

# **De ecologie van stroomdalgrasland; in het bijzonder de invloed van zandafzetting.**

***Resultaten eerste onderzoeksfase.***



S. Rotthier  
K. Sýkora



Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie

© 2012 Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie

Rapport nr. 2012/OBN164-RI  
Den Haag, 2010

Deze publicatie is tot stand gekomen met een financiële bijdrage van het  
Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan per e-mail worden besteld bij het Bosschap onder vermelding  
van code 2012/OBN164-RI.

Oplage	Uitsluitend online als pdf
Samenstelling Met bijdragen van	Suzanne Rotthier, Karlè Sýkora Frank Berendse, Mariet Hefting, Bart Makaske, Eddy Weeda, Stijn Schreven (3.4)
Druk	Ministerie van EL&I, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij
Productie	Bosschap, bedrijfsschap voor bos en natuur Bezoekadres : Princenhof Park 9, Driebergen Postadres : Postbus 65, 3970 AB Driebergen Telefoon : 030 693 01 30 Fax : 030 693 36 21 E-mail : <a href="mailto:algemeen@bosschap.nl">algemeen@bosschap.nl</a>

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Het effect van zand op bodem en soortensamenstelling	8
1.1.1 Oude verzuurde stroomdalallocaties	8
1.1.2 Regressieve successie van verruigd stroomdalgrasland	8
1.2 Waardoor hebben een aantal stroomdalsoorten zich in het rivierengebied succesvol uitgebreid en andere niet?	8
<b>2 Materiaal en methode</b>	<b>10</b>
2.1 Standplaatsomstandigheden en ecologisch amplitudo.	10
2.1.1 Keuze onderzoeksgebieden	10
2.1.2 Vegetatie	10
2.1.3 Overstroming	11
2.1.4 Bodem	11
2.2 Recente sedimentatiegeschiedenis, geomorfologie en goed ontwikkelde stroomdalgraslanden	12
2.3 Zandexperiment	12
2.3.1 Veldexperiment	12
2.3.2 Kas proef	13
2.4 Ecologische analyse naar uitbreiding van stroomdalgraslandsoorten.	14
2.4.1 Verdeling van fluviatiele soorten en stroomdalgraslandsoorten over biogeografische en ecologische kenmerken	14
2.4.2 Trouwgraad van soorten aan stroomdalgrasland	14
2.4.3 Ecologie en biogeografie van afzonderlijke stroomdalgraslandsoorten	15
2.4.4 Interpretatie uitbreiding van stroomdalgraslandsoorten	15
<b>3 Resultaten</b>	<b>16</b>
3.1 Standplaatsomstandigheden en ecologisch amplitudo.	16
3.1.1 Overzicht plantengemeenschappen	16
3.1.2 Relatie tussen soortensamenstelling en omgevingsfactoren	19
3.1.3 Synecologie, relatie tussen plantengemeenschappen en standplaatsomstandigheden.	23
3.2 Recente sedimentatiegeschiedenis, geomorfologie en goed ontwikkelde stroomdalgraslanden	29
3.3 Zandexperiment	29
3.3.1 Veldexperiment	29
3.3.1 Kas proef	30
3.4 Ecologische analyse naar uitbreiding van stroomdalgraslandsoorten.	31
3.4.1 Verdeling van fluviatiele soorten en stroomdalgraslandsoorten over biogeografische, ecologische kenmerken en levensvorm	31
3.4.2 Ecologie en biogeografie van afzonderlijke stroomdalgraslandsoorten, levensvorm en maximale planthoogte	33

3.4.3	Ecologie en biogeografie van afzonderlijke stroomdalgraslandsoorten	35
3.4.4	Uitbreidende soorten: vegetatiesamenstelling van de vindplaats	47
3.4.5	Stroomdalgraslandsoorten, kenmerken en mate van uitbreiding	55
3.4.6	Interpretatie van verschillen in uitbreiding	60
<b>4</b>	<b>Conclusie en discussie</b>	<b>64</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>66</b>
	<b>Bijlagen</b>	<b>68</b>

# Samenvatting

Droog stroomdalgrasland (oeverwal of rivierduingrasland) is zeer kenmerkend voor het rivierengebied. Oppervlak en kwaliteit zijn echter sterk achteruitgegaan. Droge stroomdalgraslanden kwamen vóór 1960 vrijwel overal langs de grote rivieren voor en zijn daarna uit 83-84% van de kilometerhokken verdwenen.

Voor instandhouding van deze waardevolle graslanden is een goed begrip nodig van de standplaatsomstandigheden. Daarom is de ecologische amplitude van de verschillende stroomdalgraslandgemeenschappen onderzocht.

Hierbij zijn geomorfologische processen van groot belang. Daarom is in fase 1 van dit onderzoek een aanzet gegeven tot een beschrijving van de sedimentatiegeschiedenis van rivierduintjes met goed ontwikkeld stroomdalgrasland. In fase 2 zal de leeftijdsopbouw van een aantal rivierduinen met goed ontwikkeld stroomdalgrasland worden geanalyseerd en zal de ontwikkeling van deze duinen in relatie tot historische waterstanden en de ontwikkeling van rivierduingrasland worden beschreven

Zandafzetting heeft een grote invloed op de vegetatiesamenstelling van droog stroomdalgrasland. Bedekking met zand heeft een fysisch aspect (smoren) en een chemisch aspect (tegengaan van verzuring).

Bij onvoldoende begrazing blijkt dat de rivierduinen dichtgroeien met Duinriet, Kruisdistel, Boerenwormkruid en andere ruige soorten. Met name Duinriet kan meer dan kniehoog, aaneengesloten vegetaties vormen waarin laagblijvende soorten weinig overlevingskansen hebben.

Het is nog onbekend of verruiging, ontstaan door extensieve begrazing, door zandafzetting kan worden teruggezet. Als een langlevende soort met een uitgebreid rhizoomstelsel zoals Duinriet weer snel door de zandlaag heen kan groeien, dan blijft de verruiging in stand.

Laagblijvende planten kunnen schade ondervinden van teveel zand, maar als helemaal geen meer zand meer wordt afgezet kan de bodem gaan verzuren. Tegenwoordig ligt de nadruk bij het natuurbeheer langs de grote rivieren vooral op het belang van hoog dynamische omstandigheden. Waarschijnlijk zijn voor specifieke stroomdalgraslandplanten ook laagdynamische groeiplaatsen nodig met weinig maar voldoende zandafzetting en voldoende graasdruk om te overleven.

In dit onderzoek is de relatie tussen de overleving van Duinriet en zandafzetting experimenteel onderzocht. Bovendien is met een veldexperiment een onderzoek begonnen naar de invloed van zand op de bodemchemie en de vegetatiesamenstelling. In fase 2 zal van een aantal kenmerkende stroomdalgraslandsoorten de tolerantie voor overzanding worden onderzocht.

Door het recente herstel van de rivierdynamiek nam de afzetting van zand en grind langs de rivieren toe met een waarneembaar positief effect op de aanwezigheid van sommige stroomdalsoorten. Deze soorten blijken zich (opnieuw) op voormalig landbouwgrond langs de rivieren te vestigen. Dit onderzoek geeft een overzicht van de ecologie en biogeografie van stroomdalgraslandsoorten en onderzoekt de omstandigheden waaronder een aantal stroomdalgraslandsoorten zich hebben uitgebreid.

Na classificatie met TWINSPAN zijn in totaal 21 plantengemeenschappen onderscheiden. De soortensamenstelling van de vegetatie in de 6 onderzochte gebieden blijkt sterk te verschillen. Het blijkt dat de vegetatie van de verschillende terreinen zodanig verschilt dat ieder terrein zijn eigen type stroomdalgrasland heeft. De volgende plantengemeenschappen zijn onderscheiden:

## **Ass. van Schapengras en Tijn (*Festuco-Thymetum serpylli*)**

subassociatie met Zandblauwtje (*Jasionetosum*)

subassociatie met gewoon reukgras (*anthoxanthesum*)

subassociatie met gewoon reukgras (*anthoxanthesum*)/Zilver schoon-verbond (*Lolio-Potentillion*)

## **Ass. van Vetkruid en Tijn (*Sedo-Thymetum pulegioides*)**

subassociatie met Vogel pootje (*ornithopodetosum*)

subassociatie met Sikkelklaver (*medicaginetosum*)

**Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver (Medicagini-Avenetum pubescentis)**

subass. met Gewone veldbies (luzuletosum)

subass. met Glanshaver (arrhenatheretosum)

subass. met Gewone veldbies/subass. met Glanshaver (luzuletosum/arrhenatheretosum)

subass. met Glanshaver/ subass. met Gewone veldbies(arrhenatheretosum/luzuletosum)

**Glanshaver-associatie (Arrhenatheretum)**

subass. met Sikkelklaver/ subass. met Gewone veldbies (medicaginetosum/luzuletosum)

typische subassociatie (typicum)

**Kamgrasweide (Lolio-Cynosuretum)**

subassociatie met Ruige weegbree (plantaginetosum mediae)

subassociatie met Moerasrolklaver (lotetosum uliginosi)

**Slangenkruid-associatie (Echio-Verbascetum)**

typische subassociatie (typicum)

**Kweekdravik-associatie (Bromo inermis-Eryngietum campestris)**

**Rompgemeenschap van Cipreswolfsmelk [Sedo-Cerastion]**

Rompgemeenschap van Cipreswolfsmelk [Sedo-Cerastion]

Glanshaver-associatie/Rompgemeenschap van Cipreswolfsmelk [Sedo-Cerastion]

**Zilver schoon-verbond (Lolio-Potentillion)**

Zilver schoon-verbond/ Klasse van de matig voedselrijke graslanden (Lolio-

Potentillion/Molinio-Arrhenatheretea)

Ass. Van Moeraszoutgras en Fioringras subassociatie met Pinksterbloem (Triglochin-Agrostietum cardaminetosum)

Uit gradiënten analyse blijkt dat de secundaire pioniersvegetaties <sup>1</sup>(Bromo-Eryngietum en Echio-Verbascetum) van de Millingerwaard en de Erlecomsewaard sterk afwijken van de andere gemeenschappen. In tegenstelling tot de stroomdalgraslanden gaat het hier om secundaire pioniersvegetaties van hoog dynamische milieus met veel zandafzetting.

Bij een volgende analyse blijkt de vegetatie van de Oeffelter Meent en het Junner Koeland (Festuco-Thymetum serpylli, Sedo-Thymetum ornithopodetosum) sterk van de rest te verschillen. Van de onderscheiden plantengemeenschappen blijken deze gemeenschappen op de meest voedselarme, relatief zure en grofzandige bodem te groeien. Binnen deze groep onderscheidt het Sedo-Thymetum ornithopodetosum zich duidelijk door een relatie met grover zand en meer nitraat en carbonaat. De pH<sub>KCl</sub> is het laagst in de richting van Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesetosum en vooral het Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum.

Het Arrhenatheretum/RG *Euphorbia cyparissias*-[Sedo-Cerastion], Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae en de RG *Euphorbia cyparissias*-[Sedo-Cerastion] blijken op de meest voedselrijke bodem te groeien en komen alle drie uit Cortenoever waar de bodem (deels) uit akkerland heeft bestaan.

Uit een indirecte ordinatie met behulp van CCA blijkt dat de voornaamste variatie in de soortensamenstelling samenhangt met Calcium, pH<sub>KCl</sub>, kationenuitwisseling (C.E.C), CaCO<sub>3</sub>, de fractie grof en zeer grof zand, stikstof (N), Koolstof (C), Organisch materiaal, fosfor (P) en Magnesium (Mg). De tweede as wordt het best verklaard door de fractie zeer fijn zand, de bodemfractie <50µm en N-mineraal.

Voor Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/luzuletosum, Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae en Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum zijn gerelateerd aan zeer fijn zand. Festuco-Thymetum serpylli en Sedo-Thymetum ornithopodetosum komen op de grofste, meest voedselarme en zuurste bodem voor. De plantengemeenschappen van Cortenoever, het Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae en de rompgemeenschappen komen op de meest voedselrijke bodem voor. Medicagini-Avenetum luzuletosum en Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum is in alle opzichten intermediair. Van alle gemeenschappen is met boxplots en in een overzichtstabel de waargenomen amplitude voor de verschillende omgevingsvariabelen gegeven. In de tabel kan worden afgelezen tussen welke waarden de gemeenschap (vooral) is aangetroffen.

Tijdens fase 1 van het onderzoek zijn zonder lichttoetreding, ongestoorde boorkernen genomen uit rivierduinen in de Koekoekswaard (Ameide), Cortenoever (Brummen), Junner Koeland (Stegeren) en Vreugderijkerwaard (Zwolle). Van de kernen zijn profielbeschrijvingen gemaakt en worden leeftijdsmetingen (OSL) gedaan. De resultaten worden in fase 2 verwerkt en geïnterpreteerd.

---

<sup>1</sup> Een secundaire pioniervegetatie volgt na een primaire pioniervegetatie als tweede stadium in een successiereeks.

Omdat het effect van het rivierzand op de vegetatie naar verwachting langer zal duren dan een seizoen zullen de resultaten van het veldexperiment met overzanding in Oeffelter Meent, Junner Koeland, en Koekoekswaard in fase 2 worden gepresenteerd.

Ook de veldproef met de invloed van 50 cm zand op Duinriet loopt door in fase 2. Slechts in 1 van de 10 veldbakken bleek Duinriet door 50 cm zand heen te groeien.

Andere soorten die werden aangetroffen zijn o.a.: Kleine ruit (*Thalictrum minus*), Zeepkruid (*Saponaria officinalis*), Heermoes (*Equisetum arvense*), Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*). Hiervan zijn Dauwbraam en Kleine ruit door de zandlaag heen gegroeid, de andere soorten zijn zeer waarschijnlijk op het zand gekiemd.

De kasproef met Duinriet had het volgende resultaat: Vanaf 50cm opgebracht zand bleken de Duinriet spruiten niet meer in staat door de zandlaag heen te groeien. De ondergrondse biomassa van planten die wel door de ondiepere zandlagen heen konden groeien, is groter dan van planten die dat niet konden. Er groeien minder spruiten door de zandlagen, maar deze zijn per spruit wel zwaarder dan de spruiten zonder zandbedekking.

Voor een regressieve successie (terugzetten van de successie) vanuit dominantie van Duinriet is 20 cm zandafzetting onvoldoende en moet waarschijnlijk minstens 50 cm worden afgezet. Tijdens het laatste hoogwater in 2011 is in de Erlecomsewaard 10-25cm zandafzetting gemeten, 50cm zou lokaal voor kunnen komen, maar is niet aannemelijk op de hoger gelegen rivierduinen. Zelfs bij zandafzetting zal de begrazingsintensiteit voor stroomdalgrasland dus altijd voldoende intensief moeten zijn om de dominantie van Duinriet te bestrijden.

Een belangrijk deel van de uitbreidende soorten is aangetroffen op door afgraven of erosie opengemaakte grond. Wanneer ook deze groeiplaatsen te veel dichtgroeien zal dit waarschijnlijk ten koste gaan van deze soorten.

Stroomdalgraslandsoorten die halfschaduw verdragen en o.a. in zomen en ruigten kunnen groeien blijken zich meer te hebben uitgebreid dan andere soorten. Ook stroomdalgraslandsoorten met stekels worden door de selectieve begrazing sterk bevorderd. Echte kruisdistel kan hierdoor zo gaan domineren dat het vee een groot deel van het terrein niet langer betreedt (bv. Weurtse plaat).

Slechts 3 soorten (Sikkelklaver, Echte kruisdistel en Geoorde zuring) profiteren van grote dynamiek waarbij veel zand wordt afgezet. Het zijn dan ook soorten die veel in Kweekdravik rivierduin-pionierruigte voorkomen.

De meeste stroomdalsoorten hebben het optimum in gebieden met warme, droge zomers en stellen daardoor ook in Nederland hoge eisen aan de groeiplaats wat warmte en droogte en de beschikbaarheid van veel zonlicht betreft. De meeste soorten zijn kenmerkend voor korte vegetaties in stabiele laagdynamische milieus.

Voor veel stroomdalgraslandsoorten moet het beheer daarom voldoende intensief zijn om de vegetatie kort te houden en verruiging tegen te gaan.

Kort samengevat:

- Voor de ontwikkeling van de verschillende vormen droog stroomdalgrasland is de juiste vruchtbaarheid, pH, kalkgehalte en zandtype nodig. De waarden waarbinnen deze omstandigheden voor de verschillende droge stroomdalgraslanden variëren worden in dit rapport gegeven.
- Voor het terugzetten van de successie vanuit ruige Duinrietvegetatie is de hoeveelheid zand die door de rivier wordt afgezet onvoldoende en er moet dus altijd worden gezorgd voor een begrazing met een voldoende intensiteit of indien gewenst een maaibeheer.
- Voor uitbreiding van de meeste, droge stroomdalgraslandsoorten is vrijwel altijd een open vegetatie nodig, zoals vaak door ingrepen in het begin van natuurontwikkelingsprojecten, aanwezig. Daarna zal door voldoende intensieve begrazing of maaien altijd een zonnige, open en korte vegetatie in stand moeten worden gehouden.





# 1 Inleiding

Droog stroomdalgrasland (oeverwal of rivierduingrasland, Sedo-Cerastion, Festuco-Thymetum serpylli) is zeer kenmerkend voor het rivierengebied. Oppervlak en kwaliteit zijn echter sterk achteruitgegaan (Weeda et al. 1996, 1998). Het heeft grote prioriteit bij het natuurherstel langs de grote rivieren (Weeda et al. 1996, Sykora 1998). Stroomdalgrasland had in 1996 een oppervlak van 500 ha, maar de laatste decennia is het oppervlak aanzienlijk afgenomen, waardoor deze graslanden nu sterk bedreigd zijn (Opstal 1997, CBS, PBL, Wageningen UR 2008).

Droge stroomdalgraslanden kwamen vóór 1960 vrijwel overal langs de grote rivieren voor (Schaffers et al. 2008), sindsdien zijn zij echter uit 83-84% van de kilometerhokken verdwenen. Deze achteruitgang geldt zowel voor de Associatie van Sikkelklaver en Zachte haver als ook voor de Associatie van Vetkruid en Tijm. Deze blijken bovendien van 1934 tot 2004 van samenstelling te zijn veranderd. Soorten van voedselarme, schrale bodem zijn geleidelijk vervangen door soorten van voedselrijkere standplaatsen. Veel belangrijke kensoorten komen tegenwoordig minder voor dan vroeger o.a. *Agrimonia eupatoria*, *Artemisia campestris subsp. campestris*, *Carex caryophylla*, *Euphorbia cyparissias*, *Dianthus deltoides*, *Helictotrichon pubescens*, *Herniaria glabra*, *Ononis repens subsp. spinosa*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla tabernaemontani*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria*, *Scleranthus perennis*, *Sedum sexangulare*, *Sedum rupestre*, *Thalictrum minus*, *Thymus pulegioides*, *Thymus serpyllum*, *Veronica prostrata* en *Vicia lathyroides*.

Geomorfologische processen en het ontstaan van oeverwallen en rivierduintjes zijn doorslaggevend voor de aanwezigheid van stroomdalgrasland. Deze vegetatie groeit op de hogere delen van hoogtetradiënten met daaraan gerelateerde verschillen in overstroming en sedimentatie. Lager gelegen en dus langer overstroomde delen zijn natter, de bodem bestaat uit fijner materiaal (meer klei en zavel en minder zand), er is meer organisch materiaal en de bodem is voedselrijker (hogere CEC en meer stikstof, fosfor, kalium, magnesium en natrium) (Sýkora et al. 2009a, Sýkora et al. 2009b). Stroomdalgraslanden verdragen slechts enkele dagen overstroming in het groeiseizoen (Sýkora et al. 1988). De Associatie van Vetkruid en Tijm groeit op gemiddeld minder basisch bodem dan de Associatie van Sikkelklaver en Zachte haver. Het gehalte aan basen, van de droge, weinig of niet bemeste bodem, moet in stand worden gehouden door afzetting van zand bij tijdelijke overstroming, door inwaaiend rivierzand of door omhooggewoeld zand (bioturbatie bijvoorbeeld door mollen, konijnen, mieren).

De hydro- en morfodynamiek zijn langs de grote rivieren van primair belang (Beltman et al. 2007; Maas et al. 2003; Wolfert 2001). Langs de Vecht is de overstromingsdynamiek sterk achteruitgegaan. Hierdoor verouderd en verzuurd de bodem. Pioniersstadia en niet verzuurde vegetaties ontbreken vrijwel. Hetzelfde geldt voor delen van het stroomdalgrasland in de Oeffelter Meent langs de Maas. Zandafzetting heeft een grote invloed op de vegetatiesamenstelling. Van tijd tot tijd wordt de vegetatie plaatselijk met zand bedekt en ontstaan plekken met kaal zand. De hoeveelheid zand bepaalt of pioniersoorten kunnen kiemen en zich (her)vestigen. Het is nog onbekend of onder de huidige omstandigheden (N-depositie, waterkwaliteit) verrijking door extensieve begrazing, door zandafzetting kan worden teruggezet. Als een langlevende soort met een uitgebreid rhizoomstelsel zoals Duinriet weer snel door de zandlaag heen kan groeien, dan blijft de verrijking in stand. Laagblijvende planten kunnen schade ondervinden van teveel zand, maar als helemaal geen meer zand wordt afgezet kan de bodem gaan verzuren.

Door het recente herstel van de rivierdynamiek nam de afzetting van zand en grind langs de rivieren toe met een waarneembaar positief effect op de aanwezigheid van stroomdalsoorten. Lokaal vindt langs de rivieren op voormalig landbouwgrond (her)vestiging plaats van soorten als; *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Ononis repens subsp. repens*, *Campanula rapunculus*, *Veronica austriaca subsp. teucrium*, *Origanum vulgare*, *Thalictrum minus*, *Cruciata laevipes*, *Leontodon hispidus*, *Thymus pulegioides*, *Silaum silaus* en *Centaurea scabiosa* (Peters & Kurstjens 2007). Voorstanders van wildernisbeheer (herstel van "natuurlijke" processen zonder of met zo weinig mogelijk menselijk ingrijpen) stellen daarom vaak dat plaatselijke achteruitgang of verdwijnen van soorten niet zo belangrijk is, omdat door natuurlijke dynamische processen deze soorten wel weer ergens anders verschijnen (Peters & Kurstjens 2007).

De bewering dat bij de huidige natuurontwikkeling waarbij de dynamiek is toegenomen, verdwijnende soorten vanzelf ergens anders weer verschijnen, is echter nog onvoldoende door onderzoek getoetst. Mogelijk hebben bepaalde soorten van oudere, meer stabiele en gesloten stroomdalgraslanden niet voldoende aan herstel van de morfodynamiek, of kunnen hier zelfs door achteruitgaan, maar zijn deze ook afhankelijk van voldoende begrazingsdruk of een maaibeheer onder meer stabiele omstandigheden. Voor een duurzame ontwikkeling van nieuwe stroomdalgraslanden op recent afgezet zand moet de begrazingsintensiteit voldoende zijn om verruiging tegen te gaan. De kwaliteit van stroomdalgrasland kan ook afnemen wanneer een rivierduin zo hoog wordt dat zich geen zand mer afzet.

Bij een lage begrazingsdruk gaat Duinriet vaak domineren ten koste van stroomdalgraslandsoorten. Het is onbekend of door zandafzetting de dominantie van Duinriet zo kan worden onderdrukt, dat de successie opnieuw kan beginnen en zich weer een kort stroomdalgrasland kan ontwikkelen.

Met dit onderzoek willen wij een antwoord geven op de volgende vragen:

1. Bij welke standplaatsomstandigheden komen stroomdalgraslanden optimaal voor? Wat is de ecologische amplitudo van stroomdalgrasland?
2. Wat is de sedimentatiegeschiedenis van goed ontwikkelde stroomdalgraslanden? Wat is de ruimtelijke relatie tussen stroomdalgraslanden en de geomorfologie van de overstromingsvlakte?
3. Welk effect heeft het aanbrengen van rivierzand op bodem en soortensamenstelling van oud, stroomdalgrasland? Kan hiermee, waar geen overstroming en zandafzetting meer plaatsvindt, de verzuring worden tegengegaan? Kan op een verruigd (bijvoorbeeld door Duinriet overgroeid) stroomdalgrasland, door zandafzetting de successie worden teruggezet?
4. Waardoor hebben een aantal stroomdalsoorten zich in het riviereengebied recent succesvol uitgebreid en andere niet en welke abiotische omstandigheden dragen bij aan de succesvolle hervestiging van karakteristieke stroomdalgraslandsoorten.

## **1.1 Het effect van zand op bodem en soortensamenstelling**

### **1.1.1 Oude verzuurde stroomdalallocaties**

Langs de Vecht is de overstromingsdynamiek sterk verminderd. Hierdoor veroudert en verzuurt de bodem. Pioniersstadia en niet verzuurde vegetaties zijn zeldzaam geworden. Hetzelfde geldt voor delen van het stroomdalgrasland in de Oeffelter Meent langs de Maas.

### **1.1.2 Regressieve successie van verruigd stroomdalgrasland**

Op de oeverwallen/rivierduintjes van de Millingerwaard is, na introductie van spontane, jaarrond begrazing met Koniks en Galloways, de vegetatie dichtgegroeid met Duinriet. Deze soort vormt nu het hele jaar door een dichte vegetatielaag met een dik strooiselpakket waarin de stroomdalsoorten moeilijk kunnen overleven. Deze zijn daardoor sterk achteruitgegaan. In de Millingerwaard wordt in jaren met zeer hoog water veel zand afgezet. De laatste keer dat dit gebeurde is al weer jaren geleden. Het is onbekend of zandafzetting de successie zodanig kan terugzetten dat de dominantie van Duinriet kan worden tenietgedaan en zich weer een kort stroomdalgrasland kan ontwikkelen. Mogelijk kan Duinriet weer snel door de afgezette zandlaag heen groeien en hierdoor blijven domineren.

## **1.2 Waardoor hebben een aantal stroomdalsoorten zich in het riviereengebied succesvol uitgebreid en andere niet?**

Recente inventarisaties geven een overzicht van succesvolle uitbreiding van stroomdalsoorten (Peters & Kurstjens 2007, Kurstjens et al. 2008, Niemeijer et al. 2008, Looy, et al. 2009, Peters 2009). Deze uitbreiding kan het gevolg zijn van beëindiging van het agrarisch beheer, van het weer toestaan van zandafzetting en van het begrazingsbeheer of van een combinatie van deze factoren. Bij de juiste

intensiteit heeft begrazing positieve effecten als het kort en open houden van de vegetatie (het scheppen van structuurverschillen), het ontstaan van een mozaïek in de bodemvruchtbaarheid en de verspreiding van zaad. Is de begrazing te extensief, dan groeit de vegetatie dicht, bijvoorbeeld met Duinriet, en dan verdwijnen de lichtminnende stroomdalsoorten.

