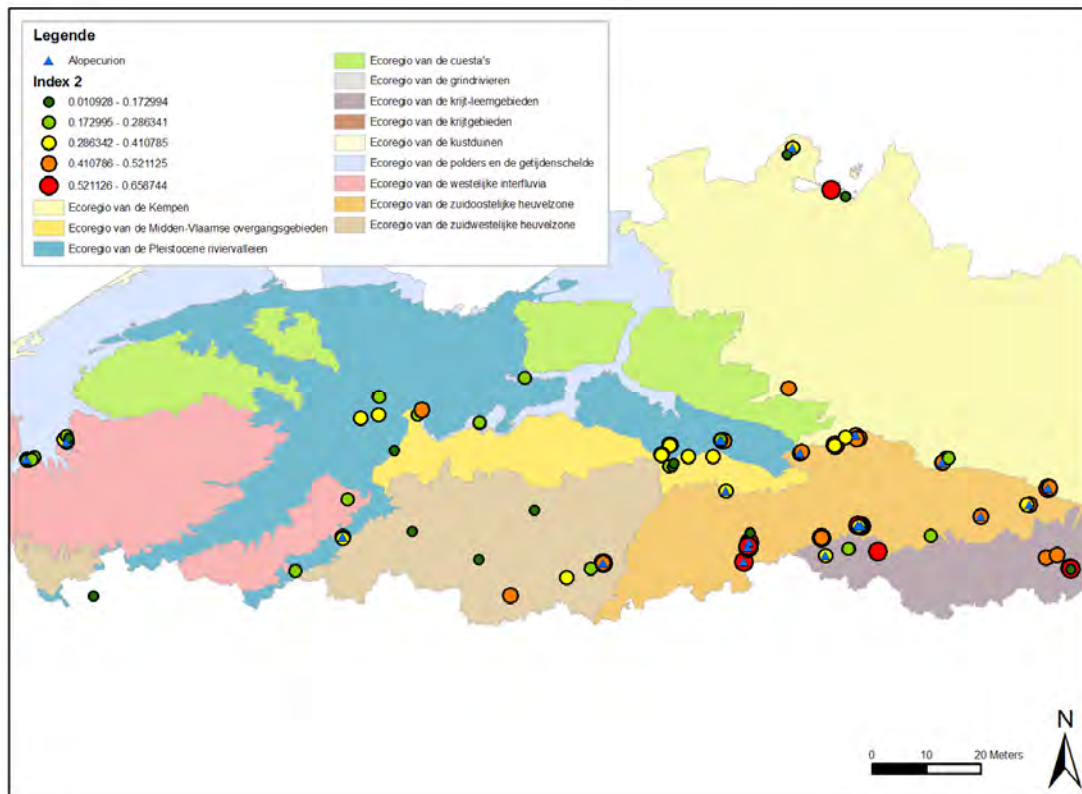
Figuur 20 geeft aan dat er tussen de verwantschapsscore en Index 2 een lineair verband bestaat en dat er geen lineair verband bestaat tussen Index 1 en Index 2 of tussen de Verwantschapsscore en index 1.



Figuur 20: Nagaan of er een relatie is tussen de verwantschapsscore en de indices aan de hand van scatter plots.

4.3 Verpreidingsbeeld van de berekende indices





Figuur 21: Grafische weergave van de verwantschapsscore en indexwaarden (index 1 en index 2) voor de Alopecurionopnamen uit de dataset 2012. De opnamen geselecteerd volgens de enge definitie worden gemarkeerd met een blauw driehoekje.

Op Figuur 21 worden de verwantschapsscores en indexwaarden voor index 1 en 2 grafisch weergegeven, alsook de geselecteerde Alopecurionopnamen (enge definitie). In grote lijnen komen de verschillende resultaten overeen. De opnamen met een hogere verwantschapsscore hebben ook een hogere indexscore (dit geldt zowel voor index 1 als index 2). Enkel de rangschikking van een opname verschilt volgens de gebruikte index.

Een opname met een zeer verschillende waarde voor de verschillende indices is een opname gemaakt in de Assels. Dit heeft te maken met een hoge abundantie van scherpe boterbloem, gestreepte witbol en veldzuring. Deze soorten hebben een vrij hoge indicatorwaarde te wijten aan een vrij hoge presentie van die soorten in de Alopecurionopnamen. Dit wordt doorvertaald in een hogere verwantschapsscore en een hoger gewicht in index 2 indien het (matig) preferente soorten betreft. Volgens index 1 zijn enerzijds gestreepte witbol en veldzuring niet matig preferent voor Alopecurion en worden deze soorten niet meegenomen in de berekening. Anderzijds wordt er gewerkt met een vast gewicht voor de matige preferente soorten (zoals scherpe boterbloem) waardoor er geen doorwerking is van een hogere indicatorwaarde. Op Figuur 21 wordt die locatie bovenaan rood ingekleurd (volgens de verwantschapsscore), licht groen (volgens index 1) en geel (volgens index 2).



Foto 2: Grasland in de Assels te Drongen.

De Alopecurionopnamen gemarkeerd met het blauwe driehoekje worden geprojecteerd op opnamen met hogere scores.

5 Discussie

Vegetatiekundige natuurtypen al dan niet doorvertaald naar habitattypen afgebakend op Europese schaal zijn voor een aantal richtlijnen ingebed in het beleid, worden gebruikt in inrichtings- en beheerplannen, zijn het voorwerp van onderzoek, worden gebruikt in publicaties ... Maar wat betekenen ze precies en hoe zijn ze afgebakend? Er is noodzaak aan goede, eenduidige definities die ook uitwisselbaarheid van regionale en internationale data moet vergemakkelijken.

Het Alopecurion is een moeilijk af te bakenen natuurstype. Internationaal zijn er verschillende opvattingen omtrent de syntaxonomische positie van dit verbond. Er is geen eenduidige set van ken- en preferente soorten die met een gelijkaardige soortensamenstelling in onze buurlanden weerspiegeld wordt. Het Alopecurion is in Vlaanderen eerder negatief gedifferentieerd. Vlaanderen kent weinig goede kensoorten. En als ze al voorkomen is het met een geringe presentie en abundantie. Enkel grote pimpernel komt op enkele percelen in Boortmeerbeek abundant voor met een hoge bedekking. Grote vossenstaart is een eerder algemene soort in Vlaanderen. Deze soort komt ook voor in talrijke opnamen met slecht ontwikkelde vormen van het Alopecurion, waarbij grote vossenstaart als dominante soort optreedt.

Via clusteranalyses kon geen goed afgebakende groep onderscheiden worden. In de laatste tabel die nog steeds 436 opnamen bevat zaten de kensoorten verspreid over de tabel. Opnamen met weidekerveltorkruid werden in combinatie met een hogere bedekking van grote vossenstaart afgesplitst van opnamen met grote pimpernel met een iets hogere presentie van soorten eerder preferent voor de Arrhenatheretalia. Opnamen met weidekervel werden voornamelijk afgesplitst samen met opnamen met grote pimpernel. Als we de tabel met en zonder Engelandopnamen met elkaar vergelijken, blijken er in grote lijnen weinig verschillen te zijn. De opnamen gemaakt in Engeland werden afgesplitst samen met opnamen uit de regio Zemst, gekenmerkt door een hogere bedekking van grote pimpernel. De soortensamenstelling is vrij gelijkaardig. In grote vossenstaartgraslanden in Engeland werd frequenter een hogere abundantie van kensoorten als grote pimpernel, weidekervel en kievitsbloem aangetroffen, alsook waren soorten als spaanse ruit, blauwe knoop en slangewortel aanwezig welke in de Vlaamse opnamen niet of minder werden aangetroffen. Engeland kent nog veel mooie grote uitgestrekte percelen met een vlakvormige vegetatie. Bij ons is alles veel meer gefragmenteerd en dikwijls gereduceerd tot lintvormige gradiëntvegetaties in niet al te grote percelen. De percelen in de Langemeersen vormen eerder een uitzondering. Enkele van deze grote, langgerekte percelen herbergen een soortenrijke Alopecurionvegetatie met aanwezigheid van de kensoorten weidekervel en weidekerveltorkruid, zij het met geringe abundantie.

De finale tabellen met Alopecurionopnamen (met en zonder Engelandopnamen) vertonen geen mooie opsplitsingen volgens gradiënten van eutrofie of vocht. In dit stadium zijn de betere Alopecurionopnamen reeds uit het grote graslandbestand geselecteerd. Indicaties voor ruigere opnamen werden gegeven door de geringe aanwezigheid van ruigtesoorten als akkerdistel, grote brandnetel en kleeftkruid met een zeer geringe abundantie (vaak niet meer dan r1). Opvallend is dat verschillende opnamen uit habitatgebieden uit de IJzervallei, Markvallei en Dijlevallei met aanwezigheid van kensoorten ook worden afgesplitst in deze groep met ruigtesoorten. Aanwezigheid van kensoorten is dus geen garantie voor kwaliteitsvolle Alopecurionopnamen. In diezelfde finale tabellen werden nog negen opsplitsingsniveaus weergegeven, maar over het algemeen zijn die niet overtuigend en te wijten aan geringe verschillen in abundantie van een bepaalde soort als grote vossenstaart, gestreepte witbol, ... of door zeer geringe verschillen in soortensamenstelling: aan- of afwezigheid van ruigtesoorten, vochtindicatoren, typische soorten van het Arrhenatherion maar met een zeer lage abundantie.



Foto 3: Uitgestrekte percelen met Alopecurionvegetatie. Links: Mottey, Engeland. Rechts: Langemeersen, Oudenaarde, België

Gezien geen goed afgebakende groep kon worden onderscheiden in de tabel met Alopecurionopnamen, werd actief op zoek gegaan naar een goede definitie die enerzijds duidelijk aangeeft wat we onder dit verbond voor Vlaanderen mogen verwachten en die anderzijds een rangschikking volgens verwantschap met het Alopecurion mogelijk maakt. Uit de tabellen kon geen set trouwe preferente soorten afgebakend worden. Het enige waarop we ons konden baseren was de typische mix van soorten met een voorkeur voor eerder droog/vochtig en vochtig/natte milieus, kensoorten en preferente soorten vermeld in (inter)nationale literatuur en de trouwgraad die werd berekend uitgaande van de idee dat alle opnamen geselecteerd volgens de brede definitie (afbakening volgens clusteranalyses na selectie op kensoorten) behoren tot het Alopecurionverbond, goed beseffende dat hier een brede kwaliteitsrange aanwezig is. Bij het ontwerp van selectiecriteria werd rekening gehouden met aan- of afwezigheid van kensoorten. Grote vossenstaart mocht niet met een te hoge bedekking aanwezig zijn om rompgemeenschappen met dominantie van grote vossenstaart zoveel mogelijk uit te sluiten. Alsook werd geselecteerd op de gecombineerde aanwezigheid van matig preferente soorten uit de groepen droog/vochtig en vochtig/nat. Zowel de presentie als de bedekking werden in rekening gebracht. De verwantschap van een opname tot het Alopecurion werd berekend met behulp van een verwantschapsscore alsook met 2 indices. Het gewicht gekozen voor de eerste term van index 1 ging uit van de onderliggende redenering dat de aanwezigheid van kensoorten belangrijk is, maar niet volledig bepalend is voor een goed ontwikkelde Alopecurionopname. De aanwezigheid van matig preferente soorten bepalen mee de score. Zo kan het zijn een opname met een hoog aantal matig preferente soorten zonder goede kensoorten beter scoort dan een eerder verruigde opname met aanwezigheid van een goede kensoort.

De aanwezigheid van soorten uit contactgemeenschappen van het Alopecurion (Arrhenaterion, Calthion) zo kenmerkend voor dit natuurttype wordt algemeen erkend in onze buurlanden. Wel zijn er accentverschillen. Onze graslanden sluiten nauwer aan bij deze van Nederland en kennen een hoger aandeel van soorten preferent voor het Arrhenaterion, terwijl Engeland en Duitsland deze graslanden onder de Mollinietalia plaatsen ondermeer door een soms hoge abundantie van waterkruiskruid, blauwe zegge, moesdistel en poelruit. Soorten die bij ons minder abundant aanwezig zijn in grote vossenstaartgraslanden.



Foto 4: Alopecurionvegetatie te Oxford, Engeland (MG4-grasland) met aanwezigheid van *Thalictrum flavum*.

Goed ontwikkelde grote vossenstaartgraslanden met hoge abundanties van kensoorten (excl. grote vossenstaart) komen niet voor in Vlaanderen. Enkel in Zemst zijn een paar groeiplaatsen van grote pimpernel waar de soort abundant aanwezig is.

Weidekervel, weidekerveltorkruid en grote pimpernel hebben momenteel een beperkte verspreiding in Vlaanderen alsook een beperkt aantal groeiplaatsen. Zowel de verwantschapsscore, als de indices geven aan dat deze gebieden niet altijd de meest kwalitatieve (hogere aandeel aan preferente soorten) grote vossenstaartgraslanden zijn. Op verschillende plaatsen worden deze kensoorten aangetroffen in minder optimale omstandigheden. Dit uit zich in eerder soortenarme opnamen, een hogere bedekking van grassen als gestreepte witbol of aanwezigheid van ruigtesoorten als akkerdistel en grote brandnetel zij het met zeer beperkte abundantie. In 2012 werden de kensoorten op uiteenlopende groeiplaatsen aangetroffen, gaande van droog tot echt nat. In de echt natte condities waren ze nooit echt abundant. Ook een gradiënt in eutrofie werd vastgesteld. Kensoorten waren aanwezig in soortenrijke opnamen die konden beschouwd worden als goede voorbeelden voor Vlaanderen, alsook marginaal in een wegberm in combinatie met ruigtesoorten. De floradatabank geeft echter een smalle ecologische amplitude aan voor de verschillende kensoorten. Het standplaatsonderzoek zal deze abiotische aspecten verder belichten.

Zowel de verwantschapsscore als de indices geven in grote lijnen wel een zelfde resultaat. De opnamen worden in een zelfde range van hogere of minder hoge scores gerangschikt. Wanneer de respectievelijke rangschikking meer in detail bekeken wordt, kan de positie van een opname verschillen afhankelijk van de index die is gebruikt.

Wanneer we de projectie van de verwantschapsscore en de indices op kaart bekijken voor de opnamen gemaakt in 2012, valt op dat de locaties in het oosten van het land gaande van de Dijlevallei tot de Kevie (Jekervallei) en Pomperik (Reitje) vrij goed scoren. Vooral met de verwantschapsscore worden deze gebieden eerder opgewaardeerd ten opzichte van de

resultaten verkregen met de index 1. Verschillen in scores (verwantschapsscore, indices) zijn te wijten aan het al dan niet gebruiken van indicatorwaarden, alsook aan het toekennen van een ander gewicht in de formules van de indices. Bij de verwantschapsscore wordt de indicatorwaarde berekend op basis van trouwgraad gecombineerd met de presentie van een soort in het Alopecurion. Soorten als scherpe boterbloem, gestreepte witbol, veldzuring en kruipende boterbloem scoren hier redelijk goed. Index 1 houdt geen rekening met indicatorwaarden. In index 1 worden discrete gewichten gegeven aan soorten afgebakend op basis van trouwgraad en (inter)nationale referenties. Soorten met een hoge indicatorwaarde volgens Cornelis (2009) worden niet altijd als (matig) preferent beschouwd in het indexverhaal. De index 1 is strenger dan de verwantschapsscore. Een grotere groep opnamen zal minder goed scoren. Gebruik van dergelijke index is misschien wel wenselijk als men het kaf van het koren wenst te scheiden. De index 2 gebruikt indicatorwaarden als gewichten. Er is een lineair verband tussen index 2 en de verwantschapsscore.

De selectiecriteria om Alopecurionopnamen te selecteren (enge definitie) zijn vrij streng, maar matchen vrij goed met de hogere scores van de verschillende indices.

Hoe kunnen biotische potenties voor ontwikkeling van Alopecurion in Vlaanderen ingeschat worden? Perspectieven voor herstel moeten bekeken worden in relatie met omgevingsvariabelen, alsook beheersaspecten dienen in rekening te worden gebracht.

Het geschikt maken van abiotische standplaatscondities is niet altijd voldoende bij herstel van soortenrijke graslandgemeenschappen. Succes bij herstel van overstromingsgraslanden is grotendeels afhankelijk van de dispersie en vestiging van hun karakteristieke plantensoorten, gezien veel van deze graslandsoorten kortlevende zaden hebben of zaden die niet kunnen overleven in langdurige perioden met een intensief beheer. Input van zaden of andere propagulen is daarom noodzakelijk voor herstel van populaties. Dit laatste hangt af van de afstand tot bronpopulaties en van dispersiemogelijkheden van een soort (Bischoff et al., 2009). Overblijvende habitats zijn vaak gedegrademd en gefragmenteerd. Volgens Winter (2008) is het waarschijnlijk dat een soort als grote pimpernel afneemt als gevolg van verminderde 'plant fitness' in kleine en/of geïsoleerde populaties, waarschijnlijk veroorzaakt door pollenlimitatie. Planten in kleine groepen zijn vaak minder aantrekkelijk voor pollinatoren, worden minder frequent bezocht wat resulteert in een gereduceerde zaadvorming (Winter et al., 2008). Kievitsbloem maakt daarentegen meer zaad in kleinere populaties. In kleine populaties wordt bijna elke bloem bestoven, terwijl dit in grote populaties maar geldt voor minder dan 50% van de planten (Corporaal et al., 1993). Verschillende van de kensoorten verspreiden hun vruchten op slechts korte afstand van de moederplant. Bischoff vond zo'n 75% van de zaden van weidekerveld op 1,5 m of minder van de moederplanten.

Een uitbreiding van kensoorten als grote pimpernel, weidekerveld en weidekerveltorkruid is gezien de beperkte regionale verspreiding in Vlaanderen en hun beperkte verspreidingsmogelijkheden niet gemakkelijk. Facilitatie van dispersie door het aanbrengen van maaisel uit goed ontwikkelde nabijgelegen gebieden is hierbij een optie. Een uitbreiding van matig preferente soorten in combinatie met grote vossenstaart is biotisch op Vlaamse schaal wellicht een meer haalbare kaart. Het in kaart brengen van de te realiseren geschikte standplaatscondities zal hier meer duidelijkheid in brengen.

De eerste stap in dit standplaatsonderzoek is gezet. Hierna volgt het uitspitten van abiotische standplaatskarakteristieken van het Alopecurion en enkele karakteristieke soorten. Deze eerste stap dient niet als een afgesloten hoofdstuk beschouwd te worden, maar zal worden meegenomen in een volgende rapportage die het geheel belicht en waarin ook beheersaspecten worden vermengd.

6 Kaartenbijlage

Kaart 1a-1d: Situering van 6510 subtype glanshavergraslanden met pimpernel en 6510 subtype verbond van grote vossenstaart met weidekerveltorkruid en/of weidekervel.

Kaart2: Situering van potentieel geschikte gebieden voor Alopecurion.

Kaart3: Situering van piëzometers in geschikte gebieden met en zonder goede meetreeks.

Kaart 4: Situering van meetpunten veldwerk 2012.

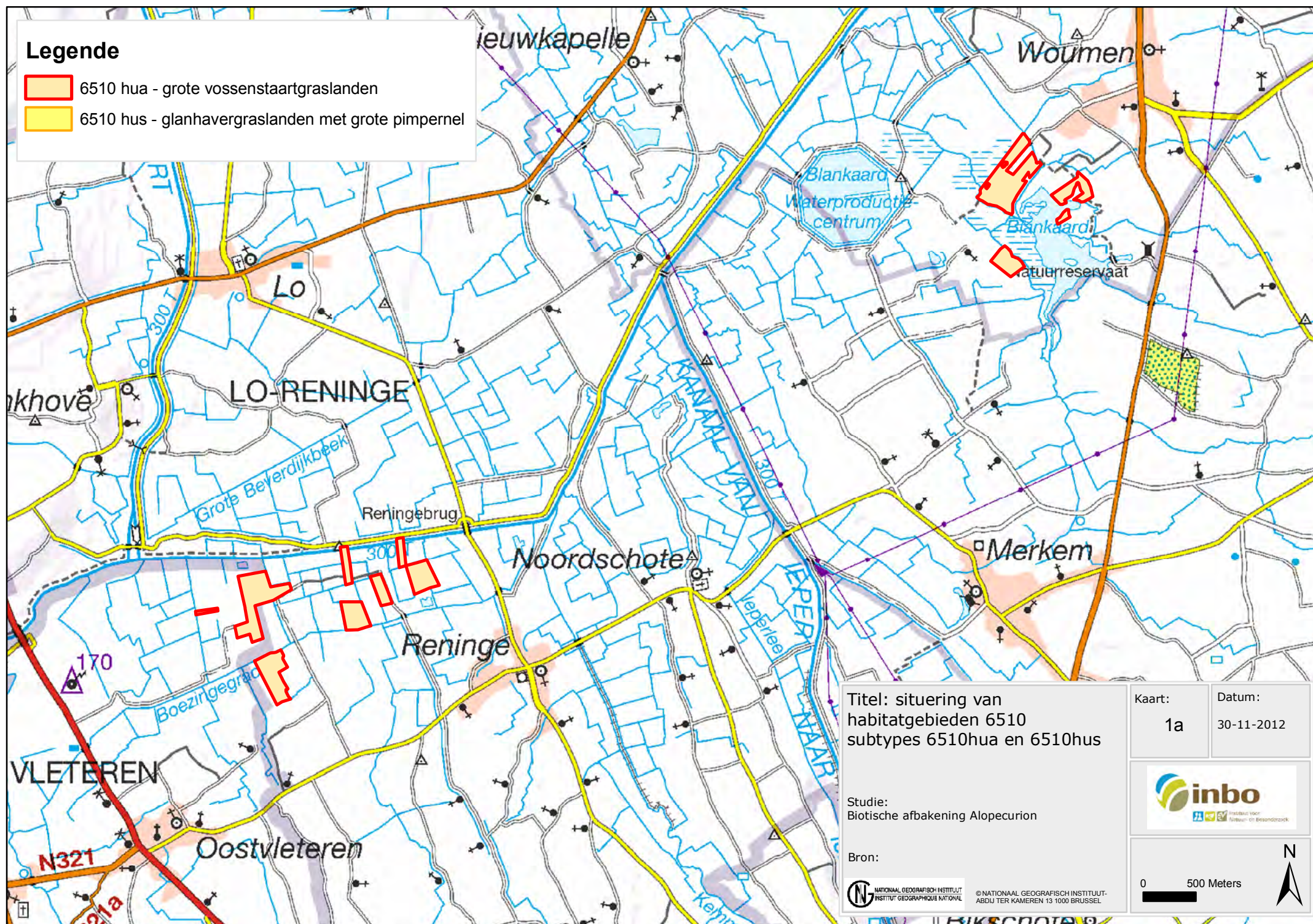
Kaart 5: Weergave van de verwantschapsscore voor de meetpunten van veldwerk 2012.

Kaart 6: Weergave van de index voor de meetpunten van veldwerk 2012.

Kaart 7: Weergave van de index 2 voor de meetpunten van veldwerk 2012.