Het lijkt erop dat veel stroomdalsoorten zich al hebben uitgebreid nog voordat begrazing, of het ontbreken daarvan, hierop veel invloed kon hebben. Bij een te extensieve begrazing kan de vegetatie vervolgens weer met ruige soorten dichtgroeien, waardoor deze succesvolle uitbreiding te niet wordt gedaan. Het is daarom van belang om te onderzoeken onder welke omstandigheden de succesvolle uitbreiding heeft plaatsgevonden.

# 2 Materiaal en methode

## 2.1 Standplaatsomstandigheden en ecologisch amplitudo.

### 2.1.1 Keuze onderzoeksgebieden

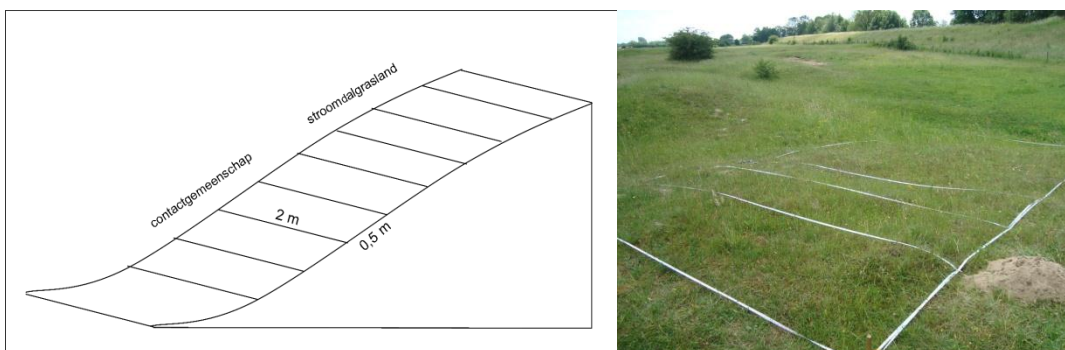
Het onderzoek naar de standplaatsomstandigheden vond plaats langs zes riviertakken:

- de Overijsselse Vecht (Junner Koeland)
- de Gelderse IJssel (Cortenoever en Vreugderijkerwaard)
- de Maas (Oeffelter Meent)
- de Waal (Millingerwaard)
- de Lek (Koekoekswaard)
- de Merwede (Kop van het Oude Wiel)

Binnen deze terreinen werden locaties geselecteerd met goed ontwikkeld stroomdalgrasland en duidelijke hoogtegradiënten.

### 2.1.2 Vegetatie

In 2010 zijn op de genoemde locaties opnamen gemaakt in kwadraten van 1m x 2m. Er is zoveel mogelijk in aaneengesloten transecten met een hoogtegradiënt gewerkt (Figuur 1). In de Millingerwaard, Erlecomsewaard en Kop van het Oude Wiel zijn losse, niet in een transect gelegen, opnamen gemaakt.



*Figuur 1: Links: Voorbeeld van een transect met aaneengesloten vegetatieopnamen in een hoogtegradiënt beginnend in stroomdalvegetatie en eindigend in een contactgemeenschap. Rechts: transect met aaneengesloten kwadraten in de Oeffelter Meent.*

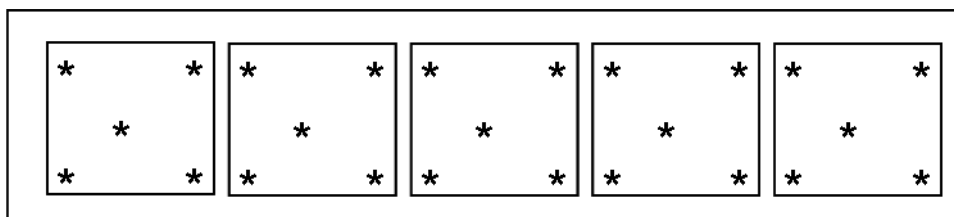
Bij het maken van de vegetatieopnamen is gebruik gemaakt van de negendelige schaal van Barkman, Doing en Segal (1964). Bij de computerberekeningen is deze schaal getransformeerd naar een ordinale schaal (1-9). De vegetatieopnamen zijn met TWINSpan geïnterpreteerd. Na interpretatie van het aantal groepen is de tabel omgezet in een 'syntaxonomische tabel' door de soorten op grond van de syntaxonomische status (ken- of differentiërende soort) te ordenen tot syntaxonomische soortengroepen, ook wel syntaxonomische elementen genoemd. De relatie tussen soortensamenstelling en omgevingsfactoren is bepaald met behulp van multivariate statistische methoden DCA en CCA (CANOCO). De significantie van relatie tussen de variatie in de soortensamenstelling en de omgevingsvariabelen is binnen CCA getest met een Monte Carlo permutatie test en de significante factoren zijn voorwaartse selectie gebruikt. De ligging van de verschillende plantengemeenschappen ten opzichte van elkaar en de relatie met de gemeten omgevingsfactoren zijn in ordinarie diagrammen weergegeven.

### 2.1.3 Overstroming

Met behulp van historische waterstanden verkregen uit de database DONAR van Rijkswaterstaat (Data Opslag Natte Rijkswaterstaat, online via applicatie waterbase) zijn voor 2009, het jaar voorafgaand aan de opnamen, de waterstanden in de verschillende terreinen berekend, rekening houdend met het verval van de rivier. In combinatie met hoogtemetingen van de kwadraten zijn de overstromingsduur en tijdstip bepaald per kwadraat.

### 2.1.4 Bodem

Per kwadraat zijn 5 sub monsters (0-10 cm diep) gestoken, deze zijn samengevoegd en als een mengmonster geanalyseerd.



De volgende abiotische parameters zijn geanalyseerd (Houba et al. 1994, Schaffers & Sýkora 2002).

#### Bodemchemie:

- Beschikbaar (0,2M KCl-extractie: Houba et al. 1994).
  - Nitraat-N mg/kg ds.
  - Ammonium-N mg/kg ds.
  - Totaal oplosbaar stikstof mg/kg ds.
- Totaalwaarden
  - Totaal N, P (destructieve kjeldahl methode)
  - C/N analyse, organisch stof (LOI)
  - Kalkgehalte (CaCO<sub>3</sub>)
  - Kationenuitwisseling (C.E.C), basenverzadiging (Natrium, Kalium, Magnesium en Calcium mg/kg)
- pH monsters
  - pH<sub>KCl</sub>, pH<sub>H2O</sub>
  - pH profiel: Op alle locaties wordt binnen het stroomdalgraslandde pH gemeten in een profiel van 0-5 cm, 5-10, 15-20, 25-30 cm tot 1m diepte. Hiermee wordt het mogelijk om de Stroomdalgraslanden van de verschillende gebieden met elkaar te vergelijken.
- N-mineralisatie:
  - Meting van de N-mineralisatie jaarrond in Koekoekswaard (zie Schaffers 2000)

#### Bodemfysische factoren:

- Textuur van de bodemonsters is bepaald door droog zeven van 40gram monster m.b.v. een zeefstoren. De volgende fracties zijn onderscheiden in volume percentage:

1-2mm	zeer grof zand
0,5-1mm	grof zand
0,25-0,5mm	middel zand
106-250µm	fijn zand
50-106µm	zeer fijn zand
<50um	fractie <50um

## 2.2 Recente sedimentatiegeschiedenis, geomorfologie en goed ontwikkelde stroomdalgraslanden

In november 2012 zijn, in het Junner Koeland, Cortenoever, de Vreugderijkerwaard en de Koekoekswaard, Begemann boringen uitgevoerd door Fugro Geoservices BV. (Figuur 2). Hierbij is in alle gebieden 1m ongestoord profiel geboord, de kernen worden bij deze boring niet blootgesteld aan licht. De gelaagdheid in de profielen en de textuur van de verschillende lagen zijn in het laboratorium van TNO Utrecht beschreven en er zijn monsters genomen voor chemische analyse.

Ook zijn er per boorkern in een donkere kamer twee monsters genomen om de afzettingsouderdom van de betreffende lagen te kunnen achterhalen met behulp van 'optisch gestimuleerde luminescentiedatering' (Optical Stimulated Luminescence, OSL). Deze methode maakt gebruik van licht dat door kwartsdeeltjes wordt uitgezonden wanneer deze met licht worden beschienen. De uitgezonden straling, luminescentie, wordt gebruikt om de ouderdom te achterhalen. De methode is gebaseerd op een aantal stappen. Het begint met de blootstelling aan licht van de kwartsdeeltjes op het moment van afzetting, het luminescentie signaal wordt hierdoor op nul gezet. Vervolgens worden bij het opbouwen van de bodem de kwartsdeeltjes begraven en in afwezigheid van licht kan het luminescentie signaal opbouwen. Dit gebeurt onder invloed van natuurlijke achtergrond straling, hoe langer de kwartsdeeltjes begraven zijn des te sterker het signaal. Na opgraving en preparatie van het monster wordt de straling gemeten door bestraling met licht. Het is belangrijk dat de het monster na opgraving niet wordt blootgesteld aan licht, omdat dit het signaal beïnvloed.

Er wordt bepaald hoeveel ioniserende straling nodig is om een signaal te krijgen dat even helder is als het natuurlijk signaal. Vervolgens wordt de ouderdom van de afzettingsslaag berekend.

Verder zal (in onderzoeksfase 2) de ligging van de stroomdalgraslanden in relatie tot de (reeds gekarteerde) geomorfologische eenheden onderzocht worden (Maas & Hobo, 2007) De verschillende stroomdalgraslanden in de verschillende gebieden zullen met elkaar worden vergeleken en er zal een relatie gelegd worden met de actuele vegetatie.



Figuur 2: Het nemen van ongestoorde bodemprofielen met behulp van Begemann boringen.

## 2.3 Zandexperiment

### 2.3.1 Veldexperiment

Op de volgende 4 locaties is een veldexperiment gedaan:

1. het Junner Koeland
2. de Oeffelter Meent
3. de Koekoekswaard
4. de Millingerwaard

In proefvakken van 1x1 meter zijn in 2010 vegetatieopnamen gemaakt en bodemonsters gestoken. In het voorjaar van 2011 zijn per terrein 5 proefvakken bedekt met 2cm dikke laag rivierzand (Figuur 3). Dit zand is gewonnen op het dichtstbijzijnde rivierstrand. Als controle (blanco) zijn bovendien 5 proefvakken geselecteerd. In de Oeffelter Meent is niet alleen 2cm rivierzand aangebracht, maar 5 extra proefvakken zijn bedekt met 2cm gebiedseigen zand. Dit gebiedseigen zand bevat nagenoeg



geen kalk. Textuur en chemische samenstelling van dit zand worden bepaald en vervolgens worden vegetatieopnamen gemaakt in de zomer van het opvolgende jaar en aan het eind van de totale onderzoeksperiode (jaar 4). Samen met de vegetatieopnamen wordt bodemonderzoek gedaan zoals boven beschreven.



*Figuur 3: Proefvakken (1m x1m) beide foto's boven en de foto rechtsonder direct na aanbrengen van zand (voorjaar 2010). Foto linksonder proefvak in de zomer van 2010.*

In de Millingerwaard zijn er op twee locaties vijf bekistingsbakken aangebracht op rivierduinen met Duinrietdominantie. Deze bekistingen hebben een afmeting van 1m x 1m x 0.5m en zijn aan de onderkant open. In maart 2011 zijn de bekistingen in het veld geplaatst (Figuur 4), en gevuld met rivierzand afkomstig van de hogere delen van het rivierstrand ter plaatse. Door de harde wind vlak na het plaatsen van de bakken, hebben we de bakken in juni nogmaals moeten aanvullen met zand. In augustus 2011 zijn de eerste vegetatieopnamen gemaakt, dit zal in de zomer van 2012 herhaald worden.



*Figuur 4: Links: het plaatsen van de bekistingen en afvullen met zand, rechts: het eindresultaat.*

### **2.3.2 Kas proef**

In maart 2011 zijn in de Millingerwaard Duinrietplaggen gestoken in buizen met  $\varnothing 30$  en 20cm hoogte. Vijf plaggen zijn als controle behandeling gebruikt, deze plaggen zijn niet door zand bedekt. Op de andere plaggen zijn buizen aangebracht met verschillende hoogten (10, 20, 50 en 70cm) deze zijn

aangevuld met rivierzand uit de Millingerwaard (Figuur 5). Per hoogte zijn 5 buizen genomen. Er kwamen naast Duinriet ok wat andere plantensoorten op uit de plaggen, deze zijn steeds verwijderd, zodat uiteindelijk alleen nog Duinriet in de kolommen groeide.



*Figuur 5: Links: De Duinriet plaggen uit het veld na een periode van acclimatiseren in de foliekas; Midden: Rivierzand is aangebracht in verschillende hoogten; Rechts: De buizen met Duinriet in oktober 2011 na een groeiseizoen.*

## **2.4 Ecologische analyse naar uitbreiding van stroomdalgraslandsoorten.**

### **2.4.1 Verdeling van fluviatiele soorten en stroomdalgraslandsoorten over biogeografische en ecologische kenmerken**

De gegevens voor deze analyse zijn afkomstig van het Botanisch basisregister (CBS 1991). Hierin is een groot aantal gegevens van hogere planten verzameld aan de hand van 54 referenties. Er wordt informatie gegeven over taxonomie, fenologie, verspreiding, morfologie, autecologie en synecologie. Uit deze database zijn 3 selecties gemaakt:

1. Deelverzameling 1: stroomdalgraslandsoorten: kenmerkende soorten van stroomdalgrasland (36 soorten, Bijlage 1). Voor deze selectie is gebruik gemaakt van Schaminée et al. (1996) en veldervaring.
2. Deelverzameling 2: fluviatiele soorten (184): alle soorten van de Standaardlijst voor floramonitoring in het riviereengebied die volgens Peters et al. (2005) kenmerkend zijn voor het fluviatiele district, inclusief de soorten van Deelverzameling 1.
3. Deelverzameling 3: Nederlandse flora (2086 soorten): alle Nederlandse soorten en Kieselwieren inclusief ondersoorten, hybriden en gecultiveerde planten.

Van elke deelverzameling werd het percentage aandeel berekend van de soorten over de verschillende deelcategorieën per kenmerk. De volgende kenmerken werden geanalyseerd: aandeel exotische soorten, areaalgegevens, positie binnen het areaal, ecologische groepen, ecotopen; Ellenberg indicatiegetallen voor licht, continentaliteit, vocht, zuurgraad, stikstof (productiviteit); afhankelijkheid van grondwater, levensduur en -vorm en maximale planthoogte.

### **2.4.2 Trouwgraad van soorten aan stroomdalgrasland**

Voor een aantal soorten die in stroomdalgrasland voorkomen is de trouwgraad met SynBioSys Nederland nader onderzocht (Hennekens et al. 2010). Op basis van de presentiewaarden en gemiddelde bedekkingswaarde van de plantensoorten in alle vegetatietabellen van 'De Vegetatie van Nederland' is op het niveau van associatie en verbond de mate van trouw berekend. De trouwgraad geeft aan in welke mate een soort exclusief is voor een bepaalde plantengemeenschap. De trouwgraad is berekend door op een bepaald niveau in het vegetatiekundig systeem (bijv. associaties) de presentiewaarden van een soort, in de gemeenschappen waarin deze is aangetroffen, te sommeren. Vervolgens wordt weer iedere presentiewaarde door het totaal gedeeld en vermenigvuldigd met 100. De trouwgraden zijn als volgt in klassen ingedeeld:



Trouwgraad en trouw aan stroomdalgrasland			
	< 5	Indifferent	
1	6-10	Indifferent	
2	11-20	Enige affiniteit	
3	21-40	Enige affiniteit	
4	41-60	Enigszins trouw	*
5	61-80	Trouw	**
6	81-100	Zeer trouw	***

Voor een overzicht van de soorten en trouwgraden zie bijlage 1. De soorten worden in 3.4.2 gerangschikt volgens afnemende trouw waarna de ecologie van ieder afzonderlijke soort wordt behandeld.

### **2.4.3 Ecologie en biogeografie van afzonderlijke stroomdalgraslandsoorten**

Aan de hand van literatuur en gegevensbestanden is voor de stroomdalgraslandsoorten de ecologie en de biogeografische verspreiding beschreven (Weeda et al., 1985; Weeda et al., 1987; De Langhe et al. 1988; Londo, 1988; Weeda et al., 1985; Centraal Bureau voor de Statistiek, 1991, Weeda et al., 1991; Ellenberg et al., 1992; Fitter & Peat, 1994; Weeda et al., 1994; Olivier et al., 1995; Ludwig & Schnittler, 1996; Fournier, 2000; Oberdorfer, 2001; W.L.M. Tamis et al., 2003; Cheffings et al. 2005; Meijden, van der, 2005; Ludwich et al., 2006; Hennekens et al., 2010; Stace, 2010; Kestemont, 2011).

### **2.4.4 Interpretatie uitbreiding van stroomdalgraslandsoorten**

Gebruikmakend van bestaande gepubliceerde inventarisaties (Kurstjens et al. 2008a, 2008b; Peters & Kurstjens 2008, 2011a & b; Kurstjens & Peters, 2011; Peters et al. 2007; 2008a, 2008b, 2008c, <http://rijninbeeld.nl/>) en van mondelinge informatie van Bart Peters (Bureau Drift) is een lijst gemaakt van stroomdalgraslandsoorten die zich langs de rivieren in natuurontwikkelingsgebieden (enigszins) hebben uitgebreid.

De informatie van het literatuuronderzoek naar de ecologie van de stroomdalgraslandsoorten is gebruikt bij de interpretatie van de ecologische achtergrond van de mate van uitbreiding. De locaties waar deze soorten zich hadden uitgebreid werden bezocht en als de soorten ook werden teruggevonden, zijn vegetatieopnamen gemaakt en de standplaatsomstandigheden en geschiedenis zijn zo goed mogelijk beschreven. In totaal zijn 45 vegetatieopnamen gemaakt. Voor iedere soort is een syntaxonomische vegetatietabel gemaakt (Bijlage 3: tabellen 4-19). De soorten zijn binnen de tabellen samengevoegd tot syntaxonomische elementen, hierna is het gewogen aandeel (ordinale schaal) in percentages van de verschillende elementen uitgerekend.

# 3 Resultaten

## 3.1 Standplaatsomstandigheden en ecologisch amplitudo.

### 3.1.1 Overzicht plantengemeenschappen

In totaal zijn in alle transecten samen 21 plantengemeenschappen onderscheiden (zie samenvattende tabel bijlage 2). De vegetatie van de transecten uit de afzonderlijke gebieden blijken tot verschillende plantengemeenschappen te behoren. De naamgeving en ecologische informatie is volgens Sýkora et al. (1996), Weeda et al. (1996), Zuidhoff et al. (1996) en Weeda & Schaminée (1998), Hennekens et al. (2010) en Schaminée et al. (2010). De volgende gemeenschappen zijn aangetroffen:

#### 1. Ass. van Schapengras en Tijn (*Festuco-Thymetum serpylli*)

De associatie van Schapengras en Tijn is alleen aangetroffen in het Junner-Koeland. In de Oeffelter Meent is één opname aangetroffen die een overgang vormt naar een nattere vegetatie van het Zilverschoon-verbond (*Lolio-Potentillion*).

Grasklokje en Steenanjer zijn kenmerkend voor deze associatie.

De associatie is gebonden aan kalkarme tot kalkloze, maar niet zeer voedselarme zandgrond.

Meestal is het zand iets lemig of wordt af en toe door beek- of rivierwater overstromd. Door de zwakke buffering van de grond is de vegetatie gevoelig voor verzuring en vermesting.

##### 1.1. Cluster 1 Subassociatie met Zandblauwtje (*jasionetosum*)

Klein vogelpootje en Klein tasjeskruid onderscheiden deze subassociatie van de volgende.

Deze subassociatie komt op voedselarmere en zuurdere bodem voor dan de subassociatie met Gewoon reukgras, en wel van zeer voedselarme, zure tot voedselarme, matig zure bodem. De mediaan van  $pH_{H_2O}$  is ongeveer 5,6 (Wamelink et al. 2005)

##### 1.2. Cluster 2 Subassociatie met gewoon reukgras (*Anthoxanthesetosum*)

Gewoon reukgras, Gestreepte witbol, Gewoon haakmos en Veldzuring onderscheiden deze subassociatie van de vorige.

Deze subassociatie komt op iets voedselrijkere en minder zure bodem voor dan de subassociatie met Zandblauwtje, en wel van voedselarme, zwak zure tot matig voedselrijke en matig zure bodem. De mediaan van  $pH_{H_2O}$  is ongeveer 6,1 (Wamelink et al. 2005).

##### 1.3. Cluster 3 Subassociatie met gewoon reukgras (*anthoxanthesetosum*)/Zilverschoon-verbond (*Lolio-Potentillion*)

Deze gemeenschap vormt een overgang tussen de Subassociatie met gewoon reukgras en het Zilverschoon-verbond. Het Zilverschoon-verbond is kenmerkend voor langdurig overstromde weilanden en komt voor in de lagere delen van het Junner-Koeland en van een van de transecten in de Oeffelter Meent.

#### 2. Ass. van Vetkruid en Tijn (*Sedo-Thymetum pulegioides*)

De associatie van Vetkruid en Tijn is voornamelijk aangetroffen in de Oeffeltermeent en daarnaast ook in de Vreugderijkerwaard en Cortenoever.

Gestreepte klaver, Zacht vetkruid en Liggende ereprijs zijn kenmerkend.

De gemeenschap komt het best tot ontwikkeling op voedselarm en betrekkelijk kalkarm zand.

Door beweiding kan ze daar lang blijven bestaan. Op wat meer kalkrijke standplaatsen is pleksgewijze bodemverstoring een voorwaarde voor haar behoud. Wanneer beweiding of bodemerosie ophouden, vervilt de grasmat meestal snel.

##### 2.1. Cluster 4 subassociatie met Vogelpootje (*ornithopodetosum*)

Deze subassociatie is aangetroffen in de Oeffelter Meent.

Klein vogelpootje, Gewoon reukgras en Klein tasjeskruid onderscheiden deze subassociatie van de volgende.

De subassociatie met Vogelpootje groeit op kalkarm zand. De mediaan voor pH-water is ongeveer 6,2 (Wamelink et al. 2005).

## 2.2. Cluster 5 subassociatie met Sikkelklaver (medicaginetosum)

Deze subassociatie is uitsluitend aangetroffen in de Vreugderijkerwaard (slechts in 1 opname). Sikkelklaver, Zachte haver, Akkerwinde en Zachte ooievaarsbek onderscheiden deze subassociatie van de vorige.

Het zand waarop de subassociatie met Sikkelklaver groeit is kalkrijker dan bij de vorige subassociatie. De mediaan voor pH-water is ongeveer 6,6 (Wamelink et al. 2005).

## 3. Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver (Medicagini-Avenetum pubescentis)

De associatie van Sikkelklaver en Zachte haver is aangetroffen in de

Vreugderijkerwaard, de Koekoekswaard en de Kop van het Oude Wiel.

Sikkelklaver, Smal fakkelgras, Veldsalie, Brede ereprijs, Ruig viooltje, Walstrobremraap en Kleine ruit zijn kenmerkend.

De gemeenschap omvat stroomdalgraslanden op hoge, kalkrijke rivieroeverwallen en zandige rivierdijkhellingen. Zij is het best ontwikkeld op zonnige, droge, niet of weinig bemeste, enigszins humushoudende standplaatsen. De basenvoorziening van de grond wordt op peil gehouden door korte winterse overstromingen, door hoge waterstanden waarbij het rivierwater in de wortelzone komt of door instuivend rivierzand.

Beide onderstaande subassociaties verschillen nauwelijks in zuurgraad.

### 3.1. Cluster 6 subass. met Gewone veldbies (luzuletosum)

Deze subassociatie is uitsluitend aangetroffen in de Vreugderijkerwaard.

Gewoon struisgras, Gewone veldbies en Muizenoor onderscheiden deze subassociatie.

Deze subassociatie komt voor in rivierdalen die aan pleistocene zandgronden grenzen. Het groeit op voedselarmere bodem dan de volgende subassociatie.

### 3.2. Cluster 9 subass. met Glanshaver (arrhenatheretosum)

Deze subassociatie is uitsluitend aangetroffen in de Kop van het Oude Wiel.

Glanshaver, Geoorde zuring en Kropaar onderscheiden deze subassociatie, die op voedselrijkere bodem groeit (tot matig voedselrijk) dan de subassociatie met Gewone veldbies.

### 3.3. Cluster 7 subass. met Gewone veldbies/subass. met Glanshaver

Deze subassociatie is uitsluitend aangetroffen in de Vreugderijkerwaard.

Deze gemeenschap vormt een overgang tussen beide subassociaties waarbij het luzuletosum- element groter is dan het arrhenatheretosum- element.

### 3.4. Cluster 8 subass. met Glanshaver/ subass. met Gewone veldbies

Deze subassociatie is uitsluitend aangetroffen in de Koekoekswaard.

Deze gemeenschap vormt een overgang tussen beide subassociaties waarbij het arrhenatheretosum- element groter is dan het luzuletosum- element.

## 4. Glanshaver-associatie (Arrhenatheretum)

Het Glanshaverhooiland komt voor in de lagere delen van Koekoekswaard.

Het wordt o.a. gekenmerkt door Glanshaver, Gele morgenster, groot streepzaad, Glad walstro, Beemdkroon, Gewone berenklauw, Fluitenkruid en Pastinaak.

De Glanshaver-associatie komt vlakvormig voor in hooilanden en hooiweiden, en lintvormig in weg- en dijkbermen. De gemeenschap komt voor op min of meer voedselrijke, vochtige tot matig droge, vaak kalkhoudende en basische, maar hier en daar ook zwak zure tot neutrale bodems. De grondsoort kan variëren van kleigrond tot zavel en lemige zandgrond.

### 4.1. Cluster 10 subass. met Sikkelklaver/ subass. met Gewone veldbies (medicaginetosum/luzuletosum)

Deze gemeenschap vormt een overgang tussen de subassociatie met Sikkelklaver met als onderscheidende soorten Sikkelklaver, Veldsalie en Kruisdistel en de subassociatie met Gewone veldbies die wordt onderscheiden door Gewone veldbies, Gewoon biggenkruid, Bevertjes en Gewoon struisgras. De subassociatie met Sikkelklaver is verwant aan de Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver.

De subassociatie met Sikkelklaver komt voor op kalkrijke zavel. De subassociatie met Gewone veldbies groeit op relatief voedselarme, 's zomers uitdrogende, neutrale tot zwak zure bodem met weinig lutum.

### 4.2. Cluster 11 en 12 typische subassociatie (typicum)

De subassociatie typicum groeit op vochtigere standplaatsen. Zij is vrij algemeen op vochtige, voedselrijke zavel- en klei.

## 5. Kamgrasweide (*Lolio-Cynosuretum*)

De kamgrasweide is aangetroffen in Cortenoever en de Oeffelter Meent.

Het wordt o.a. gekenmerkt door Kamgras, Madeliefje, Engels raaigras en Vertakte leeuwentand. De Kamgrasweide komt voor op allerlei beweidde voedselrijke grondsoorten. Afhankelijk van de natuurlijke voedselrijkdom van de standplaatsen worden de weilanden meer of minder bemest. Afhankelijk van verschillen in natuurlijke voedselrijkdom of in bemesting verschilt deze gemeenschap sterk in verschijningsvorm en in soortenrijkdom.

### 5.1. Cluster 13 en 14 subassociatie met Ruige weegbree (*plantaginetosum mediae*)

Deze subassociatie is aangetroffen in Cortenoever.

Kruisdistel, Ruige weegbree en Sikkelklaver onderscheiden deze subassociatie.

De subassociatie met Ruige weegbree groeit op hoog gelegen zandige tot lemige bodem en is nauw verwant aan de Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver, maar wordt bemest en intensiever beweid.

### 5.2. Cluster 19 subassociatie met Moerasrolklaver (*lotetosum uliginosi*)

Deze subassociatie is aangetroffen in de laagste delen van transect 1 in de Oeffelter Meent.

Hazenzegge en Pitrus onderscheiden deze subassociatie.

Deze subassociatie groeit op vochtige tot natte, weinig uitdrogende zand, leem of lichte zavel en op licht ontwaterd veen.

## 6. Slangenkruid-associatie (*Echio-Verbascetum*)

De Slangenkruid-associatie is aangetroffen in de Millingerwaard.

De Slangenkruid-associatie wordt o.a. gekenmerkt door Middelste teunisbloem, Veldhondstong, Slangenkruid en Gewone ossentong

Deze warmteminnende pionierriigte groeit op zeer lichte en droge standplaatsen. De associatie is kalkminnend en komt voor op lichte, goed waterdoorlatende, basische, matig stikstofrijke, enigszins humeuze, gewoonlijk zandige bodems, maar plaatselijk ook op krijt. Vaak is het zand gemengd met steen- of schelpgruis. Het pioniermilieu ontstaat door bodemverstoring in bermen en afgravingen, op zand-, steen- en schelpendepots, op basalthellingen langs de rivieren, langs schelpenpaden, in de duinen op zuidhellingen waar struiken afsterven, en op krijthellingen waar door erosie of menselijk ingrijpen een open milieu is ontstaan. Konijnen kunnen een belangrijke rol spelen bij de voor deze associatie noodzakelijke bodemverstoring.

### 6.1. Cluster 15 typische subassociatie (*typicum*)

Deze subassociatie is een iets ouder stadium in een successie vanuit de subassociatie met Kromhals (*lycopsietosum*) in de duinen, of in het riviereengebied vanuit de Vlieszaad-associatie (*Bromo-Corispermetum*). In de Millingerwaard is het ontstaan op door de rivier in grasland afgezet zand.

## 7. Kweekdravik-associatie (*Bromo inermis-Eryngietum campestris*)

De Kweekdravik-associatie (Cluster 16) is aangetroffen in de Erlecomsewaard en de Millingerwaard.

Het wordt o.a. gekenmerkt door Georde zuring, Heksenmelk, Zeepkruid en Knikkende distel.

Deze vaak soortenrijke warmte- en lichtminnende gemeenschap groeit langs de rivieren rond de hoogwaterlijn op droge, dynamische, zandige rivieroever, oeverwallen en rivierduintjes. De bodem bestaat uit kalkrijk, stikstofhoudend zand of zavel en wordt van tijd tot tijd in de winter overstroomd, waarbij vers zand en organisch materiaal wordt afgezet.

## 8. Rompgemeenschap van Cipreswolfsmelk [*Sedo-Cerastion*]

De twee vormen van deze rompgemeenschap zijn beide aangetroffen in Cortenoever.

In beide gevallen is het, bij gebrek aan associatie-kensoorten, niet mogelijk deze gemeenschappen op associatieniveau in te delen. Kenmerkende soorten van het verbond van de droge graslanden (*Sedo-Cerastion* en hogere eenheden) zijn wel in voldoende mate aanwezig. Cipreswolfsmelk is constant aanwezig en heeft in een van de twee gemeenschappen een relatief hoge karakteristieke bedekking. Een rompgemeenschap met Cipreswolfsmelk is wel eerder beschreven op het niveau van de klasse (*RG Euphorbia cyparissias*-[*Koelerio-Corynephoretea*]), maar niet op verbondsniveau. Het gaat daarbij om een vegetatie met Cipreswolfsmelk in de duinen en om door deze soort gedomineerde zomen in het Ijsseldal.

### 8.1. Cluster 17 Rompgemeenschap van Cipreswolfsmelk [droge stroomdalgraslanden] (*Rompgemeenschap Euphorbia Cyparissias* [*Sedo-Cerastion*])

Deze gemeenschap is aangetroffen in de bovenste delen van transect 4 van Cortenoever.

Deze rompgemeenschap heeft minder soorten van het Glanshavergrasland dan de volgende gemeenschap. Het wordt de volgende gemeenschap gedifferentieerd door: Geel walstro,

Handjesgras, Voorjaarszegge, Kruisdistel, Kleine bevernel, Duizendblad, Scherpe boterbloem, Knoopkruid, Witte klaver en Gewone agrimonie.

8.2. Cluster 18 Glanshaver-associatie/Rompgemeenschap van Cipreswolfsmelk [droge stroomdalgraslanden] (Arrhenatheretum/ Rompgemeenschap *Euphorbia cyparissias* [Sedo-Cerastion])

Deze gemeenschap is aangetroffen in de bovenste delen van transect 1 van Cortenoever.

In deze rompgemeenschap komen meer soorten van het Glanshavergrasland voor dan in de vorige gemeenschap. Zij vormt een overgang tussen een Glanshavergrasland en de rompgemeenschap met Cipreswolfsmelk. Zij is tegenover de vorige gemeenschap gedifferentieerd door: Zandzegge, Akkerhoornbloem, Gewoon reukgras, Gewoon haakmos, Kraailook, Akkerwinde, Kleine klaver, Kleine ruit, Kweek, Glanshaver, Kropaar, Veldbeemdgras, Smalle weegbree, Gewone margriet, Heermoes en Luzerne.

### 9. Zilverschoon-verbond (Lolio-Potentillion)

Kenmerkende soorten zijn o.a. Zilverschoon, Fioringras, Aardbeiklaver en Ruige zegge.

Het Zilverschoon-verbond groeit op relatief voedselrijke, hydromorfe, bodem, variërend van zand tot zware klei. Belangrijkste factor is langdurige overstroming en begrazing. Veel kenmerkende soorten verdragen overstromingen van 21 tot 26 weken lang.

9.1. Cluster 20 Zilverschoon-verbond/ Klasse van de matig voedselrijke graslanden (Lolio-Potentillion/Molinio-Arrhenatheretea)

Deze gemeenschap is aangetroffen in Cortenoever (slechts in 1 opname).

Zij vormt een overgang tussen het Zilverschoon-verbond en de Klasse van de matig voedselrijke graslanden. Behalve Fioringras, Zilverschoon en Aardbeiklaver komen ook voor Gewone brunel, Scherpe boterbloem, Knoopkruid, Witte klaver en Kruipende boterbloem.

9.2. Cluster 21 Ass. Van Moeraszoutgras en Fioringras subassociatie met Pinksterbloem (Triglochino-Agrostietum cardaminetosum)

Deze gemeenschap is aangetroffen in de Oeffelter Meent.

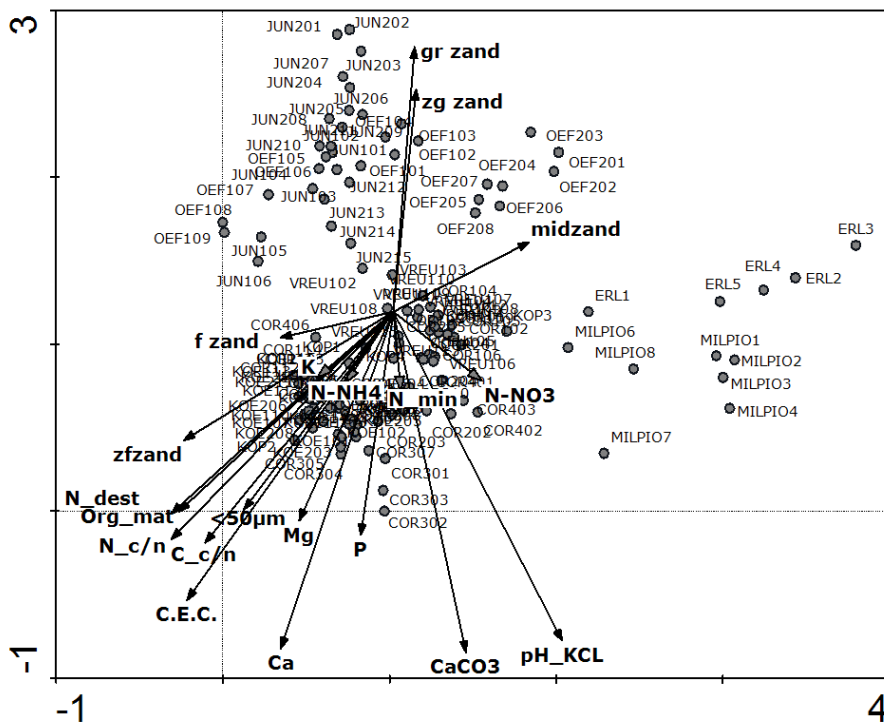
Deze associatie groeit in permanent natte, onbemeste weilanden. Het (grond)waterniveau fluctueert relatief weinig en staat 's winters plasdras en verdwijnt 's zomers tot enkele decimeters beneden het grondoppervlak. De bodem is matig zuur en meestal venig, maar bestaat soms ook uit zand of klei. De subassociatie met Pinksterbloem groeit op drassige min of meer zoete standplaatsen.

### 3.1.2 Relatie tussen soortensamenstelling en omgevingsfactoren

De volgende figuren laten een ordinatiediagram zien van een DCA of CCA waarbij de correlatie tussen soortensamenstelling van de opnamen en de omgevingsvariabelen wordt weergegeven. In de figuren zijn afkortingen gebruikt voor de gemeenschappen zoals in onderstaande tabel weergegeven.

Plantengemeenschap	Afkorting
Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae	Arr_MF
Arrhenatheretum typicum	Arr_typ
Arrhenatheretum/RG Euphorbia cyparissias-[Sedo-Cerastion]	Arr_RGEC
Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesosum	Fes_TSA
Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesosum/Lolio-Potentillion	Fes_TSAL
Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum	Fes_TSJ
Lolio-Cynosuretum lotetosum uliginosi	LoI_CLU
Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae	LoI_CPM
Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum	Med_AA
Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/luzuletosum	Med_AAL
Medicagini-Avenetum luzuletosum	Med_AL
Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum	Med_ALA
RG Euphorbia cyparissias-[Sedo-Cerastion]	RG_ECSC
Sedo-Thymetum medicaginetosum	Sed_TM
Sedo-Thymetum ornithopodetosum	Sed_TO

De voornaamste variatie in de vegetatiesamentelling (DCA, as 1) is het gevolg van de afwijkende samenstelling van de vegetatieopnamen uit de Millingerwaard (MIL) en de Erlecomsewaard (ERL). Deze liggen rechts in het diagram en gescheiden van de vegetatieopnamen uit de andere gebieden (Figuur 6). De opnamen behoren tot het Bromo-Eryngietum (Erlecomsewaard) en het Echio-Verbascetum (Millingerwaard). Deze pioniervegetaties ontwikkelen zich nadat, bij zeer hoge waterstanden, grote hoeveelheden zand worden afgezet. De voornaamste variatie in de vegetatiesamenstelling hangt dus samen met een gradiënt van laag- naar hoogdynamisch, d.w.z. van weinig naar veel zandafzetting. De mate van zandafzetting is niet gemeten en ontbreekt daardoor als pijl. De tweede as hangt vooral samen met de nutriëntensamenstelling en de grofheid van het zand.



Figuur 6: Ordinatiediagram (DCA as 1-2) met de vegetatieopnamen (cirkels) en de omgevingsvariabelen (pijlen).

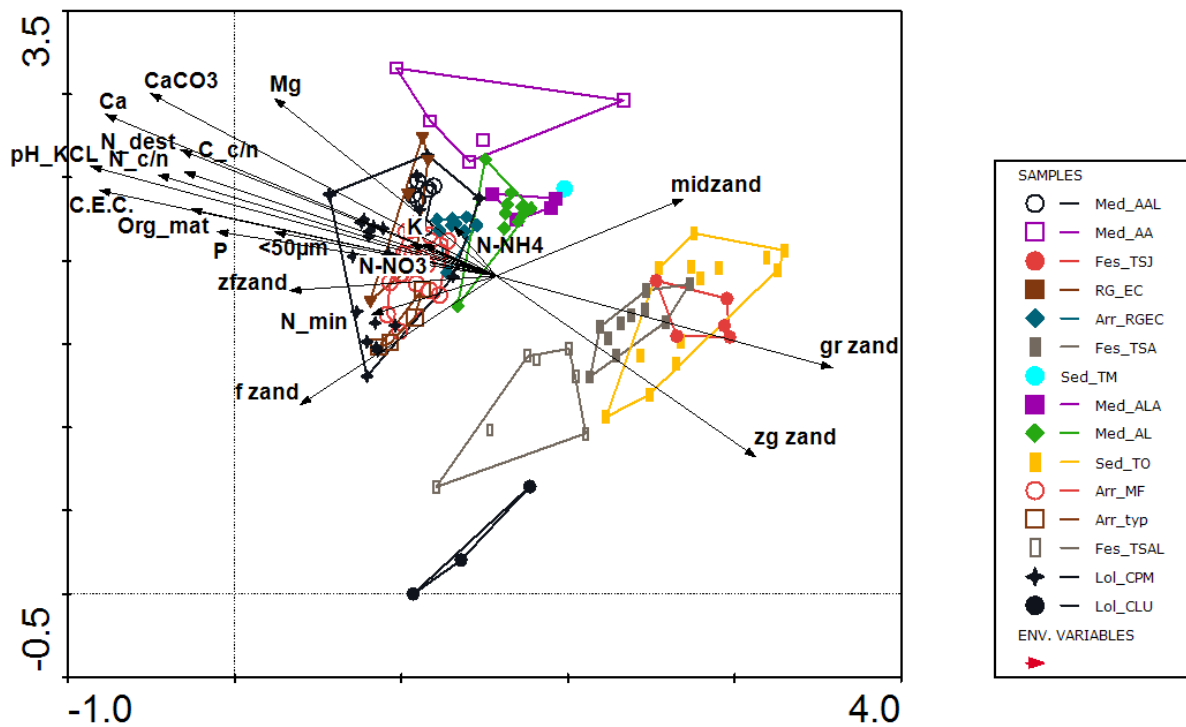
Na verwijdering van de hoogdynamische opnamen (Bromo-Eryngietum en Echio-Verbascetum) blijken de vegetatieopnamen van het Junner Koeland en de Oeffelter Meent zich duidelijk van de rest te onderscheiden (Figuur 7).

1. Het Medicagini-Avenetum, Arrhenatheretum, Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae, het Sedo-Thymetum medicaginetosum en de RG *Euphorbia cyparissias*-[Sedo-Cerastion] liggen samen aan de linker kant van as 1.
2. Aan de rechter kant van de gradiënt bevinden zich het Festuco-Thymetum serpylli, Sedo-Thymetum ornithopodetosum en het Lolio-Cynosuretum lotetosum uliginosi. De gradiënt hangt samen met een afname aan nutriënten, zuurgraad en een toename van de grofheid van het zand. Het Festuco-Thymetum serpylli en het Sedo-Thymetum ornithopodetosum groeien op voedselarm, relatief zuur en grof zand.

Om de relatie tussen de variatie binnen deze groepen en de omgevingsfactoren te onderzoeken zijn beide groepen apart met behulp van een DCA geanalyseerd (Figuur 8a en b).

In Fig. 8 a zijn de gemeenschappen langs de as met de voornaamste variatie in de vegetatiesamenstelling als volgt geordend:

1. Arrhenatheretum typicum, Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae, Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/luzuletosum;
2. Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum, Medicagini-Avenetum luzuletosum;
3. Arrhenatheretum/RG *Euphorbia cyparissias*-[Sedo-Cerastion], Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae;
4. RG *Euphorbia cyparissias*-[Sedo-Cerastion].

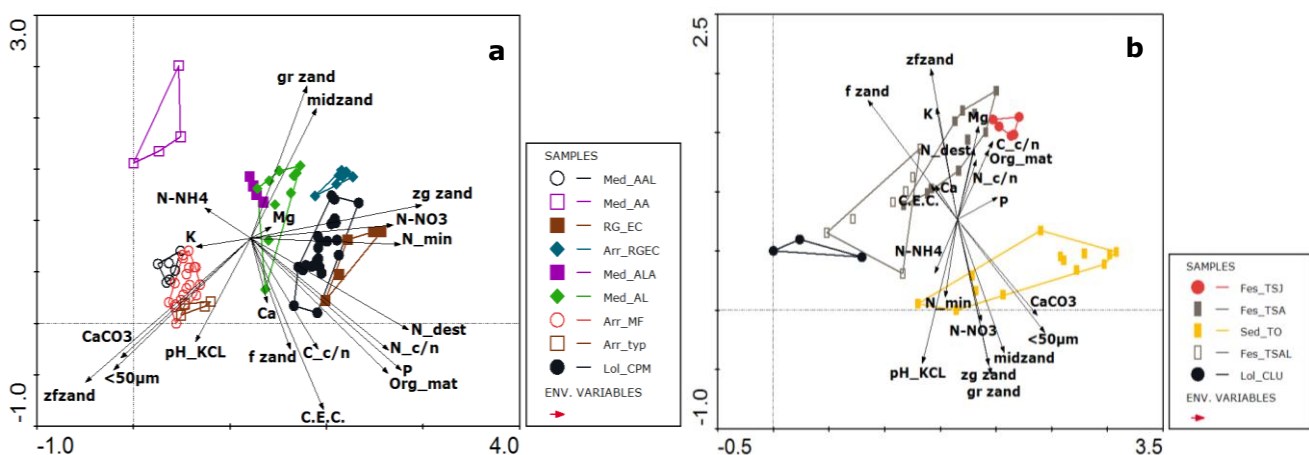


Figuur 7: Ordinatie diagram (DCA) van de opnamen na weglating van de Erlecomsewaard en Millingerwaard. Opnamen van de verschillende gemeenschappen zijn omlind en van symbolen voorzien.

Langs deze as neemt de voedselrijkdom toe. De laatste 3 gemeenschappen komen uit Cortenoever waar de bodem (deels?) uit akkerland heeft bestaan. Het Arrhenatheretum typicum, Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae en Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/luzuletosum zijn gerelateerd aan fijn zand met veel  $\text{CaCO}_3$  en een hoge  $\text{pH}_{\text{KCL}}$ . In Figuur 8b zijn de gemeenschappen langs de as met de voornaamste variatie in de vegetatiesamenstelling als volgt geordend:

1. Lolio-Cynosuretum lotetosum uliginosi
2. Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesetosum/Lolio-Potentillion
3. Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesetosum
1. Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum en Sedo-Thymetum ornithopodetosum

Hoewel deze volgorde een afname van de bodemvruchtbaarheid suggereert, komt dat niet tot uiting in de pijlen.

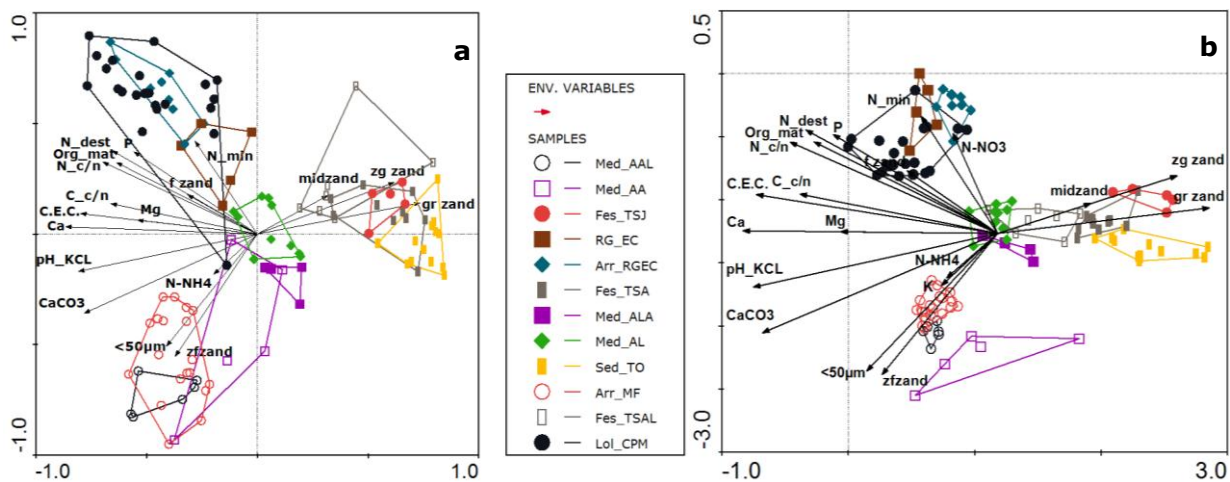


Figuur 8a: DCA met vegetatieopnamen van groep 1 (links in figuur 7), 8b: DCA met opnamen van groep 2 uit Junner Koeland en Oeffelter Meent.

Langs de tweede as zien wij dat het Sedo-Thymetum ornithopodetosum zich duidelijk onderscheidt door een relatie met grover zand en meer nitraat en carbonaat. De  $\text{pH}_{\text{KCL}}$  is het laagst in

de richting van *Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesosum* en vooral het *Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum*.

Voor Figuur 9a en 9b zijn alleen vegetatieopnamen van goed ontwikkeld stroomdalgrasland gebruikt.



*Figuur 9: Ordinatatie met weglating van het Arrhenatheretum en Lolio-Cynosuretum. Alleen opnamen van goed ontwikkeld stroomdalgrasland zijn gebruikt. 9a. Directe ordinatatie (CCA met voorwaartse selectie en Monte Carlo Permutatie test) en 9b. indirecte ordinatatie (DCA).*

De resultaten van DCA en CCA ordinaties van goed ontwikkeld stroomdalgrasland komen zeer sterk overeen (Figuur 9 a en 9b, Tabel 1). Dit is een indicatie dat er geen belangrijke omgevingsvariabelen zijn gemist.

*Tabel 1: Verklarende variatie (r<sup>2</sup>) van de omgevingsvariabelen en de eerste twee assen van de CCA van goed ontwikkeld stroomdalgrasland*

Omgevingsvariabelen	Afkorting	As 1: Verklarende variantie (r <sup>2</sup> )	As 2: Verklarende variantie (r <sup>2</sup> )
Calcium mg/kg ds.	Ca	<b>-0.682</b>	-0.001
pH 0,2M KCl	pH_KCL	-0.594	0.026
CEC	C.E.C.	-0.581	-0.008
Calciumcarbonaat %	CaCO <sub>3</sub>	-0.557	0.117
Fracties grof zand (0,5-1mm) volume %	gr zand	0.492	-0.018
N_ c/n analyse %	N_ c/n	-0.443	-0.097
C_ c/n analyse %	C_ c/n	-0.398	-0.017
Totaal N % (destructie)	N_dest	-0.392	-0.129
Organisch materiaal	Org_mat	-0.368	-0.095
Fractie zeer grof zand (1-2mm) volume %	zg zand	0.348	-0.050
Totaal P % (destructie)	P	-0.283	-0.126
Magnesium mg/kg ds.	Mg	-0.267	-0.004
Fractie fijn zand (106-250 µm) volume %	f zand	-0.091	-0.029
Fractie middel zand (0,25-0,5mm) volume %	midzand	0.092	-0.027
Fractie zeer fijn zand (50-106 µm) volume %	zfzand	-0.125	<b>0.278</b>
Fractie <50µm volume %	<50µm	-0.153	0.234
N mineraal (N-NH <sub>4</sub> +N-NO <sub>3</sub> )	N_min	-0.072	-0.160
N_NH <sub>4</sub> extractie mg/kg ds	N-NH <sub>4</sub>	-0.036	0.030



In Tabel 1 zijn de correlaties weergegeven van de omgevingsvariabelen en de eerste twee assen van de CCA. De variabelen N-NO<sub>3</sub> en Kalium (K) leverden geen significantie bijdrage aan het model. Calcium correleert het sterkst met de eerste as, maar ook de variabelen: pH<sub>KCl</sub>, C.E.C, CaCO<sub>3</sub> en de fractie grof zand correleren sterk met de eerste as. Ook zeer grof zand, N, C, Organisch materiaal, P en Magnesium hebben en relatief grote R-waarde (>0,50).

De fractie zeer fijn zand, de bodemfractie <50µm en N-mineraal hebben de hoogste r-waarden voor de tweede as.

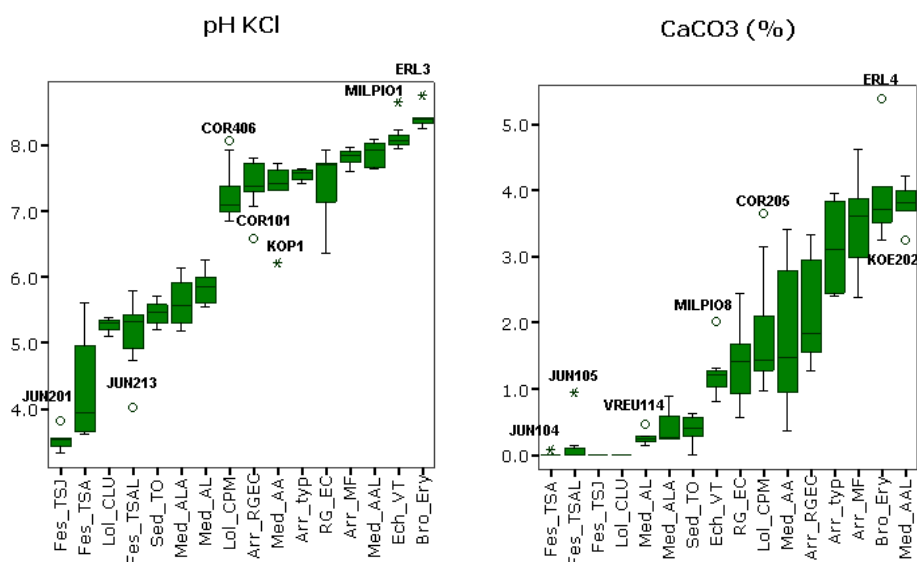
Voor Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/luzuletosum, Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae en Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum zijn gerelateerd aan zeer fijn zand. Festuco-Thymetum serpylli en Sedo-Thymetum ornithopodetosum komen op de grofste, meest voedselarme en zuurste bodem voor. De plantengemeenschappen van Cortenoever, het Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae en de rompgemeenschappen komen op de meest voedselrijke bodem voor. Medicagini-Avenetum luzuletosum en Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum is in alle opzichten intermediair.