Legende

- 6510 hua - grote vossenstaartgraslanden
- 6510 hus - glanhavergraslanden met grote pimpernel



Titel: situering van
habitatgebieden 6510
subtypes 6510hua en 6510hus

Kaart:
1a

Datum:
30-11-2012

Studie:
Biotische afbakening Alopecurion

Bron:



© NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT
ABDUJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL

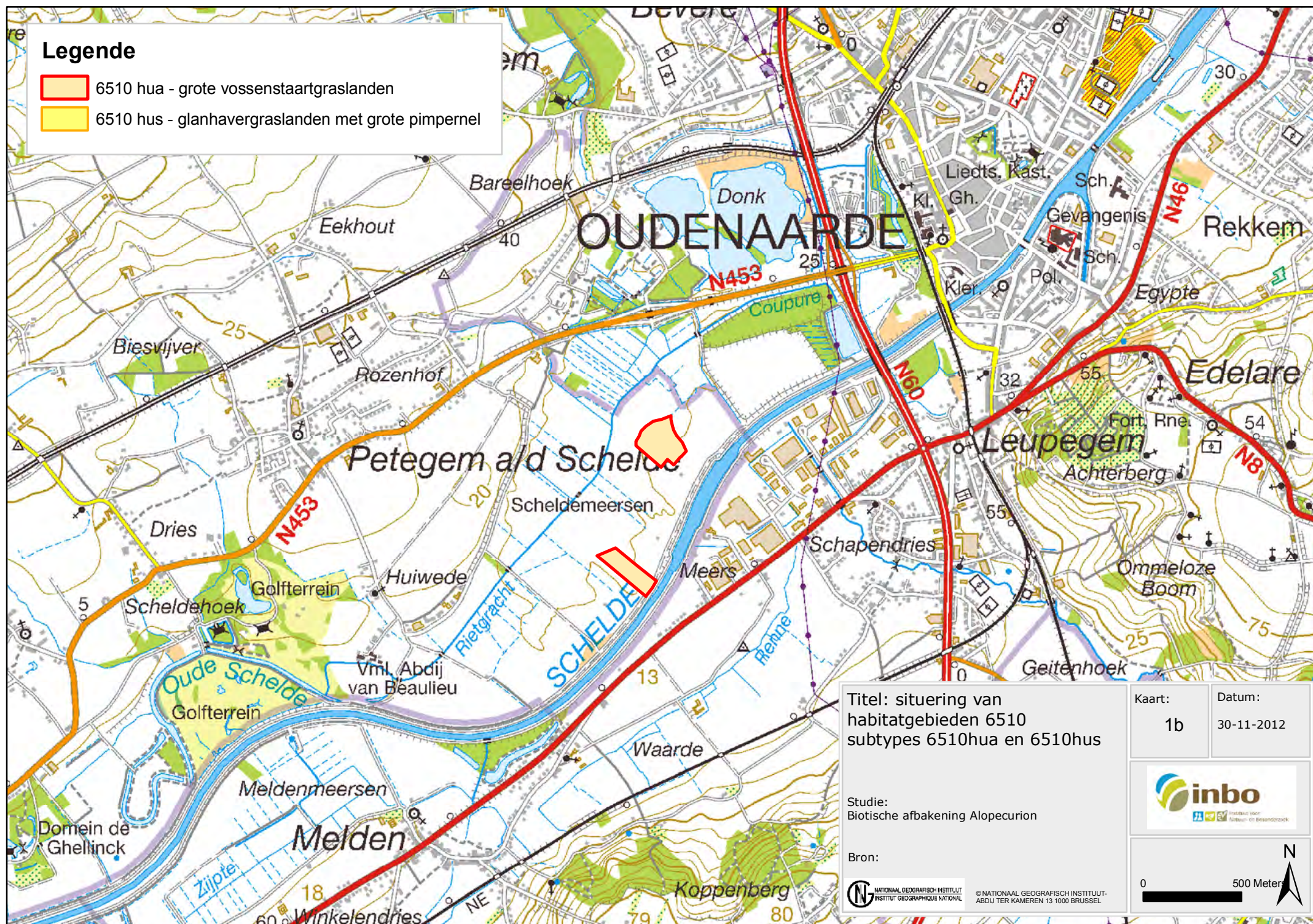


0 500 Meters



Legende

- 6510 hua - grote vossenstaartgraslanden
- 6510 hus - glanhavergraslanden met grote pimpernel



Titel: situering van
habitatgebieden 6510
subtypes 6510hua en 6510hus

Kaart:

1b

Datum:

30-11-2012

Studie:
Biotische afbakening Alopecurion



Bron:



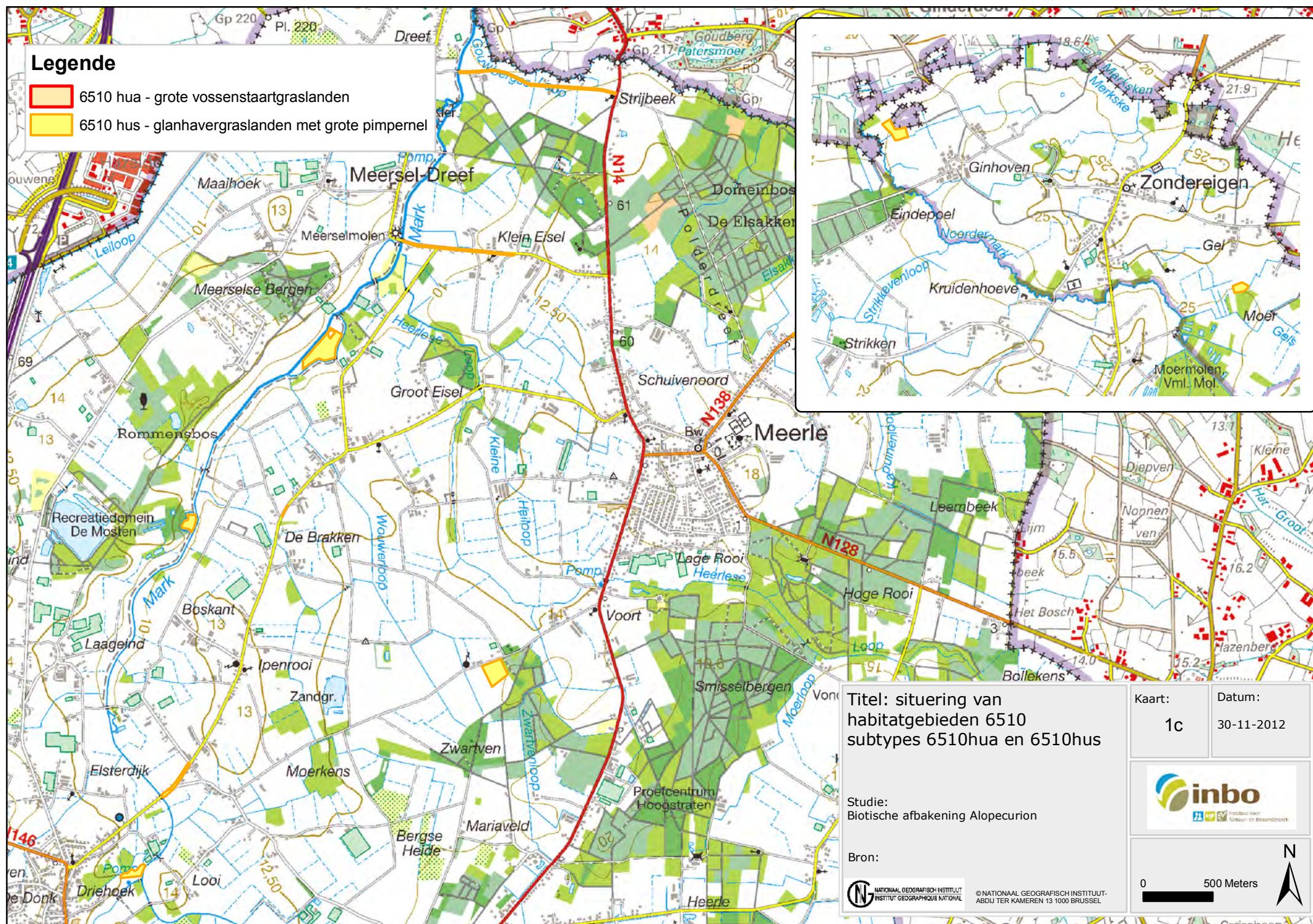
© NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT
ABDUJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL

0 500 Meter



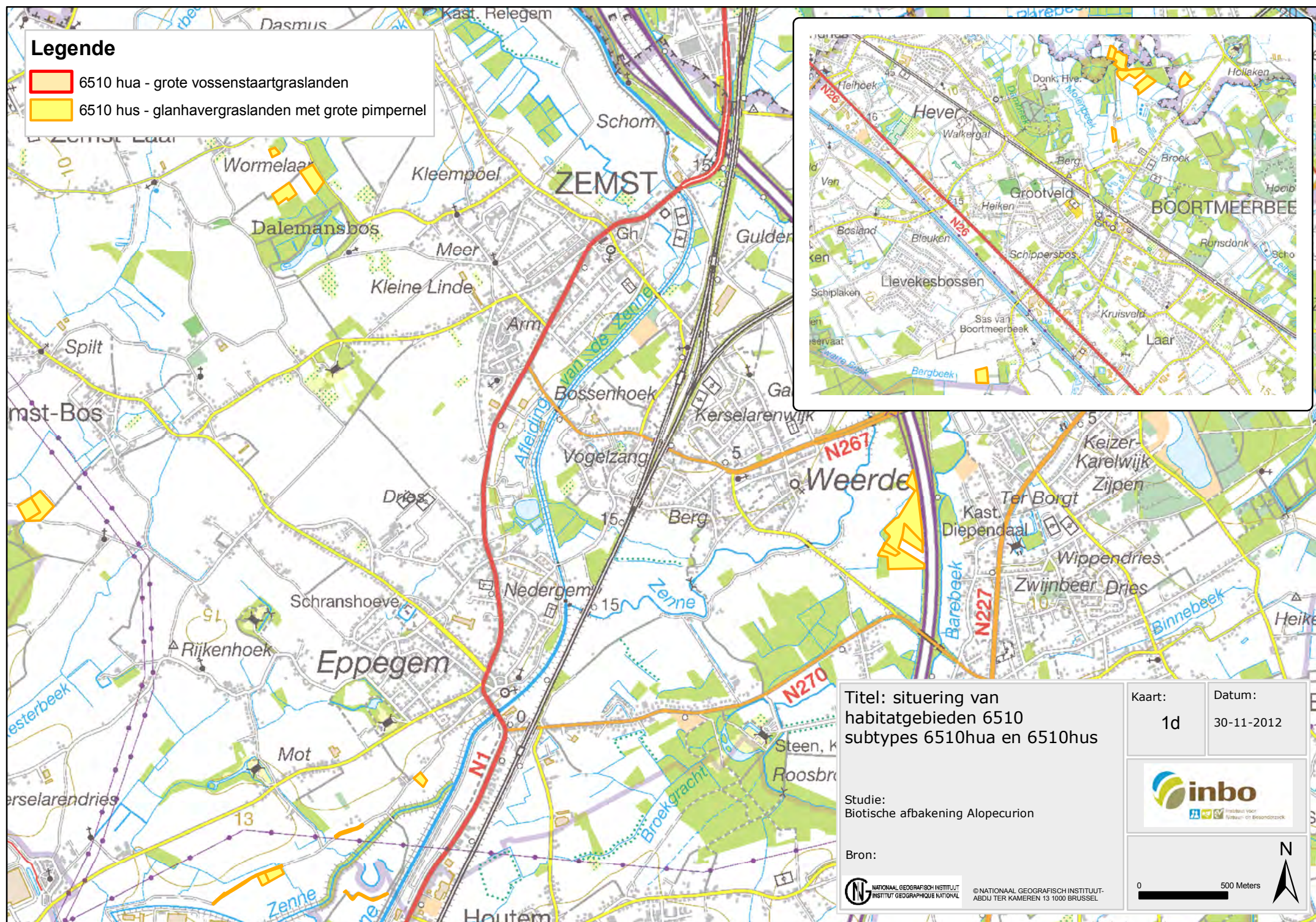
Legende

- 6510 hua - grote vossenstaartgraslanden
- 6510 hus - glanhavergraslanden met grote pimpernel



Legende

- 6510 hua - grote vossenstaartgraslanden
- 6510 hus - glanhavergraslanden met grote pimpernel



Titel: situering van
habitatgebieden 6510
subtypes 6510hua en 6510hus

Kaart:
1d

Datum:
30-11-2012

Studie:
Biotische afbakening Alopecurion



Bron:



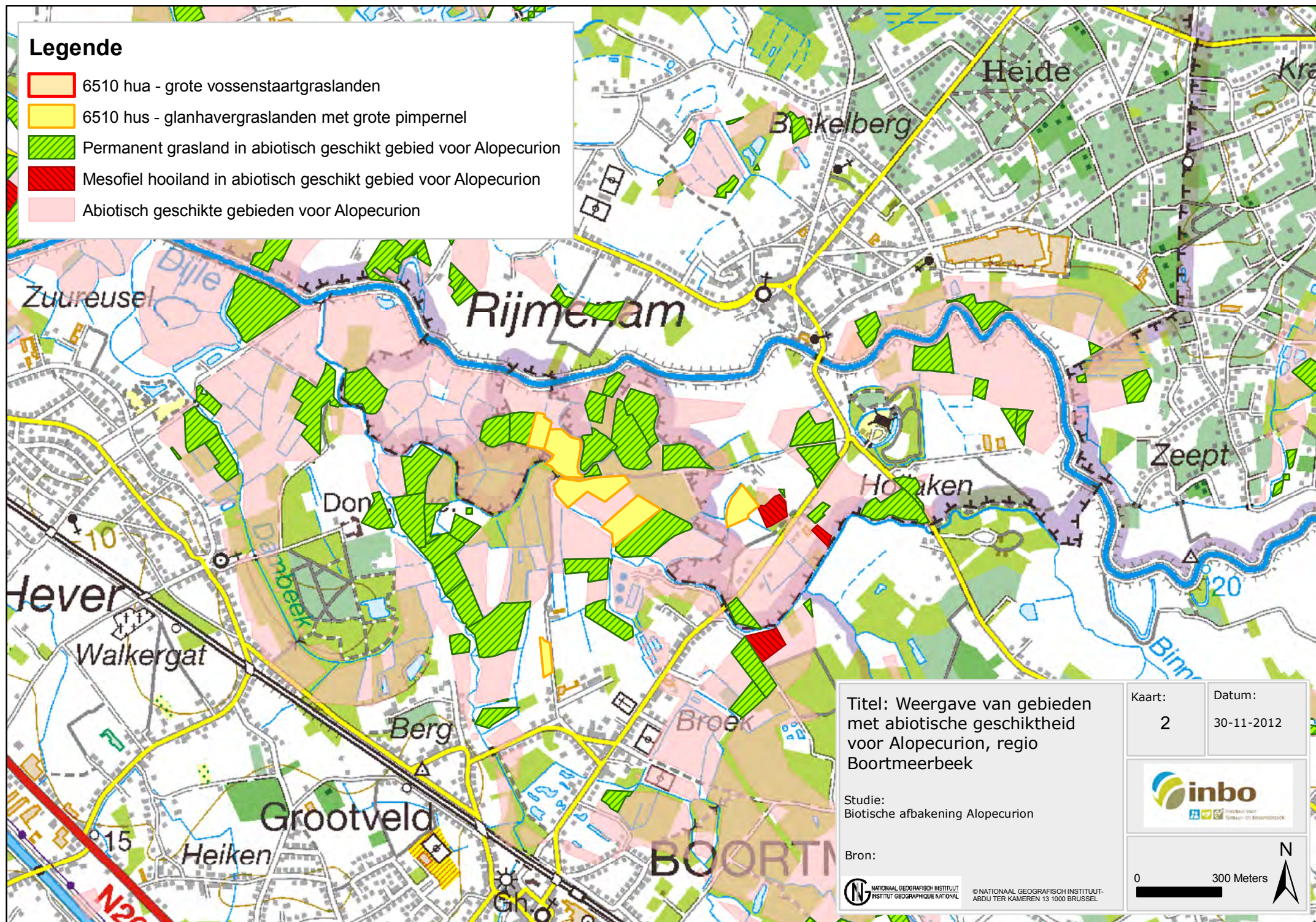
© NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT
ABDUJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL

0 500 Meters



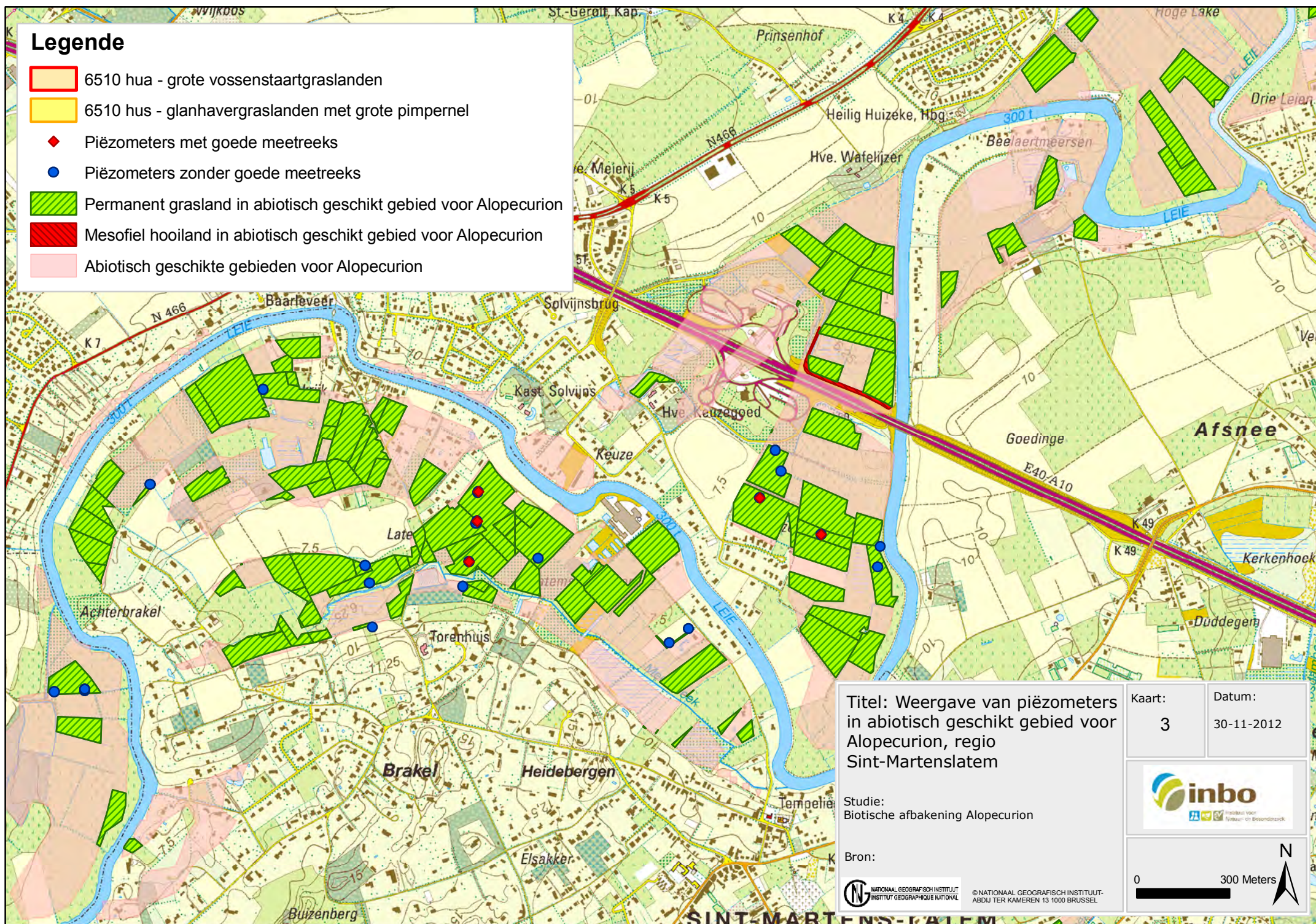
Legende

- 6510 hua - grote vossenstaartgraslanden
- 6510 hus - glanhavergraslanden met grote pimpernel
- Permanent grasland in abiotisch geschikt gebied voor Alopecurion
- Mesofiel hooiland in abiotisch geschikt gebied voor Alopecurion
- Abiotisch geschikte gebieden voor Alopecurion



Legende

-  6510 hua - grote vossenstaartgraslanden
-  6510 hus - glanhavergraslanden met grote pimpernel
-  Piëzometers met goede meetreeks
-  Piëzometers zonder goede meetreeks
-  Permanent grasland in abiotisch geschikt gebied voor Alopecurion
-  Mesofiel hooiland in abiotisch geschikt gebied voor Alopecurion
-  Abiotisch geschikte gebieden voor Alopecurion



Titel: Weergave van piëzometers
in abiotisch geschikt gebied voor
Alopecurion, regio
Sint-Martenslatem

Kaart:
3

Datum:
30-11-2012

Studie:
Biotische afbakening Alopecurion



Bron:



© NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT
ABDUJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL

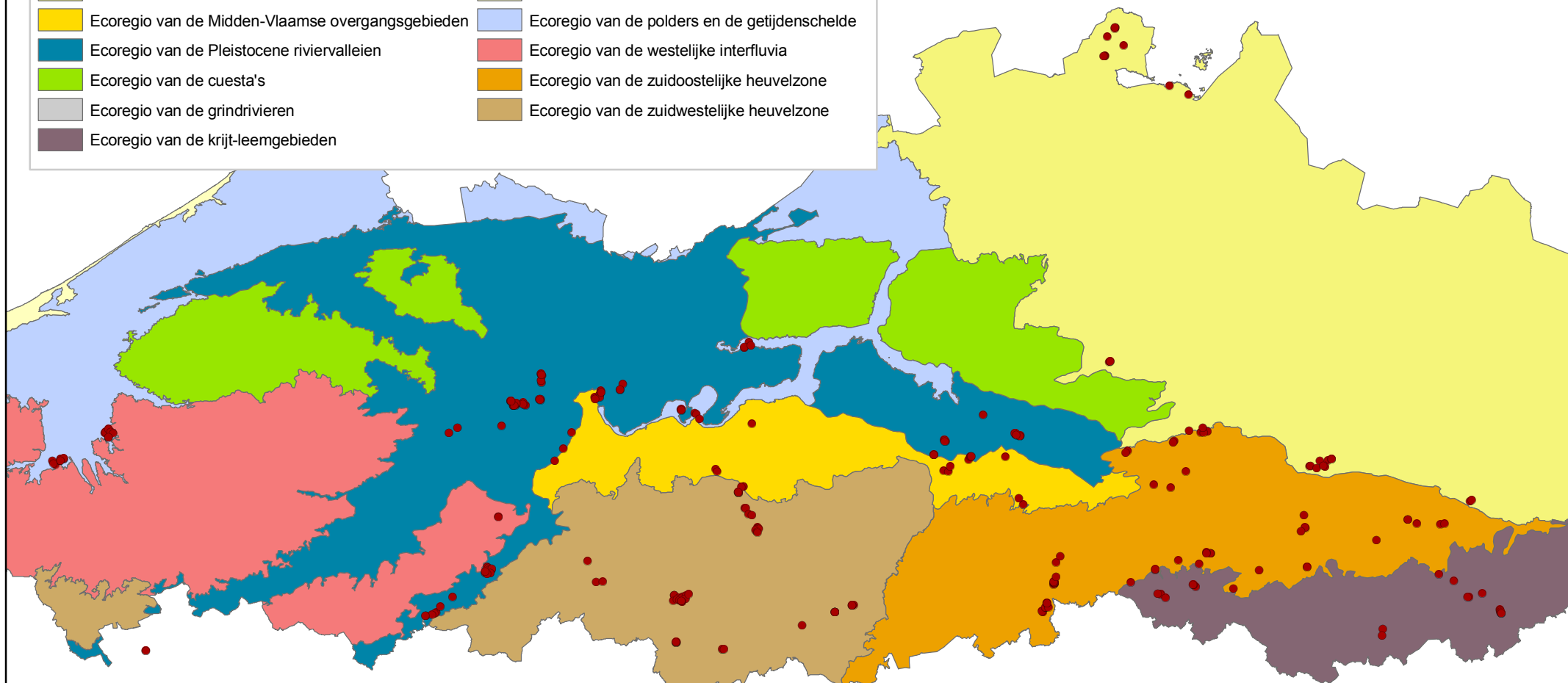
0

300 Meters



Legende

- Meetlocaties 2012
- Ecoregio van de Kempen
- Ecoregio van de Midden-Vlaamse overgangsgebieden
- Ecoregio van de Pleistocene riviervalleien
- Ecoregio van de cuesta's
- Ecoregio van de grindrivieren
- Ecoregio van de krijt-leemgebieden
- Ecoregio van de krijtgebieden
- Ecoregio van de kustduinen
- Ecoregio van de polders en de getijdenschelde
- Ecoregio van de westelijke interfluvia
- Ecoregio van de zuidoostelijke heuvelzone
- Ecoregio van de zuidwestelijke heuvelzone



Titel: Meetlocaties veldwerk
2012

Kaart:
4

Datum:
30-11-2012

Studie:
Biotische afbakening Alopecurion



Bron:



© NATIEONALE GEOGRAFISCH INSTITUUT-
ABDUJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL

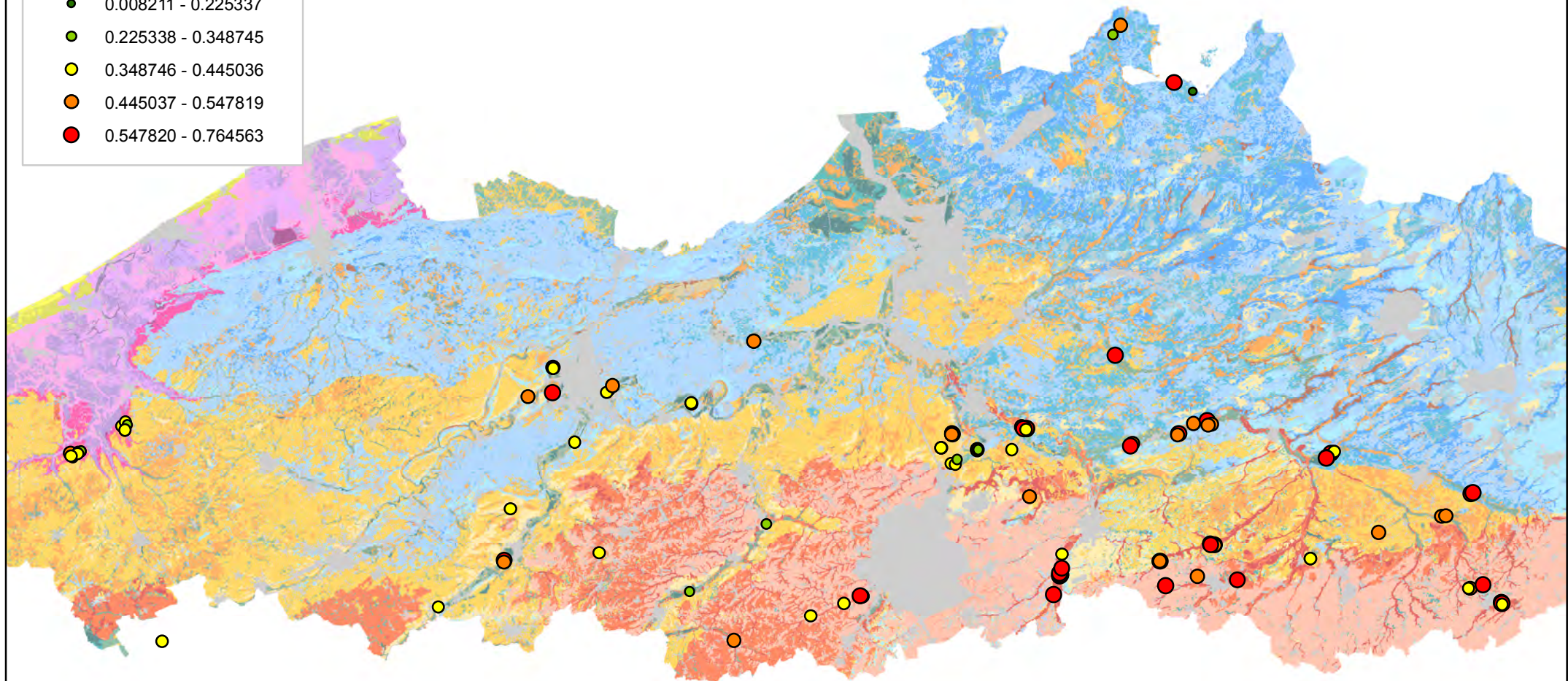
0 5 10 15 Meters



Legende

Verwantschapsscore

- 0.008211 - 0.225337
- 0.225338 - 0.348745
- 0.348746 - 0.445036
- 0.445037 - 0.547819
- 0.547820 - 0.764563



Titel: Verwantschapsscore voor
de meetlocaties 2012

Studie:
Biotische afbakening Alopecurion

Bron:



© NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT
INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL
ABDUJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL

Kaart:
5

Datum:
30-11-2012



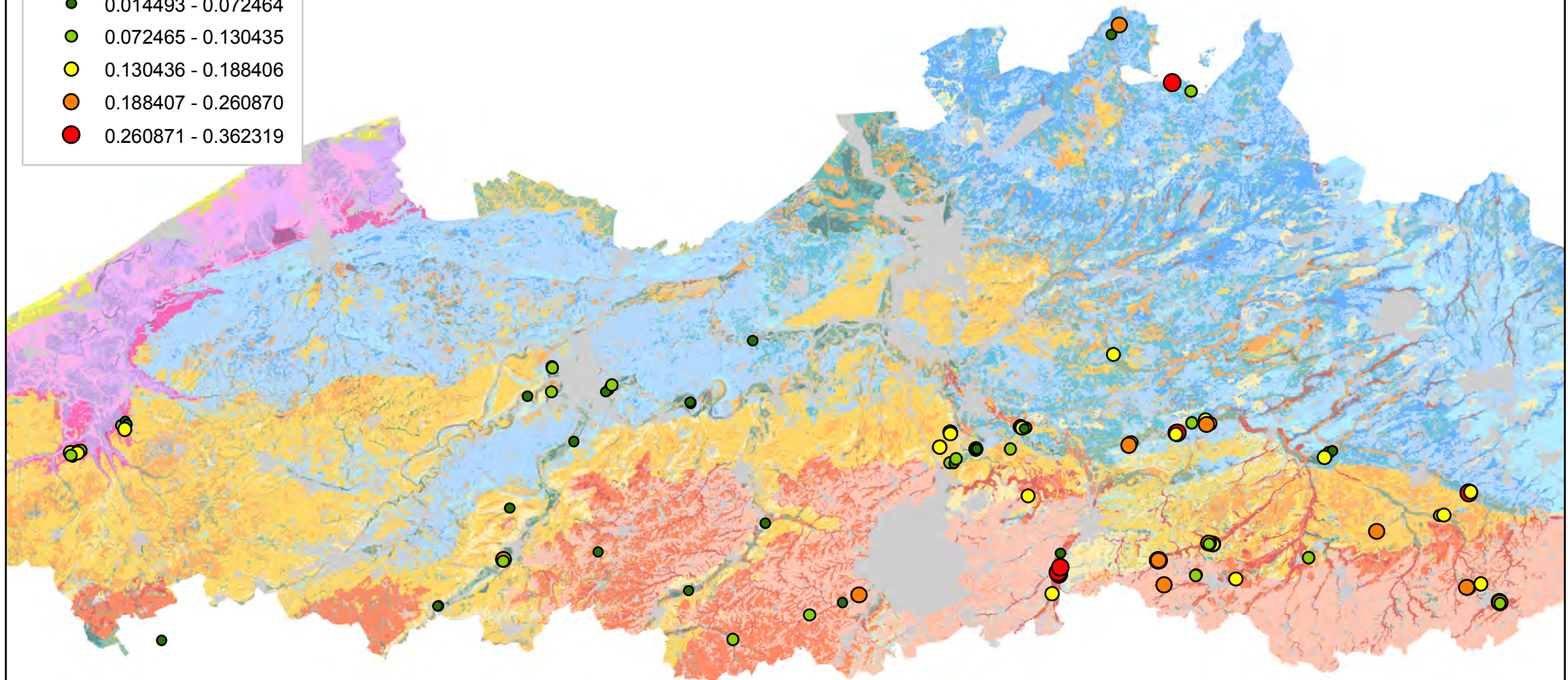
0 10 Meters



Legende

Index

- 0.014493 - 0.072464
- 0.072465 - 0.130435
- 0.130436 - 0.188406
- 0.188407 - 0.260870
- 0.260871 - 0.362319



Titel: Index voor
de meetlocaties 2012

Kaart:
6

Datum:
30-11-2012

Studie:
Biotische afbakening Alopecurion



Bron:



© NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT-
ABDUJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL

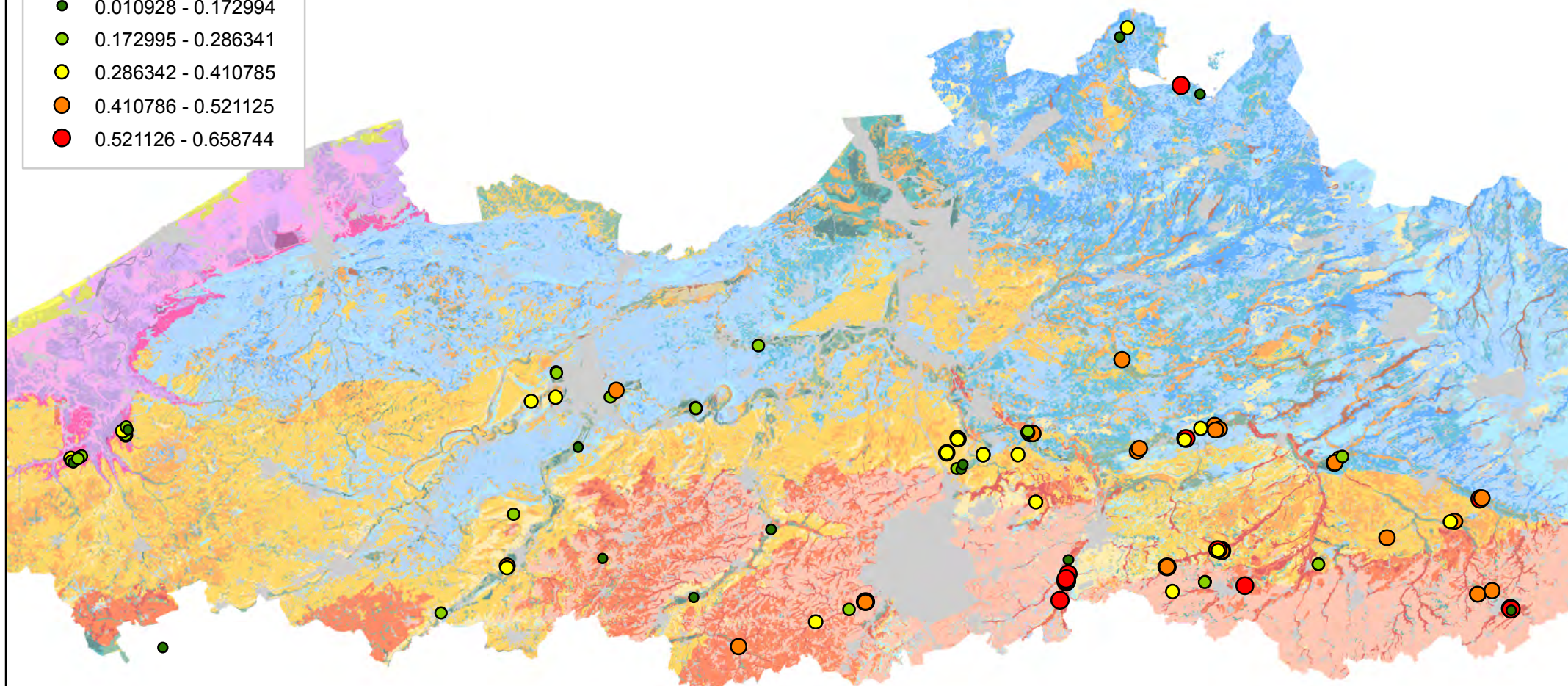
0 10 Meters



Legende

Index 2

- 0.010928 - 0.172994
- 0.172995 - 0.286341
- 0.286342 - 0.410785
- 0.410786 - 0.521125
- 0.521126 - 0.658744



Titel: Index 2 voor
de meetlocaties 2012

Kaart:
7

Datum:
30-11-2012

Studie:
Biotische afbakening Alopecurion



Bron:



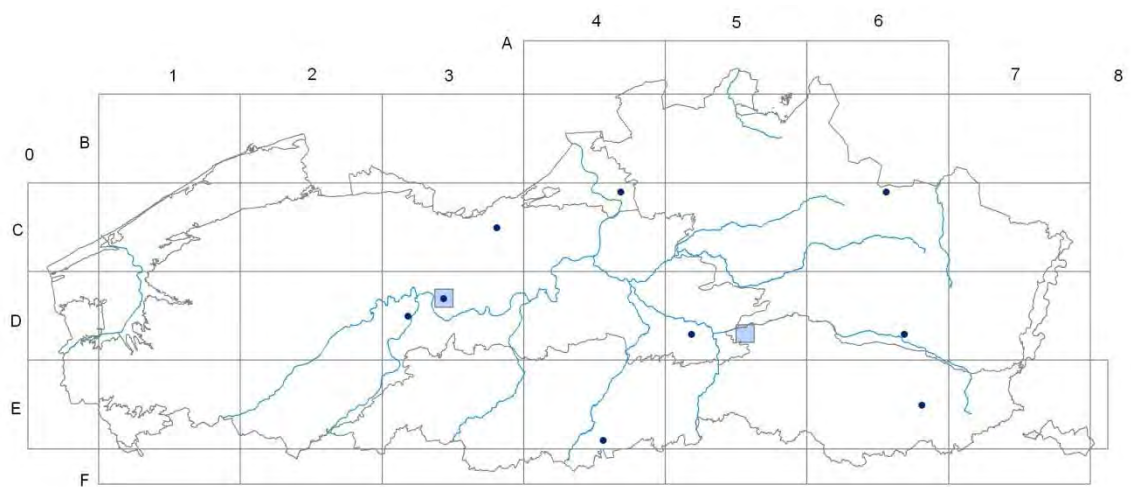
© NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT-
ABDUJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL

0 10 Meters

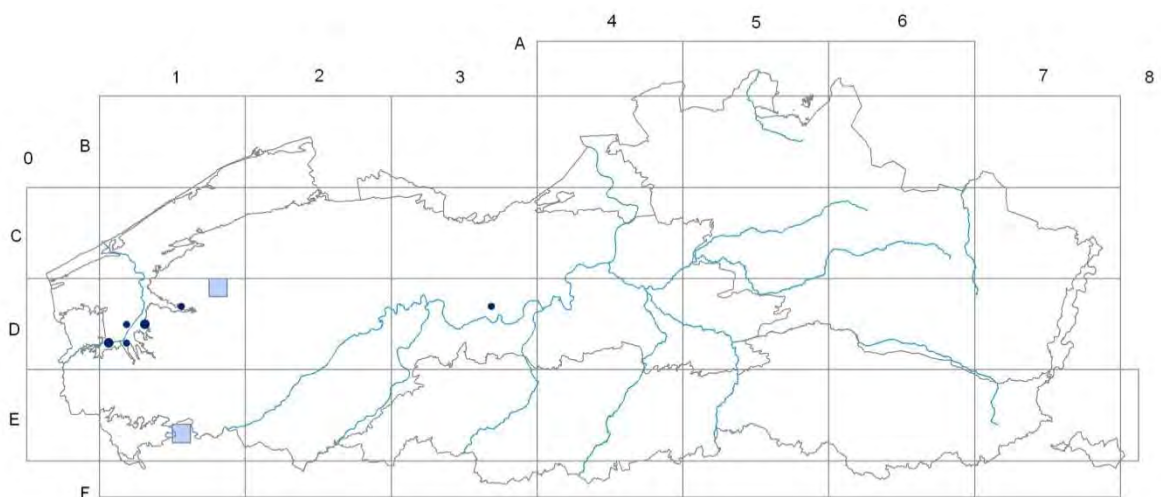


Bijlage 1: Verspreidingskaarten kensoorten *Alopecurion* (Van Landuyt et al., 2006)

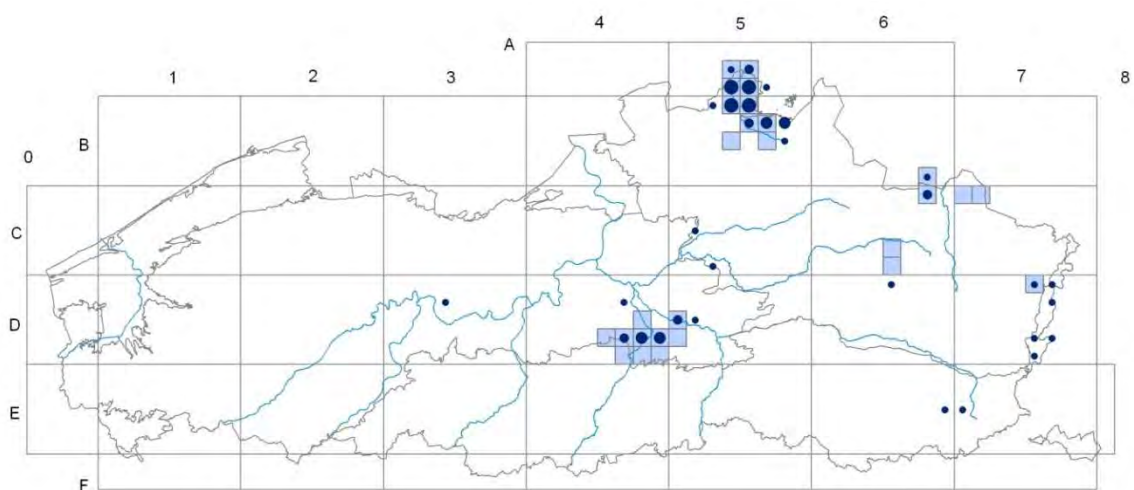
De verspreidingskaarten geven de verspreiding van de soort weer tijdens de twee systematische karterperiodes: 1939-1971 en 1972-2004. De gegevens uit de periode 1939-1971 worden op uurhokniveau weergegeven door lichtblauwe vierkantjes. De gegevens uit de periode 1972-2004 worden eveneens weergegeven op uurhokniveau door donkerblauwe stippen. De grootte van de stippen is proportioneel met het aantal kilometerhokken binnen eenzelfde uurhok ($4 \times 4 \text{ km}^2$) waarin een soort is aangetroffen. Het is een relatieve maat voor de frequentie van de soort omdat het aantal kilometerhokken waarin een soort werd gevonden binnen een uurhok gedeeld wordt door het aantal voldoende geïnventariseerde hokken binnen dat uurhok. Vier frequentieklassen worden onderscheiden: 1-25 %, 26-50 %, 51-75 % en 76-100 % van de onderzochte kilometerhokken binnen het uurhok.



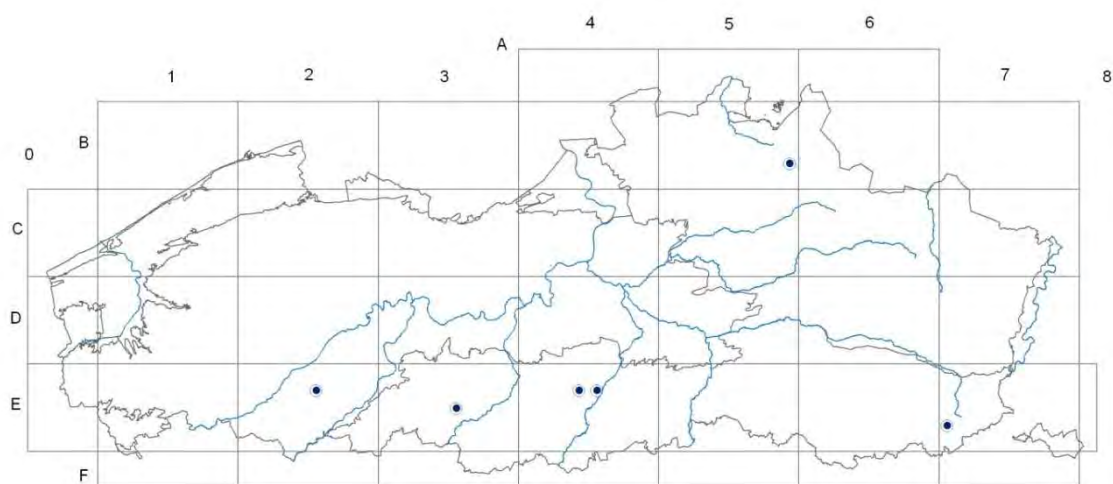
BijlageFiguur 1: Verspreiding van *Silaum silaus* in Vlaanderen.



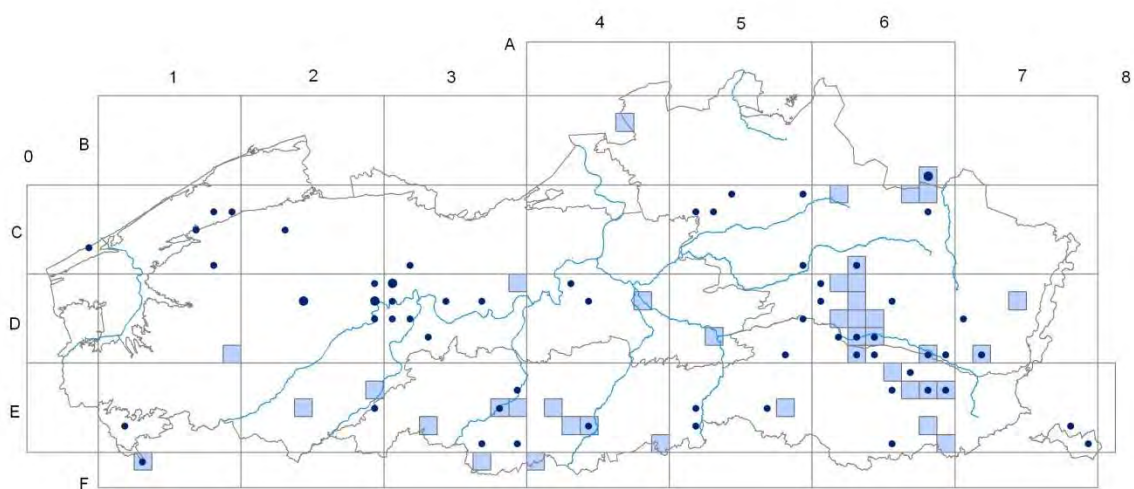
BijlageFiguur 2: Verspreiding van *Oenanthe silaifolia* in Vlaanderen.



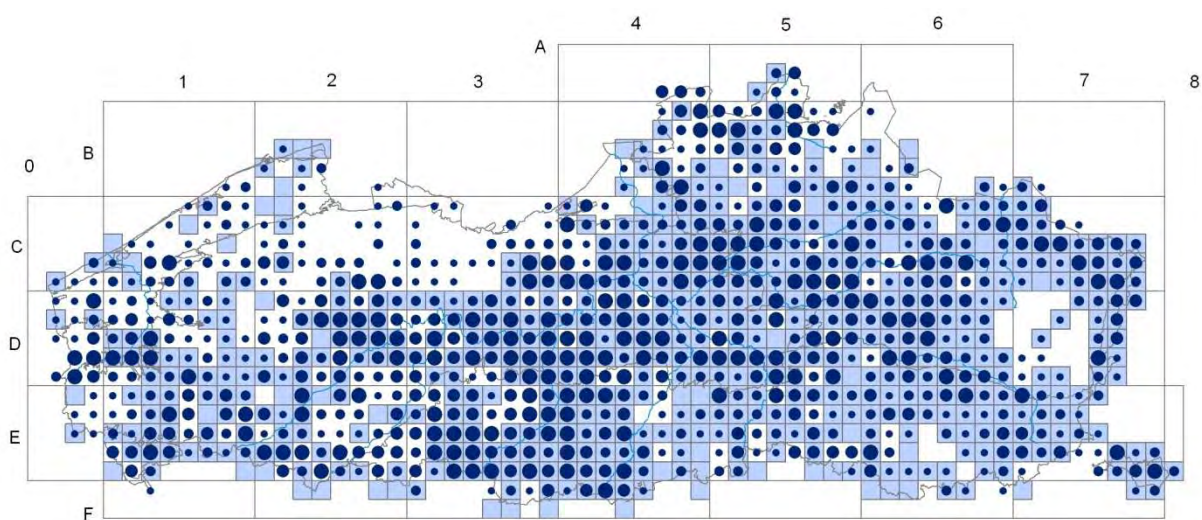
BijlageFiguur 3: Verspreiding van *Sanguisorba officinalis* in Vlaanderen.



BijlageFiguur 4: Verspreiding van *Fritillaria meleagris* in Vlaanderen.



BijlageFiguur 5: Verspreiding van *Bromus racemosus* in Vlaanderen.



BijlageFiguur 6: Verspreiding van *Alopecurus pratensis* in Vlaanderen.