### 3.1.3 Synecologie, relatie tussen plantengemeenschappen en standplaatsomstandigheden.

Hieronder wordt voor iedere gemeenschap met behulp van boxplots (doosdiagrammen) de amplitude ten opzichte van de gemeten variabelen gegeven. Bijlage 5 (Tabel 20) geeft voor alle gemeten variabelen, per gemeenschap, de waarden voor de range, het minimum, het eerste kwartiel, de mediaan (of tweede kwartiel), het derde kwartiel en het maximum.

#### Zuurgraad en CaCO<sub>3</sub> (Figuur 10)

Zoals ook al uit de ordinaties bleek zijn pH en CaCO<sub>3</sub> gehalte van groot belang voor de vegetatiesamenstelling. Wij zien een duidelijke toename van de pH en het CaCO<sub>3</sub> gehalte van Festuco-Thymetum serpylli naar Sedo-Thymetum, Medicagini-Avenetum, Medicagini-Avenetum luzuletosum, Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae, Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, Arrhenatheretum en tot slot Echio-Verbascetum en Bromo-Eryngietum.

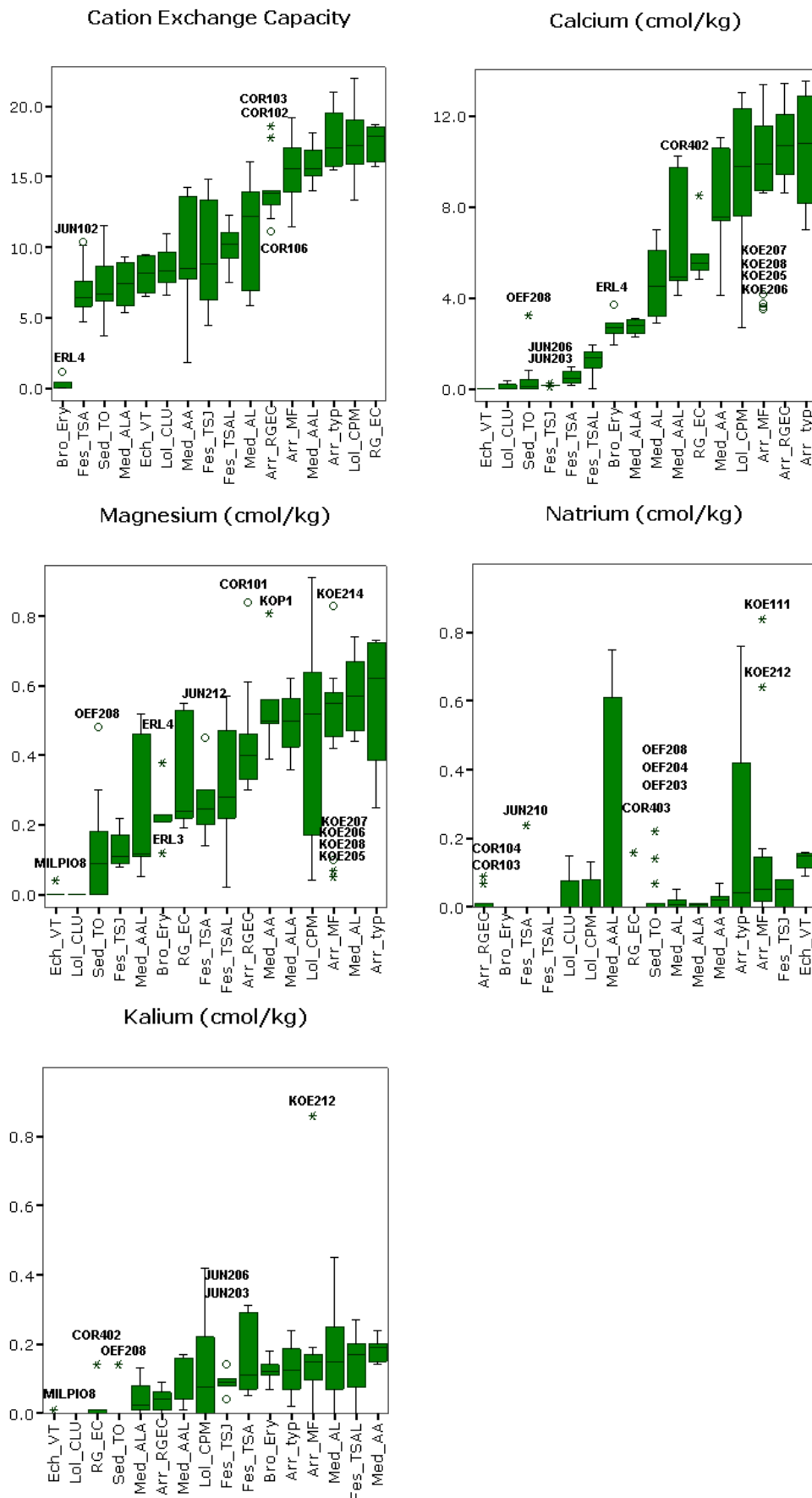


Figuur 10: Boxplots van bodemfactoren gerelateerd aan de zuurgraad van de bodem, pH<sub>KCl</sub> en CaCO<sub>3</sub>. De waarden zijn gerangschikt naar oplopende waarde van de mediaanlijn. Extreme waarden zijn aangegeven met een asterisk, uitbijters zijn aangegeven met een cirkel.

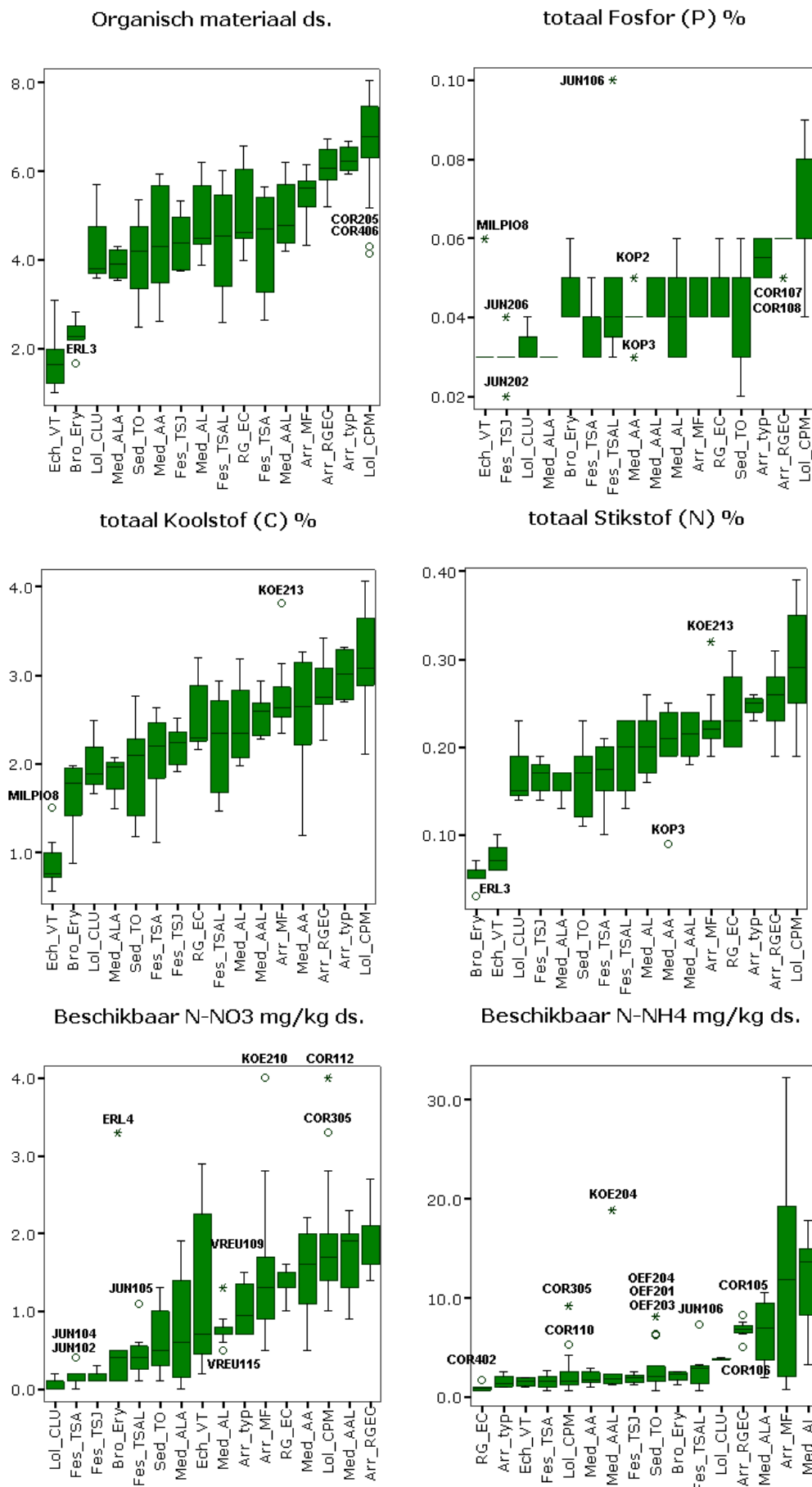
### **Buffering van de bodem (Figuur 11)**

De buffering blijkt vooral samen te hangen met de aanwezigheid van calcium en magnesium. Calcium is vooral laag in het Echio-Verbascetum, Sedo-Thymetum en Festuco-Thymetum. Het Bromo-Eryngietum en vooral het Medicagini-Avenetum nemen een intermediaire positie in, en het calciumgehalte is het hoogst in het Lolio-Cynosuretum en Arrhenatheretum.

De volgorde bij Magnesium is met enige uitzonderingen vergelijkbaar. Bij de CEC is de volgorde nog slechts in hooflijnen vergelijkbaar. Het Bromo Eryngietum heeft nagenoeg geen kationenuitwisselingscapaciteit. Kalium en Natrium geven geen duidelijk beeld.



Figuur 11: Boxplots van variabelen gerelateerd aan de buffering van de bodem. Kationenomwisselingscapaciteit (Cation Exchange Capacity, C.E.C.), de gemeten basen Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na) en Kalium (K). Extreme waarden zijn aangegeven met een asterisk, uitbieters zijn aangegeven met een cirkel.



Figuur 12: Boxplots van variabelen gerelateerd aan de voedselrijkdom van de bodem. Organische stof d.m.v. LOI, totaal C en N uit cn analyse, totaal P uit Kjeldahl destructie, beschikbaar N uit NO<sub>3</sub> en NH<sub>4</sub> m.b.v. KCl extractie. Extreme waarden zijn aangegeven met een asterisk, uitbijters zijn aangegeven met een cirkel. Let op dat de schaal van de assen in de figuren verschilt.

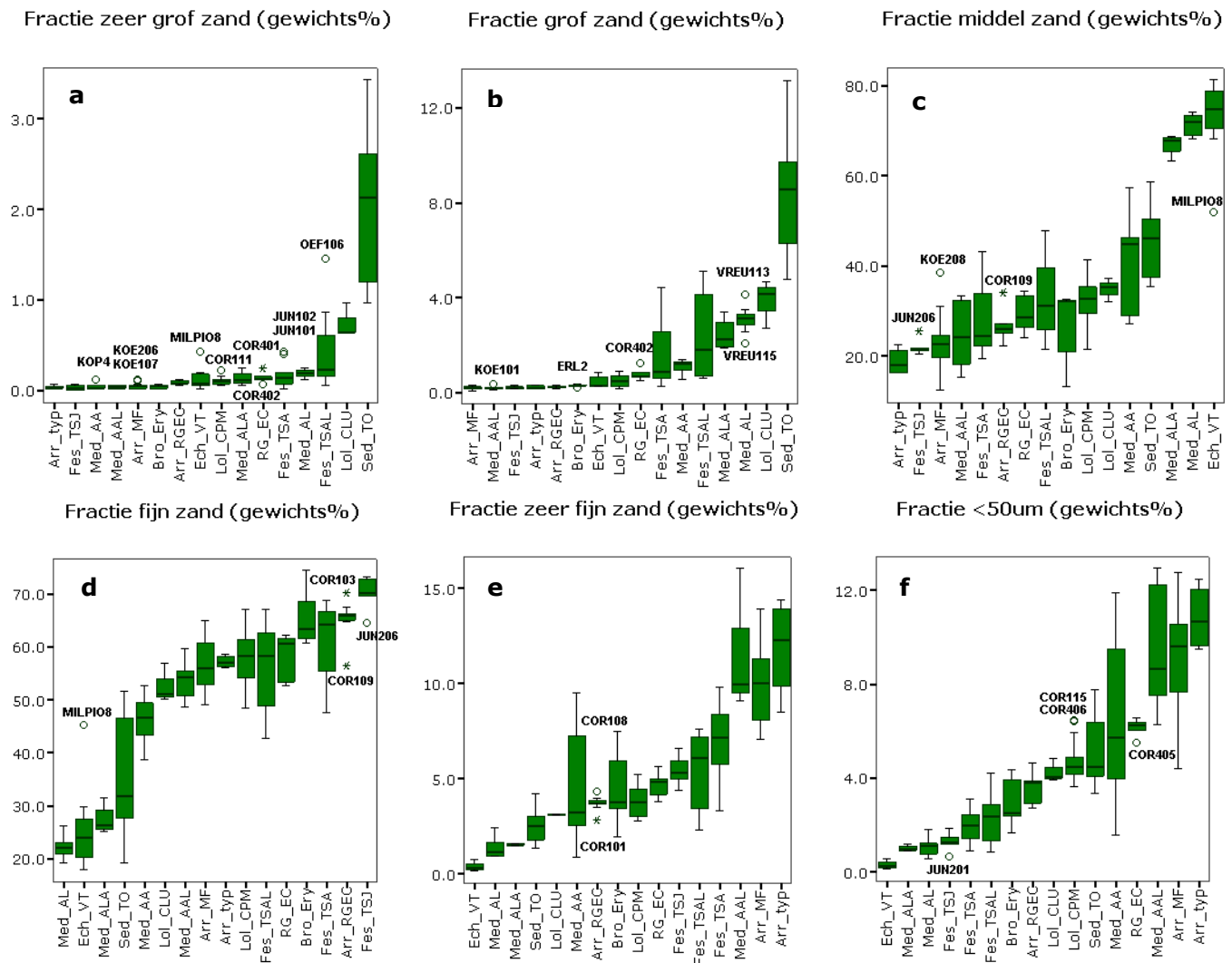
### **Vruchtbaarheid van de bodem (Figuur 12)**

In de beide secundaire pioniergemeenschappen die ontstaan na afzetting van grote hoeveelheden zand, het Bromo-Eryngietum en het Echio-Verbascetum, is het organisch stof gehalte heel laag. In de Stroomdalgraslanden van het Festuco-Thymetum, Sedo-Thymetum en Medicagini-Avenetum is het organisch stof gehalte hoger, maar de verschillen zijn onderling niet groot. Het grootse gehalte aan organische stof is gevonden bij het Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae, het Arrhenatheretum/RG Euphorbia cyparissias-[Sedo-Cerastion] en het Arrhenatheretum typicum. In deze laatstgenoemde gemeenschappen zijn ook de totaal P, totaal C, en totaal N waarden het hoogst.

De gemeenschappen zijn ook wat het C-gehalte betreft logisch geordend, nl. van Echio-Verbascetum en Bromo-Eryngietum naar Sedo-Thymetum, Festuco-Thymetum Medicagini-Avenetum en Arrhenatheretum. Ook bij totaal N is de ordening vergelijkbaar. De lagere nitraatwaarden zijn gemeten in het Festuco-Thymetum en Sedo-Thymetum, gevolgd door het Medicagini-Avenetum en Arrhenatheretum. Voor alle gemeenschappen is de ammonium beschikbaarheid is iets hoger dan de nitraatbeschikbaarheid. De ammoniumwaarden zijn in de meeste gemeenschappen vergelijkbaar maar wijken af bij Arrhenatheretum/RG Euphorbia cyparissias-[Sedo-Cerastion], Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum, Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae en Medicagini-Avenetum luzuletosum, waar zij veel hoger zijn.

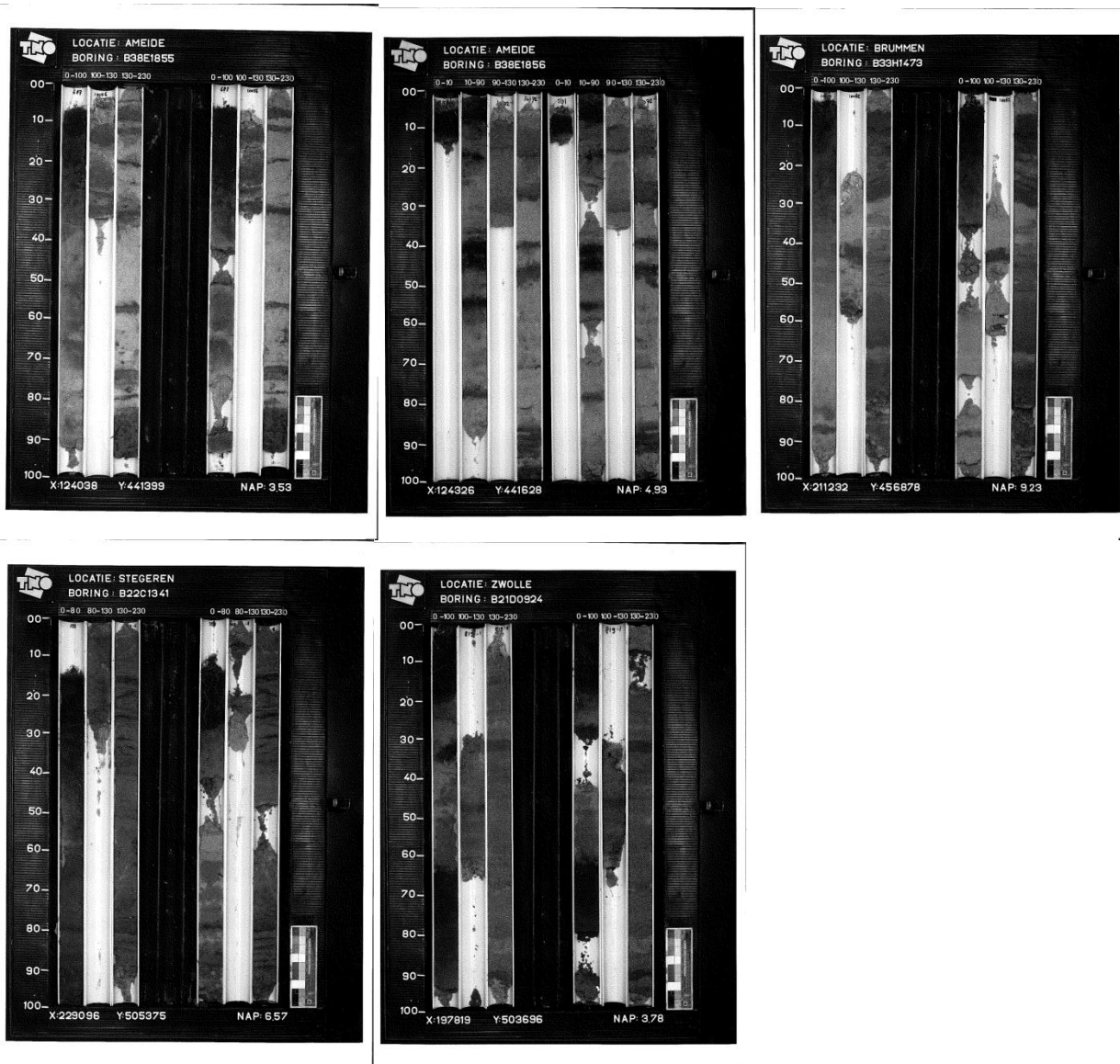
### **Textuur**

Het Sedo-Thymetum is duidelijk gebonden aan een grofzandige bodem (Figuur 13 a,b). Veel relatief fijn zand is aangetroffen in Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, Lolio-Cynosuretum lotetosum uliginosi, Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/luzuletosum, Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae, Arrhenatheretum typicum, Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae, Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesosum/Lolio-Potentillion, RG Euphorbia cyparissias-[Sedo-Cerastion] en de grootste hoeveelheid fijn zand in Bromo-Eryngietum, Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesosum/Lolio-Potentillion, Arrhenatheretum/RG Euphorbia cyparissias-[Sedo-Cerastion] en Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum. Voor de fractie zeer fijn zand geldt een vergelijkbare volgorde, maar een aantal gemeenschappen zijn verschoven (Figuur 13 d, e). Bij het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/luzuletosum, het Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae en het Arrhenatheretum typicum is de fractie zeer fijn zand nu het grootst.



**Figuur 13:** Boxplots van bodemfactoren gerelateerd aan de textuur van de bodem. De waarden zijn gerangschikt naar oplopende waarde van de mediaanlijn. Extreme waarden zijn aangegeven met een asterisk, uitbijters zijn aangegeven met een cirkel.

## 3.2 Recente sedimentatiegeschiedenis, geomorfologie en goed ontwikkelde stroomdalgraslanden



Hierboven zijn de foto's weergegeven van de boorkernen uit de Koekoekswaard (Ameide), Cortenoever (Brummen), Junner Koeland (Stegeren) en Vreugderijkerwaard (Zwolle). Op elke foto zijn twee helften van de boorkern te zien, een van de helften is intact, de ander is gebruikt voor de OSL monsters. Van de kernen zijn profielbeschrijvingen gemaakt door TNO, deze zijn opgenomen in bodem databank DINO.

De resultaten van de OSL dateringen worden in de loop van 2012 verwacht. Dan zal ook een verdere analyse plaatsvinden van de opbouw van het rivierduin in de verschillende gebieden.

## 3.3 Zandexperiment

### 3.3.1 Veldexperiment

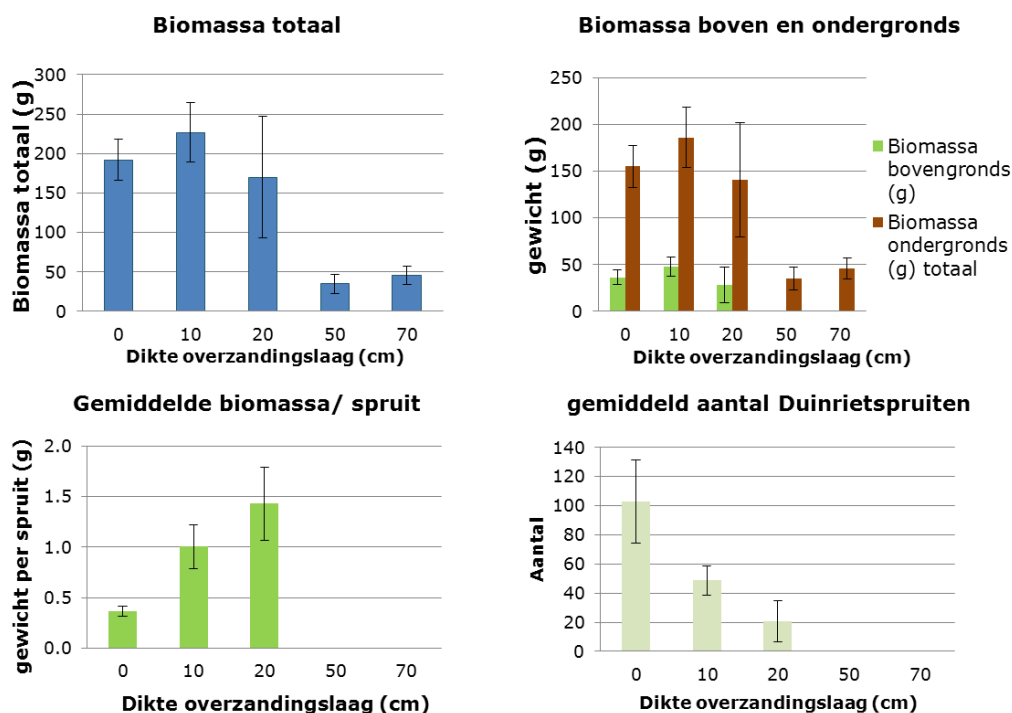
Aangezien het effect van het rivierzand op de vegetatie naar verwachting langer zal duren dan een seizoen zullen de resultaten van het veldexperiment in Oeffelter Meent, Junner Koeland, en Koekoekswaard in een later stadium gepresenteerd worden.

In de Millingerwaard is in juni 2011 bij de opnames van de bakken, een bak aangetroffen waar een spruit Duinriet door de 50cm dikke zandlaag is gegroeid. In geen van de andere bakken werd Duinriet aangetroffen. Andere soorten die werden aangetroffen zijn o.a.: Kleine ruit (*Thalictrum minus*), zeepkruid (*Saponaria officinalis*), Heermoes (*Equisetum arvense*), Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*). Hiervan zijn Dauwbraam en Kleine ruit door de zandlaag heen gegroeid, de andere soorten zijn zeer waarschijnlijk op het zand gekiemd (Figuur 14).



Figuur 14: Bekistingen met rivierzand tegen Duinrietverruiging in de Millingerwaard. Links: Kleine ruit, zeer waarschijnlijk door de zandlaag heen gegroeid. Midden: Akkerdistel waarschijnlijk op het zand gekiemd. Rechts: bekisting overwoekerd met Dauwbraam, zowel door de zandlaag heen gegroeid als van buitenaf de bak ingegroeid.

### 3.3.1 Kas proef



Figuur 15: Linksboven: totale Biomassa van Duinriet per behandeling na een groeiseizoen; rechtsboven: ondergrondse en bovengrondse biomassa. linksonder: gemiddeld gewicht Duinriet per spruit. Rechtsonder: gemiddeld aantal Duinrietspruiten per behandeling.

Figuur 15 geeft respectievelijk de totale biomassa, de boven- en ondergrondse biomassa, het gewicht per spruit en het aantal spruiten aan het eind van het seizoen, in relatie tot de overzandingsdikte. Vanaf 50cm opgebracht zand bleken de Duinriet spruiten niet meer in staat door de zandlaag heen te groeien. In de behandelingen waar het Duinriet wel door de zandlaag heen groeide is te zien dat de ondergrondse biomassa hoger is dan de bovengrondse biomassa. De ondergrondse biomassa van planten die wel door de zandlaag heen konden groeien is groter dan van planten die dat niet konden, de wortels van deze planten waren bij oogst afgestorven. Hoewel de totale bovengrondse biomassa gelijk is, is het gemiddelde gewicht van de Duinrietspruiten, bij overzanding met 10 en 20 cm, hoger dan zonder overzanding, maar het aantal spruiten in de



zandbehandelingen is kleiner dan zonder overzanding. Er groeien dus minder spruiten door het zand, maar deze krijgen wel een groter gewicht.