Bijlage 2: Soortspecifieke kenmerken van de kensoorten van Alopecurion

(<http://flora.inbo.be>)

Soort	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	<i>Bromus racemosus</i> L.	<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz et Thell.	<i>Oenanthe silaifolia</i> Bieb.	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	<i>Fritillaria meleagris</i> L.
Habitat						
Ecotopensysteem voor Nederland en Vlaanderen	grasland op vochtige zeer voedselrijke bodem	grasland op vochtige-natte matig voedselrijke bodem	grasland op vochtige matig voedselrijke bodem	grasland op vochtige matig voedselrijke bodem	grasland op vochtige-natte matig voedselrijke of voedselarme zwak zure bodem	grasland op vochtige-natte matig voedselrijke bodem
Ecologische amplitude	Smalle amplitude	Smalle amplitude	Smalle amplitude		Smalle amplitude	Smalle amplitude
Milieu						
Ellenberg Licht:	6: tussen half-schaduwplanten en half-lichtplanten	6: tussen half-schaduwplanten en half-lichtplanten	7: half-lichtplanten	8: lichtplanten	7: half-lichtplanten	8: lichtplanten
Ellenberg Temperatuur:	X: indifferent	6: plant van matig warme geb. / warme geb.	6: plant van matig warme geb. / warme geb.	6: plant van matig warme geb. / warme geb.	5: plant van matig warme gebieden	7: plant van warme gebieden
Ellenberg Continentaliteit:	5: intermediair tussen sub-oceanisch en sub-continentaal	2: oceanisch	5: intermediair tussen sub-oceanisch en sub-continentaal	5: intermediair tussen sub-oceanisch en sub-continentaal	7: sub-continentaal / continentaal	4: sub-oceanisch
Ellenberg Vocht:	6: tussen 5 (indicator van matig vochtige standplaatsen) en 7 (indicator van vochtige standplaatsen)	8: tussen 7 (indicator van vochtige standplaatsen) en 9 (indicator van natte, waterverzadigde standplaatsen)	x~: indifferent, maar sterk wisselende waterstand	8~: tussen 7 (indicator van vochtige standplaatsen) en 9 (indicator van natte, waterverzadigde standplaatsen), maar sterk wisselende waterstand	6: tussen 5 (indicator van matig vochtige standplaatsen) en 7 (indicator van vochtige standplaatsen), maar sterk wisselende waterstand	8=: tussen 7 (indicator van vochtige standplaatsen) en 9 (indicator van natte, waterverzadigde standplaatsen), maar ook bestand tegen overstromingen
Ellenberg Reactiegetal:	6: tussen matige zuurindicator en zwakke zuurindicator	5: matige zuurindicator, op sterk zure tot zwak basische bodems	7: zwakke zuurindicator tot zwakke base-indicator	7: zwakke zuurindicator tot zwakke base-indicator	X: indifferent	7: zwakke zuurindicator tot zwakke base-indicator
Ellenberg Stikstof:	7: stikstofrijke bodems	5: matig stikstofrijke bodems	2: zeer stikstofarme bod. / stikstofarme bod.	5: matig stikstofrijke bodems	X: indifferent	5: matig stikstofrijke bodems
Ellenberg Saliniteit:	0: Geen zout verdragend	0: Geen zout verdragend	0: Geen zout verdragend	2: Oligohalin, bodem met zeer gering zoutgehalte (0,05 - 0,3% Cl)	0: Geen zout verdragend	0: Geen zout verdragend
Grondwater:	Plaatselijke freatofyt	Vochtige freatofyt (fac.)	Vochtige freatofyt (obl.)	Vochtige freatofyt (obl.)	Vochtige freatofyt (fac.)	Natte freatofyt(obligaat)
LichtbehoefteMax:	Licht	Licht	Licht	Licht	Volle zon	Licht
LichtbehoefteMin:	Lichte schaduw	Halfschaduw	Lichte schaduw	Lichte schaduw	Lichte schaduw	Halfschaduw
VochtgehalteMin:	vochtig	nat	nat		vochtig	nat
VochtgehalteMax:	vochtig	nat	nat		vochtig	nat
ZuurtegraadMin:	Indifferent	Indifferent	Indifferent		Indifferent	Indifferent
VoedselrijkdomMin:	Zeer voedselrijk	Matig voedselrijk	Matig voedselrijk		Matig voedselrijk	Matig voedselrijk

Soort	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	<i>Bromus racemosus</i> L.	<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz et Thell.	<i>Oenanthe silaifolia</i> Bieb.	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	<i>Fritillaria meleagris</i> L.
VoedselrijkdomMax:	Zeer voedselrijk	Matig voedselrijk	Matig voedselrijk		Matig voedselrijk	Matig voedselrijk
Zoet/Zout water Min:	Zoet		Zoet		Zoet	Zoet
Zoet/Zout water Max:	Zoet		Zoet	Zwak brak	Zoet	Zoet
Zink:	Niet op zinkhoudende bodem		Niet op zinkhoudende bodem	Niet op zinkhoudende bodem	Niet op zinkhoudende bodem	Niet op zinkhoudende bodem
Ellenberg zware metalen:	0: niet resistent voor zware metalen	0: niet resistent voor zware metalen	0: niet resistent voor zware metalen	0: niet resistent voor zware metalen	0: niet resistent voor zware metalen	0: niet resistent voor zware metalen
Maaigevoeligheid:	redelijk maaitolerant	maaigevoelig/matig tolerant	matig maaitolerant		matig maaitolerant	
Reproductie						
Bestuiving:	Windbestuiving		Hymenoptera-bestuiving	Insektenbestuiving	Hymenoptera + Diptera + Coleoptera-bestuiving	Hymenoptera-bestuiving
Bloei/BestuivingVan:	april	mei	juni	juni	juni	april
Bloei/BestuivingTot:	juni	juni	september	augustus	september	mei
Verbreidingswijze:	wind, dieren (uitwendig)	wind, dieren (uitwendig)	wind	water	wind, regenwater	water
Verbreidingsperiode:	mei - augustus	juli - september	juli - herfst	juli - herfst	juli - herfst	juni - juli
KientijdVan:	Direct	Direct	Voorjaar		Direct	Voorjaar
Zaadbank ECPE:	Vergankelijk (zaden overleven zelden langer dan één jaar)					
Zaadvorm:	Geen speciale structuren	Geen speciale structuren	Geen speciale structuren	Geen speciale structuren	Vleugelachtige structuren	Geen speciale structuren
ZaadvormExt:	haren op kafjes, gehaakte kafnaald	uitstaande kafjes, kafnaald	vleugel op deelvrucht		blijvend bloemdek	lucht in zaad
Status						
Rode lijst:	momenteel niet bedreigd	momenteel niet bedreigd	zeldzaam	bedreigd	kwetsbaar	verdwenen uit Vlaanderen en het Brussels Gewest
Zeldzaamheid KFK:	KFK 10: >= 3184 kwartierhokken	KFK 3: 60-131 kwartierhokken	KFK 1: 1-17 kwartierhokken	KFK 1: 1-17 kwartierhokken	KFK 3: 60-131 kwartierhokken	Eind jaren 60
Trendindex:	,30	-,16	,84	,48	-,36	KFK 0: 0 kwartierhokken
Indigeniteit:	inheems	inheems	inheems	inheems	inheems	inheems
Herkomst:	Oorspronkelijk inheems	Oorspronkelijk inheems	Oorspronkelijk inheems	Oorspronkelijk inheems	Oorspronkelijk inheems	Oorspronkelijk inheems
AbundantieDuinen:	12,20	1,20	,00	,00	,00	,00
AbundantieKempen:	44,70	1,00	,10	,00	2,60	,00
AbundantieLeem:	49,80	,90	,10	,00	,20	,00
AbundantieMaas:	52,10	,00	,00	,00	7,00	,00
AbundantiePolder:	26,00	,60	,20	1,70	,00	,00
AbundantieZandleem:	51,00	1,20	,20	,10	,50	,00
Areaal:	centraal	subcentraal	marginiaal	marginiaal	centraal	marginiaal
Voorkomen Zuid-Europa:	25-50% van het gebied bedekt door areaal soort		0% van het gebied bedekt door areaal soort	25-50% van het gebied bedekt door areaal soort	5-25% van het gebied bedekt door areaal soort	0% van het gebied bedekt door areaal soort
Voorkomen West-Europa:	75-100% van het gebied bedekt door areaal soort		25-50% van het gebied bedekt door areaal soort	25-50% van het gebied bedekt door areaal soort	50-75% van het gebied bedekt door areaal soort	5-25% van het gebied bedekt door areaal soort

Soort	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	<i>Bromus racemosus</i> L.	<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz et Thell.	<i>Oenanthe silaifolia</i> Bieb.	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	<i>Fritillaria meleagris</i> L.
Voorkomen Noord-Europa:	50-75% van het gebied bedekt door areaal soort		0% van het gebied bedekt door areaal soort	0% van het gebied bedekt door areaal soort	25-50% van het gebied bedekt door areaal soort	0-5% van het gebied bedekt door areaal soort
Voorkomen Midden-Europa:	75-100% van het gebied bedekt door areaal soort		25-50% van het gebied bedekt door areaal soort	25-50% van het gebied bedekt door areaal soort	75-100% van het gebied bedekt door areaal soort	50-75% van het gebied bedekt door areaal soort
Voorkomen Oost-Europa:	75-100% van het gebied bedekt door areaal soort		0-5% van het gebied bedekt door areaal soort	0% van het gebied bedekt door areaal soort	75-100% van het gebied bedekt door areaal soort	25-50% van het gebied bedekt door areaal soort
Voorkomen Zuid-Oost-Europa:	50-75% van het gebied bedekt door areaal soort		0% van het gebied bedekt door areaal soort	50-75% van het gebied bedekt door areaal soort	25-50% van het gebied bedekt door areaal soort	5-25% van het gebied bedekt door areaal soort
Voorkomen Oost-West:	Indifferent		West-Midden-Europees	West-Midden-Europees (precies)	Oost-Midden-Europees (vaag)	Midden-Europees (vaag)
Voorkomen Noord-Zuid:	Midden-Europees (vaag)		Midden-Europees (precies)	Zuid-Midden-Europees (precies)	Midden-Europees	Midden-Europees (precies)
Voorkomen Europa:	komt voor		komt voor	komt voor	komt voor	komt voor
Voorkomen Holarctis:	Strikt Holarctisch		Strikt Holarctisch	Strikt Holarctisch	Strikt Holarctisch	Strikt Holarctisch
Voorkomen Azie:	komt voor		komt voor	ontbreekt of niet inheems	komt voor	ontbreekt of niet inheems
Voorkomen Amerika:	ontbreekt of niet inheems		ontbreekt of niet inheems	ontbreekt of niet inheems	komt voor	ontbreekt of niet inheems

Bijlage 3: Profiel POTNATkaart 6510 Laaggelegen schraal hooiland

6510 Laaggelegen schraal hooiland

Subecotoop: Vossenstaart-type

	GVG:	+50	+20	0	-25	-40	<i>cm boven maaiveld</i>				
Waterregime:	Permanent diep	Permanent ondiep Droogvallend	Zeer nat	Nat	Matig nat	Vochtig	Matig droog	Droog			
	Droogtestress:						0	13	32	<i>dagen</i>	
Daling grondwater:	GLG:	+20	+40	+60	+80	<i>cm onder maaiveld</i>					
	zeer ondiep	ondiep	matig ondiep	diep	zeer diep						
Overstroming oppervl.-water	Frequentie:	nooit	incidenteel	regelmatig	dagelijks kort	dagelijks lang					
	buiten bereik opp.w	middelhoog gebied	laag gebied	tijdens vloed kort overstr.	tijdens vloed lang overstr.						
	pH(H₂O) bodem:	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5					
Zuurgraad:	zeer zuur	zuur	matig zuur	zwak zuur	neutraal	basisch					
	Chloride-gehalte:	30	150	300	1000	3000	10000	mg Cl/l			
Zoutgehalte:	extreem zoet	zeer zoet	zoet	licht brak	brak	brak-zout	zout				
Bodem:	zand	lemig zand	lichte zandleem	zandleem	leem	klei	veen	steen			
Bodemprofiel:	a	b	c	d	e	f	g	h	m	p	stuivend

Bijlage 4: Opnameformulier vegetatiemeting

Opnameformulier VEGETATIE

LOCATIESCHETS

[illegible]

Hoogte peilbuis boven maaiveld:

Achtergrondinformatie

Grootte van het proefvlak:

Grassige vegetaties → 3 m x 3 m

9 m²

$$30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 1\%$$

Bijlage 5: Clustertechnieken

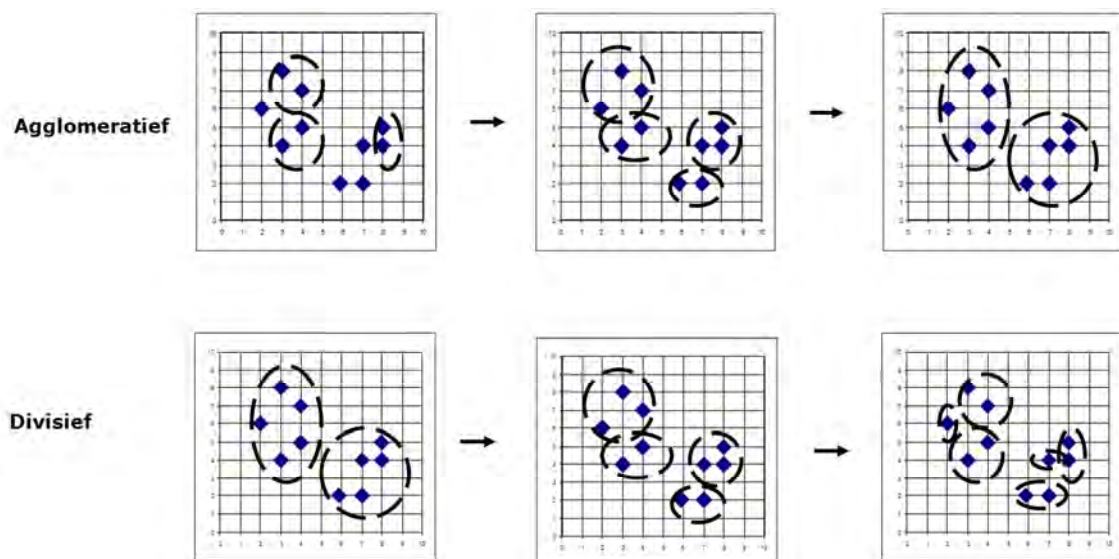
Deze bijlage betreft een korte toelichting van de gebruikte technieken en de afwegingen die hieraan vooraf gingen. Niet alle maten, technieken en plots zullen gedetailleerd worden uitgelegd. Hiervoor wordt verwezen naar de respectievelijke handleidingen en referenties zoals hierna vermeld.

Twinspan versus R gerelateerde packages

Er zijn verschillende programma's die toelaten om clusteranalyses uit te voeren:

- Twinspan is een divisieve clustertechniek die gebruik maakt van differentiërende soorten. Verschillen in abundanties worden opgevangen door inzet van 'pseudo-species'.
- Via R-gerelateerde packages (R Development Core Team, 2012) zijn verschillende hiërarchische clustermethoden mogelijk: zowel divisief als agglomeratief.

Er werd gekozen om in R te werken omwille van de (zekere) mate van herhaalbaarheid door te werken met scripts. Alsook worden nieuwe ontwikkelingen geschreven in R en kunnen deze via internet worden opgepikt.



BijlageFiguur 7: Schematische weergave van het creëren van clusters volgens agglomeratieve en divisieve wijze.

Streven naar kwaliteitsvolle clusteranalyses

- Een goede clustertechniek zal kwalitatieve clusters produceren met een
 - o hoge intra-klasse similariteit
 - o lage inter-klasse similariteit
- De kwaliteit van de clustering hangt enerzijds af van de (di)similariteitsmaat als de clustermethode die wordt gebruikt.
- Kwaliteit wordt eveneens gemeten door de mate waarin achterliggende patronen duidelijk worden gemaakt.

Verschillende benaderingen

Verschillende benaderingen zijn mogelijk:

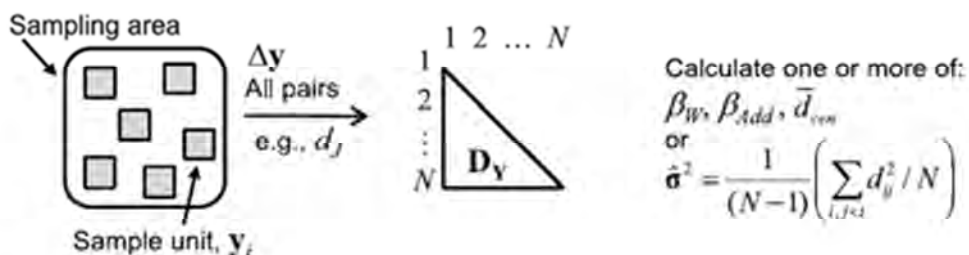
- **Partitioning approach:** construct various partitions and then evaluate them by some criterion, e.g., minimizing the sum of square errors
- **Hierarchical approach:** create a hierarchical decomposition of the set of data (or objects) using some criterion
- **Density-based approach:** based on connectivity and density functions
- **Grid-based approach:** based on a multiple-level granularity structure
- **Model-based:** a model is hypothesized for each of the clusters and tries to find the best fit of that model to each other
- **Frequent pattern-based:** based on the analysis of frequent patterns
- **User-guided or constraint-based:** clustering by considering user-specified or application-specific constraints

In kader van deze studie werden enkel de eerste twee benaderingen onderzocht. Er werden geen referenties van vegetatiekundige studies gevonden die andere benaderingen volgden.

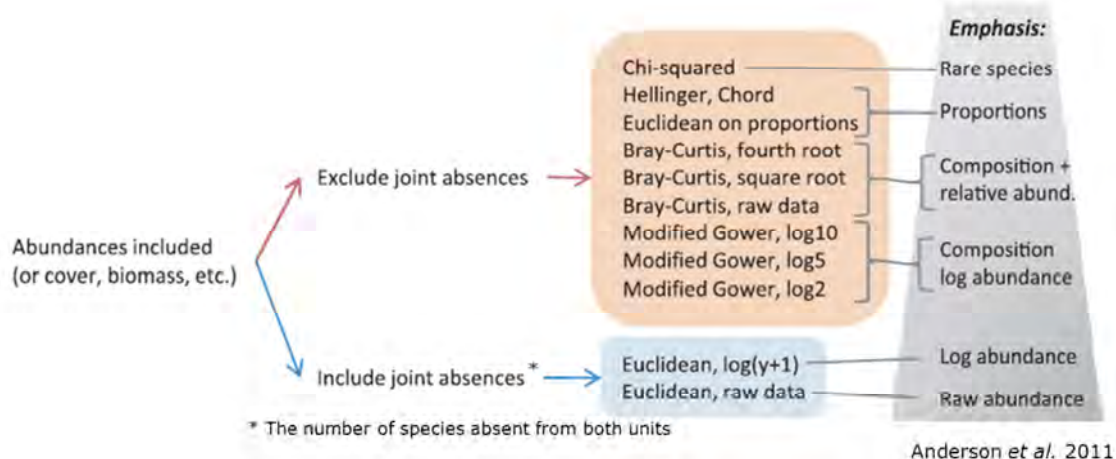
Maat voor (dis)similariteit tussen opnamen

Vooraleer in R een clusteranalyse kan worden uitgevoerd dient eerst een afstandsmatrix te worden berekend met behulp van een afstandsmaat. Een afstandsmaat meet de variatie tussen verschillende groepen van een gegeven set stalen (meetpunten). Verschillende dissimilariteitsindices zijn hierbij mogelijk:

- Manhattan
- Bray-Curtis
- Jaccard
- Hellinger
- ...



BijlageFiguur 8: Gebruik van een afstandmaat om de similariteit tussen opnamen te berekenen (Anderson, 2011).



BijlageFiguur 9: Verschillende afstandsmaten kunnen worden ingezet afhankelijk van de aard van de data en de doelstelling van de studieopdracht.

Verschillende maten werden met elkaar vergeleken aan de hand van:

- PCO-plots
- Vergelijken van eigenwaarden
- Vergelijken van 'heat maps' van matrices van verschillende afstandsmaten

Abundantiedata dienen speciaal behandeld te worden. De afwezigheid van een soort kan te wijten zijn aan verschillende zaken: dispersieproblemen, niche reeds bezet door een andere concurrentiekrachtige soort, niet optimale standplaatscondities, niet waargenomen door de onderzoeker. De afwezigheid van een soort in twee opnames is niet direct als een indicatie van gelijkenis te beschouwen, gezien de dubbele afwezigheid andere oorzaken kan hebben. Deze dubbele nullen worden liefst niet mee in beschouwing genomen wanneer opnames met elkaar worden vergeleken. Het aantal niet interpreteerbare dubbele nullen hangt af van het soortenaantal en neemt sterk toe met het aantal zeldzame soorten die zijn waargenomen. Dit vergt asymmetrische afstandsmaten zoals de Hellinger afstandsmaat (Borcard et al., 2011).

In kader van deze studie werd gekozen voor de Hellinger afstandsmaat. Deze maat werd door Legendre en Gallagher (Legendre & Gallagher, 2001) aanbevolen als een goede maat voor clustering en ordinatie van data die betrekking heeft op abundanties van soorten. Deze kan worden verkregen in 2 stappen: een transformatie van de ruwe data gevolgd door de berekening van de Euclidische afstand.

Hellingertransformatie van de data:

$$y'_{ij} = \sqrt{\frac{y_{ij}}{y_{i+}}}$$

De Hellingertransformatie reduceert het belang van hoge abundanties.

Hellingerafstandsmaat:

$$D_{\text{Hellinger}}(x_1, x_2) = \sqrt{\sum_{j=1}^p \left[\sqrt{\frac{y_{1j}}{y_{1+}}} - \sqrt{\frac{y_{2j}}{y_{2+}}} \right]^2}$$

- Opnamen x_1, x_2
- Abundantietabel $Y = [y_{ij}]$
- Opnamen $i = (1-n)$
- Soorten $j = (1-p)$
- y_{i+} : som van de rijen

De Hellingerafstandsmaat is een Euclidische afstandsmaat waar de abundantiewaarden eerst gedeeld worden door de totale abundantie van de opname.

Clusteringalgorithmen

'Given a set of data, there is no single, objective, "correct" cluster analysis' (Krebs, 1998)

Verschillende technieken geven andere resultaten.

Voor- en nadelen van zowel hierarchische (average, centroid, medoid) als partionele benaderingen (PAM/Clara, k-means, Fuzzy) werden onderzocht op een subset van de totale dataset.

Hierarchisch

- Average (gemiddelde afstand tussen een element in één cluster tot een element in een andere cluster)
- Centroid (afstand tussen de centroiden van 2 clusters)
- Medoid (afstand tussen de medoiden van 2 clusters; medoid is een centraal gelegen object gekozen in de cluster)

Partioneel

- K-means
 - o Het aantal clusters moet vooraf bepaald worden (k)
 - o Niet geschikt voor data met veel ruis en outliers een object met extreem hoge waarden kan substantieel de distributie van de data vervormen
 - o Niet geschikt om clusters te onderscheiden met niet-convexe vormen
 - o Toepasbaar als gemiddelde gedefinieerd is, maar wat met categorische data?
- PAM/Clara *CLARA* (Kaufmann and Rousseeuw in 1990)
 - o Er worden verschillende subsets gegenereerd, waarop PAM wordt toegepast en geeft de beste clustering als output
 - o Kan grotere datasets aan dan PAM
 - o Efficiëntie is afhankelijk van de grootte van de subset
 - o Een goede clustering gebaseerd op subsets is niet noodzakelijk representatief een goede clustermethode voor de ganse dataset als de subset 'biased' is.
- Fuzzy

Validaties

Voor volgende clustertechnieken (die er als beste uitkwamen in verschillende referenties) werden de cofenetische en Gowerafstand berekend:

- Average linkage
- Flexible beta (with a value of $\beta = -0.25$)
- Ward

Cofenetische afstand:

Dit is de afstand waar 2 objecten leden van eenzelfde groep worden. De correlatie wordt berekend tussen deze dissimilariteitswaarden en de oorspronkelijke afstandswaarden (Pearson's r correlatie). Zo wordt bekeken hoe goed de clustering erin geslaagd is om de oorspronkelijke variabiliteit in de data te weerhouden. In de matrix worden alle afstanden tussen alle paren van objecten berekend. De hoogste correlatie geeft het beste model.

Gower afstand:

Sum of squared differences tussen de originele en cofenetische afstanden. De kleinste afstand geeft het beste clustermodel.

BijlageTabel 1: Validatiemethoden voor verschillende clustertechnieken

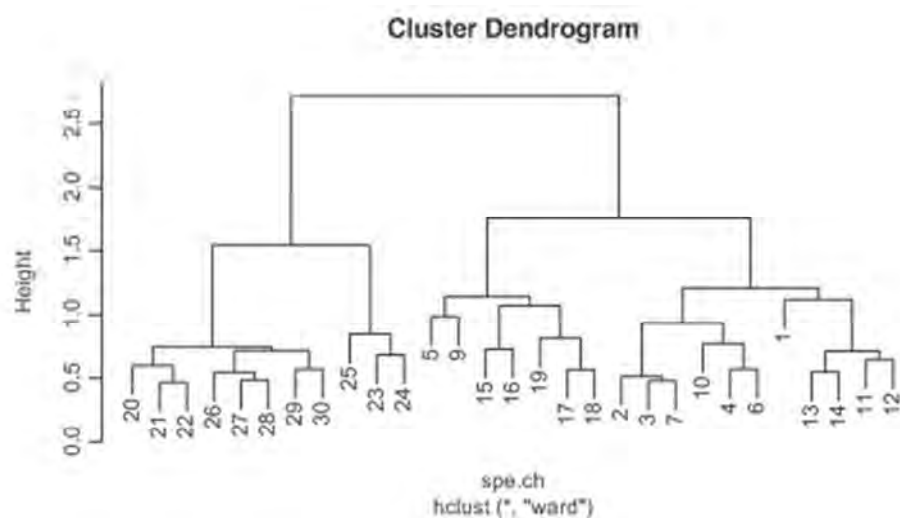
Cofenetische correlatie		
Average	Flexible beta	Ward
0.8422934	0.5691288	0.5444167
Gower afstand		
Average	Flexible beta	Ward
738.2127	1959909	149222212

De Average linkage methode komt er hier het beste uit.

Toch werd op basis van de resulterende dendrogrammen en gesprekken met statistici (Thierry Onkelinx, ...) gekozen voor de **Ward clusteringmethode**. Deze methode wordt als zeer goed of als de betere methode beschreven in verschillende referentiestudies (Aho, 2006; Wesche & von Wehrden, 2011)

Bij deze methode worden de groepen dusdanig afgebakend dat de 'within-group sum of squares (squared error of ANOVA)' minimaal is. De 'within-cluster sum of squared errors' kan berekend worden als de som van de gekwadrateerde afstanden tussen de clusteritems gedeeld door het aantal opnamen. Deze methode kan overweg met al dan niet Euclidische afstandsmaten.