## **3.4 Ecologische analyse naar uitbreiding van stroomdalgraslandsoorten.**

### **3.4.1 Verdeling van fluviatiele soorten en stroomdalgraslandsoorten over biogeografische, ecologische kenmerken en levensvorm**

#### **Geografische verspreiding: oorsprong**

Alle stroomdalgraslandsoorten zijn inheems. Van de fluviatiele soorten blijken er 18 uitheems te zijn, maar grotendeels van Europese oorsprong. De stroomdalgraslandsoorten hebben voornamelijk een Submediterrane, Mediterrane en Centraal Europese verspreiding, met de hoogste percentages in Submediterrane en Centraal-Europese gebieden. Fluviatiele soorten hebben globaal dezelfde verspreiding, de hoogste percentages hebben een Submediterraan, Europees Centraal Russisch en Oost Centraal Europees areaal.

Meer dan de helft van de stroomdalgraslandsoorten neemt in Nederland een marginale tot submarginale positie in ten opzichte van het areaal, bij de fluviatiele soorten is die 39% en landelijk gezien 17%. Bij soorten met een sub-centrale tot centrale positie is dat respectievelijk 22%, 28% en 36%.

De meeste stroomdalgraslandsoorten (87%) en fluviatiele soorten (76%) komen in Nederland minder frequent voor dan in het totale areaal. Dit verschilt wezenlijk van de totale Nederlandse flora waarbij 46% dezelfde gemiddelde frequentie heeft, 34 % een lagere en 20% een hogere frequentie dan in het totale areaal.

#### **Ecologische groepen**

Driekwart van de stroomdalgraslandsoorten (75%) zijn kenmerkend voor droge, neutrale tot kalkhoudende graslanden, terwijl de overige soorten voornamelijk kenmerkend zijn voor twee andere graslandtypen namelijk bemeste graslanden (6%) en droge, zure en kalkarme graslanden (6%) en voor kalkrijke warmteminnende zomen (9%). Ook het grootste deel van de fluviatiele soorten is kenmerkend voor droge, neutrale tot kalkhoudende graslanden (30%), maar de overige soorten zijn verspreid over veel meer ecologische groepen. Bijna één vijfde vertegenwoordigt onkruidgemeenschappen en ruigten, 10% groeit in water of op oevers en 7% in pioniergemeenschappen of verstoorde omstandigheden. Bovendien is 15% kenmerkend voor bos of zoomgemeenschappen. De fluviatiele soorten, in totaal, vertegenwoordigen een grote reeks aan successiestadia, van water en pioniervegetaties, grasland en ruigte naar zomen en bos. Het ontbreken van struiksoorten is opvallend.

#### **Ecotopen**

Verreweg het grootste deel van de stroomdalgraslandsoorten groeit zoals te verwachten valt in grasland (75%), maar daarnaast groeit 12% in pioniervegetatie en 9% zowel in grasland, struweel en bos en 3% van de soorten zowel in ruigte, struweel en bos. Bij de totale groep van fluviatiele soorten is het percentage graslandsoorten aanmerkelijk lager (40% i.p.v. 75%), de groep van de pioniersoorten is groter (25% i.p.v. 12%), 11% is kenmerkend voor ruigte, 5% voor bos en struweel en bijna 2% voor waterplantenvegetaties.

#### **Ellenberg indicatie getallen voor Licht**

Stroomdalgraslandsoorten, fluviatiele soorten en alle Nederlandse soorten samen hebben alle drie het grootste percentage soorten bij veel licht (7=half licht tot 8=licht), respectievelijk 70, 71 en 60%. Hoewel het verschil klein is zien wij toch een kleine afname van het aandeel licht- en vollichtsoorten (Ellenberg 9) van de stroomdalgraslandsoorten, naar fluviatiele soorten en de totale flora (respectievelijk 18, 11 en 10%) en een toename (respectievelijk 3, 5 en 13%) van donkerdere standplaatsen (schaduw en halfschaduw 3, 4 en 5).

Ellenberg licht	stroomdalgraslandsoorten	fluviaatiele soorten	Nederlandse flora
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	2
4	0	1	5
5	3	3	6
6	6	11	14
7	29	33	31
8	41	38	29
9	18	11	10
X	3	3	1

### Ellenberg indicatie getallen voor Continentaliteit

In de reeks stroomdalgraslandsoorten, fluviaatiele soorten en landelijke soorten neemt het aandeel aan continentale en sub-continentale soorten (Ellenberg 6-8) duidelijk af, (respectievelijk 27, 20 en 10%) terwijl het aandeel aan oceanische tot sub-oceanische soorten toeneemt ( 48, 52 en 61%).

Ellenberg continentaliteit	stroomdalgraslandsoorten N=34	fluviaatiele soorten N=176	Nederlandse flora N=1612
1	0	0	2
2	12	14	16
3	12	20	27
4	24	18	16
5	26	26	16
6	9	7	5
7	18	12	5
8	0	1	0
9	0	0	0
X	0	1	11
?	0	1	2

### Ellenberg indicatie getallen voor Vocht

Het aandeel aan droge soorten is in de stroomdalgraslandgroep veel hoger dan in overige twee groepen; 77% van de stroomdalgraslandsoorten indiceren droge tot zeer droge omstandigheden (Ellenberg 2 en 3) tegen 30% (fluviaatiel) en 13 % (landelijk).

Ellenberg vocht	stroomdalgraslandsoorten	fluviaatiele soorten	Nederlandse flora
1	0	0	0
2	21	7	3
3	56	23	10
4	15	27	20
5	0	14	20
6	0	6	9
7	3	7	8
8	0	7	8
9	0	3	8
10	0	1	3
11	0	0	2
12	0	2	3
X	6	3	5
?	0	1	0

### Ellenberg indicatie getallen voor Zuurgraad

De verspreiding van de soorten over de zuurgraadindicatiegetallen is voor de drie categorieën vergelijkbaar. Steeds is het aandeel van de soorten van zwak zuur tot basisch (Ellenberg 7 en 8) het grootst. Het aandeel aan basische soorten (8) is bij de stroomdalgraslandsoorten en de fluviaatiele soorten groter dan bij de landelijke flora (29 en 32 tegen 18%).

Ellenberg zuurgraad	stroomdalgraslandsoorten	fluviaatiele soorten	Nederlandse flora
1	0	0	1
2	3	1	3
3	3	2	5
4	0	1	6
5	9	4	7
6	3	7	9
7	24	35	28
8	29	32	18
9	6	3	4
X	24	16	19

### Ellenberg indicatie getallen voor Stikstof (productiviteit)

Opvallend is het grote aandeel aan soorten van zeer stikstofarme standplaatsen bij de stroomdalgraslandsoorten (24%). Het aandeel aan soorten van zeer stikstofarme tot stikstofarme standplaatsen is bij de stroomdalgraslandsoorten veel groter (81%) dan bij de fluviaatiele soorten (37%) en de Nederlandse flora (33%). In tegenstelling tot beide laatste categorieën ontbreken soorten van stikstofrijke standplaatsen (7-9) bij de stroomdalgraslandgroep.

Ellenberg stikstof	stroomdalgraslandsoorten	fluviaatiele soorten	Nederlandse flora
1	24	7	5
2	39	14	15
3	18	16	13
4	9	12	11
5	3	13	13
6	3	7	12
7	0	12	12
8	0	11	8
9	0	3	2
X	3	5	8
?	0	1	1

### Afhankelijkheid van grondwater

Alle stroomdalgraslandsoorten zijn grondwateronafhankelijk (afreatofyt). De fluviaatiele soorten vertonen een vergelijkbare verdeling als de Nederlandse flora. Het aandeel aan grondwateronafhankelijke soorten (afreatofyten) is kleiner dan bij de stroomdalgraslandsoorten en bovendien is 20% van de soorten grondwaterafhankelijk en is 2% van de fluviaatiele soorten waterplant (hydrofyt).

	stroomdalgraslandsoorten (n=30)	fluviaatiele soorten (n=162)	Nederlandse flora (n=1596)
hydrofyt	0	2	5
freatofyt	0	20	26
lokale freatofyt	0	3	6
afreatofyt	100	75	63

## 3.4.2 Ecologie en biogeografie van afzonderlijke stroomdalgraslandsoorten, levensvorm en maximale planthoogte

### Levensduur

Bijna alle stroomdalgraslandsoorten zijn overblijvend. Er is slechts een eenjarige soort en er zijn 2 houtige soorten. Bij de fluviaatiele soorten is het percentage overblijvende soorten kleiner, terwijl nu ook annuellen en 2-jarigen een belangrijk aandeel hebben. Met uitzondering van het aantal houtige soorten is de levensvormsamenstelling van de fluviaatiele soorten vergelijkbaar met de Nederlandse flora.

Levensduur	stroomdalgraslandsoorten		fluviatiele soorten		Nederlandse flora	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%
1-jarig, zomerannuel	0	0	31	18	411	21
1-jarig, zomerannuel en overblijvend	0	0	0	0	3	9
winterannuel	0	0	1	1	12	1
zomer- en winterannuel	1	3	6	3	97	5
2-jarig	0	0	15	8	54	3
2-jarig en overblijvend	0	0	5	14	25	1
2-jarig en winterannuel	0	0	0	0	4	0
2- tot 4-jarig	0	0	0	0	1	0
overblijvend	32	91	113	64	1095	55
overblijvend en houtig	0	0	0	0	2	6
overblijvend en winterannuel	0	0	0	0	3	0
Houtig	2	6	3	2	247	12
1- tot meerjarig	0	0	3	2	21	1
1- tot meerjarig, niet houtig	0	0	0	0	7	20

### Levensvorm volgens Raunkiaer

De levensvormen volgens Raunkiaer bevestigen het beeld van de levensduur, in de stroomdalgraslanden overheersen de hemicryptofyten, gevolgd door de chamaefyten en geofyten, het aantal therofyten is zeer klein (slechts 1 soort; Gestreepte klaver). Bij de fluviatiele soorten en de Nederlandse flora is het aandeel therofyten veel groter.

	Stroomdal s.s.	Stroomdal s.l.	Nederland
phanerofyt	0	1	10
chamaefyt	26	6	4
hemicryptofyt	46	47	32
geofyt	11	9	9
therofyt	3	22	25
hydrofyt / helofyt	0	3	7
hemicryptofyt/geofyt	3	1	2
overigen	11	11	10

### Maximale planthoogte

Het aandeel aan korte planten is in de stroomdalgraslandsoorten het grootst, 40% is korter dan 30 cm, terwijl dat bij fluviatiele soorten en de Nederlandse flora respectievelijk 22 en 20% is. Bij de categorie tussen 30 en 60 cm hoog zijn de percentages respectievelijk 40, 34 en 32%. Slechts 3 % van de stroomdalsoorten (Kleine ruit, Geoorde zuring) kan langer worden dan 1 m. Bij de fluviatiele soorten en de landelijke soorten is dat veel meer, respectievelijk 21 en 28%.

	Stroomdal s.s. (n=35)	Stroomdal s.l. (n=180)	Nederland (n=2006)
0	0	0	0
15	14	6	4
30	26	16	16
45	9	9	11
60	31	25	21
75	0	3	3
100	17	21	19
200	3	18	16
500	0	1	5
1000	0	1	2
2000	0	0	2
5000	0	1	3

### 3.4.3 Ecologie en biogeografie van afzonderlijke stroomdalgraslandsoorten

#### A. Zeer trouw aan stroomdalgrasland

##### **Wilde averuit (*Artemisia campestris* ssp. *campestris*) \*\*\***

Wilde averuit groeit als zeer lichtminnende (schaduwrijdende) altijd groene, polvormende dwergstruik met korte wortelstokken, vooral in niet te dichte droge graslanden op matig zure, voedselarme, zandige of stenige, kalkhoudende, voedselarme tot zeer voedselarme, min of meer humusarme bodem. Zij komt vooral voor in warme, droge gebieden met een zandbodem. O.a. door haar diepe wortelstelsel kan zij goed tegen droogte. Bestuiving en dispersie gebeuren door de wind. De zaden kiemen in de lente en de zomer. De zaadbank is zeer kortlevend (< 1 jaar). Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersievectoren<sup>2</sup>.

Wilde averuit heeft in Nederland een zeer hoge trouwgraad voor het Sedo-Cerastion. Zij ontbreekt in het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum en is vooral gebonden aan de overgang tussen Sedo-Thymetum en Medicagini-Avenetum (Sedo-Thymetum medicaginetosum en Medicagini-Avenetum luzuletosum). Volgens Oberdorfer is zij in Duitsland een zwakke kensoort van de Festuco-Brometea (Kalkgrasland), maar groeit ook in de Sedo-Scleranthetea (muurpeperrijke weiden, zandige graslanden en rotsgemeenschappen) of in enigszins ruige (halfruderale) vegetaties.

Wilde averuit is een van de ondersoorten van *Artemisia campestris* die over een groot deel van het noordelijk halfrond voorkomt, maar die neerslagrijke gebieden mijdt. Zij is inheems in Europa, Azië, en Afrika en is in Noord-America geïntroduceerd. In Europa heeft zij een euraziatisch-continentale (-submediterrane verspreiding) met het zwaartepunt tussen Midden-Europa en Oost-Europa. Nederland heeft voor deze ondersoort een internationale verantwoordelijkheid. Wilde averuit is in Nederland een bedreigde, zeer zeldzame soort met een sterk negatieve trend, en zij is zeldzaam in het Fluviaal district en zeer zeldzaam in het Renodunaal district (zie verspreidingskaart in Bijlage 4). Behalve zeldzaam langs de grote rivieren groeit zij ook op enkele vindplaatsen in de duinen bij Haarlem. In België is Wilde averuit met uitsterven bedreigd. In Duitsland is zij niet bedreigd. In Groot-Brittannië is zij zeldzaam en bedreigd. In Noord-Frankrijk is deze soort zeldzaam en ontbreekt in het noorden.

##### **Tripmadam (*Sedum rupestre*) \*\*\***

Tripmadam groeit als halfschaduw verdragende lichtplant en ook in de winter groene kruidige chamaeëfyt op zeer droge en warme, meestal kalkloze, matig zure, zeer voedselarme, losse, humus- en kleiarm, zand of steenbodem in lichte pioniergemeenschappen, op duinen en rotsen, in open stenige graslanden, op muren, dammen, en grindbodems, en in stenig eikenbossen. Zij wordt door insecten bestoven en zaden kiemen in de lente. Vegetatieve uitbreiding vindt plaats met behulp van kruipende op de knopen wortelende stengels, ook kunnen afgebroken fragmenten weer wortelen. De zaadbank blijft meestal minder dan een jaar kiemkrachtig en zij heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

Tripmadam is in Nederland zeer kenmerkend voor het Sedo-Thymetum. Met lagere trouwgraad komt zij ook voor in het Festuco-Thymetum jasionetosum. In Duitsland is zij een kensoort van de Sedo-Scleranthetea en komt ook in Quercion robori-bossen voor.

Tripmadam is inheems in Europa. Zij komt vooral in zand en kiezelgebieden voor en heeft een gematigd continentale-submediterrane verspreiding, met het zwaartepunt in Midden-Europa en uitlopers naar het oosten. Nederland heeft voor deze soort een internationale verantwoordelijkheid.

Tripmadam is een zeldzame, bedreigde soort met in Nederland een sterk negatieve trend. Zij is zeldzaam in het Fluviaal district en in aangrenzende delen van het Subcentreuroop, Gelders en Kempens district en zeer zeldzaam in Zuid-Limburg, maar komt ook verwilderd voor (zie verspreidingskaart in Bijlage 4). Tripmadam is in België en Duitsland niet bedreigd. Tripmadam is in Groot-Brittannië niet inheems, maar komt wel verwilderd voor op oude muren en rotsen. In Frankrijk is zij vrij algemeen.

##### **Liggende ereprijs (*Veronica prostrata*) \*\*\***

Tussen Liggende en de hieronder beschreven Brede ereprijs komen, vooral aan de IJssel, tussenvormen voor. Liggende ereprijs groeit als lichtminnende, ook 's winters groene, kruidige, liggende chamaeëfyt op zeer droge, 's zomers warme, neutrale tot basische, kalkhoudende, zeer voedselarme steen-, grind of zandbodem, in steppen en droge graslanden. De standplaats is gemiddeld zonniger, zandiger, droger, warmer en humus-, voedsel- en vaak ook kalkarmer dan van Brede

<sup>2</sup> Wind, water, zoogdieren, vogels en de mens  
*Bosch, bedrijfschap voor bos en natuur*

ereprijs. Door de groeivorm kan zij slechts in korte, schrale graslanden groeien. Liggende ereprijs is aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren.

Liggende ereprijs is in Nederland zeer kenmerkend voor stroomdalgrasland (Medicagini-Avenetum, Sedo-Cerastion) en wel voor de schralere vormen daarvan, het Sedo-Thymetum en het Medicagini-Avenetum luzuletosum. In Duitsland komt zij vooral voor in het Festucion valesiaca en ook wel in het Xerobromion.

Liggende ereprijs heeft een gematigd continentale-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa en aangrenzend Oost-Europa. De westgrens loopt door Nederland en Midden-Frankrijk naar de Pyreneeën. Liggende ereprijs is in Nederland een ernstig bedreigde doelsoort met een sterk negatieve trend. Zij groeit nog maar op vijf plaatsen. Zij is uiterst zeldzaam in het oosten van het Fluviaal district (zie verspreidingskaart Bijlage 4). Liggende ereprijs is in België met uitsterven bedreigd. In Duitsland is zij bedreigd. Liggende ereprijs ontbreekt in Groot-Brittannië. In Frankrijk is deze soort tamelijk zeldzaam.

### **Brede ereprijs (*Veronica austriaca* ssp. *teucrium*) \*\*\***

Brede ereprijs heeft een hogere groeivorm dan liggende ereprijs door de omhooggerichte stengels. Zij groeit als licht of halfschaduwplant, en als ook in de winter groene, kruidige chamaefyt op matig droge, 's zomers warme, basische, kalkhoudende, zeer voedselarme humeuze zandige, zavelige of lössbodem in zonnige zomen van struikgewas, in kalkgrasland, in bermen en bosranden, in lichte eiken- en dennenbossen. Zij groeit zowel in gemaaide als in beweide terreinen. De standplaats is gemiddeld minder licht, iets zwaarder, vochtiger, humus- en voedselrijker dan van Liggende ereprijs. Brede ereprijs is aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren. De zaadbank is kortlevend. Brede ereprijs is volgens SynBioSys in Nederland zeer kenmerkend voor Sikkelklaver-Zachte haverstroomdalgrasland (Medicagini-Avenetum, Sedo-Cerastion). In Duitsland is Brede ereprijs een kensoort van warmteminnende zomen (*Geranium sanguineum*) en groeit verder in kalkgrasland (Mesobromion), struweel Berberidion, warmteminnende eikenbossen (*Quercetalia pubescentis*) of Dennenbos (*Erico-Pinion*).

Brede ereprijs heeft een euraziatisch-continentale(-submediterrane) verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa. Brede ereprijs heeft in Nederland haar noordwestgrens. Zij is volgens de literatuur in Nederland een zeer zeldzame, bedreigde doelsoort met een sterk negatieve trend. Deze trend is waarschijnlijk, door natuurontwikkeling langs de rivieren, omgebogen. De soort blijkt zich de laatste jaren in alle verwilderingsgebieden sterk uit te breiden. Zij is zeer zeldzaam in het Fluviaal en Estuariëndistrict, in andere gebieden komt zij als verwilderde tuinplant voor (zie verspreidingskaart Bijlage 4). In België wordt het als een geïntroduceerde soort beschouwd en in Duitsland als bijna bedreigd. In Frankrijk is brede ereprijs algemeen. Brede ereprijs is in Groot-Brittannië niet inheems.

### **Paardenhoefklaver (*Hippocrepis comosa*) \*\*\***

Paardenhoefklaver groeit als met groene bladeren overwinterende, laagblijvende hemikryptofyt of kruidige chamaefyt op droge zwak zure tot zwak basische (nooit op zure, pH bodem 6,6 – 7,4), zeer voedselarme, zavel- of lössbodem in kalkgrasland, schrale weiden, in wegbermen, geërodeerde plaatsen, steengroeven en in droge dennenbossen. Zij groeit in vol licht maar verdraagt ook enige schaduw. Paardenhoefklaver groeide in Nederland op een steile zuidhelling in een hooiland met nabeweiding (Verspreidingskaart Bijlage 4). De bestuiving gebeurt door insecten. Paardenhoefklaver verspreid zich nauwelijks vegetatief en is aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren, de zaadbank is zeer kortlevend (<1 jaar) en de kieming vindt plaats in de lente.

Paardenhoefklaver is uitsluitend aangetroffen in de Glanshaver-subassociatie van het Sikkelklaver-Zachte haver stroomdalgrasland (Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum). In Duitsland is zij een Brometalia-kensoort en groeit verder ook in Festucetalia valesiaca, in Erico-Pinion of subalpiene Seslerietalia.

Paardenhoefklaver is inheems in Europa en heeft een submediterrane(subatlantische) verspreiding met het zwaartepunt in het westen van Europa, inclusief westelijk Midden-Europa. In het noorden van het areaal groeit deze soort uitsluitend op kalkrijke, meestal op het zuiden of zuidwesten gerichte hellingen. Zij is voor het laatst in Nederland waargenomen in 1987 en kwam vroeger met duizenden exemplaren voor in het Fluviaal district bij Lexmond en korte tijd ook in Zuid-Limburg.

Paardenhoefklaver komt in Vlaanderen niet voor en is in Wallonië niet bedreigd. Ook in Duitsland en in Groot-Brittannië is zij niet bedreigd. In Frankrijk is deze soort tamelijk algemeen.

### **Rode bremraap (*Orobancha lutea*) \*\*\***

Rode bremraap groeit als parasitaire geofyt op warme, droge, maar ook in warme voorzomers niet volledig uitdrogende, basische, losse zavel- en lössbodem in kalkgraslanden, struweelzomen en in luzerne-akkers. Zij parasiteert op *Medicago*, *Trifolium*, *Melilotus* en andere vlinderbloemigen. In Nederland is zij uitsluitend waargenomen als parasiet op Sikkelklaver. Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

Rode bremraap is zeer kenmerkend voor de Glanshaver-subassociatie van het Sikkelklaver-Zachte haver stroomdalgrasland (*Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum*). In Duitsland komt zij vooral in de zoomvegetaties van de *Origanetalia* voor.

Rode bremraap heeft een submediterrane-euraziatische verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa. Rode bremraap heeft in Nederland haar noordgrens en is er een zeer zeldzame, bedreigde doelsoort met een sterk negatieve trend. Zij is uiterst zeldzaam in het Fluviaal district (verspreidingskaart Bijlage 4). Rode bremraap ontbreekt in België of is er verdwenen. In Duitsland is Rode bremraap een bedreigde soort. Zij ontbreekt in Groot-Brittannië. In Frankrijk is zij tamelijk tot zeer zeldzaam en ontbreekt in het noorden westen en zuidwesten.

## **B. Trouw aan stroomdalgrasland**

### **Sikkelklaver (*Medicago falcata*) \*\***

Sikkelklaver groeit als lichtminnende, met groene bladeren overwinterende, laagblijvende, soms middelhoge, hemikryptofyt op droge, kalkrijke basische, voedselarme, humeuze, löss, zavel en zandbodem in zoomvegetaties, wegranden en graslanden op kalkrijke bodem. Zij groeit ook als pionier op jonge bodem. Zij kan zich beperkt vegetatief uitbreiden met korte wortelstokken en vormt vaak grote liggende matten. Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaden kiemen in de herfst.

Sikkelklaver heeft haar optimum in Sikkelklaver-Zachte haver stroomdalgrasland (*Medicagini-Avenetum, Sedo-Cerastion*). Daarnaast is zij kenmerkend voor de Sikkelklaver-subassociatie van het Glanshaverhooiland (*Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae*) en Kweekdravik rivierduin-pionierruigte (*Bromo-Eryngietum, Dauco-Melilotion*). In Duitsland geldt zij als een kensoort van het *Geranion sanguinii* en komt ook voor in *Festuco-Brometea* of *Agropyretalia*. Sikkelklaver is inheems in Europa, Azië, en Afrika en is geïntroduceerd in Noord-Amerika. In Europa heeft zij een euraziatisch-(continentale)submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa en het aangrenzend oostelijk gebied. Sikkelklaver is in Nederland vrij algemeen in het Fluviaal district en ook plaatselijk in het Estuariëndistrict, elders is zij zeldzaam (verspreidingskaart Bijlage 4). Sikkelklaver is in België en Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

### **Zandwolfsmelk (*Euphorbia seguieriana*) \*\***

Zandwolfsmelk groeit als zeer lichtminnende, met groene bladeren overwinterende hemikryptofyt, op warme, zeer droge en voedselarme, basische, kalkhoudende, humeuze losse löss-, zavel-, steen- en zandbodem, in steppen en droge graslanden en op duinen en dammen. Zij heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. Zandwolfsmelk is in Nederland zeer sterk gebonden aan de Sikkelklaver subassociatie van het Vetkruid-Tijm stroomdalgrasland (*Sedo-Thymetum medicaginetosum, Sedo-Cerastion*). In Duitsland is zij een kensoort van de *Festucetalia valesiaca* en groeit ook in *Xerobromion* en *Koelerion glaucae*.

Zandwolfsmelk heeft als steppeplant een continentale(submediterrane) verspreiding met het zwaartepunt in warme droge gebieden in oostelijk Midden- en aangrenzend Oost-Europa. In Nederland en Duitsland is zij tot de rivierdalen beperkt. Zandwolfsmelk is een zeer zeldzame, ernstig bedreigde doelsoort met een sterk negatieve trend. Zij is zeer zeldzaam in het Fluviaal en aangrenzend Subcentreurop district (verspreidingskaart Bijlage 4). Zandwolfsmelk is in België zeer zeldzaam in het fluviaal deel. In Duitsland is zij bedreigd. Zij ontbreekt in Groot-Brittannië. In Frankrijk is zij algemeen in de Midi, overigens zeldzaam.

### **Moeslook (*Allium oleraceum*) \*\***

Moeslook is een bolvormende geofyt van matig droge (tijdelijk soms ook natte), kalkrijke, enigszins humeuze, voedselarme tot zeer voedselarme löss of zandige leembodem. Zij groeit in warm, open grasland, wegbermen, wijngaarden en zomen. Zij wordt door insecten bestoven en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. Zij is vivipaar (levend barend). Vegetatieve voortplanting vindt plaats door middel van bollen en broedbolletjes. De zaadbank is kortlevend.