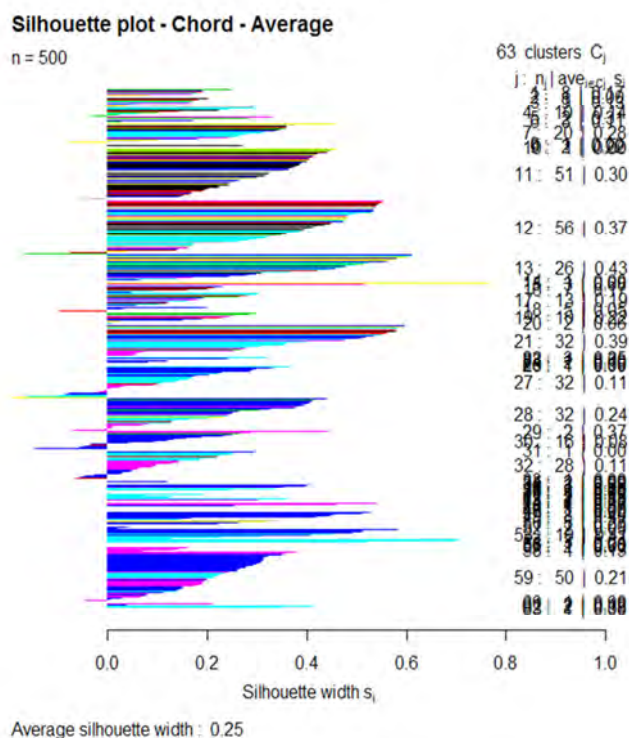
Het is een goede methode voor slecht te onderscheiden groepen. Deze methode produceert veelal groepen van min of meer gelijke grootte. 'Chaining' is onwaarschijnlijk.

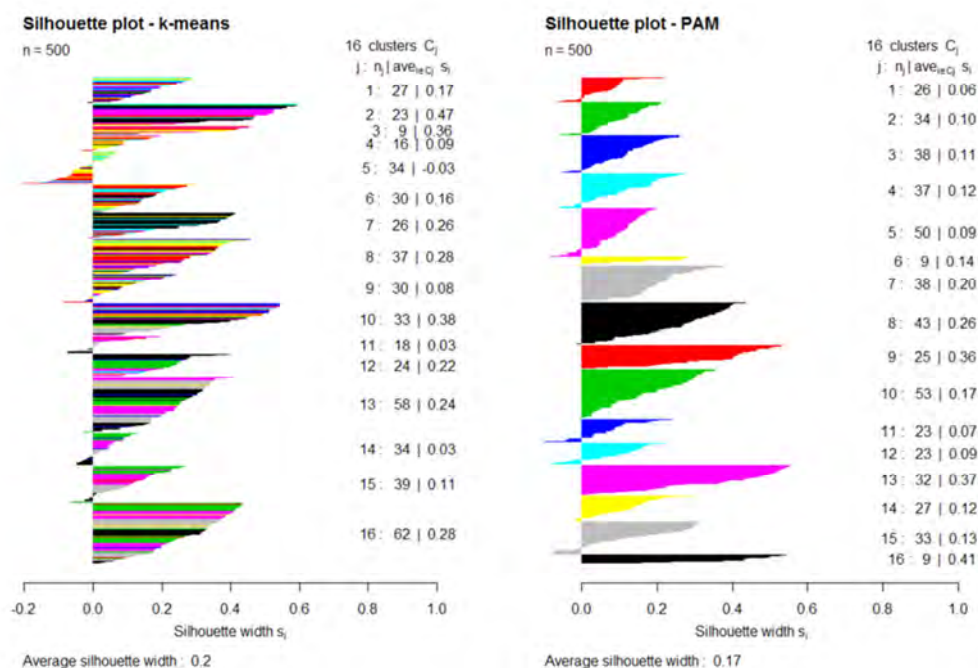


BijlageFiguur 10: Dendrogram gecreëerd na het uitvoeren van een clusteranalyse volgens de Ward clusteringmethode.

Outliers en onlogische opdelingen

Indicaties van outliers en onlogische opdelingen of groeperingen kunnen worden weergegeven met silhouette plots. De silhouette breedte komt overeen met de mate waarin een opname aan de cluster werd toegekend, gebaseerd op de gemiddelde afstand tussen dat object en alle objecten van de cluster waartoe het behoort vergeleken met dezelfde afstandsmaat berekend voor de 2^e meest similaire cluster. Hoe groter de waarde, hoe beter het object is geplaatst in de cluster. De gemiddelde waarde alsook het aantal opnamen per cluster wordt rechts weergegeven (Borcard et al., 2011).

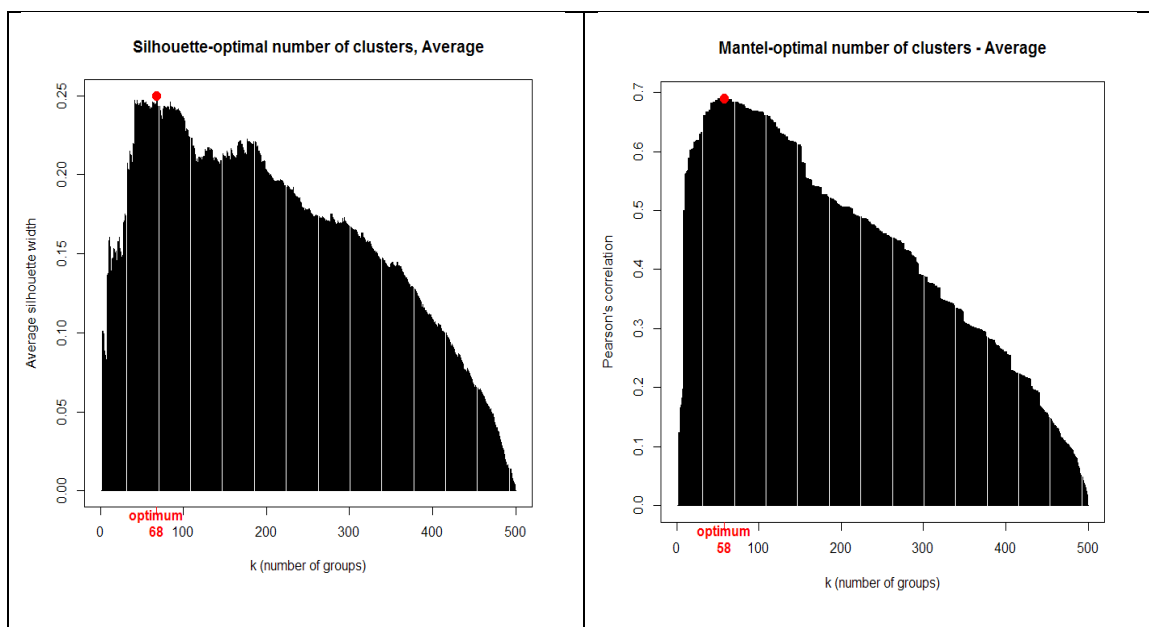




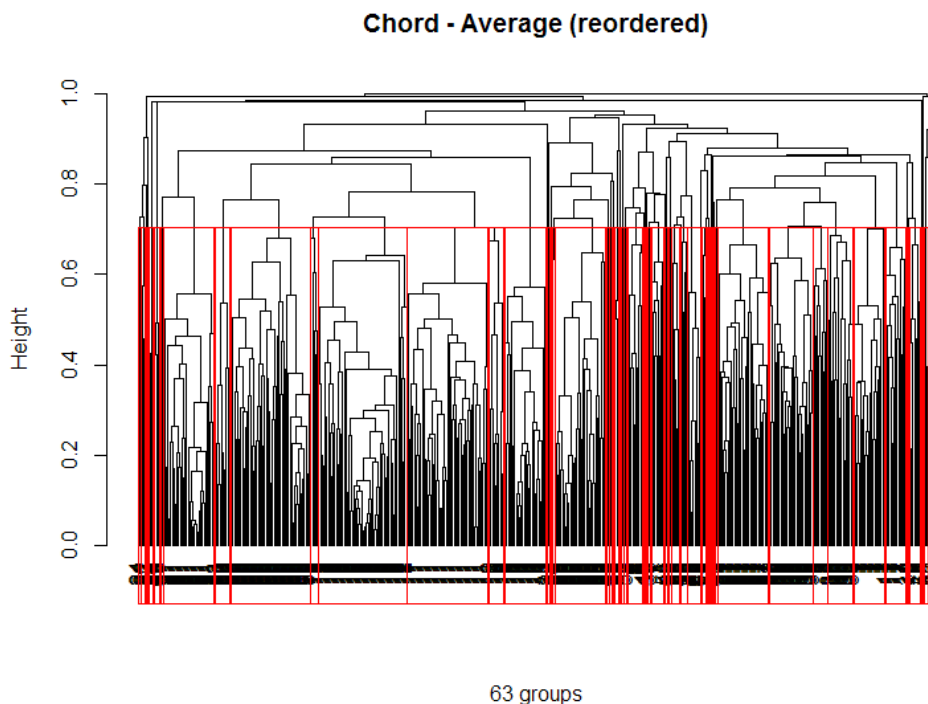
BijlageFiguur 11: Silhouette plots na verschillende clusteranalyses te hebben uitgevoerd (Average, k-means, PAM).

Bepalen van het optimale aantal clusters

Het optimaal aantal te genereren clusters kan bepaald worden via diagrammen (Silhouette/Mantel).



BijlageFiguur 12: Silhouette en Manteldiagram waarbij het optimaal aantal groepen werd bepaald.



BijlageFiguur 13: Dendrogram gecreëerd na een clusteranalyse gebruik makende van de Average-linkage techniek. De opslitsing in het optimaal aantal groepen (zoals werd bepaald met een Silhouette-diagram) wordt in rood weergegeven.

De diagrammen gegenereerd voor de graslandendataset gaven een zeer hoog optimaal aantal clusters. Dit aantal bleek niet goed bruikbaar voor de afbakening van logische groepen. Er werd gekozen om een kleiner aantal te kiezen. Zo werd voor een eerste analyse van de totale dataset gekozen om het dendrogram af te knippen op een niveau met 11 clusters (gebaseerd op huidige Vlaamse syntaxonomische indeling en voorafgaande clusteranalyses). Deze 11 logische groepen konden dan verder geanalyseerd worden.

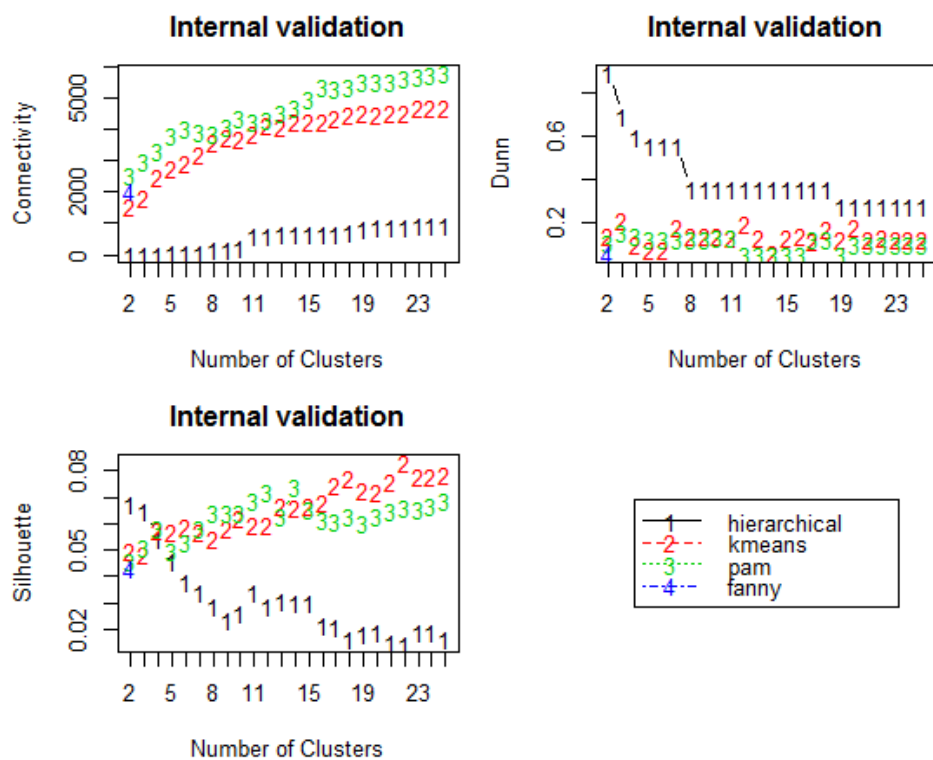
Via het package *cl valid* (R package for cluster validation) kan een interne validatie voor verschillende clustertechnieken berekend worden. Verschillende validatiematen kunnen toegepast worden. Onderstaand worden de resultaten weergegeven zonder verder in te gaan op de validatiemethode.

BijlageTabel 2: Validatiescores berekend volgens verschillende interne validatiemethoden. Enkel de clustertechniek met de beste score met het respectievelijk aantal clusters wordt weergegeven.

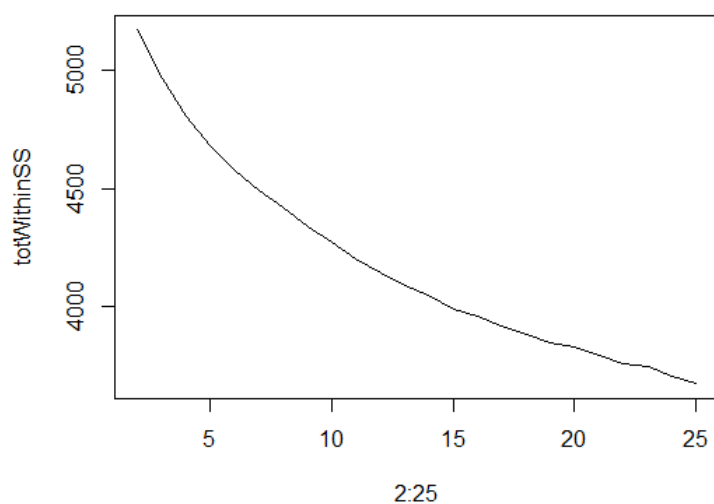
Validatiemethode	Score	Clustertechniek met beste score	Aantal clusters
Connectivity	2.929	hierarchical	2
Dunn	0.8961	hierarchical	2
Silhouette	0.0831	kmeans	22

Ook hier wordt het optimaal aantal clusters weergegeven corresponderend bij de beste resultaten. Deze bleken eveneens niet bruikbaar.

Interne validatie van volgende clustertechnieken: hierarchical, kmeans, pam, fanny.



BijlageFiguur 14: Interne validatiemethoden voor verschillende clustertechnieken.



BijlageFiguur 15: Variantie in clusters (gaande van 2-25 clusters).

Deze validatieoefening werd uitgevoerd voor 2-20, 2-25 en 2-50 clusters.

Numerieke methoden gebruiken?

Voorafgaand zijn voornamelijk numerieke methoden in beeld gebracht. János Podani (Podani, 2005; Podani, 2006) beweert het volgende:

- 'Can Braun-Blanquet abundance/dominance scores properly be analysed by conventional multivariate analysis (PCA, CA, ..)? **No**
- Ordinal data should be treated in ordinal way.
- Arithmetic operations are invalid for ordinal data (methods that rely upon data standardization or calculation of product moment correlation, covariance, Euclidean distance, ...). Only the relations = and < are meaningful, so that only the ordering of values conveys information.
- Shift towards numerical phase relatively straightforward: most because subjectivity, inconsistency and arbitrariness in selecting objects of the study play no direct role in multivariate data exploration'

Waarom dan toch gebruik maken van numerieke bewerkingen?

- Alternatives suggested to be acceptable approximations to a metric basis for numerical analyses (Van der Maarel, 2009)
- Ordinal data does not represent a serious methodological error, provided that results are interpreted accordingly (Ricotta & Avena, 2009)

Podani reikt zelf een softwarepakket aan, maar dit wordt zelden gebruikt.

Indicatoranalyses

Clusters werden mathematisch afgebakend zonder gebruik van differentierende soorten. In deze studie werden indicatoranalyses uitgevoerd die werden aangewend als hulpmiddel bij de interpretatie van dendrogrammen en contingentietabellen.

Er werd gekozen om te werken met de correlatiecoëfficiënt: point-biserial correlation coefficient, group-equalized. Dit is de Pearson correlatie berekend tussen een kwantitatieve vector (die soort-abundantiewaarden bevat voor verschillende opnamen) en een binaire vector (toekenning van opnamen aan cluster groepen). Om te corrigeren voor groepen van ongelijke grootte wordt een modificatie uitgevoerd. De relatieve grootte van de verschillende groepen wordt gelijk gemaakt.

$$r_{pb}^g = \frac{N \times a_p^g - a^g \times N_p^g}{\sqrt{(N \times l^g - a^g) \times (N \times N_p^g - N_p^{g2})}}$$

- N: totaal aantal opnamen
 - N_p: aantal opnamen behorende tot de cluster groep
 - n: aantal voorkomens van een soort over alle opnamen
 - n_p: aantal voorkomens van een soort in de cluster groep
 - a: som van abundantiewaarden over alle opnamen
 - a_p: som van abundantiewaarden voor de opnamen in de cluster groep
 - l: norm van de vector abundanties van de soort
-
- $N_p^g = \frac{N}{K}$, $n_p^g = N_p^g \frac{n_p}{N_p}$, $n^g = N_p^g \sum_{k=1}^K \frac{n_k}{N_k}$, $a_p^g = N_p^g \frac{a_p}{N_p}$, $a^g = N_p^g \sum_{k=1}^K \frac{a_k}{N_k}$, $l^{g2} = N_p^g \sum_{k=1}^K \frac{l_k^2}{N}$

Correlatieindices brengen afwezigheden buiten de clustergroep die beoogd wordt in rekening. Deze afwezigheden dragen evenzeer bij tot de mate van associatie met de clustergroep als de aanwezigheden in de groep zelf. Ze zijn meer context afhankelijk dan indicatorwaarden. Indicatorwaarden worden volgens De Caceres gedefinieerd als het product van twee hoeveelheden A en B. Voor soort-abundantiedata wordt A gedefinieerd als de gemiddelde abundantie van een soort in de doel-clustergroep gedeeld door de som van de gemiddelde abundantiewaarden over alle groepen (de kans dat een opname tot de clustergroep behoort). B is de relatieve frequentie van voorkomen van de soort in de doelclustergroep (hoe gemakkelijk in tijd en ruimte kan een soort gedetecteerd worden?). Correlatie indices geven de mate van voorkeur voor de doelclustergroep vergeleken tot andere groepen, terwijl indicatorwaarden indices schatten hoeveel de doelclustergroep overeenkomt met een set opnamen waar de soort is gevonden. De B component geeft veel gewicht aan algemene soorten vergeleken met zeldzame soorten. Dit, terwijl zeldzame soorten vaak als goede indicatorsoorten van vegetatietypes beschouwd worden (De Caceres & Legendre, 2009).

De Caceres en Legendre oordelen dat als men de ecologische preferentie van een soort wil kennen tot verschillende alternatieve clustergroepen, de correlatie benadering meer bruikbaar is, ondermeer omwille van het feit dat detectie van negatieve voorkeuren mogelijk is.

Voor determinatie van een vegetatietype in het veld worden bij voorkeur indicatorwaarden berekend (De Caceres & Legendre, 2009). De Caeres heeft niet alleen een methode ontwikkeld om een indicatorwaarde toe te kennen aan individuele soorten, maar tevens aan combinaties van soorten die op zich geen indicatorsoorten hoeven te zijn (De Caceres et al., 2012).

Bijlage 6: Karakteristieke soorten Alopecurion

(Jan Wouters)

BijlageTabel 3: Karakteristieke soorten volgens verschillende internationale bronnen, alsook volgens een expertgroep. Deze tabel werd opgesteld naar aanleiding van de opmaak van de LSVI-tabellen zie (Heutz & Paelinckx, 2005).

Ned. naam	(Wet. naam)	matig nat hooiland	Fiche	Corine	Eu-Manual	Schaminée nat	Oberdorfer nat	BFN Handbuch	UKGuidance (MG4)	Zwaenepoel	Schaminée nat	Expertgroep matig-nat	Andere
Grote vossenstaart	(<i>Alopecurus pratensis</i>)	1	2		1	1	3	1	3	3	1		
Trosdravik	(<i>Bromus racemosus</i>)	1				1	1				1		
Herfsttijloos	(<i>Colchicum autumnale</i>)						3					--	
Groot streepzaad	(<i>Crepis biennis</i>)	2	1	1	1	2		1		1	1		Van Looy
Weidekerveltorkruid	(<i>Oenanthe silaifolia</i>)	1	1										
Gulden boterbloem	(<i>Ranunculus auricomus</i>)	2				1					1		
Grote ratelaar	(<i>Rhinanthus angustifolius</i>)	2						1					
Kleine ratelaar	(<i>Rhinanthus minor</i>)	2							3				
Grote pimpernel	(<i>Sanguisorba officinalis</i>)	1	1		1	1	3	1	3	1	1		
Weidekervel	(<i>Silaum silaus</i>)	1	1			1	1		3		1		
Moeraspaardebloem	(<i>Taraxacum s. Palustria</i>)	1										++	
Fioringras	(<i>Agrostis stolonifera</i>)	3	2			3	3		3		3		
Kruipend zenegroen	(<i>Ajuga reptans</i>)	3					4						
Gewoon reukgras	(<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	3				3	4	1	3		4		
Pinksterbloem	(<i>Cardamine pratensis</i>)	3	2			3	3	1	3		3		
Scherpe zegge	(<i>Carex acuta</i>)	3				3	3				3		
Gewone hoornbloem	(<i>Cerastium fontanum</i>)	3				3	3		3		3		
Ruwe smele	(<i>Deschampsia cespitosa</i>)	3					3		3				
Lidrus	(<i>Equisetum palustre</i>)	3				3	3				3		
Rietzwenkgras	(<i>Festuca arundinacea</i>)	3	2						3	3			
Beemdlangbloem	(<i>Festuca pratensis</i>)	3				3	4		3		3		
Rood zwenkgras	(<i>Festuca rubra</i>)	3				3	3	1	3				
Moerasspirea	(<i>Filipendula ulmaria</i>)	3				3	3		3		3		
Gestreepte witbol	(<i>Holcus lanatus</i>)	3				3	4		3		4		
Veldlathyrus	(<i>Lathyrus pratensis</i>)	3				3	3		3		3		Van Looy
Vertakte leeuwentand	(<i>Leontodon autumnalis</i>)	3	2			2		1	3		3		
Echte koekoeksbloem	(<i>Lychnis flos-cuculi</i>)	3				3	3				3		
Penningkruid	(<i>Lysimachia nummularia</i>)	3				3	3				3		
Smalle weegbree	(<i>Plantago lanceolata</i>)	3				3	3		3		4		
Veldbeemdgras	(<i>Poa pratensis</i>)	3				3	3				4		
Vijfvingerkruid	(<i>Potentilla reptans</i>)	3				3				1	3		
Gewone brunel	(<i>Prunella vulgaris</i>)	3	2			3	4		3		4		
Scherpe boterbloem	(<i>Ranunculus acris</i>)	3	2			3	3	1	3		3		
Kruipende boterbloem	(<i>Ranunculus repens</i>)	3	2			3	3		3		3		
Veldzuring	(<i>Rumex acetosa</i>)	3				3	4		3		3		
Waterkruiskruid	(<i>Senecio aquaticus</i>)	3					3						
	(<i>Taraxacum Wiggers s.</i>												
Paardebloem	<i>Subvulgaria</i>)	3	2			3	3		3		3		
Rode klaver	(<i>Trifolium pratense</i>)	3				3	4		3		3		
Vogelwikke	(<i>Vicia cracca</i>)	3				3	3		3		4		
Gewoon duizendblad	(<i>Achillea millefolium</i>)		2			3		1			4		
Gewoon struisgras	(<i>Agrostis capillaris</i>)								3				
Geelgroene vrouwenmantel	(<i>Alchemilla xanthochlora</i>)						3	1					
Kraailook	(<i>Allium vineale</i>)		2							3			
Fluitekruid	(<i>Anthriscus sylvestris</i>)	2	1										
Glanshaver	(<i>Arrhenatherum elatius</i>)			1	1			1	3	3			
Bijvoet	(<i>Artemisia vulgaris</i>)		2										
Zachte haver	(<i>Avenula pubescens</i>)							1					
Madeliefje	(<i>Bellis perenne</i>)					3	4		3		4		