In Nederland komt de soort optimaal voor in het *Sedo-Cerastion* en wel in het *Sedo-Thymetum medicaginetosum*. Daarnaast is Moeslook met een vrij kleine trouwgraad ook kenmerkend voor *Alno-Padion* bossen. Volgens Weeda (1991) is Moeslook een zoomplant en is zij in krijthellinggrasland en rivierduingrasland vaak tot enigszins verstoorde of verruigde plekken beperkt en staat vaak tussen hoog gras. In Duitsland komt zij voor in het *Geranio-Allietum (Fumario-Euphorbion, akkers op kalkbodem)*, in *Sedo-Scleranthetea* (muurpeperrijke weiden, zandige

graslanden en rotsgemeenschappen) en wordt zij als kensoort beschouwd van de Festuco-Brometea (kalkgraslanden).

Zij is inheems in Europa en heeft een euraziatisch-suboceanische (submediterrane) verspreiding met het zwaartepunt in Midden-Europa en uitlopers naar het oosten. Nederland heeft voor deze soort een internationale verantwoordelijkheid. Moeslook is een zeldzame en kwetsbare doelsoort met een negatieve trend. Zij is in Nederland zeldzaam in het Zuid-Limburgs, Fluviaal en Estuariëndistrict en zeer zeldzaam in het Renodunaal en Kempens district (verspreidingskaart Bijlage 4). Moeslook is in Wallonië niet bedreigd maar is in Vlaanderen met uitsterven bedreigd. In Duitsland is zij niet bedreigd. In Groot-Brittannië gaat zij achteruit en is zij kwetsbaar. In Frankrijk is zij tamelijk algemeen.

### **Cipreswolfsmelk (*Euphorbia cyparissias*) \*\***

Cipreswolfsmelk groeit als licht- en warmteminnende, ook 's winters groene, hemikryptofyt of geofyt op droge voedselarme, bij voorkeur kalkhoudende (maar ook wel op kalkloze) humeuze losse, vaak open, zavel en lössbodem in kalkgrasland en andere schrale, droge graslanden (vooral in vroege successiestadia), in wegbermen, op taluds en hellingen. Vegetatieve verspreiding gebeurt met wortelstokken. Cipreswolfsmelk wordt door insecten bestoven en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

Cipreswolfsmelk breidt zich als pionierplant uit met ondergrondse wortelstokken. De zaden hebben een mierenbroodje (elaiosoom) en worden door mieren verspreid. Zaadverspreiding gebeurt ook door het wegschieten van zaden (autochoor, balistochoor). De informatie over de zaadbank is tegenstrijdig, enerzijds wordt gemeld dat de zaden kortlevend zijn (1-5 jaar), anderzijds dat de zaadbank langlevend is en dat de zaden meer dan 30 jaar kiemkrachtig blijven.

Zij wordt als giftige plant door grazers gemeden en kan daardoor door beweiding worden bevorderd.

Cipreswolfsmelk is sterk gebonden aan stroomdalgrasland (Sedo-Cerastion) en aan de Cipreswolfsmelk ruigten en zomen in de duinen en in het IJsseldal (rompgemeenschap van *Euphorbia cyparissias* -[Koelerio-Corynephoretea]). In Duitsland is het een zwakke kensoort van de Festuco-Brometea. Daarnaast komt zij voor in de Agropyretalia, Sedo-Scleranthetea, het Violion en het Erico-Pinion.

Cipreswolfsmelk is inheems in Europa en Azië en geïntroduceerd in Australië en Noord-Amerika en heeft een submediterrane (euraziatische) verspreiding met het zwaartepunt in Midden-Europa en met uitlopers naar het oosten. Nederland heeft voor deze soort een internationale verantwoordelijkheid.

Cipreswolfsmelk is in Nederland een zeldzame doelsoort. Zij is vrij zeldzaam in het Fluviaal en Renodunaal district, zeldzaam in het Subcentreuroop district en elders zeer zeldzaam (verspreidingskaart Bijlage 4). Cipreswolfsmelk is in België en Duitsland niet bedreigd. Zij komt ook als verwilderde tuinplant voor.

Cypreswolfsmelk is in Groot-Brittannië niet inheems. In Frankrijk is zij zeer algemeen met uitzondering van het westen en noorden waar zij tamelijk zeldzaam is.

### **Veldsalie (*Salvia pratensis*) \*\***

Veldsalie groeit als licht- en warmteminnende, zomergroene hemikryptofyt op droge, basische, kalkhoudende, voedselarme tot matig voedselrijke, zavelige bodem in kalkgrasland en warme weiden en in wegbermen. Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren. De zaden kleven en worden door zoogdieren en vogels verspreid. Zij kiemen in de herfst. De zaadbank is zeer kortlevend (< 1 jaar). Voor de kieming zijn kale plekken in de grasmat nodig. Zij kan veel in weiland, maar ook in hooiland voorkomen.

Veldsalie heeft in Nederland haar optimum in de Sikkelklaver-Zachte haver stroomdalgrasland en is bovendien met een lagere trouwgraad ook kenmerkend voor het de Sikkelklaver-subassociatie van het Glanshaverhooiland (Arrhenatheretum medicaginetosum) en Ruige weegbree-Kamgrasweide (Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae). In Duitsland geldt zij als Festuco-Brometea kensoort en groeit zij vooral in kalkgrasland (Mesobromion) en subcontinentaal kalkgrasland (Cirsio-Brachypodion), maar ook in Xerobromion en warme relatief voedselarm Arrhenatherion.

Veldsalie is inheems in Europa en Afrika en heeft in Europa een submediterrane (gematigd continentale) verspreiding met het zwaartepunt in Midden-Europa en uitlopers naar het oosten daarvan. De noordgrens loopt van Zuid-Engeland door Nederland naar Midden-Rusland. Nederland heeft voor deze soort een internationale verantwoordelijkheid. Veldsalie is in Nederland een beschermde, kwetsbare, zeldzame doelsoort met een negatieve trend. Zij is vrij zeldzaam in het Fluviaal district, zeer zeldzaam in Zuid-Limburg en het Estuariëndistrict, op andere plaatsen is zij verwilderd of uitgezaaid (verspreidingskaart Bijlage 4). Veldsalie is in Vlaanderen zeldzaam en is in België met uitsterven bedreigd. In Duitsland en Groot-Brittannië is zij bijna bedreigd. Veldsalie is algemeen in Frankrijk met uitzondering van het noorden, westen en zuiden waar zij zeldzaam is.



### **Zacht vetkruid (*Sedum sexangulare*) \*\***

Zacht vetkruid groeit op lichte tot enigszins beschaduwde, matig warme, droge tot zeer droge, meestal kalkhoudende, zwak basische tot matig zure, zeer voedselarme bodem. Zacht vetkruid is in Duitsland een soort van open pioniergemeenschappen op rotsen, zandbodem en muren. Zij groeit als succulente chamaeëfyt op lichte, matig voedselrijke, meestal kalkhoudende, maar humus- en kleiarme zandige of stenige bodem. Het is een ondiep wortelende, licht en halfschaduw plant. Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

Zacht vetkruid heeft in Nederland het optimum in het Alyso-Sedion en in het Sedo-Cerastion met de grootste trouwgraad in het Sedo-Cerastion. Binnen het Sedo-Cerastion groeit zij vooral in het Sedo-Thymetum en het Medicagini-Avenetum luzuletosum. In Duitsland groeit Zacht vetkruid als kensoort in de Sedo-Scleranthetea (muurpeperrijke weiden, zandige graslanden en rotsgemeenschappen) en verder in Festuco-Brometea (Kalkgrasland), Asplenieta (Rotsspleten en muren) en Erico-Pinion (Winterheide-Bergdennenbos).

De soort heeft een subcontinentale-oostmediterrane verspreiding met het zwaartepunt in Midden Europa en uitlopers naar het oosten. Nederland heeft voor deze soort een internationale verantwoordelijkheid. Zij is in Nederland een zeldzame niet bedreigde doelsoort. Zij is vrij zeldzaam in het Fluviatiel district en aangrenzend Gelders, Subcentreuroop en Kempens district en is zeer zeldzaam in het Drents en Zuid-Limburgs district. In Zuid-Limburg komt zij voor op zandige plekken op krijthellingen (verspreidingskaart Bijlage 4). Zacht vetkruid is in Vlaanderen zeldzaam en is in België kwetsbaar. In Duitsland is zij niet bedreigd. Zacht vetkruid is in Groot-Brittannië niet inheems en komt zeldzaam verwilderd voor op muren. Zij is zeldzaam in Frankrijk

### **Kleine ruit (*Thalictrum minus*) \*\***

Kleine ruit groeit als zomergroene, lichtminnende, middelhoge tot hoge, hemikryptofyt op droge, basische, kalkhoudende voedselarme, humeuze, vaak ondiepe, lemige steenbodems of op löss in zonnig struikgewas, lichte Eikenbossen en boszomen en in struikgewas op rotsen. Zij is een typische zoomplant die op rivierduintjes vaak in de buurt van Meidoornstruiken groeit. Zij groeit vooral waar relatief veel humus wordt afgebroken. Kleine ruit wordt bestoven door de wind en door insecten. Zij heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. Zij kiemt in de herfst en kan zich vegetatief uitbreiden met behulp van wortelstokken en uitlopers en zo kleine tapijten vormen.

Kleine ruit is in Nederland trouw aan het Medicagini-Avenetum. Met lage trouwgraad groeit zij ook in het Arrhenatheretum medicaginetosum en het Alno-Padion. In Duitsland is het een Geranion sanguinei kensoort en komt ook voor het Salicion arenariae.

Kleine ruit komt vooral in kalkgebieden voor, is inheems in Europa en heeft een euraziatisch-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt ten oosten van Midden-Europa. Kleine ruit is in Nederland een kwetsbare, zeldzame doelsoort met een negatieve trend. Zij is zeldzaam in de duinen en in het Fluviatiel district en zeer zeldzaam in het Subcentreuroop en Kempens district (verspreidingskaart Bijlage 4). Zij komt soms ook aangeplant voor. Kleine ruit is in Wallonië uitgestorven maar is in België als geheel en in Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. Zij is in Frankrijk tamelijk algemeen.

### **Gestreepte klaver (*Trifolium striatum*) \*\***

Gestreepte klaver groeit als warmte- en lichtminnende, zomergroene, kleine, kruipende eenjarige (therofyt) of hemicryptofyt op droge, matig zure, kalkarme, voedselarme tot zeer voedselarme, losse grind- of zandbodem in zonnige, open, schrale hooi- en weilanden, braakland en bermen. De grasmat is min of meer gesloten en beweid of licht betreden. In het riviereengebied groeit zij op hooggelegen, zelden overstromde plaatsen. Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren. Opgaven voor de zaadbank variëren van kortlevend tot langlevend (>20 jaar).

Gestreepte klaver heeft in Nederland haar optimum in stroomdalgrasland(Sedo-Cerastion ) waar zij vooral trouw is aan het Sedo-Thymetum en het Medicagini-Avenetum luzuletosum. Daarnaast is zij kenmerkend voor het Festuco-Galietum trifolietosum (Plantagini-Festucion). In Duitsland is het een kensoort van het Thero-Airion en komt ook voor in Alyso -Sedion en open Festuco-Brometea.

Gestreepte klaver is inheems in Europa, Azië en Micronesië en heeft in Europa een subatlantisch-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in West- en Midden-Europa. Nederland heeft voor deze soort een internationale verantwoordelijkheid. Gestreepte klaver is in Nederland een zeldzame niet bedreigde doelsoort. Zij is zeldzaam in de duinen tot op Texel, zeer zeldzaam in het Estuariën, Vlaams en Fluviatiel district en aangrenzend Kempens district en langs het IJsselmeer, daarnaast komt zij in andere gebieden soms adventief voor (verspreidingskaart Bijlage 4). Gestreepte klaver is in

België en Duitsland bedreigd en is in Vlaanderen zeldzaam. In Groot-Brittannië is zij niet bedreigd. Zij is in Frankrijk tamelijk algemeen.

### **Kleine tijm (*Thymus serpyllum*) \*\***

Kleine tijm groeit als halfschaduw verdragende lichtplant en houtig, altijdgroen, kruipend, zeer laag dwergstruikje op zeer droge, zeer voedselarme, meestal kalkarme, matig zure, losse zandbodem in zandige graslanden, op duinen en in lichte dennenbossen. Begrazing heeft in het algemeen een positief effect op de soort. Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. Zaden worden door de wind verspreid. Zij kan zich vegetatief uitbreiden met behulp van wortelende stengels en zo kleine tapijten vormen.

Kleine tijm heeft in Nederland haar optimum in het Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum, maar kenmerkt (met een lagere trouwgraad) ook het Sedo-Thymetum ornithopodetosum. In Duitsland is het een kensoort van de Corynephoretalia en komt ook voor in het Cytiso-Pinion. Kleine tijm is inheems in Europa en komt vooral in zandgebieden voor. Zij heeft een Europees continentale verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa. Kleine tijm is in Nederland een bedreigde zeldzame doelsoort met een sterk negatieve trend. Zij is hier zeldzamer dan Grote tijm. Zij is zeldzaam in de Pleistocene districten en zeer zeldzaam in Zuid-Limburg en het Fluviatieldistrict (verspreidingskaart Bijlage 4). Kleine tijm is in België met uitsterven bedreigd. In Duitsland is het een kwetsbare, bijna bedreigde soort. In Groot-Brittannië is zij zeldzaam maar niet bedreigd. Kleine tijm is in Frankrijk zeer algemeen.

### **Steenanjer (*Dianthus deltoides*) \*\***

Steenanjer groeit als tamelijk lage chamaeëfyt of hemicryptofyt in kort gesloten grasland op lichte, droge, matig zure, voedselarme, kalkarme, humeuze, zandige of stenige zavelige of venige bodem. Zij is lokaal tolerant voor zware metalen. Zij groeit in schrale weiden vooral op mierenbulten. Zij wordt door insecten bestoven en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaadbank is zeer kortlevend (< 1 jaar).

Steenanjer is vooral gebonden aan het Festuco-Thymetum serpylli (Plantagini-Festucion) waar zij vooral in het anthoxanthesetosum voorkomt. Daarnaast is zij vooral kenmerkend voor het Sedo-Thymetum ornithopodetosum. In Duitsland groeit zij in heischraal grasland (*Violion caninae*) en in kalkgrasland (*Mesobromion*) of samen met *Armeria elongata* in droge graslanden van zure bodem (*Koelerio-Phleion*)

Steenanjer is inheems in Europa en Azië en geïntroduceerd in Noord-Amerika. In Europa heeft zij een europees-aziatische (continentale) verspreiding met het zwaartepunt in Midden-Europa en uitlopers naar het oosten. Zij ontbreekt in delen van het Atlantische kustgebied en komt in Nederland hoofdzakelijk in het oosten voor. In Nederland is het een kwetsbare, beschermde zeldzame doelsoort met een negatieve trend. Zij is vrij algemeen in het stroomgebied van de Overijsselse Vecht en Dinkel en zeldzaam in het Renodunaal district (verspreidingskaart Bijlage 4). Elders is zij zeldzaam en recent ook wel uitgezaaid. Steenanjer is in Vlaanderen zeldzaam en is in België met uitsterven bedreigd. In Duitsland en Groot-Brittannië is het een kwetsbare, bijna bedreigde soort. In Frankrijk is zij boven de 500 m tamelijk algemeen, beneden deze hoogte is zij zeer zeldzaam en zij ontbreekt in het noordwesten en westen.

## **C. Enigszins trouw aan stroomdalgrasland**

### **Bieslook (*Allium schoenoprasum*) \***

Bieslook wordt veel als keukenkruid gecultiveerd en groeit als geofyt op lichte standplaatsen met een matig droge, voedselarme tot zeer voedselarme, enigszins basische (ontbreekt op zure bodem) zand- en grindbodem, en groeit wild op rivieroeveren. Plaatselijk groeit zij op rivierduintjes maar zij is algemener op stenige plaatsen. Zij wordt door insecten bestoven en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaden kiemen in de herfst en in de lente. Zij plant zich vegetatief voort met behulp van bollen en is vivipaar.

In Nederland is de soort kenmerkend voor stroomdalgrasland (*Sedo-Cerastion*, *Sedo-Thymetum medicaginetosum*), warmteminnend zoomvegetaties of Marjolijnruigten (*Trifolion medii*, *Rubo-Origanetum typicum*) en hardhoutoobos (*Alno-Padion*, *Violo odoratae-Alnetum*). In Duitsland komt zij voor in zandige Buntgras-vegetaties (*Corynephoretalia*) en overstromingsweiden (*Agrostietalia*).

Zij is inheems in Europa, Azië en Noord-Amerika en heeft in Europa een euraziatisch (continentale) verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa en Oost-Europa. Bieslook (geen doelsoort) is binnen Nederland zeer zeldzaam in het Fluviaal district waar zij wild voorkomt.

Daarnaast komt deze soort nu veel verwilderd voor (verspreidingskaart Bijlage 4). In België geldt Bieslook als geïntroduceerde soort. In Duitsland is *Allium schoenoprasum* var. *schoenoprasum* een kwetsbare, bijna bedreigde soort, *Allium schoenoprasum* var. *alpinum* is niet bedreigd. In Groot-Brittannië is zij tamelijk zeldzaam maar niet bedreigd. Bieslook is in Frankrijk tamelijk algemeen boven de 500 m, maar zeer zeldzaam in het laagland.

#### **Kruisdistel (*Eryngium campestre*) \***

Kruisdistel groeit als middelhoge, licht- en warmteminnende wintergroene stekelige hemikryptofyt op droge, kalkrijke, basische, voedselarme tot zeer voedselarme, enigszins humeuze zavel en lössbodem in kalkgrasland, wegbermen en op dijken. Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaden kiemen in de lente. Zij heeft een kortlevende zaadbank, gewoonlijk leven de zaden niet langer dan 1 jaar. Kruisdistel kent nauwelijks of geen vegetatieve verspreiding. Door de stekels wordt zij door het vee gemeden en kan bij een te extensieve begrazing op rivierduintjes sterk gaan domineren. Kruisdistel is vooral gebonden aan het Sedo-Cerastion waar zij zowel in het Medicagini-Avenetum voorkomt als in het Sedo-Thymetum medicaginetosum. Daarnaast is zij relatief trouw aan het Arrhenatherion elatioris, waar zij in het Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae voorkomt, en aan het Bromo inermis-Eryngietum campestris (Dauco-Melilotion). In Duitsland is de kruisdistel een kensoort van de Festuco-Brometea, zij groeit daar vooral in beweide Brometalia- en Festucetalia valesiaca vegetaties en komt ook in Agropyretalia voor. Kruisdistel is inheems in Europa, Azië en Afrika en geïntroduceerd in Noord-Amerika. In Europa heeft zij een mediterrane-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in het oosten van Midden-Europa. Kruisdistel (geen doelsoort) is plaatselijk vrij algemeen in het Fluviaal en Estuariëndistrict en aangrenzend Renodunaal en Laagveendistrict en langs het IJsselmeer. Zij is zeldzaam in het Waddendistrict en in overige delen van het Renodunaal. Zij komt ook adventief voor na vervoer van zand of klei (verspreidingskaart Bijlage 4). In België is Kruisdistel met uitsterven bedreigd en in Vlaanderen is zij zeldzaam. In Duitsland is het een kwetsbare, bijna bedreigde soort. In Frankrijk is de Kruisdistel algemeen. In Groot-Brittannië is zij kwetsbaar en zeer sterk bedreigd.

#### **Walstrobremraap (*Orobanche caryophyllacea*) \***

Walstrobremraap groeit als parasitaire geofyt op lichte, zomers warme plaatsen op een droge, kalkrijke, basische, zeer voedselarme, losse zavel- en lössbodem. Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. Zij parasiteert op Geel walstro (*Galium verum*), Glad walstro (*Galium mollugo*) en Zeegroen bedstro (*Asperula glauca*).

Walstrobremraap heeft in Nederland haar optimum in stroomdalgraslanden, vooral in het Sedo-Thymetum medicaginetosum en het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, en is verder kenmerkend voor het Anthyllido-Silenetum sedetosum (Polygalo-Koelerion) en het Tortulo-Koelerion. In Duitsland komt zij vooral in kalkgrasland (Mesobromion) voor en bovendien in de warmteminnende zomen van het Geranion sanguinei.

Walstrobremraap is inheems in Europa en Afrika en heeft in Europa een matig continentale-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa. Walstrobremraap (geen doelsoort) bereikt in Nederland haar noordwestgrens en is vrij algemeen in het Renodunaal district, zeldzaam in het Fluviaal en zeer zeldzaam in het Waddendistrict (verspreidingskaart Bijlage 4). Zij komt soms ook adventief voor na zandtransport. Walstrobremraap is in België en Duitsland bedreigd. In Groot-Brittannië is zij zeldzaam en bijna bedreigd. In Frankrijk is Walstrobremraap algemeen, maar plaatselijk ook zeldzaam.

#### **Voorjaarsganzerik (*Potentilla tabernaemontani*) \***

Voorjaarsganzerik groeit als warmte en zeer lichtminnende, zomergroene, zeer lage hemicryptofyt op zeer droge, neutraal tot matig zure, kalkrijke en kalkarme, zeer voedselarme, losse, humeuze löss en zavel, zand en steengruis bodem, in schrale graslanden, op zonnige stenige hellingen en rotsopduikingen, op dammen en langs wegen en in lichte droge dennenbossen in steppengebieden. Op rivierduintjes groeit zij vooral in net gesloten grasland. Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. Volgens de standaardlijst van de Nederlandse flora is de zaadbank zeer kortlevend, volgens Oberdorfer (2001) echter leeft de zaadbank van Voorjaarsganzerik lang en kiemen de zaden nog na meer dan 30 jaar. Voorjaarsganzerik heeft haar optimum in het Cerastietum pumili en het Sedo-Cerastion (Medicagini-Avenetum luzuletosum en Sedo-Thymetum ornithopodetosum). Met geringe trouwgraad wordt zij ook in Mesobromion aangetroffen. In Duitsland is zij een zwakke Brometalia-kensoort, maar komt ook veel in Sedo-Scleranthetea en daarnaast ook in Erico-Pinion voor

Voorjaarsganzerik heeft een subatlantische-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in Midden-Europa en zij bereikt in Nederland haar noordgrens. Nederland heeft voor deze soort een internationale verantwoordelijkheid. Zij is in Nederland een niet bedreigde, zeldzame doelsoort en is plaatselijk vrij algemeen in het Renodunaal district, zij is zeldzaam in Zuid-Limburg en het Fluviaal district en is elders zeer zeldzaam (verspreidingskaart Bijlage 4). Hoewel Voorjaarsganzerik in Vlaanderen zeldzaam is, is zij in België niet bedreigd. In Duitsland is zij niet bedreigd. In Groot-Brittannië is Voorjaarsganzerik zeldzaam. In Frankrijk is deze soort algemeen.

#### **Georde zuring (*Rumex thyrsiflorus*) \***

Georde zuring groeit als licht- en warmteminnende, ook 's winters groene, hoge hemikryptofyt op droge, zwak zure tot zwak basische voedselarme tot matig voedselrijke, stenige of grindrijke bodem of zavel, in ruigten, wegbermen en droge graslanden. Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

De Georde zuring is kenmerkend voor stroomdalgrasland (*Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum* en *Sedo-Thymetum medicaginetosum*) en Kweekdravik rivierduin-pionierruigte (*Bromo-Eryngietum*, *Dauco-Melilotion*) en met iets lagere trouwgraad ook voor de Sikkelklaver-subassociatie van het Glanshaverhooiland (*Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae*). In Duitsland groeit zij vooral in het *Dauco-Melilotion* of *Agropyretea* en in droge *Arrhenatherion* gemeenschappen en in *Mesobromion*.

De Georde zuring heeft een euraziatische-continentele verspreiding met het zwaartepunt oostelijk van Midden-Europa. Zij is geen doelsoort en is plaatselijk vrij algemeen in het Fluviaal district en komt zeer zeldzaam ook voor in het Estuariën district (verspreidingskaart Bijlage 4). Zij wordt als bladgroente gebruikt en komt op andere plaatsen ook verwilderd voor. In België wordt Georde zuring als geïntroduceerd beschouwd. In Duitsland is zij niet bedreigd en in Frankrijk is zij algemeen. In Groot-Brittannië ontbreekt deze soort.

### **D. Enige affiniteit voor stroomdalgrasland**

#### **Voorjaarszegge (*Carex caryophylla*)**

Voorjaarszegge groeit als lage- tot zeer lage, zomergroene geo- of hemicryptofyt op lichte, warme, droge tot matig vochtige, zeer voedselarme, neutrale tot matig zure, humeuze zavel- tot zandbodem in schrale graslanden met een min of meer gesloten grasmat en in wegbermen. Zij wordt bestoven door de wind en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaadbank is onzeker, meldingen zijn van zeer kortlevend (de zaden blijven minder dan 1 jaar kiemkrachtig en bevinden zich vaak slechts in het strooisel) tot langlevend. Vegetatieve verspreiding vindt plaats door middel van korte wortelstokken.

Voorjaarszegge heeft een tamelijk brede syntaxonomische amplitudo en is in Nederland gebonden aan het *Alyso-Sedion*, *Sedo-Cerastion*, *Mesobromion* en *Nardo-Galion* (*Betonico-Brachipodietum*). Het optimum van deze soort bevindt zich in Duitsland in het kalkgrasland (*Mesobromion*), maar zij komt ook voor in droge Pijpenstrootje-hooilanden (*Molinion*) of in warme heischrale graslanden (*Nardetalia*).

Voorjaarszegge is inheems in Europa en is geïntroduceerd in Noord-Amerika. In Europa heeft zij een euraziatisch-suboceanisch-submediterrane (circumpolaire) verspreiding. In Nederland is het een kwetsbare en zeldzame doelsoort met een negatieve trend. Zij is zeldzaam in het Zuid-Limburgs, Fluviaal en Renodunaal district en zeer zeldzaam in de Pleistocene districten (verspreidingskaart Bijlage 4). Voorjaarszegge is in België en Groot-Brittannië niet bedreigd en is in Vlaanderen zeldzaam. In Duitsland is het een kwetsbare, bijna bedreigde soort. In Frankrijk is zij zeer algemeen.