Ned. naam	(Wet. naam)	matig nat hooiland	Fiche	Corine	Eu-Manual	Schaminée nat	Oberdorfer nat	BFN Handbuch	UKGuidance (MG4)	Zwaenepoel	Schaminée nat	Expertgroep matig-nat	Andere
Gevinde kortsteel	(Brachypodium pinnatum)			1									
Bevertjes	(Briza media)							1				--	
Zachte dravik	(Bromus hordeaceus)							1		4			
Dotterbloem	(Caltha palustris)						3						
Weideklokje	(Campanula patula)	1			1			1					
Rapunzelklokje	(Campanula rapunculus)	1								1			
Bergklokje	(Campanula rhomboidalis)	1											
Moeraszegge	(Carex acutiformis)	2							3				
Tweerijige zegge	(Carex disticha)	2				3					3		
Blauwe zegge	(Carex panicea)						4						
Knoopkruid	(Centaurea L. subgenus Jacea)												
		1			1	3	4	1	3		3	-	Van Looy
Centaurea nemoralis	(Centaurea nemoralis)			1									
Akkerdistel	(Cirsium arvense)					3							
Moesdistel	(Cirsium oleraceum)						3						
Akkerwinde	(Convolvulus arvensis)	2											
Klein streepzaad	(Crepis capillaris)	2											
Moerasstreepzaad	(Crepis paludosa)						3						
Bonte krokus	(Crocus vernus)	1											
Beemdkamgras	(Cynosurus cristatus)						4		3				
Kropaar	(Dactylis glomerata)					3		1	3		4		
Peen	(Daucus carota)	1	1	1				1					Van Looy
Kweek	(Elymus repens)	2				3					3		
Inula britannica	(Engelse alant)												Van Looy
Heermoes	(Equisetum arvense)	2											
Kievitsbloem	(Fritillaria meleagris)					1							
Glad walstro	(Galium mollugo)	1					3	1		1			Van Looy
Moeraswalstro	(Galium palustre)										3		
Ruw walstro	(Galium uliginosum)						4						
Geel walstro	(Galium verum)					3					4		
Beemdooeivaarsbek	(Geranium pratense)	1	1					1		1			
Bermooievaarsbek	(Geranium pyrenaicum)												Van Looy
Hondsdrif	(Glechoma hederacea)						3						
Liesgras	(Glyceria maxima)	2											
Gewone bereklauw	(Heracleum sphondylium)	2	1										
Sint-Janskruid	(Hypericum perforatum)	2											
Zomprus	(Juncus articulatus)								3				
Beemdkroon	(Knautia arvensis)	1	1	1				1		1			Van Looy
Graslathyrus	(Lathyrus nissolia)									3			
Aardaker	(Lathyrus tuberosus)	2								3			
Ruige leeuwetand	(Leontodon hispidus)				1				3				
Margriet	(Leucanthemum vulgare)	1	1	1			3		3			-	
Gewone rolklaver	(Lotus corniculatus)								3				
Gewone veldbies	(Luzula campestris)							1	3				
Grote kattestaart	(Lythrum salicaria)						3						
Muskuskaasjeskruid	(Malva moschata)				1								
Moerasvergeet-me-nietje	(Myosotis scorpioides sl)						3						
Beverneltorkruid	(Oenanthe pimpinelloides)			1	1								
Klavervreter	(Orobancha minor)									3			
Pastinaak	(Pastinaca sativa)	2								1			
Wilde peterselie	(Petroselinum segetum)									4			
Karwijvarkenskervel	(Peucedanum carvifolia)	1								1	1		Van Looy
Rietgras	(Phalaris arundinacea)	2									3		
Gewoon timoteegras	(Phleum pratense)							1					
Riet	(Phragmites australis)					3					4		
Grote bevernel	(Pimpinella major)	1	1	1				1		1			Van Looy
Ruige weegbree	(Plantago media)							1					
Ruw beemdgras	(Poa trivialis)	2				3	3				3	-	
Veenwortel	(Polygonum amphibium)					3					3		

Ned. naam	(Wet. naam)	matig nat hooiland	Fiche	Corine	Eu-Manual	Schaminée nat	Oberdorfer nat	BFN Handbuch	UKGuidance (MG4)	Zwaenepoel	Schaminée nat	Expertgroep matig-nat	Andere
Knolboterbloem	(Ranunculus bulbosus)							1					
Speenkruid	(Ranunculus ficaria)					2					3		
Harige ratelaar	(Rhinanthus alectorolophus)							1				--	Van Looy
Krulzuring	(Rumex crispus)	2				3					3		
Geoorde zuring	(Rumex thyrsiflorus)							1					
Veldsalie	(Salvia pratensis)							1		1			Van Looy
Knolsteenbreek	(Saxifraga granulata)							1					Van Looy
Karwijselie	(Selinum carvifolia)							1					
Blauwe knoop	(Succisa pratensis)								3				
Gewone smeerwortel	(Symphytum officinale)					3	3				3		
Boerenwormkruid	(Tanacetum vulgare)	2											
Poelruit	(Thalictrum flavum)					3					3		
Paarse morgenster	(Tragopogon porrifolius)	1								2			
Gele morgenster	(Tragopogon pratensis)	1		1				1		3			Van Looy
Kleine klaver	(Trifolium dubium)			1					3				
Witte klaver	(Trifolium repens)					3	4		3		4		
Goudhaver	(Trisetum flavescens)	1	1	1					3				Van Looy

Bijlage 7: Resultaten indicatoranalyses

Hierna worden voor de verschillende datasets de resultaten weergegeven van de indicatoranalyses (point-biserial correlation coefficient, group-equalized) die werden uitgevoerd na clusteranalyses (Hellingertransformatie, Ward's clusteringmethode). Enkel de resultaten corresponderend met 9 opsplitsingen worden hierna weergegeven.

Dataset grote vossenstaartgraslanden 2012

Multilevel pattern analysis

Association function: r.g
Significance level (alpha): 0.05
Minimum statistic value (minstat): 0

Total number of species: 255
Selected number of species: 63

Number of species associated to 1 group: 63

Group 1 #sps. 13

	stat	p.value	
Trifolium.pratense.L.	0.526	0.000666	***
Carex.disticha.Huds.	0.425	0.001332	**
Rhinanthus.minor.L.	0.422	0.000666	***
Cardamine.pratensis.L.	0.369	0.001332	**
Caltha.palustris.L.	0.314	0.007995	**
Myosotis.scorpioides.L.	0.290	0.014657	*
Oenanthe.fistulosa.L.	0.281	0.031979	*
Taraxacum	0.279	0.023318	*
Carex.acuta.L.	0.278	0.021319	*
Calliergonella.cuspidata..Hedw...Loeske	0.274	0.028648	*
Trifolium.hybridum.L.	0.263	0.049300	*
Carex.hirta.L.	0.259	0.044637	*
Juncus.articulatus.L.	0.239	0.046636	*

Group 2 #sps. 7

	stat	p.value	
Anthoxanthum.odorum.L.	0.452	0.000666	***
Lotus.pedunculatus.Cav.	0.395	0.001332	**
Centaurea.jacea.L.	0.330	0.005330	**
Brachythecium.rutabulum..Hedw...Schimp.	0.294	0.017988	*
Agrostis.gigantea.Roth	0.290	0.017988	*
Plantago.lanceolata.L.	0.262	0.025983	*
Juncus.conglomeratus.L.	0.254	0.043971	*

Group 3 #sps. 3

	stat	p.value	
Lolium.perenne.L.	0.742	0.000666	***
Avenula.pubescens..Huds...Dum.	0.397	0.000666	***
Elytrigia.repens..L...Desv..ex.Nevski	0.267	0.041972	*

Group 4 #sps. 5

	stat	p.value	
Holcus.lanatus.L.	0.506	0.000666	***
Rumex.acetosa.L.	0.381	0.001332	**
Lolium.multiflorum.Lam.	0.355	0.003997	**
Persicaria.amphibia..L...S.F..Gray	0.337	0.004664	**
Lysimachia.nummularia.L.	0.267	0.030646	*

Group 5 #sps. 6

	stat	p.value	
Ranunculus.repens.L.	0.426	0.000666	***

Juncus. effusus.L.	0.388	0.000666	***
Equisetum. palustre.L.	0.318	0.007328	**
Rhinanthus. major. auct..non.L.	0.317	0.008661	**
Agrostis. stolonifera.L.	0.301	0.010660	*
Phleum. pratense.L.	0.295	0.017988	*

Group 6 #sps. 14

	stat	p.value	
Filipendula. ulmaria..L...Maxim.	0.530	0.000666	***
Arrhenatherum. elatius..L...Beauv..ex.J..et.C..Presl	0.513	0.000666	***
Hypericum. dubium. Leers	0.479	0.001332	**
Ajuga. reptans.L.	0.371	0.003997	**
Primula. elatior..L...Hill	0.360	0.001999	**
Dactylorhiza. fuchsii..Druce..Soó	0.329	0.013324	*
Lathyrus. pratensis.L.	0.329	0.009993	**
Galium. aparine.L.	0.320	0.004664	**
Rubus. caesius.L.	0.308	0.020653	*
Prunella. vulgaris.L.	0.307	0.009327	**
Rubus	0.290	0.012658	*
Heracleum. sphondylium.L.	0.271	0.028648	*
Vicia. sepium.L.	0.261	0.044637	*
Lythrum. salicaria.L.	0.249	0.034644	*

Group 7 #sps. 6

	stat	p.value	
Festuca. rubra.L.	0.386	0.00200	**
Agrostis. capillaris.L.	0.346	0.00200	**
Luzula. campestris..L...DC.	0.327	0.00799	**
Bromus. mollis.L.	0.277	0.02065	*
Rhinanthus. angustifolius.C.C..Gmel.	0.270	0.03331	*
Crepis. biennis.L.	0.256	0.04730	*

Group 8 #sps. 4

	stat	p.value	
Sanguisorba. officinalis.L.	0.946	0.000666	***
Ranunculus. acris. subsp..acris	0.286	0.049967	*
Achillea. millefolium.L.	0.263	0.043971	*
Anthriscus. sylvestris..L...Hoffmann	0.245	0.033977	*

Group 9 #sps. 5

	stat	p.value	
Alopecurus. pratensis.L.	0.682	0.000666	***
Lychnis. flos. cuculi.L.	0.308	0.007995	**
Oenanthe. silaifolia. Bieb.	0.307	0.015989	*
Phalaris. arundinacea.L.	0.267	0.041972	*
Festuca. pratensis. Huds.	0.248	0.032645	*

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Dataset totaalbestand graslanden zonder data 2012

Multilevel pattern analysis

Association function: r.g
Significance level (alpha): 0.05
Minimum statistic value (minstat): 0

Total number of species: 401
Selected number of species: 136

Number of species associated to 1 group: 136

Group 1 #sps. 26

	stat	p.value	
Anthoxanthum.odoratum.L.	0.446	0.000666	***
Plantago.lanceolata.L.	0.342	0.000666	***
Trifolium.pratense.L.	0.310	0.000666	***
Centaurea.jacea.L.	0.279	0.000666	***
Festuca.rubra.L.	0.258	0.000666	***
Ranunculus.acris.L.	0.252	0.000666	***
Sanguisorba.officinalis.L.	0.236	0.001999	**
Rumex.acetosa.L.	0.234	0.001999	**
Agrostis.capillaris.L.	0.229	0.001332	**
Rhinanthus.angustifolius.C.C..Gmel.	0.224	0.001332	**
Trifolium.dubium.Sibth.	0.196	0.008661	**
Lotus.corniculatus.L.	0.186	0.011992	*
Leucanthemum.vulgare.Lam.	0.186	0.007328	**
Briza.media.L.	0.183	0.009993	**
Rhinanthus.minor.L.	0.176	0.011326	*
Cerastium.fontanum.Baumg.	0.168	0.014657	*
Prunella.vulgaris.L.	0.167	0.013324	*
Saxifraga.granulata.L.	0.163	0.015989	*
Crepis.biennis.L.	0.156	0.038641	*
Carex.flacca.Schreb.	0.149	0.036642	*
Hypochaeris.radicata.L.	0.147	0.030646	*
Veronica.chamaedrys.L.	0.146	0.037975	*
Stachys.officinalis..L...Trev.	0.145	0.027981	*
Bromus.racemosus.L.	0.144	0.038641	*
Vicia.cracca.L.	0.143	0.039973	*
Achillea.millefolium.L.	0.138	0.043971	*

Group 2 #sps. 13

	stat	p.value	
Glyceria.maxima..Hartm...Holmberg	0.282	0.000666	***
Filipendula.ulmaria..L...Maxim.	0.243	0.000666	***
Juncus.effusus.L.	0.240	0.001332	**
Lythrum.salicaria.L.	0.224	0.001332	**
Phalaris.arundinacea.L.	0.219	0.003997	**
Ranunculus.flammula.L.	0.201	0.002665	**
Stellaria.alsine.Grimm	0.194	0.005330	**
Sparganium.erectum.L.	0.186	0.011992	*
Equisetum.fluviatile.L.	0.161	0.025316	*
Glyceria.fluitans..L...R..Brown	0.157	0.017988	*
Epilobium.palustre.L.	0.155	0.015989	*
Valeriana.officinalis.L.	0.139	0.043304	*
Agrostis.canina.L.	0.136	0.035310	*

Group 3 #sps. 30

	stat	p.value	
Urtica.dioica.L.	0.793	0.000666	***
Galium.aparine.L.	0.756	0.000666	***
Cirsium.oleraceum..L...Scop.	0.472	0.000666	***
Symphytum.officinale.L.	0.402	0.000666	***
Angelica.sylvestris.L.	0.383	0.000666	***
Carduus.crispus.L.	0.340	0.000666	***
Glechoma.hederacea.L.	0.297	0.000666	***
Alnus.glutinosa..L...Gaertn.	0.282	0.000666	***
Phragmites.australis..Cav...Steud.	0.271	0.000666	***
Rubus	0.254	0.000666	***
Humulus.lupulus.L.	0.249	0.002665	**
Cirsium.arvense..L...Scop.	0.247	0.000666	***
Galeopsis.tetrahit.L.	0.229	0.001999	**
Alliaria.petiolata..Bieb...Cavara.et.Grande	0.220	0.001332	**
Calystegia.sepium..L...R..Brown	0.211	0.005996	**
Conium.maculatum.L.	0.200	0.001332	**
Silene.dioica..L...Clairv.	0.194	0.005330	**
Lamium.album.L.	0.186	0.007995	**
Brassica.napus.L.	0.185	0.024650	*

Fallopia.convolvulus..L...Á..Löve	0.185	0.030646	*
Equisetum.telmateia.Ehrh.	0.182	0.008661	**
Torilis.japonica..Houtt...DC.	0.182	0.017322	*
Tanacetum.vulgare.L.	0.177	0.012658	*
Frangula.alnus.Mill.	0.177	0.011326	*
Rubus.fruticosus.L.	0.176	0.017988	*
Myosoton.aquaticum..L...Moench	0.174	0.011992	*
Heracleum.sphondylium.L.	0.171	0.010660	*
Cirsium.vulgare..Savi..Ten.	0.170	0.023984	*
Sisymbrium.officinale..L...Scop.	0.165	0.029980	*
Epilobium	0.163	0.018654	*

Group 4 #sps. 5

	stat	p.value	
Lolium.perenne.L.	0.611	0.000666	***
Holcus.lanatus.L.	0.490	0.000666	***
Poa.trivialis.L.	0.333	0.000666	***
Bromus.thominei.Hardouin	0.281	0.000666	***
Hordeum.secalinum.Schreb.	0.188	0.003997	**

Group 5 #sps. 3

	stat	p.value	
Alopecurus.pratensis.L.	0.614	0.000666	***
Oenanthe.silaiifolia.Bieb.	0.168	0.014657	*
Stellaria.media..L...Vill.	0.138	0.039973	*

Group 6 #sps. 17

	stat	p.value	
Agrostis.stolonifera.L.	0.516	0.000666	***
Trifolium.repens.L.	0.368	0.000666	***
Ranunculus.repens.L.	0.298	0.000666	***
Alopecurus.geniculatus.L.	0.277	0.000666	***
Lolium.multiflorum.Lam.	0.243	0.001332	**
Elymus.repens..L...Gould	0.239	0.001999	**
Polygonum	0.223	0.004664	**
Rumex	0.215	0.001332	**
Phleum.pratense.L.	0.211	0.002665	**
Senecio.vulgaris.L.	0.169	0.010660	*
Carex.hirta.L.	0.169	0.014657	*
Plantago.major.L.	0.166	0.019320	*
Taraxacum	0.166	0.013324	*
Cynosurus.cristatus.L.	0.156	0.026649	*
Rorippa.palustris..L...Besser	0.153	0.025316	*
Bellis.perennis.L.	0.140	0.048634	*
Festuca.pratensis.Huds.	0.140	0.029980	*

Group 7 #sps. 6

	stat	p.value	
Carex.disticha.Huds.	0.893	0.000666	***
Lycopus.europaes.L.	0.415	0.000666	***
Myosotis	0.292	0.000666	***
Veronica.scutellata.L.	0.234	0.000666	***
Agrostis	0.213	0.001999	**
Caltha.palustris.L.	0.155	0.025316	*

Group 8 #sps. 27

	stat	p.value	
Arrhenatherum.elatius..L...Beauv..ex.J..et.C..Presl	0.853	0.000666	***
Medicago.lupulina.L.	0.293	0.000666	***
Myosotis.arvensis..L...Hill	0.290	0.000666	***
Vicia.sativa.L.	0.258	0.000666	***
Papaver.rhoeas.L.	0.249	0.001332	**
Rubus.caesius.L.	0.245	0.000666	***
Anthriscus.sylvestris..L...Hoffmann	0.238	0.001999	**
Sonchus.asper..L...Hill	0.229	0.001999	**

Potentilla.reptans.L.	0.227	0.000666	***
Vicia.sepium.L.	0.218	0.007995	**
Vicia.hirsuta..L...S.F..Gray	0.202	0.005330	**
Daucus.carota.L.	0.200	0.006662	**
Convolvulus.arvensis.L.	0.199	0.003331	**
Listera.ovata..L...R..Brown	0.199	0.001332	**
Picris.echioides.L.	0.199	0.001999	**
Dactylis.glomerata.L.	0.198	0.006662	**
Equisetum.arvense.L.	0.194	0.004664	**
Pastinaca.sativa.L.	0.189	0.001999	**
Eupatorium.cannabinum.L.	0.176	0.009327	**
Galium.mollugo.L.	0.171	0.010660	*
Aegopodium.podagraria.L.	0.165	0.018654	*
Vicia	0.157	0.027315	*
Epilobium.parviflorum.Schreb.	0.148	0.022652	*
Valerianella.locusta..L...Laterr.	0.146	0.021319	*
Rumex.obtusifolius.L.	0.145	0.020653	*
Quercus.robur.L.	0.140	0.031312	*
Pulicaria.dysenterica..L...Bernh.	0.135	0.039973	*

Group 9 #sps. 9

	stat	p.value	
Carex.acuta.L.	0.843	0.000666	***
Galium.palustre.L.	0.335	0.000666	***
Lotus.pedunculatus.Cav.	0.293	0.000666	***
Lysimachia.vulgaris.L.	0.263	0.001999	**
Carex.vesicaria.L.	0.256	0.001332	**
Iris.pseudacorus.L.	0.244	0.000666	***
Stellaria.palustris.Retz.	0.207	0.002665	**
Lychnis.flos.cuculi.L.	0.192	0.008661	**
Cardamine.pratensis.L.	0.171	0.014657	*

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Dataset Alopecurionvegetaties met Engeland

Multilevel pattern analysis

Association function: r.g

Significance level (alpha): 0.05

Minimum statistic value (minstat): 0

Total number of species: 401

Selected number of species: 93

Number of species associated to 1 group: 93

Group 1 #sps. 24

	stat	p.value	
Centaurea.jacea.L.	0.679	0.000666	***
Briza.media.L.	0.502	0.000666	***
Stachys.officinalis..L...Trev.	0.458	0.000666	***
Prunella.vulgaris.L.	0.434	0.000666	***
Carex.flacca.Schreb.	0.399	0.000666	***
Rhinanthus.minor.L.	0.364	0.000666	***
Succisa.pratensis.Moench	0.357	0.000666	***
Carex.panicea.L.	0.334	0.000666	***
Galium.verum.L.	0.309	0.001332	**
Lotus.corniculatus.L.	0.309	0.000666	***
Cirsium.dissectum..L...Hill	0.305	0.000666	***
Filipendula.ulmaria..L...Maxim.	0.299	0.000666	***
Silau.silau..L...Schinz.et.Thell.	0.293	0.001332	**
Linum.catharticum.L.	0.286	0.004664	**

Primula.veris.L.	0.282	0.001332	**
Calla.palustris.L.	0.281	0.002665	**
Ophioglossum.vulgatum.L.	0.269	0.000666	***
Deschampsia.cespitosa..L...Beauv.	0.237	0.005330	**
Deschampsia.flexuosa..L...Trin.	0.233	0.008661	**
Thalictrum.flavum.L.	0.228	0.005330	**
Leontodon.autumnalis.L.	0.209	0.009327	**
Achillea.ptarmica.L.	0.208	0.023984	*
Selinum.carvifolia..L...L.	0.195	0.041972	*
Pulicaria.dysenterica..L...Bernh.	0.181	0.041972	*

Group 2 #sps. 4

	stat	p.value	
Sanguisorba.officinalis.L.	0.887	0.000666	***
Trifolium.campestre.Schreb.	0.273	0.003997	**
Avenula.pubescens..Huds...Dum.	0.243	0.006662	**
Leontodon	0.229	0.035310	*

Group 3 #sps. 12

	stat	p.value	
Trifolium.pratense.L.	0.486	0.000666	***
Agrostis	0.393	0.000666	***
Taraxacum	0.311	0.001332	**
Rhinanthus.angustifolius.C.C..Gmel.	0.281	0.003331	**
Cynosurus.cristatus.L.	0.269	0.005330	**
Myosotis	0.261	0.005330	**
Ranunculus.repens.L.	0.240	0.004664	**
Trifolium.hybridum.L.	0.231	0.007995	**
Plantago.lanceolata.L.	0.224	0.008661	**
Lathyrus.pratensis.L.	0.204	0.023318	*
Polygonum.amphibium.L.	0.191	0.020653	*
Bromus.racemosus.L.	0.185	0.030646	*

Group 4 #sps. 1

	stat	p.value	
Holcus.lanatus.L.	0.54	0.000666	***

Group 5 #sps. 23

	stat	p.value	
Juncus.acutiflorus.Ehrh..ex.Hoffmann	0.424	0.000666	***
Lotus.pedunculatus.Cav.	0.396	0.000666	***
Galium.palustre.L.	0.335	0.000666	***
Lychnis.flos.cuculi.L.	0.306	0.001332	**
Cirsium.palustre..L...Scop.	0.305	0.000666	***
Lysimachia.vulgaris.L.	0.296	0.000666	***
Ajuga.reptans.L.	0.287	0.001999	**
Carex.disticha.Huds.	0.286	0.001999	**
Carex.acuta.L.	0.268	0.002665	**
Lycopus.europaeus.L.	0.263	0.003997	**
Scirpus.sylvaticus.L.	0.260	0.003997	**
Anthoxanthum.odoratum.L.	0.259	0.001999	**
Stellaria.alsine.Grimm	0.242	0.003997	**
Hypericum.maculatum.Crantz	0.234	0.010660	*
Angelica.sylvestris.L.	0.226	0.009327	**
Eleocharis.palustris..L...Roem..et.Schult.	0.217	0.014657	*
Carex.riparia.Curt.	0.212	0.024650	*
Cardamine.pratensis.L.	0.210	0.013991	*
Ranunculus.flammula.L.	0.206	0.017322	*
Caltha.palustris.L.	0.194	0.030646	*
Equisetum.fluviatile.L.	0.183	0.041972	*
Myosotis.scorpioides.L.	0.180	0.027981	*
Agrostis.canina.L.	0.177	0.043304	*

Group 6 #sps. 15

stat p.value

Festuca.rubra.L.	0.420	0.000666	***
Arrhenatherum.elatius..L...Beauv..ex.J..et.C..Presl	0.387	0.000666	***
Achillea.millefolium.L.	0.340	0.000666	***
Dactylis.glomerata.L.	0.285	0.000666	***
Hypochaeris.radicata.L.	0.272	0.001332	**
Cardamine.hirsuta.L.	0.258	0.003331	**
Rumex.obtusifolius.L.	0.249	0.002665	**
Poa.pratensis.L.	0.244	0.006662	**
Daucus.carota.L.	0.243	0.009327	**
Poa.annua.L.	0.239	0.004664	**
Aegopodium.podagraria.L.	0.234	0.008661	**
Pimpinella.major..L...Huds.	0.230	0.010660	*
Equisetum.arvense.L.	0.223	0.010660	*
Bellis.perennis.L.	0.203	0.040640	*
Lamium.album.L.	0.192	0.044637	*

Group 7 #sps. 4

	stat	p.value	
Agrostis.capillaris.L.	0.689	0.000666	***
Trifolium.repens.L.	0.368	0.000666	***
Ranunculus.acris.L.	0.316	0.000666	***
Lolium.perenne.L.	0.254	0.003331	**

Group 8 #sps. 3

	stat	p.value	
Alopecurus.pratensis.L.	0.596	0.000666	***
Oenanthe.silvaifolia.Bieb.	0.259	0.002665	**
Phleum.pratense.L.	0.212	0.013991	*