#### **Ruige weegbree (*Plantago media*)**

Ruige weegbree groeit als hemikryptofyt, met ook 's winters groene bladeren, op lichte of halfbeschaduwde plaatsen, op matig droge, zwak zure tot zwak basische, matig voedselrijke enigszins humeuze, zandige of zavelige bodem in kalkgrasland en schrale hooilanden en weiden. Zij wordt bevorderd door beweiding, betreding en bioturbatie (molshopen). Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaden kiemen met uitzondering van de winter het hele jaar. De zaadbank blijft langer dan 3 jaar kiemkrachtig. Het zaad kiemt het best op een tijdelijk vochtige grond. Zij heeft korte kruipende wortelstokken. Ruige weegbree heeft een brede syntaxonomische amplitudo maar is vooral gebonden aan het *Sedo-Cerastion* (*Medicagini-Avenetum luzuletosum*), het *Cynosurion cristatae* (vooral *Galio-Trifolietum*). Daarnaast komt zij met een lagere trouwgraad voor in het *Alyso-Sedion*, *Gentiano-Koelerietum*, *Nardo-Galion* en *Arrhenatherion*. In Duitsland groeit zij vooral in schrale *Cynosurion*- of *Arrhenatherion* gemeenschappen en daarnaast in *Mesobromion* of *Violion*.

Ruige weegbree is inheems in Europa en Azië, en is geïntroduceerd in Austraal Azië en Noord-Amerika. In Europa heeft zij een euraziatisch(continentaal)-submediterrane verspreiding met zwaartepunt vooral ten oosten van Midden-Europa. Zij is in Nederland een kwetsbare en zeldzame doelsoort met een sterk negatieve trend. Zij is vrij algemeen in Zuid-Limburg, het Fluviaal en plaatselijk ook in het Estuariëndistrict, elders is zij zeer zeldzaam (verspreidingskaart Bijlage 4). Ruige weegbree is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

### **Wit vetkruid (*Sedum album*)**

Wit vetkruid groeit als zeer lichtminnende, ook in de winter groene, kruidige, kruipende chamaeyt op zeer droge, zomers warme en voedselarme tot zeer voedselarme, grovere bodem in zonnige pioniervegetaties, op rotsen, muren, kiezeldaken, dammen en grindvelden. In Zuid-Limburg groeit zij op zonnige open plekken op krijthellingen. Langs de rivieren komt zij veel in spleten voor van basaltglooiingen. Zij wordt door insecten bestoven en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersievectoren. Zij is door wortelende stengels tapijtvormend. Vegetatieve verspreiding kan ook gebeuren door wortelende afgebroken stengelfragmenten.

Wit vetkruid heeft in Nederland haar optimum in het Saxifrago tridactylitis-Poetum compressae (Alyso-Sedion), het Sedo-Cerastion en het Sileno-Tortuletum picridetosum (Tortulo-Koelerion). In Duitsland is zij een kensoort van de Sedo-Scleranthetalia, maar maakt ook deel uit van de Asplenietea of van Festuco-Brometea.

Wit vetkruid is inheems in Europa, Azië en Afrika en heeft in Europa een (pre-alpiene)submediterrane-subatlantische verspreiding met het zwaartepunt in west Europa (oceanisch). Wit vetkruid (geen doelsoort) is vrij zeldzaam in het Fluviaal district en het stedelijk gebied en zeldzaam in Zuid-Limburg, maar komt ook verwilderd voor (verspreidingskaart Bijlage 4). *Sedum album* is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij zeer algemeen.

### **Grote tijm (*Thymus pulegioides*)**

Grote tijm groeit als licht- en warmteminnende, altijdgroene houtige, lage tot zeer lage, kruipende chamaeyt op droog tot matig vochtig, zeer voedselarm tot voedselarm, meestal kalkarm, humeus of humusloos zand, steen of zavel in schraal hooi- en weiland, op grind of steenbodem en op mierenhopen. In tegenstelling tot Kleine tijm groeit Grote tijm zowel op kalkrijk als op kalkarm zand. Beweiding heeft op voedselarme bodem een gunstig effect. De zaden worden door de wind en door mieren verspreid en ontkiemen in de herfst. Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaadbank is langlevend (= of > 5 jaar). Door vegetatieve uitbreiding met behulp van wortelende stengels ontstaan kleine tapijten.

Grote tijm is kenmerkend voor het Sedo-Cerastion en het Polygalo-Koelerion (vooral het Anthyllido-Silenetum rhytidadelphetosum). Zij komt ook met lager trouwgraad voor in het Cerastietum pumili, het Plantagini-Festucion en kalkgrasland (Gentiano-Koelerion). In Duitsland groeit zij vooral in open Nardetalia, Sedo-Scleranthetea en verder in Festuco-Brometea of schrale Molinio-Arrhenatheretea en in Erico-Pinion.

Grote tijm is inheems in Europa en heeft een euraziatisch-suboceanische tot subatlantische(submediterrane) verspreiding met het zwaartepunt in Midden-Europa en uitlopers naar het oosten. Nederland heeft voor deze soort een internationale verantwoordelijkheid. Grote tijm is in Nederland een kwetsbare en zeldzame doelsoort met een negatieve trend. Zij is algemeen in het Renodunaal district en plaatselijk in Zuid-Limburg en in het Fluviaal district, zeldzaam in de Pleistocene districten en het Estuariëndistrict en komt ook adventief voor na zandtransport (verspreidingskaart Bijlage 4). Grote tijm is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd, maar is in Vlaanderen kwetsbaar. In Frankrijk is deze soort zeer algemeen.

### **Kattendoorn (*Ononis repens ssp. spinosa*)**

Kattendoorn groeit als lichtminnende zomergroene, houtige en stekelige, lage tot middelhoge dwergstruik of hemikryptofyt op warme, matig droge (wisselend vochtgehalte), zwak zure tot zwak basische, meestal kalkhoudende, relatief voedselarme, humeuze zand, zavel en kleibodem in kalkgrasland, en zonnige schrale weiden en in wegbermen. De stekels gaan begrazing tegen waardoor zij zich vaak als weideonkruid gedraagt. Zij heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren en de zaadbank is zeer kortlevend (< 1 jaar). Er is nauwelijks vegetatieve uitbreiding.

Kattendoorn heeft haar optimum in het Ononido-Caricetum distantis en is daarnaast gebonden aan stroomdalgrasland(Sedo-Cerastion), Glanshaverhooiland (Arrhenatherion) en Kamgrasweide (Cynosurion). In Duitsland komt zij vooral voor in beweid kalkgrasland (Gentiano-Koelerietum)

en geldt daar als Mesobromion-kensoort. Zij groeit er ook in droge Molinion en warme Violion caninae gemeenschappen.

Kattendoorn is inheems in Azië en Europa en heeft een submediterrane (pre alpiene) verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa, maar groeit ook langs de Noord- en Oostzeekust op enigszins zouthoudende bodem. Kattendoorn is in Nederland een gevoelige doelsoort met een sterk negatieve trend. Zij is vrij algemeen in het Fluviaal, Estuariën en Waddendistrict, zij is vrij zeldzaam in Zuid-Limburg, het Laagveendistrict en langs het IJsselmeer, elders is zij zeer zeldzaam (verspreidingskaart Bijlage 4). Kattendoorn is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij zeer algemeen.

#### **Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*)**

Kleine bevernel groeit als zomergroene, licht tot halfschaduw plant (hemikryptofyt) op in de zomer warme, matig droge, meestal kalkhoudende, neutrale tot zwak zure, voedselarme, losse stenige of zandige zavel- en lössbodem in schrale graslanden en weiden, in droge dennenbossen en lichte struwelen. Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaden kiemen in de lente. De zaadbank is volgens de Nederlandse standaardlijst en The Ecological Flora Database (Fitter et al. 1994) zeer kortlevend (< 1 jaar) of nog onzeker, volgens Oberdorfer (2001) blijft de zaadbank tussen de 2 en de 5 jaar kiemkrachtig. Er is nauwelijks of geen vegetatieve verspreiding.

Kleine bevernel komt met een lage trouwgraad in een groot aantal plantengemeenschappen voor: Alysso-Sedion, Plantagini-Festucion, Sedo-Cerastion, Polygalo-Koelerion, Mesobromion, Cynosurion, Trifolion medii en Nardo-Galion. In Duitsland is het een kensoort van de Festuco-Brometea, maar komt ook voor in het Violion caninae en in het Erico-Pinion.

Kleine bevernel is inheems in Azië en Europa en heeft een (noordelijk) euraziatisch-suboceanische-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa. Zij is geen doelsoort en is vrij algemeen in Zuid-Limburg en plaatselijk in het Fluviaal en Renodunaal district, zij is vrij zeldzaam in het Subcentreurop district en elders zeer zeldzaam (verspreidingskaart Bijlage 4). Kleine bevernel is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

#### **Kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*)**

Kleine pimpernel groeit als halfschaduw verdragende lichtplant en zomergroene, lage tot middelhoge hemikryptofyt op droge basische, kalkhoudende, voedselarme, losse zavel met weinig humus, in zonnig, open schraal, min of meer gesloten grasland en kalkgrasland en bermen. Zij verdraagt slechts matige beweiding. Zij wordt door de wind bestoven en is aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren waaronder de wind en vogels. De zaden worden door de wind verspreid. Volgens de standaardlijst van de Nederlandse flora is de zaadbank zeer kortlevend, echter volgens Oberdorfer (2001) en The Ecological Flora Database is de zaadbank langlevend (meer dan 20 jaar). De zaden kiemen in de herfst en in de lente. Er vindt geen of nauwelijks vegetatieve verspreiding plaats.

Kleine pimpernel heeft in Nederland haar optimum in het Cerastietum pumili en het Gentiano-Koelerietum. Daarnaast komt zij met lagere trouwgraad ook voor in het Sedo-Cerastion, Arrhenatherion, Cynosurion (Galio-Trifolietum), Trifolion medii (Rubo-Origanetum) en Betonico-Brachypodietum. In Duitsland is het een Festuco-Brometea kensoort en groeit vooral in kalkgrasland (Mesobromion) maar ook in droge, schrale Arrhenatherion gemeenschappen en in heischraal grasland (Violion caninae) en Erico-Pinion.

Kleine pimpernel is inheems in Europa, Afrika en Azië en geïntroduceerd in Noord- en Zuid-Amerika. In Europa heeft zij een submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa. Kleine pimpernel is in Nederland een kwetsbare en zeldzame doelsoort met een negatieve trend. Zij is vrij zeldzaam in Zuid-Limburg, zeldzaam in het Fluviaal en aangrenzend Gelders en Subcentreurop district en zeer zeldzaam in het Kempens en in andere delen van het Subcentreurop district (verspreidingskaart Bijlage 4). Kleine pimpernel is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

#### **Duifkruid (*Scabiosa columbaria*)**

Duifkruid groeit als lichtminnende, zomergroene, middelhoge maar ijle hemikryptofyt in droge basische en kalkhoudende voedselarme, humeuze, losse zavelige bodem in zonnige, niet helemaal gesloten kalkgraslanden of schrale weiden en hooilanden. Duifkruid verdraagt een bodem met zware metalen (pseudometalofyt). Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaden worden o.a. door de wind verspreid. Zaadverspreiding gebeurt met uitzondering van de lente het hele jaar door en de zaden kiemen in de herfst en de lente. De soort kiemt niet in een dichte grasmat. De zaadbank is kortlevend (1-5 jaar). Er is nauwelijks of geen vegetatieve uitbreiding.

Duifkruid heeft in Nederland haar optimum in Kalkgrasland (Koelerio-Gentianetum), direct gevolgd door het Cerastietum pumili en vervolgens door het Sedo-Cerastion. Met lage trouwgraad wordt

zij ook aangetroffen in het Galio-Trifolietum, Rubo-Origanetum en Betonico-Brachypodietum. In Duitsland heeft deze soort als Brometalia kensoort haar optimum in kalkgrasland (Mesobromion) maar zij komt ook in Xerobromion voor en in droge Arrhenatheretalia of Molinion.

Duifkruid is inheems in Europa, Azië en Afrika en heeft in Europa een submediterrane-subatlantische verspreiding met het zwaartepunt in het westen van Europa (oceanisch). Duifkruid is een bedreigde zeldzame doelsoort met een sterk negatieve trend. Zij is zeldzaam in Zuid-Limburg en in het Fluviaal district (verspreidingskaart Bijlage 4). Duifkruid is in België met uitsterven bedreigd en is in Vlaanderen zeldzaam. In Duitsland en Groot-Brittannië is zij niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

## **E. Indifferent voor stroomdalgrasland**

### **Smal fakkelgras (*Koeleria macrantha*)**

Smal Fakkelgras groeit als polvormige zomergroene hemikryptofyt op droge, basische, zeer voedselarme humeuze stenig-zandige of grindrijke zavelbodem, in gesloten maar niet te dicht grasland, in kalkgrasland, op rotshellingen en in wegbermen en droge dennenbossen. Zij groeit in vol licht maar verdraagt ook halfschaduw. Smal fakkelgras verdraagt een bodem met zware metalen (pseudometalofyt). Begrazing heeft een positief effect. Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaadbank is volgens de Nederlandse standaardlijst zeer kortlevend (< 1 jaar). De zaden kiemen in de herfst. Smal Fakkelgras breidt zich vegetatief uit met behulp van wortelstokken en vormt zo pollen.

Smal fakkelgras is vooral kenmerkend voor droge kalkrijke duingraslanden (Polygalo-Koelerion) en voor kalkrijke duinpioniervegetaties (Tortulo-Koelerion) en komt daarnaast relatief veel voor op ondiepe kalkgesteenten en rotsrichels (associatie van Tengere veldmuur, Cerastietum pumili). In Duitsland is zij een kensoort van de Festuco-Brometea en groeit verder vooral in het Koelerio-Phleion, maar ook in het Erico-Pinion.

Smal fakkelgras is inheems in Europa en Azië en heeft binnen Europa een euraziatisch (continentale) verspreiding en komt circumpolair voor. Zij heeft in Europa het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa en het aangrenzend oostelijk gebied.

Smal fakkelgras is geen doelsoort en is plaatselijk algemeen in de duinen; zij is zeldzaam in Zuid-Limburg en in het Fluviaal district, op andere plaatsen is zij adventief door zandtransport (verspreidingskaart Bijlage 4). Smal fakkelgras is in Wallonië niet bedreigd, maar is in Vlaanderen met uitsterven bedreigd. Ook in Duitsland en Groot-Brittannië is zij niet bedreigd.

### **Schaafstro (*Equisetum hyemale*)**

Schaafstro groeit als altijdgroene, diep wortelende, kruidige geofyt of chamaefyt in lichte tot half beschaduwde standplaatsen, met een wisselend vochtige maar niet te natte, zwak zure tot zwak basische, matig voedselrijke tot voedselrijke, humeuze zavel- en kleibodem. Op droge standplaatsen groeien de lange wortelstokken vaak, maar niet in alle gevallen, tot in het grondwater. De soort is gevoelig voor begrazing. Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. Vegetatieve verspreiding vindt plaats met lange wortelstokken, de soort gaat hierdoor vaak domineren.

Schaafstro komt in Nederland in zeer uiteenlopende plantengemeenschappen voor. Zij is vooral te vinden in het Equiseto variegati-Salicetum repentis, het Nano-Cyperion en in het Viola odoratae-Ulmetum allietosum (Alno-Padion). In Duitsland is het een kensoort van Elzen-Iepen-oobossen (Alno-Ulmion) en komt zeldzaam ook voor in vochtige Haagbeuken-bossen (Carpinion). Schaafstro is inheems in Europa, Azië en Noord-Amerika en heeft binnen Europa een (noordelijk)euraziatische-submediterrane, circumpolaire verspreiding, met het zwaartepunt in Midden-Europa en met uitlopers naar het oosten. Schaafstro (geen doelsoort) is in Nederland zeldzaam, maar plaatselijk talrijk (verspreidingskaart Bijlage 4). Schaafstro is in België bedreigd en in Vlaanderen zeldzaam. In Duitsland en Groot-Brittannië is zij niet bedreigd. In Frankrijk is zij tamelijk tot zeer zeldzaam.

### **Kruipend stalkruid (*Ononis repens ssp. repens*)**

Kruipend stalkruid groeit als lichtminnende, zomergroene, houtige kruipende dwergstruik of hemikryptofyt op matig droge (wisselend vochtgehalte), zwak zure tot zwak basische voedselarme tot zeer voedselarme, humeuze zavelige bodem in schrale graslanden, zonnige weilanden, kalkgrasland en in wegbermen. Zij gedraagt zich vaak als weideonkruid. Zij wordt bestoven door insecten en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren en de zaadbank is zeer kortlevend (< 1 jaar). Vegetatieve uitbreiding vindt plaats met wortelstokken waardoor kleine tapijten ontstaan.

Kruipend stalkruid is vooral gebonden aan kalkrijke duinpionierv egetaties (Tortulo-Koelerion) en aan droge kalkrijke duingraslanden (Polygalo-Koelerion). In Duitsland komt zij vooral voor in beweide kalkgrasland (Gentiano-Koelerietum) en geldt daar als Mesobromion-kensoort. Zij groeit er ook in droge Molinion en Arrhenatherion vegetaties.

Kruipend stalkruid is inheems in Europa en heeft een subatlantische-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in West-Europa (oceanische verspreiding).

Kruipend stalkruid (geen doelsoort) is in Nederland vrij algemeen in het Renodunaal district en vrij zeldzaam in Zuid-Limburg en het Waddendistrict en zeldzaam in het Fluviatiel district, elders komt zij ook als adventief voor na zandtransport (verspreidingskaart Bijlage 4). Kruipend stalkruid is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

### **Ruig viooltje (*Viola hirta*)**

Ruig viooltje groeit als warmteminnende, licht of halfschaduwplant en zomergroene hemikryptofyt op droge, basische, kalkhoudende voedselarme tot voedselrijke, humeuze, klei-, zavel of lössbodem in zonnige zomen van struikgewas en bossen, in droge en lichte Eiken en Dennenbossen.

De zaadbank blijft kort (1-5 jaar) kiemkrachtig. De zaden worden weggeslingerd en door mieren verspreid. Zij wordt door insecten bestoven en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren en de zaadbank is zeer kortlevend (< 1 jaar). De zaden hebben een mierenbroodje en worden door mieren verspreid. De zaden kiemen in de lente. Vegetatieve uitbreiding is zeer beperkt en gebeurt met behulp van korte wortelstokken.

Hoewel het Ruig viooltje in stroomdalgrasland kan worden aangetroffen is deze soort vooral kenmerkend voor Berberidion struwelen en wel voor Pruno spinosae-Ligustretum en Orchio-Cornetum. Daarnaast komt zij relatief veel in Alno-Padion bossen voor. Bij de graslanden is zij vooral kenmerkend voor het Polygalo-Koelerion. In Duitsland komt zij vooral in het Geranion sanguinei voor en is een kensoort van de Origanetalia, verder groeit zij in gemeenschappen die in contact staan met kalkgrasland (Mesobromion), Berberidion, Erico-Pinion of Quercetalia pubescenti-petraeae en Cephalanthero-Fagenion.

Ruig viooltje is inheems in Europa en heeft een Euraziatisch-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa. Het Ruig viooltje is geen doelsoort en is vrij algemeen in het Renodunaal district en zeldzaam in Zuid-Limburg en het Fluviatiel district (verspreidingskaart Bijlage 4). Ruig viooltje is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd en in Vlaanderen zeldzaam. In Frankrijk is zij zeer algemeen.

### **Vroege zegge (*Carex praecox*)**

Vroege zegge is een zeer lichtminnende, wintergroene, lage tot zeer lage hemi- of geofyt van voedselarme tot matig voedselarme, warme, doorlatende, droge, enigszins humeuze zandbodem en groeit in droge zandige, lage, open graslanden, langs wegen en op oevers.

Volgens SynBioSys is de deze soort zeer trouw aan het Echio-Verbascetum. In Duitsland groeit zij vooral in enigszins ruige droge kweekgraslanden (Convolvulo-Agropyron, Elymion) en in Buntgrasvegetaties (Corynephorretalia) gemeenschappen.

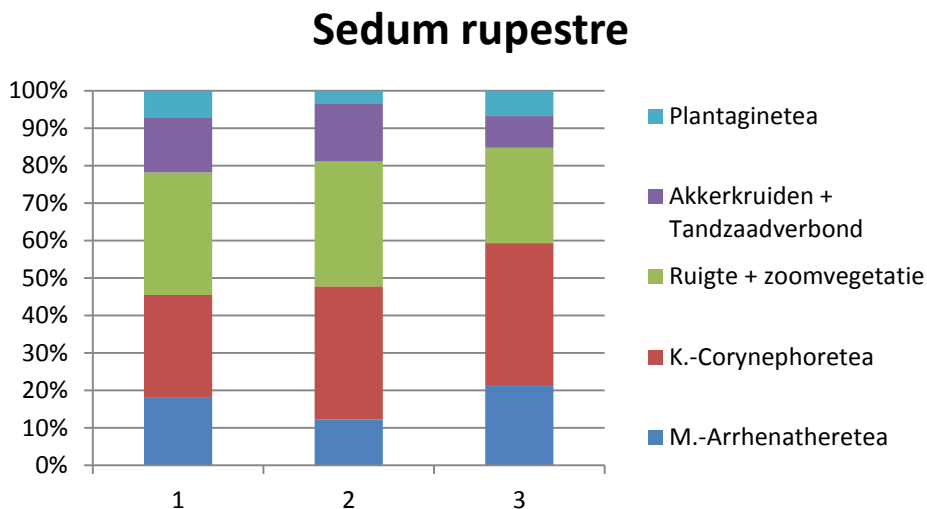
Vroege zegge heeft een (Europees-Aziatische-) continentale verspreiding met het zwaartepunt in Midden- en aangrenzend Oost-Europa. Vroege zegge bereikt in Nederland haar noordwestgrens en is hier een bedreigde, zeer zeldzame doelsoort met een sterk negatieve trend en zij komt uiterst zeldzaam voor in het Fluviatiel district (slechts twee plekken) (verspreidingskaart Bijlage 4). Vroege zegge komt in Vlaanderen niet voor en is in Wallonië niet bedreigd. In Duitsland is Vroege zegge een bedreigde soort. Zij ontbreekt in Groot-Brittannië.



### 3.4.4 Uitbreidende soorten: vegetatiesamenstelling van de vindplaats

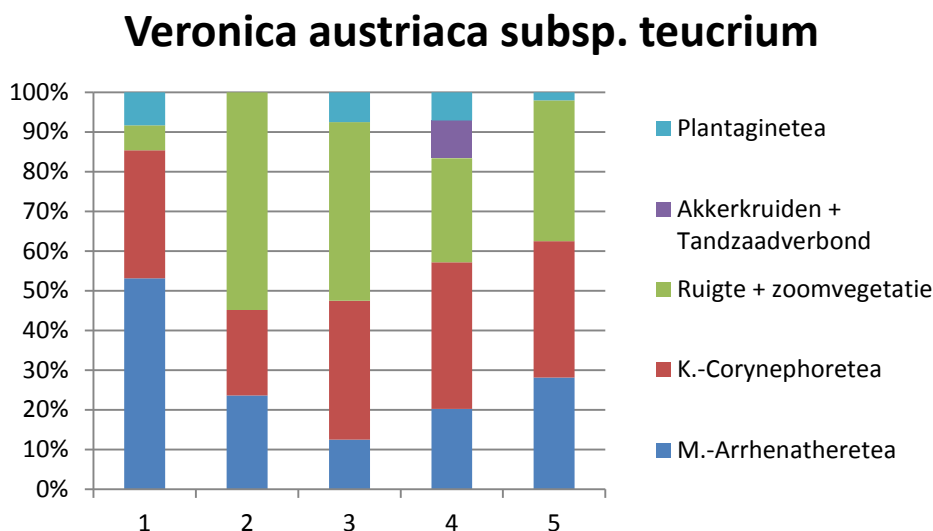
Van de stroomdalsoorten die zich hebben uitgebreid zijn, Tripmadam, Brede ereprijs, Sikkelklaver, Zandwolfsmelk, Moeslook, Veldsalie, Zacht vetkruid, Kleine ruit, Gestreepte klaver, Kruisdistel, Geoorde zuring, Ruige weegbree, Grote tijm, Kattendoorn, Kleine bevernel en Kleine pimpernel terug gevonden. Hieronder volgt per soort een beschrijving van de vegetatie in de gemaakte opnamen, aan de hand van het aandeel aan syntaxonomische elementen (zie ook de syntaxonomische vegetatietabellen in de bijlage).

#### Tripmadam (*Sedum rupestre*) \*\*\* (Bijlage 3, tabel 4)



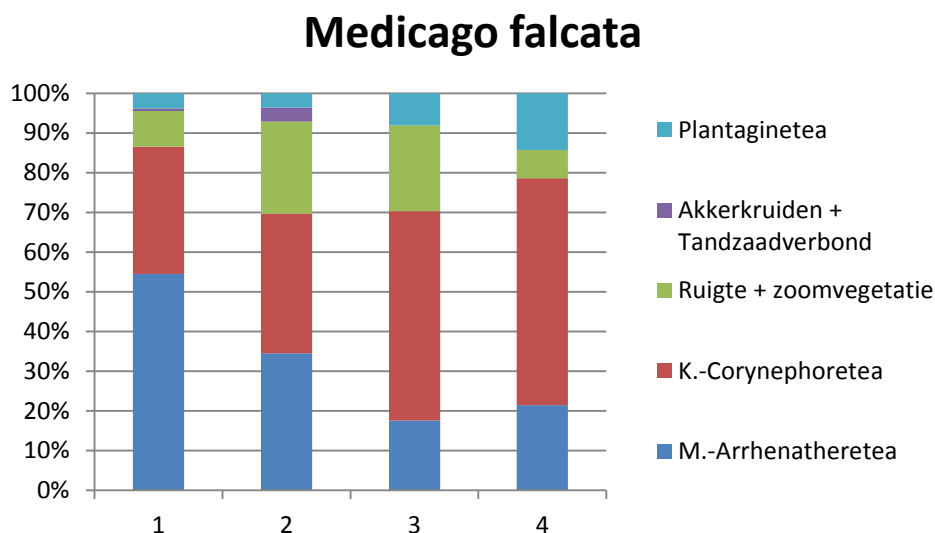
De vegetatie in de opnamen van Tripmadam wordt bepaald door een combinatie van soorten van de klasse van de droge zandige graslanden (Koelerio-Corynepherea) en van ruigten en zoomvegetaties. Ook de aanwezigheid van relatief veel eenjarige soorten van akkers en langdurig overstroomde oevers (Tandzaad-verbond) is opmerkelijk. De Stroomdalgraslandsoorten zijn onder andere vertegenwoordigd door Wit vetkruid, Tripmadam, Zacht vetkruid en Muurpeper. Bijvoet en Boerenwormkruid wijzen op een Boerenwormkruidruigte (Tanaceto-Artemisietum). De opnamen zijn gemaakt in Meers. Tripmadam heeft zich hier gevestigd op onbegroeide grindbanken die overbleven na grootschalige afgraving. Grote delen daarvan zijn inmiddels al weer met een sliblaag overdekt wat ook de aanwezigheid van soorten van het Tandzaad-verbond verklaart. Door zeer geringe begrazing is het aantal ruigtesoorten inmiddels toegenomen. Deze ontwikkeling heeft een negatieve uitwerking op het voorkomen van Tripmadam. Voor deze soort moet de vegetatie op het grind voldoende open blijven, of er moeten nieuwe relatief hooggelegen grindbanken ontstaan waar slibafzetting nauwelijks of niet voorkomt. De ontwikkeling van ruigte kan worden tegengegaan door van het begin af aan voldoende te begrazen.