Group 9 #sps. 7

	stat	p.value	
Cirsium.arvense..L...Scop.	0.528	0.000666	***
Poa.trivialis.L.	0.458	0.000666	***
Stellaria.media..L...Vill.	0.292	0.001999	**
Festuca.pratensis.Huds.	0.282	0.001999	**
Urtica.dioica.L.	0.280	0.001999	**
Rumex.conglomeratus.Murray	0.260	0.005330	**
Glechoma.hederacea.L.	0.229	0.011326	*

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Dataset Alopecurionvegetaties zonder Engeland

Multilevel pattern analysis

Association function: r.g
Significance level (alpha): 0.05
Minimum statistic value (minstat): 0

Total number of species: 196
Selected number of species: 90

Number of species associated to 1 group: 90

Group 1 #sps. 4

	stat	p.value	
Alopecurus.pratensis.L.	0.523	0.000666	***
Oenanthe.silvaifolia.Bieb.	0.204	0.006662	**
Galium.aparine.L.	0.201	0.009993	**
Carduus.crispus.L.	0.165	0.046636	*

Group 2 #sps. 5

	stat	p.value	
Poa.trivialis.L.	0.384	0.000666	***
Phleum.pratense.L.	0.353	0.000666	***
Ranunculus.repens.L.	0.290	0.000666	***
Elymus.repens..L...Gould	0.227	0.001999	**
Rumex.crispus.L.	0.164	0.009993	**

Group 3 #sps. 8

	stat	p.value	
Cirsium.arvense..L...Scop.	0.516	0.000666	***
Rumex.conglomeratus.Murray	0.252	0.000666	***
Festuca.pratensis.Huds.	0.251	0.001332	**
Stellaria.media..L...Vill.	0.251	0.000666	***
Urtica.dioica.L.	0.237	0.000666	***
Glechoma.hederacea.L.	0.222	0.001999	**
Epilobium.angustifolium.L.	0.173	0.033977	*
Agrostis.stolonifera.L.	0.156	0.031312	*

Group 4 #sps. 12

	stat	p.value	
Centaurea.jacea.L.	0.400	0.000666	***
Festuca.rubra.L.	0.327	0.000666	***
Plantago.lanceolata.L.	0.317	0.000666	***
Taraxacum	0.189	0.008661	**
Leucanthemum.vulgare.Lam.	0.185	0.018654	*
Pimpinella.major..L...Huds.	0.180	0.024650	*
Bellis.perennis.L.	0.173	0.037975	*
Agrostis.gigantea.Roth	0.172	0.040640	*
Stachys.palustris.L.	0.171	0.042638	*
Daucus.carota.L.	0.169	0.040640	*
Vicia.tetrasperma..L...Schreb.	0.168	0.015323	*
Lotus.corniculatus.L.	0.151	0.045303	*

Group 5 #sps. 4

	stat	p.value	
Holcus.lanatus.L.	0.467	0.000666	***
Lysimachia.nummularia.L.	0.214	0.007328	**
Cirsium.oleraceum..L...Scop.	0.197	0.025316	*
Lolium.multiflorum.Lam.	0.171	0.045969	*

Group 6 #sps. 23

	stat	p.value	
Juncus.acutiflorus.Ehrh..ex.Hoffmann	0.431	0.000666	***
Anthoxanthum.odoratum.L.	0.340	0.000666	***
Caltha.palustris.L.	0.304	0.000666	***
Carex.disticha.Huds.	0.295	0.000666	***
Galium.palustre.L.	0.283	0.000666	***
Ajuga.reptans.L.	0.282	0.000666	***
Lychnis.flos.cuculi.L.	0.281	0.000666	***
Myosotis.cespitosa.C.F..Schultz	0.278	0.000666	***
Scirpus.sylvaticus.L.	0.265	0.001332	**
Carex.acuta.L.	0.256	0.001332	**
Carex.nigra..L...Reichard	0.240	0.000666	***
Eleocharis.palustris..L...Roem..et.Schult.	0.227	0.001332	**
Myosotis.scorpioides.L.	0.221	0.001999	**
Carex.acutiformis.Ehrh.	0.220	0.003997	**
Lotus.pedunculatus.Cav.	0.219	0.001999	**
Equisetum.fluviatile.L.	0.212	0.006662	**
Agrostis.canina.L.	0.194	0.013324	*
Cardamine.pratensis.L.	0.191	0.013324	*
Lysimachia.vulgaris.L.	0.186	0.013324	*
Filipendula.ulmaria..L...Maxim.	0.174	0.019987	*
Mentha.aquatica.L.	0.171	0.011992	*
Oenanthe.fistulosa.L.	0.168	0.007328	**
Carex.riparia.Curt.	0.166	0.048634	*

Group 7 #sps. 15

	stat	p.value	
Trifolium.pratense.L.	0.507	0.000666	***
Rhinanthus.angustifolius.C.C..Gmel.	0.347	0.000666	***
Cynosurus.cristatus.L.	0.326	0.000666	***
Myosotis	0.303	0.000666	***
Leontodon.autumnalis.L.	0.232	0.000666	***
Polygonum.amphibium.L.	0.225	0.001999	**
Bromus.racemosus.L.	0.224	0.000666	***
Lathyrus.pratensis.L.	0.196	0.009327	**
Lolium.perenne.L.	0.186	0.008661	**
Equisetum.palustre.L.	0.184	0.018654	*
Alopecurus.geniculatus.L.	0.178	0.013991	*
Cerastium.glomeratum.Thuill.	0.177	0.016656	*
Juncus.conglomeratus.L.	0.177	0.039307	*
Trifolium.dubium.Sibth.	0.154	0.048634	*
Rumex.acetosa.L.	0.141	0.043304	*

Group 8 #sps. 16

	stat	p.value	
Arrhenatherum.elatius..L...Beauv..ex.J..et.C..Presl	0.496	0.000666	***

Sanguisorba.officinalis.L.	0.433	0.000666	***
Dactylis.glomerata.L.	0.333	0.000666	***
Achillea.millefolium.L.	0.291	0.000666	***
Poa.annua.L.	0.289	0.000666	***
Aegopodium.podagraria.L.	0.251	0.000666	***
Rumex.obtusifolius.L.	0.235	0.000666	***
Cardamine.hirsuta.L.	0.225	0.001999	**
Lamium.album.L.	0.221	0.001332	**
Medicago.lupulina.L.	0.219	0.009327	**
Torilis.japonica..Houtt...DC.	0.203	0.009993	**
Poa.pratensis.L.	0.199	0.006662	**
Heracleum.sphondylium.L.	0.191	0.008661	**
Hypochaeris.radicata.L.	0.185	0.005996	**
Galium.mollugo.L.	0.164	0.047302	*
Equisetum.arvense.L.	0.162	0.027315	*

Group 9 #sps. 3

	stat	p.value	
Agrostis.capillaris.L.	0.612	0.000666	***
Ranunculus.acris.L.	0.331	0.000666	***
Trifolium.repens.L.	0.315	0.000666	***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Bijlage 8: Situering van opnamen uit de dataset 2012 in de clustergroepen volgend uit de clusteranalyses uitgevoerd op de Alopecuriondataset

Groep	Opname	Locatie
1	0 MILKLIMAlopecurion2012	Assels
1	124 MILKLIMAlopecurion2012	Hoogdonk Pikhaken
1	124B MILKLIMAlopecurion2012	Zemst
1	131 MILKLIMAlopecurion2012	Heist op den Berg - Grote Nete
1	209 MILKLIMAlopecurion2012	Bergenmeersen
1	261 MILKLIMAlopecurion2012	Hoogstraten
1	314 MILKLIMAlopecurion2012	Schelderode
1	352 MILKLIMAlopecurion2012	Osbroek-Gerstjens
1	364 MILKLIMAlopecurion2012	Rooigembeekvallei
1	372 MILKLIMAlopecurion2012	Schulens Broek
1	486B MILKLIMAlopecurion2012	Zuunvallei
1	54 MILKLIMAlopecurion2012	De Blankaart
1	54B MILKLIMAlopecurion2012	De Blankaart
1	561 MILKLIMAlopecurion2012	Ijzerbroeken
1	562 MILKLIMAlopecurion2012	Ijzerbroeken
1	564 MILKLIMAlopecurion2012	Ijzerbroeken
1	568 MILKLIMAlopecurion2012	Langemeersen
1	571 MILKLIMAlopecurion2012	Zemst
1	600 MILKLIMAlopecurion2012	De Blankaart
1	603 MILKLIMAlopecurion2012	De Blankaart
1	610 MILKLIMAlopecurion2012	Netelbroeken
1	RG018 MILKLIMAlopecurion2012	Het Vinne
1	RG019 MILKLIMAlopecurion2012	Het Vinne
1	WJ22 MILKLIMAlopecurion2012	Schulens Broek
2	130 MILKLIMAlopecurion2012	Heist op den Berg - Grote Nete
2	272 MILKLIMAlopecurion2012	Messelbroek
2	328 MILKLIMAlopecurion2012	De Nuchten
2	430 MILKLIMAlopecurion2012	Ijzerbroeken
2	431 MILKLIMAlopecurion2012	Ijzerbroeken
2	455 MILKLIMAlopecurion2012	West Vlaamse Scheldemeersen
2	455B MILKLIMAlopecurion2012	West Vlaamse Scheldemeersen
2	561B MILKLIMAlopecurion2012	Ijzerbroeken
2	566 MILKLIMAlopecurion2012	Ijzerbroeken
2	577B MILKLIMAlopecurion2012	Zemst
2	602 MILKLIMAlopecurion2012	De Blankaart
2	72 MILKLIMAlopecurion2012	Dijlevallei
3	116 MILKLIMAlopecurion2012	Gentbrugse meersen
3	24 MILKLIMAlopecurion2012	Boembeke
3	479 MILKLIMAlopecurion2012	Zuunvallei
3	489 MILKLIMAlopecurion2012	Zuunvallei
3	525 MILKLIMAlopecurion2012	Kolmont-Mombeekvallei
3	RG012 MILKLIMAlopecurion2012	Snoekengracht
3	RG014 MILKLIMAlopecurion2012	Velpe Butsel
4	102 MILKLIMAlopecurion2012	Dijlevallei
4	126 MILKLIMAlopecurion2012	Hoogdonk Pikhaken
4	131B MILKLIMAlopecurion2012	Heist op den Berg - Grote Nete
4	387 MILKLIMAlopecurion2012	Langemeersen
4	398 MILKLIMAlopecurion2012	Langemeersen
4	484B MILKLIMAlopecurion2012	Zuunvallei
4	530 MILKLIMAlopecurion2012	Achter schoonhoven
4	574 MILKLIMAlopecurion2012	Markvallei (Antwerpen)
4	581 MILKLIMAlopecurion2012	Hoogdonk Pikhaken
4	63 MILKLIMAlopecurion2012	Dorent
4	704 MILKLIMAlopecurion2012	Demer-Langendorp
4	75 MILKLIMAlopecurion2012	Dijlevallei
4	87 MILKLIMAlopecurion2012	Dijlevallei
5	112 MILKLIMAlopecurion2012	Gentbrugse meersen
5	118 MILKLIMAlopecurion2012	Gentbrugse meersen
5	163B MILKLIMAlopecurion2012	Kalkense meersen
5	168 MILKLIMAlopecurion2012	Kalkense meersen
5	184 MILKLIMAlopecurion2012	Jekervallei

Groep	Opname	Locatie
5	187 MILKLIMAllopecurion2012	Jekervallei
5	229 MILKLIMAllopecurion2012	Latemse meersen
5	312 MILKLIMAllopecurion2012	Markvallei (Vlaams-Brabant)
5	482 MILKLIMAllopecurion2012	Zuunvallei
5	485 MILKLIMAllopecurion2012	Zuunvallei
5	579B MILKLIMAllopecurion2012	Zemst-Wormelaar
5	583 MILKLIMAllopecurion2012	Zemst
5	70 MILKLIMAllopecurion2012	Durmemeersen
5	801 MILKLIMAllopecurion2012	Frélinghien
5	94 MILKLIMAllopecurion2012	Dijlevallei
5	RG001 MILKLIMAllopecurion2012	Aardgat Billekesweg
5	RG037 MILKLIMAllopecurion2012	Kieberg-Riksingen
6	125 MILKLIMAllopecurion2012	Zemst
6	125 MILKLIMAllopecurion2012	Hoogdonk Pikhaken
6	165 MILKLIMAllopecurion2012	Kalkense meersen
6	262 MILKLIMAllopecurion2012	Hoogstraten
6	266B MILKLIMAllopecurion2012	Hoogstraten
6	526 MILKLIMAllopecurion2012	Kolmont-Mombeekvallei
6	538B MILKLIMAllopecurion2012	Achter schoonhoven
6	575 MILKLIMAllopecurion2012	Markvallei (Antwerpen)
6	578B MILKLIMAllopecurion2012	Zemst-Wormelaar
6	611 MILKLIMAllopecurion2012	Netelbroeken
6	700 MILKLIMAllopecurion2012	Vorsdonkbos-Turfputten
6	701 MILKLIMAllopecurion2012	Vorsdonkbos-Turfputten
6	702 MILKLIMAllopecurion2012	Messelbroek
6	703 MILKLIMAllopecurion2012	Messelbroek
6	RG008 MILKLIMAllopecurion2012	Paddepoeldonk
6	RG009 MILKLIMAllopecurion2012	Paddepoeldonk
6	RG030 MILKLIMAllopecurion2012	Alken Lompse Beemden
6	RG035 MILKLIMAllopecurion2012	Pomperik
6	RG036 MILKLIMAllopecurion2012	Pomperik
6	RG052 MILKLIMAllopecurion2012	Silsom
7	119 MILKLIMAllopecurion2012	Gentbrugse meersen
7	181 MILKLIMAllopecurion2012	Jekervallei
7	182 MILKLIMAllopecurion2012	De Kevie
7	29 MILKLIMAllopecurion2012	Bourgoyen
7	32B MILKLIMAllopecurion2012	Bourgoyen
7	43B MILKLIMAllopecurion2012	Bourgoyen
7	73 MILKLIMAllopecurion2012	Dijlevallei
7	76 MILKLIMAllopecurion2012	Dijlevallei
7	80 MILKLIMAllopecurion2012	Dijlevallei
7	RG002 MILKLIMAllopecurion2012	Aardgat Billekesweg
7	RG005 MILKLIMAllopecurion2012	Tiensbroek
7	RG010 MILKLIMAllopecurion2012	Paddepoeldonk
7	RG011 MILKLIMAllopecurion2012	Paddepoeldonk
7	RG013 MILKLIMAllopecurion2012	Snoekengracht
7	RG020 MILKLIMAllopecurion2012	Jordaan
7	WJ94 MILKLIMAllopecurion2012	Laanvallei
8	127 MILKLIMAllopecurion2012	Zemst
8	128 MILKLIMAllopecurion2012	Hoogdonk Pikhaken
8	469 MILKLIMAllopecurion2012	Zemst
8	570 MILKLIMAllopecurion2012	Zemst-Wormelaar
8	577 MILKLIMAllopecurion2012	Zemst
8	579 MILKLIMAllopecurion2012	Zemst-Wormelaar
8	584 MILKLIMAllopecurion2012	Zemst
8	584B MILKLIMAllopecurion2012	Zemst
8	59 MILKLIMAllopecurion2012	Zemst
8	61 MILKLIMAllopecurion2012	Dorent
8	66 MILKLIMAllopecurion2012	Dorent
9	371 MILKLIMAllopecurion2012	Schulens Broek
9	378 MILKLIMAllopecurion2012	Schulens Broek

Bijlage 9: Berekening van de indicatorwaarde

(Cornelis, 2009)

Soort	Presentie	Alg presentie	Karakteristieke bedekking	Trouw	IndValak	Vak
Achillea millefolium L.	9.68	19.06	2.21	0.51	0.0491	0.0012
Achillea ptarmica L.	3.46	4.90	2.00	0.71	0.0244	0.0006
Aegopodium podagraria L.	1.38	3.61	2.33	0.38	0.0053	0.0001
Agrostis canina L.	5.07	9.80	11.95	0.52	0.0262	0.0006
Agrostis capillaris L.	39.17	20.66	18.66	1.90	0.7425	0.0182
Agrostis gigantea Roth	2.76	1.08	9.58	2.57	0.0710	0.0017
Agrostis stolonifera L.	18.66	26.72	5.94	0.70	0.1304	0.0032
Ajuga reptans L.	9.22	3.18	7.00	2.89	0.2668	0.0066
Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande	1.15	0.73	1.80	1.57	0.0181	0.0004
Alopecurus geniculatus L.	8.99	11.74	3.38	0.77	0.0688	0.0017
Alopecurus pratensis L.	88.48	16.79	19.41	5.27	4.6615	0.1145
Angelica sylvestris L.	15.21	9.90	4.21	1.54	0.2337	0.0057
Anthoxanthum odoratum L.	58.76	24.33	10.97	2.41	1.4188	0.0348
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffmann	8.76	7.34	4.84	1.19	0.1045	0.0026
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	32.95	24.08	8.04	1.37	0.4508	0.0111
Artemisia vulgaris L.	2.30	5.06	2.30	0.46	0.0105	0.0003
Avenula pubescens (Huds.) Dum.	1.84	3.53	1.13	0.52	0.0096	0.0002
Bellis perennis L.	9.68	6.93	3.10	1.40	0.1351	0.0033
Brassica nigra (L.) Koch	0.23	0.78	1.00	0.30	0.0007	0.0000
Bromus racemosus L.	17.74	2.01	4.34	8.81	1.5634	0.0384
Bromus sterilis L.	1.84	4.40	9.63	0.42	0.0077	0.0002
Bromus thominei Hardouin	25.58	12.89	6.67	1.98	0.5074	0.0125
Caltha palustris L.	4.61	8.55	7.30	0.54	0.0248	0.0006
Calystegia sepium (L.) R. Brown	4.15	3.68	1.94	1.13	0.0467	0.0011
Capsella bursa-pastoris (L.) Med.	0.23	2.59	1.00	0.09	0.0002	0.0000
Cardamine hirsuta L.	3.23	3.45	1.79	0.94	0.0302	0.0007
Cardamine pratensis L.	46.31	22.44	2.06	2.06	0.9557	0.0235
Carduus crispus L.	1.15	1.31	1.20	0.88	0.0101	0.0002
Carex acuta L.	7.14	11.60	3.35	0.62	0.0440	0.0011
Carex acutiformis Ehrh.	4.84	2.79	5.24	1.73	0.0838	0.0021
Carex cuprina (Sándor ex Heuffel)	1.15	1.55	2.40	0.75	0.0086	0.0002
Nendtvich ex A. Kerner	15.90	12.28	6.57	1.29	0.2058	0.0051
Carex disticha Huds.	0.46	2.19	2.00	0.21	0.0010	0.0000
Carex flacca Schreb.	21.20	11.78	3.61	1.80	0.3813	0.0094
Carex hirta L.	2.53	4.40	3.91	0.58	0.0146	0.0004
Carex nigra (L.) Reichard	3.00	3.14	1.54	0.95	0.0286	0.0007
Carex ovalis Good.	2.30	1.70	1.60	1.35	0.0312	0.0008
Carex riparia Curt.	25.12	13.20	6.11	1.90	0.4777	0.0117
Centaurea jacea L.	56.45	31.92	1.77	1.77	0.9984	0.0245
Cerastium fontanum Baumg.	9.68	3.59	2.02	2.70	0.2609	0.0064
Cerastium glomeratum Thuill.	1.15	1.06	1.40	1.09	0.0125	0.0003
Chaerophyllum temulum L.	26.27	22.26	5.82	1.18	0.3100	0.0076
Cirsium arvense (L.) Scop.	5.99	2.62	8.92	2.28	0.1369	0.0034
Cirsium oleraceum (L.) Scop.	12.90	11.83	2.14	1.09	0.1407	0.0035
Cirsium palustre (L.) Scop.	2.53	4.09	1.55	0.62	0.0157	0.0004
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	1.38	3.11	1.00	0.45	0.0062	0.0002
Crataegus monogyna Jacq.	8.06	2.04	2.29	3.94	0.3181	0.0078
Crepis biennis L.	1.15	7.71	1.00	0.15	0.0017	0.0000
Crepis capillaris (L.) Wallr.	14.29	7.02	6.10	2.03	0.2906	0.0071
Cynosurus cristatus L.	26.04	20.35	3.49	1.28	0.3331	0.0082
Dactylis glomerata L.	1.61	1.06	0.86	1.52	0.0245	0.0006
Dactylorhiza fistulosa (Moench) H. Baumann et Künkele	1.38	8.30	2.00	0.17	0.0023	0.0001
Daucus carota L.	1.38	0.69	1.67	2.01	0.0278	0.0007
Deschampsia cespitosa (L.) Beauv.	2.53	4.18	8.55	0.61	0.0154	0.0004
Eleocharis palustris (L.) Roem. et Schult.	15.21	17.79	5.42	0.85	0.1300	0.0032
Elymus repens (L.) Gould	0.92	0.89	1.25	1.04	0.0095	0.0002
Epilobium angustifolium L.	0.69	2.11	1.33	0.33	0.0023	0.0001
Epilobium hirsutum L.	4.38	10.86	1.58	0.40	0.0176	0.0004
Equisetum arvense L.	1.61	5.63	1.71	0.29	0.0046	0.0001
Equisetum fluviatile L.	24.42	17.31	4.03	1.41	0.3446	0.0085
Equisetum palustre L.	2.07	3.17	1.00	0.65	0.0136	0.0003
Eupatorium cannabinum L.	2.76	2.03	2.75	1.36	0.0377	0.0009
Festuca arundinacea Schreb.	35.71	12.92	6.50	2.76	0.9870	0.0242
Festuca pratensis Huds.	32.26	28.53	10.79	1.13	0.3647	0.0090
Festuca rubra L.	21.20	15.37	4.37	1.38	0.2923	0.0072
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	2.76	1.17	2.08	2.36	0.0653	0.0016
Fraxinus excelsior L.						

Soort	Presentie	Alg presentie	Karakteristieke bedekking	Trouw	IndValak	Vak
Galeopsis tetrahit L.	2.76	3.54	6.42	0.78	0.0216	0.0005
Galium aparine L.	8.53	12.44	2.95	0.69	0.0584	0.0014
Galium mollugo L.	1.15	0.98	2.20	1.17	0.0135	0.0003
Galium palustre L.	8.29	13.13	2.25	0.63	0.0524	0.0013
Galium uliginosum L.	2.53	4.37	2.36	0.58	0.0147	0.0004
Geranium dissectum L.	3.92	3.20	1.76	1.22	0.0480	0.0012
Geranium molle L.	0.46	4.79	1.00	0.10	0.0004	0.0000
Glechoma hederacea L.	18.66	10.64	2.06	1.75	0.3272	0.0080
Glyceria fluitans (L.) R. Brown	6.91	8.97	3.40	0.77	0.0532	0.0013
Glyceria maxima (Hartm.) Holmberg	3.00	8.55	4.31	0.35	0.0105	0.0003
Heracleum sphondylium L.	25.81	8.97	4.72	2.88	0.7421	0.0182
Hippuris vulgaris L.	0.69	0.66	1.00	1.05	0.0073	0.0002
Holcus lanatus L.	91.01	57.19	18.89	1.59	1.4485	0.0356
Holcus mollis L.	1.38	3.71	8.50	0.37	0.0051	0.0001
Hordeum secalinum Schreb.	2.76	3.04	6.00	0.91	0.0251	0.0006
Hypericum dubium Leers	0.46	1.50	1.00	0.31	0.0014	0.0000
Hypericum perforatum L.	2.07	6.99	1.00	0.30	0.0062	0.0002
Hypericum tetrapterum Fries	0.69	0.89	1.33	0.78	0.0054	0.0001
Hypochaeris radicata L.	5.99	11.35	1.38	0.53	0.0316	0.0008
Iris pseudacorus L.	3.46	4.51	1.33	0.77	0.0265	0.0007
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffmann	8.06	10.00	11.86	0.81	0.0650	0.0016
Juncus articulatus L.	3.46	5.20	1.53	0.66	0.0230	0.0006
Juncus bufonius L.	2.76	6.49	1.58	0.43	0.0118	0.0003
Juncus conglomeratus L.	5.99	8.13	5.12	0.74	0.0441	0.0011
Juncus effusus L.	16.36	17.81	3.86	0.92	0.1503	0.0037
Juncus gerardii Loisel.	0.46	1.69	1.50	0.27	0.0013	0.0000
Juncus inflexus L.	1.61	1.48	1.86	1.09	0.0175	0.0004
Lamium album L.	2.76	4.78	4.00	0.58	0.0160	0.0004
Lamium purpureum L.	1.15	1.67	1.20	0.69	0.0079	0.0002
Lapsana communis L.	0.92	1.40	1.25	0.66	0.0060	0.0001
Lathyrus pratensis L.	20.51	7.13	3.90	2.88	0.5896	0.0145
Leontodon autumnalis L.	6.91	4.85	1.43	1.42	0.0984	0.0024
Leontodon hispidus L.	0.69	3.11	5.00	0.22	0.0015	0.0000
Leucanthemum vulgare Lam.	9.45	6.29	4.78	1.50	0.1419	0.0035
Lolium multiflorum Lam.	3.00	1.98	4.15	1.51	0.0453	0.0011
Lolium perenne L.	45.85	28.62	8.72	1.60	0.7345	0.0180
Lotus corniculatus L.	4.61	9.36	1.45	0.49	0.0227	0.0006
Lotus pedunculatus Cav.	23.50	16.19	3.88	1.45	0.3413	0.0084
Luzula campestris (L.) DC.	4.38	4.59	4.95	0.95	0.0418	0.0010
Lychnis flos-cuculi L.	29.26	13.80	2.94	2.12	0.6206	0.0152
Lycopus europaeus L.	0.92	7.16	1.75	0.13	0.0012	0.0000
Lysimachia nummularia L.	9.91	3.98	5.00	2.49	0.2466	0.0061
Lysimachia vulgaris L.	3.23	10.60	1.93	0.30	0.0098	0.0002
Lythrum salicaria L.	4.15	5.17	1.17	0.80	0.0333	0.0008
Medicago lupulina L.	0.69	6.71	2.00	0.10	0.0007	0.0000
Mentha aquatica L.	2.53	6.13	5.27	0.41	0.0105	0.0003
Molinia caerulea (L.) Moench	0.23	6.46	2.00	0.04	0.0001	0.0000
Myosotis	3.23	5.85	2.21	0.55	0.0178	0.0004
Myosotis arvensis (L.) Hill	0.23	2.37	1.00	0.10	0.0002	0.0000
Myosotis cespitosa C.F. Schultz	11.06	4.59	2.54	2.41	0.2666	0.0065
Myosotis scorpioides L.	8.06	4.73	1.43	1.71	0.1375	0.0034
Myosoton aquaticum (L.) Moench	0.23	0.86	1.00	0.27	0.0006	0.0000
Oenanthe fistulosa L.	1.61	2.64	6.00	0.61	0.0099	0.0002
Oenanthe silaifolia Bieb.	3.69	0.55	1.69	6.75	0.2488	0.0061
Ophioglossum vulgatum L.	0.23	0.28	0.00	0.82	0.0019	0.0000
Petasites hybridus (L.) P. Gaertn., B. Mey. et Scherb.	0.69	0.48	21.00	1.43	0.0099	0.0002
Phalaris arundinacea L.	12.21	12.52	3.23	0.98	0.1191	0.0029
Phleum pratense L.	23.73	14.30	6.68	1.66	0.3940	0.0097
Phragmites australis (Cav.) Steud.	5.53	10.72	4.88	0.52	0.0285	0.0007
Pimpinella major (L.) Huds.	6.22	1.50	2.26	4.15	0.2583	0.0063
Plantago lanceolata L.	38.94	25.80	5.50	1.51	0.5877	0.0144
Plantago major L.	2.53	9.66	2.27	0.26	0.0066	0.0002
Poa annua L.	3.00	8.38	1.54	0.36	0.0107	0.0003
Poa pratensis L.	14.06	17.17	4.95	0.82	0.1151	0.0028
Poa trivialis L.	76.96	47.65	11.85	1.62	1.2429	0.0305
Polygonum amphibium L.	23.96	16.62	2.26	1.44	0.3455	0.0085
Polygonum aviculare L.	0.69	3.14	1.00	0.22	0.0015	0.0000
Polygonum hydropiper L.	1.38	3.11	1.33	0.45	0.0062	0.0002
Polygonum persicaria L.	0.92	2.42	1.25	0.38	0.0035	0.0001
Potentilla anserina L.	4.15	5.32	1.22	0.78	0.0323	0.0008
Potentilla reptans L.	2.07	3.70	2.33	0.56	0.0116	0.0003
Primula veris L.	0.23	1.14	2.00	0.20	0.0005	0.0000
Prunella vulgaris L.	3.00	6.46	1.23	0.46	0.0139	0.0003
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.	1.61	2.42	4.57	0.67	0.0108	0.0003
Quercus robur L.	1.38	6.12	1.00	0.23	0.0031	0.0001

Soort	Presentie	Alg presentie	Karakteristieke bedekking	Trouw	IndValak	Vak
Ranunculus acris L.	66.13	23.97	6.02	2.76	1.8241	0.0448
Ranunculus bulbosus L.	0.23	3.70	1.00	0.06	0.0001	0.0000
Ranunculus ficaria L.	4.61	1.55	2.10	2.98	0.1374	0.0034
Ranunculus flammula L.	3.00	8.19	2.85	0.37	0.0109	0.0003
Ranunculus repens L.	82.72	51.68	14.02	1.60	1.3241	0.0325
Ranunculus sardous Crantz	1.15	2.83	1.80	0.41	0.0047	0.0001
Ranunculus sceleratus L.	0.46	2.72	1.00	0.17	0.0008	0.0000
Rhinanthus angustifolius C.C. Gmel.	13.36	7.63	13.28	1.75	0.2340	0.0057
Rhinanthus minor L.	3.23	2.58	8.57	1.25	0.0404	0.0010
Rorippa amphibia (L.) Besser	0.46	0.52	1.00	0.89	0.0041	0.0001
Rorippa palustris (L.) Besser	0.23	1.05	1.00	0.22	0.0005	0.0000
Rubus caesius L.	0.23	3.46	1.00	0.07	0.0002	0.0000
Rubus fruticosus L.	2.53	8.48	1.64	0.30	0.0076	0.0002
Rumex acetosa L.	71.43	35.23	3.70	2.03	1.4483	0.0356
Rumex conglomeratus Murray	3.00	4.79	1.38	0.63	0.0187	0.0005
Rumex crispus L.	26.04	12.22	1.24	2.13	0.5547	0.0136
Rumex obtusifolius L.	7.60	7.77	1.27	0.98	0.0744	0.0018
Sanguisorba officinalis L.	4.84	0.55	18.14	8.86	0.4286	0.0105
Saxifraga granulata L.	6.45	0.75	3.18	8.61	0.5556	0.0136
Scirpus sylvaticus L.	2.76	2.98	13.50	0.93	0.0256	0.0006
Scutellaria galericulata L.	0.23	1.72	1.00	0.13	0.0003	0.0000
Senecio aquaticus Hill	0.92	0.64	3.00	1.44	0.0133	0.0003
Senecio jacobaea L.	1.38	7.88	1.33	0.18	0.0024	0.0001
Senecio vulgaris L.	0.46	2.95	1.00	0.16	0.0007	0.0000
Silaum silaus (L.) Schinz et Thell.	0.46	0.17	9.50	2.68	0.0124	0.0003
Silene dioica (L.) Clairv.	1.38	1.05	1.67	1.32	0.0183	0.0004
Solanum dulcamara L.	0.23	1.33	7.00	0.17	0.0004	0.0000
Sonchus asper (L.) Hill	1.15	4.17	1.00	0.28	0.0032	0.0001
Sonchus oleraceus L.	0.23	0.87	1.00	0.26	0.0006	0.0000
Sparganium erectum L.	0.46	1.25	1.50	0.37	0.0017	0.0000
Stachys palustris L.	1.61	1.45	2.71	1.11	0.0179	0.0004
Stellaria alsine Grimm	1.15	1.55	1.00	0.75	0.0086	0.0002
Stellaria graminea L.	31.34	9.10	2.39	3.44	1.0792	0.0265
Stellaria media (L.) Vill.	8.29	7.82	1.39	1.06	0.0880	0.0022
Stellaria palustris Retz.	0.46	2.01	0.50	0.23	0.0011	0.0000
Symphytum officinale L.	12.44	7.20	2.02	1.73	0.2152	0.0053
Tanacetum vulgare L.	2.07	5.70	8.00	0.36	0.0075	0.0002
Taraxacum	61.06	34.52	1.94	1.77	1.0799	0.0265
Thalictrum flavum L.	0.92	0.91	1.75	1.02	0.0094	0.0002
Torilis japonica (Houtt.) DC.	0.92	1.69	1.25	0.55	0.0050	0.0001
Trifolium campestre Schreb.	0.92	1.62	1.00	0.57	0.0052	0.0001
Trifolium dubium Sibth.	21.43	10.71	6.49	2.00	0.4289	0.0105
Trifolium pratense L.	39.40	14.80	6.59	2.66	1.0492	0.0258
Trifolium repens L.	51.15	32.98	4.64	1.55	0.7934	0.0195
Trisetum flavescens (L.) Beauv.	3.69	4.54	2.19	0.81	0.0299	0.0007
Urtica dioica L.	18.20	20.13	4.70	0.90	0.1646	0.0040
Valeriana officinalis L.	2.30	2.92	1.50	0.79	0.0182	0.0004
Veronica arvensis L.	4.61	6.20	1.15	0.74	0.0343	0.0008
Veronica chamaedrys L.	6.68	2.92	2.62	2.29	0.1530	0.0038
Veronica serpyllifolia L.	5.30	1.70	1.22	3.12	0.1651	0.0041
Vicia cracca L.	20.74	8.90	3.11	2.33	0.4834	0.0119
Vicia hirsuta (L.) S.F. Gray	1.38	4.53	1.83	0.31	0.0042	0.0001
Vicia sativa L.	4.84	10.77	2.05	0.45	0.0217	0.0005
Vicia sepium L.	0.46	0.66	1.00	0.70	0.0032	0.0001
Vicia tetrasperma (L.) Schreb.	1.15	0.70	2.20	1.64	0.0189	0.0005

Lijst van figuren

Figuur 1: Successieschema voor twee associaties binnen het Alopecurion: de kievitsbloemassociatie en de associatie van grote pimpernel en weidekervel conform de Vegetatie van Nederland (Schaminée et al., 1996, (Hennekens et al., 2001).	15
Figuur 2: Verspreiding van de verschillende associaties van het Alopecurion in Vlaanderen op basis van beschikbare vegetatie-opnamen in Vlavedat volgens Zwaenepoel (2002). Voor de Associatie van Weidekerveltorkruid zijn ook de herbariumgegevens van de kensoort als locaties voor de associatie aangenomen.....	16
Figuur 3: Verspreiding van het habitattype 6510 volgens Paelinckx (2009) aangevuld met IFBL-uurhokken waarvoor de floradatabank de aanwezigheid van typische soorten weergeeft.	17
Figuur 4: Uitvoering van een vegetatiemeting. De opname werd op het veld afgebakend met lange PVC-buizen. Soorten met bedekking en abundantie werden genoteerd op veldformulieren.	27
Figuur 5: Ordinaties die werden uitgevoerd op de dataset grote vossenstaartgraslanden 2012.....	39
Figuur 6: Dendrogram corresponderend met een clusteranalyse (Hellingerafstandsmaat, agglomeratieve clustering via Ward) resulterend in 9 groepen. De soorten vermeld in de groepen en ter hoogte van opslitsingen zijn indicatorsoorten zoals aangegeven in indicatoranalyses.	40
Figuur 7: Ordinaties die werden uitgevoerd op een selectie van opnamen uit het totale graslandbestand op basis van kensoorten.....	42
Figuur 8: Dendrogram corresponderend met een clusteranalyse (Hellingerafstandsmaat, agglomeratieve clustering via Ward) resulterend in 9 groepen. De soorten vermeld in de groepen en ter hoogte van opslitsingen zijn indicatorsoorten zoals aangegeven in indicatoranalyses.	43
Figuur 9: Aantal opnamen gemaakt in 2012 in kader van het standplaatsonderzoek ten opzichte van het totaal aantal opnamen per cluster.	45
Figuur 10: Ordinaties die werden uitgevoerd op een selectie van opnamen uit het totale graslandbestand op basis van kensoorten.....	46
Figuur 11: Dendrogram corresponderend met een clusteranalyse (Hellingerafstandsmaat, agglomeratieve clustering via Ward) resulterend in 9 groepen. De soorten vermeld in de groepen en ter hoogte van opslitsingen zijn indicatorsoorten zoals aangegeven in indicatoranalyses.	48
Figuur 12: Dendrogram corresponderend met een clusteranalyse (Hellingerafstandsmaat, agglomeratieve clustering via Ward) resulterend in 9 groepen. De soorten vermeld in de groepen en ter hoogte van opslitsingen zijn indicatorsoorten zoals aangegeven in indicatoranalyses.	49
Figuur 13: Gemiddelde verwantschapsscore en gemiddelde indexwaarde voor de negen afgebakende clustergroepen na clusteranalyses op de dataset met Alopecurionopnamen.	52
Figuur 14: Histogrammen opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).	53

Figuur 15: Densiteitsplots opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).	53
Figuur 16: Histogrammen opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).	54
Figuur 17: Densiteitsplots opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).	54
Figuur 18: Histogrammen opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).	55
Figuur 19: Densiteitsplots opgesplitst volgens referentieopnamen en overige opnamen (data 2012) met aanduiding van het gemiddelde (stippellijn).	55
Figuur 20: Nagaan of er een relatie is tussen de verwantschapsscore en de indices aan de hand van scatter plots.....	56
Figuur 21: Grafische weergave van de verwantschapsscore en indexwaarden (index 1 en index 2) voor de Alopecurionopnamen uit de dataset 2012. De opnamen geselecteerd volgens de enge definitie worden gemarkeerd met een blauw driehoekje.	58

Lijst van tabellen

Tabel 1: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Corine (De Saeger & Paelinckx, 2011).	10
Tabel 2: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens EUNIS (De Saeger & Paelinckx, 2011).	11
Tabel 3: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Zwaenepoel (2002).	11
Tabel 4: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Schaminée (1996).	12
Tabel 5: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Oberdorfer (Oberdorfer, 1983).	12
Tabel 6: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Rodwell (Rodwell, 1992).	13
Tabel 7: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens Duvineaud (1958).	13
Tabel 8: Vegetatiekundige positie en ecologie van het Alopecurion volgens (de la Société Botanique de France, 2012).....	14
Tabel 9: Overzicht van de verschillende bronnen met vegetatieopnamen, waaruit graslandopnamen zijn geselecteerd.	19
Tabel 10: Selectiecriteria voor het selecteren van graslandopnamen uit grotere databestanden.	20
Tabel 11: Klassegrenzen voor de POTNATkaart 6510 laaggelegen schraal hooiland.	23
Tabel 12: Criteria en prioritering voor meetreeksen in WATINA.....	25
Tabel 13: Prioritering van locaties met (mogelijke) aanwezigheid van Alopecurion.	26
Tabel 14: Kensoorten van verbond en associaties van Alopecurion, Arrhenaterion en Lolio-potentillion	29

Tabel 15: Voorkomen van kensoorten in het totaalbestand gaslanden.	30
Tabel 16: Eerste selectie van karakteristieke soorten	32
Tabel 17: Selectie karakteristieke soorten met behulp van trouwgraad.	33
Tabel 18: Indeling van karakteristieke soorten in categorieën.....	34
Tabel 19: Weergave van de vochtgetallen volgens Ellenberg.	34
Tabel 20: Weergave van de karakteristieke soorten ingedeeld in categorieën. Soorten van groep 1 hebben eerder een droge-vochtige standplaats. Soorten van groep 2 hebben eerder een vochtige-natte standplaats.	35
Tabel 21: Karakteristieke soorten, selectiecriteria en een index ter afbakening van betere en minder ontwikkelde Alopecurionopnamen.	36
Tabel 22: Aantal opnamen gemaakt in 2012 in kader van het standplaatsonderzoek ten opzichte van het totaal aantal opnamen per cluster.	45
Tabel 23: Rangschikking volgens de verwantschapsscore van de Alopecurionopnamen geselecteerd met de selectiecriteria.	50
Tabel 24: Vergelijking van de verwantschapsscore, indexwaarden 1 (index 1 met gewichten 5,3,1) en indexwaarden 2 (index 2 met indicatorwaarden als gewicht) voor een selectie van opnamen uit de dataset 2012 (na selectie op kensoorten) met de hoogste verwantschapsscores. De opnamen zijn gerangschikt volgens verwantschapsscore.....	51
Tabel 25: Statistieken voor de verschillende berekende indices voor opnamen gemaakt in 2012.....	52

Lijst van foto's

Foto 1: Belangrijkste kensoorten voor het Alopecurion in Vlaanderen. 1 ^e rij van links naar rechts: grote pimperl, grote vossenstaart, weidekerveltorkruid; 2 ^e rij van links naar rechts: weidekervelt, kievitsbloem en trosdravik.	18
Foto 2: Grasland in de Assels te Drongen.....	59
Foto 3: Uitgestrekte percelen met Alopecurionvegetatie. Links: Mottey, Engeland. Rechts: Langemeersen, Oudenaarde, België.....	61
Foto 4: Alopecurionvegetatie te Oxford, Engeland (MG4-grasland) met aanwezigheid van <i>Thalictrum flavum</i>	62

Referentielijst

- Aho K. (2006). Multivariate clustering for objective classification of vegetation data. Paper Billings Land Reclamation Symposium.
- Anderson M.J. (2011). Navigating the multiple meanings of beta diversity: a roadmap for the practicing ecologist (vol 14, pg 19, 2011). *Ecol Lett* 14(2):210-210.
- Bischoff A., Warthemann G., Klotz S. (2009). Succession of floodplain grasslands following reduction in land use intensity: the importance of environmental conditions, management and dispersal. *Journal of Applied Ecology* 46(1):241-249.
- Borcard D., Gillet F., Legendre P. (2011). *Numerical Ecology with R*: Springer. 306 p.
- Brock G., Pihur V., Datta S., Datta S. (2011). *clValid*, an R package for cluster validation. University of Louisville: Department of Bioinformatics and Biostatistics.
- Cornelis J., Hermy M., Roelandt B., De Keersmaeker L., Vandekerckhove K. (2009). Bosplantengemeenschappen in Vlaanderen : een typologie van bossen gebaseerd op de kruidlaag. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Corporaal A., Horsthuis M.A.P., Schaminée J. (1993). Oecologie, verspreiding en plantensociologische positie van de Kievitsbloem in Nederland en Zuidwest-Europa. *Stratiotes* 6.
- De Caceres M., Legendre P. (2009). Associations between species and groups of sites: indices and statistical inference. *Ecology* 90(12):3566-3574.
- De Caceres M., Legendre P. (2012). Associations between species and groups of sites: indices and statistical inference. *Ecology*, URL <http://sites.google.com/site/miqueldecaceres/>.
- De Caceres M., Legendre P., Wiser S.K., Brotons L. (2012). Using species combinations in indicator value analyses. *Methods in Ecology and Evolution* 3(6):973-982.
- De Fré B., Hoffmann M. (2004). Systematiek van natuurtypen voor Vlaanderen: 5. Pioniersmilieus. Brussel: Instituut voor natuurbehoud en Universiteit Gent.
- De Saeger S., Ameeuw G., Berten B., Bosch H., Brichau I., De Knijf G., Demolder H., Erens G., Guelinckx R., Oosterlynck P. et al. (2010). Biologische Waarderingskaart versie 2.2. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- De Saeger S., Paelinckx D. (2011). Advies betreffende de definitie van het Natura 2000 habitattypen 6510. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. 19 p.
- Degezelle T., Kongs T., Martens L., Vercoutere B., Hoffmann M. (2004). Ontwerp-ecosysteemvisie kalkense meersen en berlare broek: een verkenning van natuurpotenties: figuren en bijlagen. Brussel: AMINAL, afdeling Natuur.
- Den Held J.J., Den Held A.J. (1985). Beknopte handleiding voor vegetatiekundig onderzoek. Wetenschappelijke mededelingen KNNV 97:1-40.
- Dimitriadou E. (2009). *cclust: Convex Clustering Methods and Clustering Indexes*. R package version 0.6-16. <http://CRAN.R-project.org/package=cclust>.
- Dufrêne M., Legendre P. (1997). Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67:366.

- Duvigneaud J. (1958). Contribution a l'étude des groupements prairaux de la plaine alluviale de la meuse Lorraine. *Bulletin de la Société Royale Botanique de Belgique* 91(1):77.
- De la Société Botanique de France,. (2012). Spécial. Prodrôme des végétations de France. *Le journal de Bouanique* 59:344.
- Gowing D.J.G., Lawson C.S., Youngs E.G., Barber K.R., Rodwell J.S., Prosser M.V., Wallace H.L., Mountford J.O., Spoor G. (2002). The water regime requirements and the response to hydrological change of grassland plant communities. Final report for DEFRA commissioned project BD1310. Silsoe, Bedford: University C. 98 p.
- Hennekens S.M., Schaminée J.H.J., A.H.F. S. (2001). SynBioSys, een biologisch kennisstelsel ten behoeve van natuurbeheer, natuurbeleid en natuurontwikkeling. Wageningen: Alterra.
- Heutz G., Paelinckx D. (2005). Natura 2000 habitats: doelen en staat van instandhouding. Versie 1.0 (ontwerp). Onderzoeksverslag Instituut voor Natuurbehoud en Afdeling Natuur. Brussel: Instituut voor Natuurbehoud.
- Hurley C. (2012). gclus: Clustering Graphics. R package version 1.3.1. <http://CRAN.R-project.org/package=gclus>.
- Krebs C.J. (1998). *Ecological Methodology* (2nd Edition).
- Legendre P., Gallagher E.D. (2001). Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia* 129:280.
- Oberdorfer E. (1983). *Süddeutsche Pflanzengesellschaften: Teil III*. Jena. 455 p.
- Paelinckx D., Sannen K., Goethals V., Louette G., Rutten J., Hoffmann M. (2009). Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Podani J. (2005). Multivariate exploratory analysis of ordinal data in ecology: Pitfalls, problems and solutions. *Journal of Vegetation Science* 16(5):497-510.
- Podani J. (2006). Braun-Blanquet's legacy and data analysis in vegetation science. *Journal of Vegetation Science* 17(1):113-117.
- Reich N.G., Obeng D. (2012). clusterPower: Power calculations for cluster-randomized and cluster-randomized crossover trials. R package version 0.4.1. <http://CRAN.R-project.org/package=clusterPower>.
- Ricotta C., Avena G. (2009). On the evaluation of ordinal data with conventional multivariate procedures. *Journal of Vegetation Science* 17(6):842.
- Roberts D.W. (2012). labdsv: Ordination and Multivariate Analysis for Ecology. R package version 1.5-0. <http://CRAN.R-project.org/package=labdsv>.
- Rodwell J.S. (1992). *Grasslands and montane communities*. Cambridge: Cambridge University Press. p 540.
- Schaminée J.H.J., Stortelder A.H.F., Weeda E.J. (1996). *De vegetatie van Nederland. Deel 3: Graslanden, zomen, droge heiden*. Uppsala/Leiden: Opulus Press.
- Van der Maarel E. (2009). Transformation of cover-abundance values for appropriate numerical treatment – Alternatives to the proposals by Podani. *Journal of Vegetation Science* 18(5):770.

- Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van Den Brecht P., Vercruyssen W., de Beer D.E. (2006). Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Brussel: Flo.Wer/Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek/Nationale Plantentuin van België. p 1007.
- Vandenbussche V., Hoffmann M. (2001). De Vlaamse Vegetatie Databank (VLAVEDAT): eerste aanzet tot een overzicht van natuurtypen in plantengemeenschappen in Vlaanderen. *Stratiotes* 22:44.
- Wesche K., von Wehrden H. (2011). Surveying Southern Mongolia: application of multivariate classification methods in drylands with low diversity and long floristic gradients. *Applied Vegetation Science* 14(4):561-570.
- Wickham H. (2012). *ggplot2: elegant graphics for data analysis*. Springer New York, 2009.
- Wils C., Vandenbussche V. (2002). Systematiek van natuurtypen voor Vlaanderen. 1. Methodologie. Brussel: Instituut voor Natuurbehoud.
- Winter C., Lehmann S., Diekmann M. (2008). Determinants of reproductive success: A comparative study of five endangered river corridor plants in fragmented habitats. *Biological Conservation* 141:1104.
- Wouters J. (2008). PotNat-analyse van de Habitattypen 2310, 2330, 4010, 4030, 6210, 6230, 6410, 6430, 6510, 7110, 7140, 7150, 7230, 9110, 9120, 9130, 9160, 9190, 91D0, 91E0 en 91F0 t.b.v. de gewestelijke instandhoudingsdoelen. . Brussel. Rapporten van het Instituut voor natuur- en bosonderzoek. INBO.E.2008.112.
- Wouters J., Declerck K. (in voorbereiding). PotNat, een model voor het inschatten van de abiotische kansrijkdom van natuurtypen in Vlaanderen. . Brussel: Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Brussel.
- Zwaenepoel A. (2002). Periodiek onder water staande graslanden: het Verbond van Grote vossestaart (*Alopecurus pratensis*). In: Zwaenepoel A., T Jollyn F., Vandenbussche V., Hoffmann M.e. (editors). Systematiek van natuurtypen voor het biotoop grasland. Brussel; Gent; Brugge: Instituut voor Natuurbehoud (IN); Universiteit Gent (RUG); West-Vlaamse Intercommunale voor Economische Expansie, Huisvestingsbeleid en Technische Bijstand (WVI). p VIII,532.