## Brede ereprijs (*Veronica austriaca* ssp. *teucrium*) \*\*\* (Bijlage 3, tabel 5)



In de vegetatieopnamen van Brede Ereprijs is het aandeel aan hoge vegetatie relatief groot. In de meeste opnamen komt veel ruigte voor. In een opname is het aandeel aan Glanshaverhooilandsorten groot. Eenjarige soorten ontbreken vrijwel en ook de lage soorten van de Weegbreekklasse komen weinig of niet voor. O.a. Bijvoet, Boerenwormkruid en Kweek wijzen op een Boerenwormkruid-ruigte (Tanaceto-Artemisietum). Brede ereprijs blijkt zich in een relatief ruige vegetatie te kunnen uitbreiden.

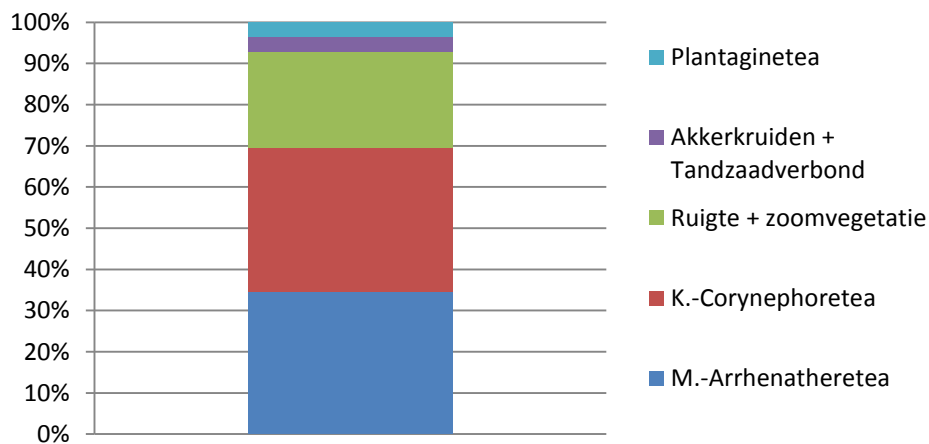
## Sikkelklaver (*Medicago falcata*) \*\* (Bijlage 3, tabel 6)



In twee van de opnamen met Sikkelklaver overheerst het Stroomdalgrasland-element duidelijk. Het ruigte-element is relatief klein. Alleen in één van de opnamen is het aandeel aan Glanshaverhooilandsorten het grootst. Eenjarige akkerkruiden en oeverplanten komen bijna niet voor. Geoorde zuring en Heksenmelk wijzen op een Kweekdravik-pionierruigte. Sikkelklaver breidt zich na zandafzetting gemakkelijk uit.

## Zandwolfsmelk (*Euphorbia seguieriana*) \*\* (Bijlage 3, Tabel 7)

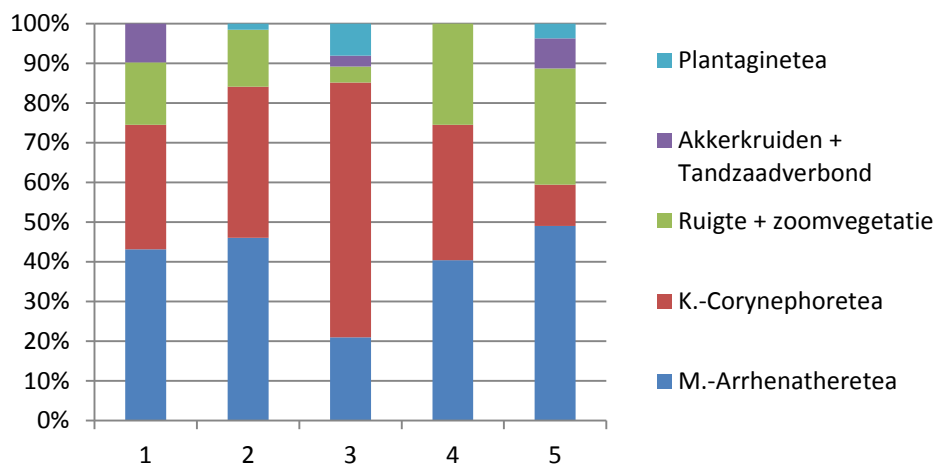
### Euphorbia seguieriana



In de opname van Zandwolfsmelk overheersen het droge stroomdalgrasland- en het Glanshaver-element, maar het ruigte element is relatief groot. De soorten van het ruigte-element wijzen op een Kweekdravik-pionierruigte.

## Moeslook (*Allium oleraceum*) \*\* (Bijlage 3, Tabel 8)

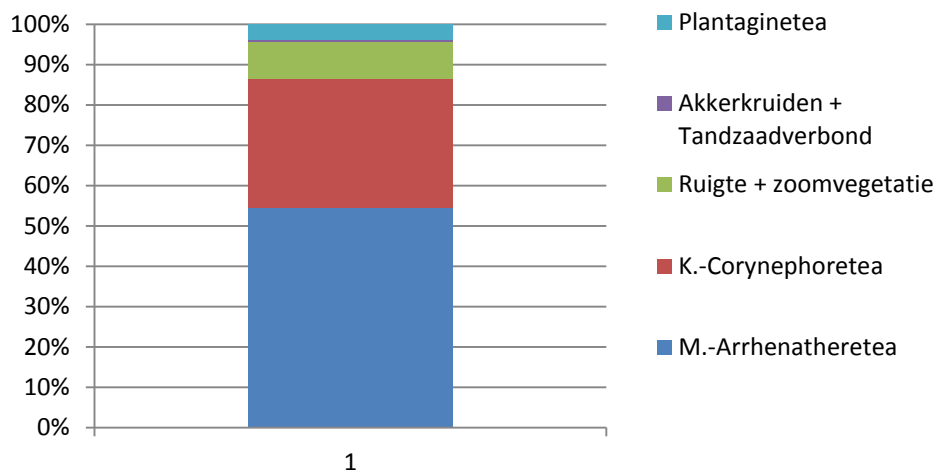
### Allium oleraceum



Slechts in een opname met Moeslook is het aandeel aan stroomdalgraslandsoorten het grootst. Hierin is ook nauwelijks ruigte te vinden, terwijl het aandeel aan lage soorten van de Weegbree-klasse relatief groot is. In de andere opnamen overheersen de Glanshaverhooiland soorten samen met ruigte. De ruigte wordt o.a. vertegenwoordigd door zoomplanten als Agrimonie en Marjolein of door Kweek, Bijvoet en Boerenwormkruid. Zij is aangetroffen in zoomvegetatie, op taludrandjes na kleiwinning, en op een zandwaaier die na erosie ontstond.

## Veldsalie (*Salvia pratensis*) \*\* (Bijlage 3, Tabel 9)

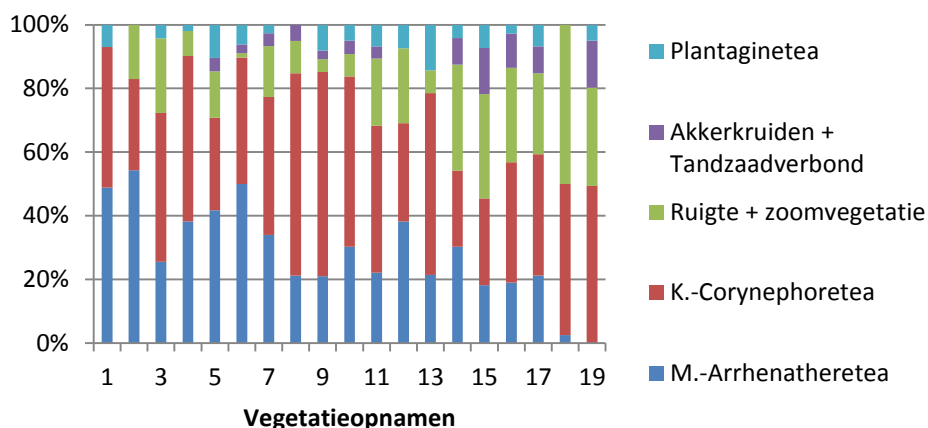
### Salvia pratensis



In de opname met Veldsalie is het Glanshaverhooiland-element het grootst, maar droge stroomdalgraslandsoorten komen ook veel voor. Ruigte en zoomsoorten nemen slechts een klein aandeel in.

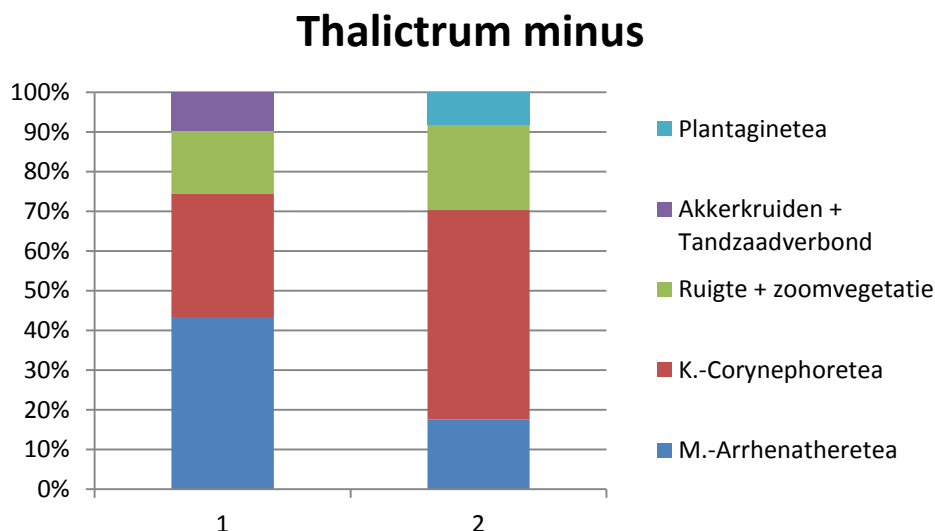
## Zacht vetkruid (*Sedum sexangulare*) \*\* (Bijlage 3, Tabel 10)

### Sedum sexangulare



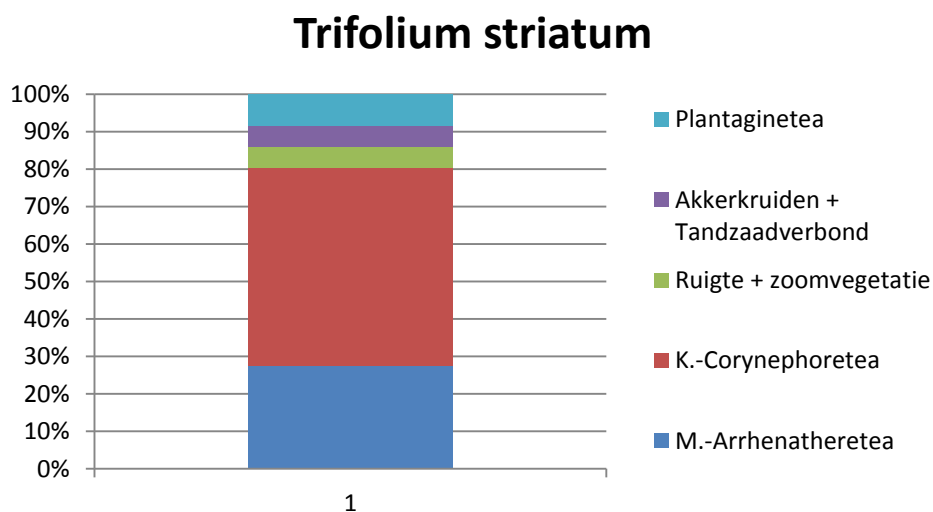
Het aandeel van de verschillende syntaxonomische elementen in de vegetatieopnamen met Zacht vetkruid varieert sterk. Het aandeel aan stroomdalgraslandsoorten is vrijwel overal relatief groot. Het aandeel Glanshaverhooiland varieert van overheersend tot volledig afwezig. Het zelfde geldt voor de ruigte en zoomcategorie, maar vaak tegengesteld aan het Glanshaverhooiland-element. Als zoomplanten komen hier voor Marjolein en Agrimonie. Ruigtesoorten zijn Bezemkruid, Kweek, Bijvoet, Heksenmelk, Braam en Boerenwormkruid. Vaak zijn ook soorten aanwezig kenmerkend voor lage vegetatie, zoals Madeliefje, Witte klaver, Fioringras en Engels raaigras. Ook zijn in een aantal opnamen eenjarige soorten vertegenwoordigd als Reukeloze kamille, Melganzenvoet, Spiesmelde en Reigersbek. De vegetatie waarin Zacht vetkruid na uitbreiding wordt aangetroffen heeft een gevarieerde samenstelling. Zij vestigt zich als zand of grindpionier op hoge grindmilieus met relatief weinig slibafzetting, op afgegraven grond, na zandige weerdverlaging, op een zanddepot en op vrij eroderende oevers. De vegetatieopnamen laten zien dat op deze plaatsen successie plaats vindt waardoor het aandeel aan ruigte en Glanshaverhooiland toeneemt.

## Kleine ruit (*Thalictrum minus*) \*\* (Bijlage 3, Tabel 11)



Kleine ruit is aangetroffen in een Glanshaverhooiland met stroomdalgraslandsoorten als Akkerhoornbloem, Kruisdistel en Moeslook. In de andere opname overheerst het stroomdalgrasland-element met veel Kleine ruit en soorten als Zandzegge, Kruisdistel en Sikkelklaver. Glanshaverhooiland soorten zijn vrijwel afwezig. Zij kan zich in ruigte nog lang handhaven.

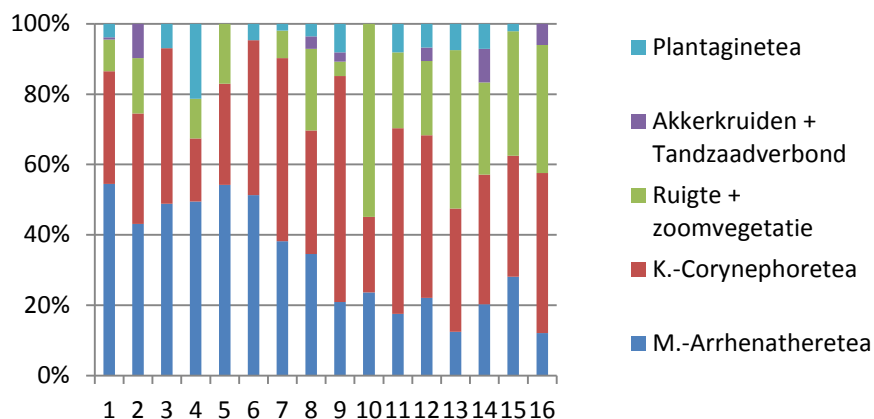
## Gestreepte klaver (*Trifolium striatum*) \*\* (Bijlage 3, Tabel 12)



In de opname met Gestreepte klaver overheerst duidelijk het stroomdalgrasland-element. Andere elementen zijn nauwelijks aanwezig, terwijl het kleinere Glanshaverhooiland-element vooral wordt veroorzaakt door soorten die gemeenschappelijk zijn voor stroomdalgraslanden Glanshaverhooiland. Zij vestigde zich op een zandige bodem die na hoogwater door erosie ontstond.

**Kruisdistel (*Eryngium campestre*) \* (Bijlage 3, Tabel 13)**

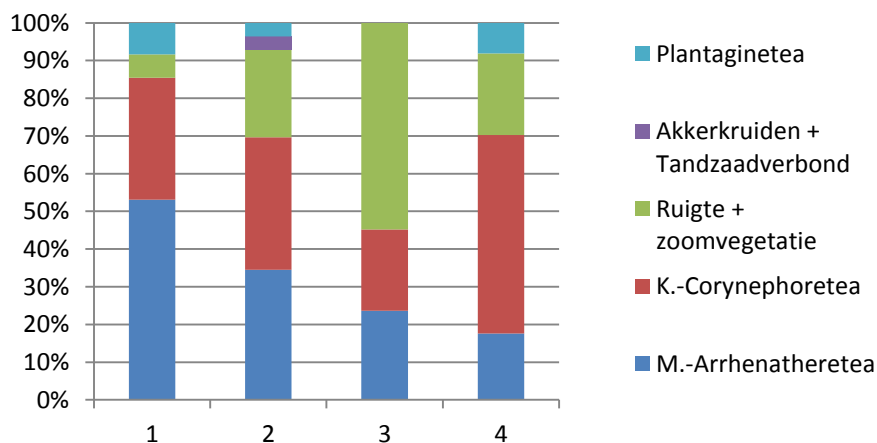
**Eryngium campestre**



Kruisdistel geeft het zelfde beeld als Zacht vetkruid, stroomdalgraslandsoorten hebben in alle opnamen een relatief groot aandeel, maar het aandeel aan ruigte en zoomplanten en aan Glanshaverhoilandsoorten varieert sterk. In vrijwel alle opnamen komen echter ook lage soorten voor die niet tot de stroomdalgraslandgroep behoren als Engels raaigras, Witte klaver en Madeliefje. Kruisdistel is ook aangetroffen in vegetatie met relatief veel ruigtesoorten als Kweek, Bijvoet, Boerenwormkruid en Brandnetel.

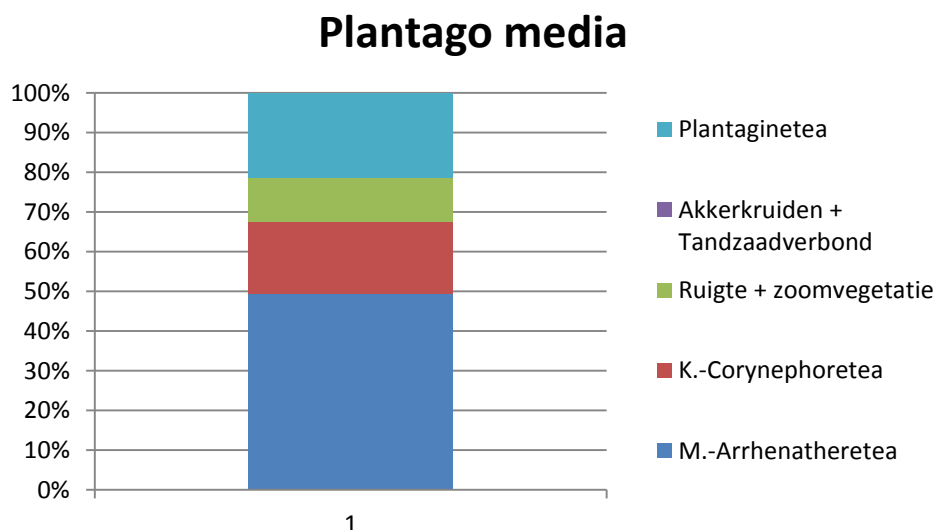
**Georde zuring (*Rumex thyrsiflorus*) \* (Bijlage 3, Tabel 14)**

**Rumex thyrsiflorus**



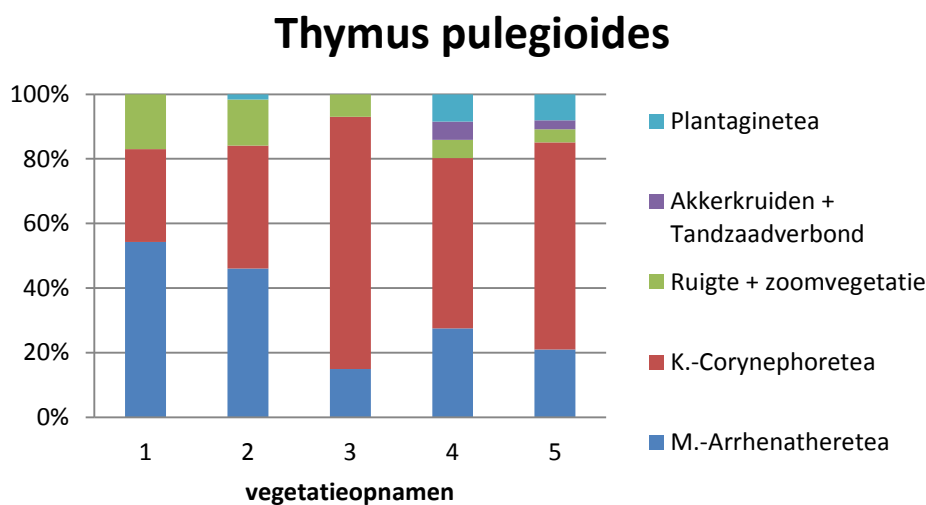
Georde zuring is aangetroffen in een soortenarm Glanshaverhoiland met weinig stroomdalgraslandsoorten en nauwelijks enige ruigte. De volgende twee opnamen bestaan uit een Kweekdravik-pionierruigte waarvan de Georde zuring een kensoort is. In de laatste opname overheerst de groep van de stroomdalgraslandsoorten met de soorten Zandzegge, Kruisdistel, Sikkelklaver en Kleine ruit.

### Ruige weegbree (*Plantago media*) (Bijlage 3, Tabel 15)



Ruige weegbree is aangetroffen in een Kamgrasweide met vrijwel geen stroomdalgraslandsoorten. In de Vreugderijkerwaard breidt de soort zich, na beëindiging van bemesting, uit naar een nabijgelegen weiland. In de Leeuwense Waard en Kaliwaal is de soort uitgezaaid.

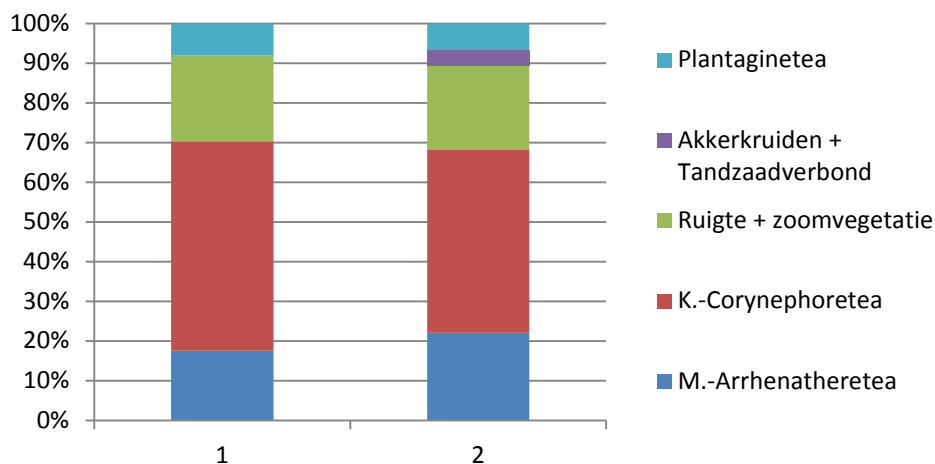
### Grote tijm (*Thymus pulegioides*) (Bijlage 3, Tabel 16)



Twee opnamen met Grote tijm behoren respectievelijk tot Glanshaverhooiland en Kamgrasweide met vrijwel geen stroomdalgraslandsoorten. De laatste drie opnamen behoren duidelijk tot stroomdalgrasland. De vestiging vond plaats op, na volledige afgraving, aangebrachte zandige en lemige menggrond, op de Maasoever, op een volkomen vergraven strook langs een plas en op een enigszins kaal substraat na erosie. De vegetatieopnamen laten zien dat de ontwikkeling hier in eerste instantie kan leiden tot Glanshaverhooiland, Kamgrasweide of stroomdalgrasland.

## Kattendoorn (*Ononis repens ssp. spinosa*) (Bijlage 3, Tabel 17)

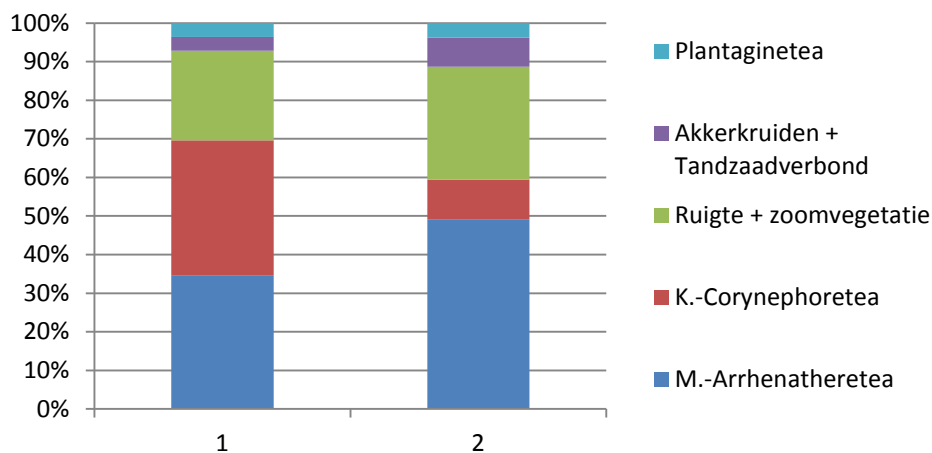
### Ononis repens ssp. spinosa



Kattendoorn heeft zich uitgebreid in een slecht ontwikkeld, soortenarm stroomdalgrasland met nauwelijks soorten van andere elementen.

## Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*) (Bijlage 3, Tabel 18)

### Pimpinella saxifraga

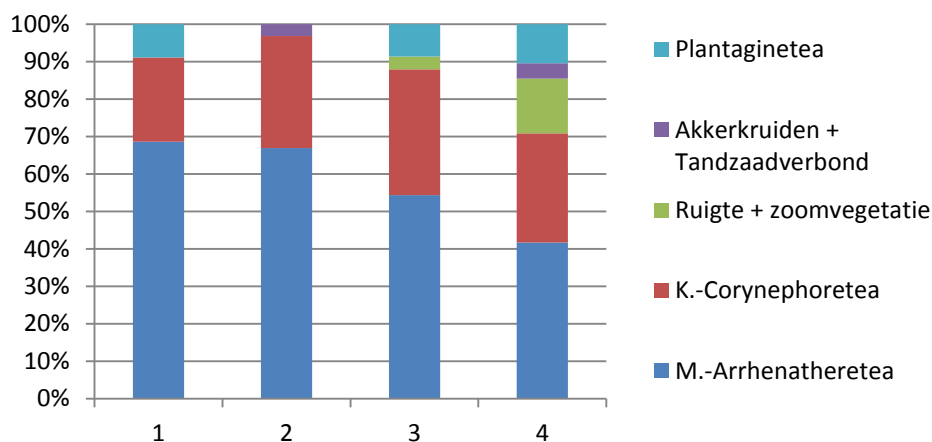


Kleine bevernel heeft zich uitgebreid in een vegetatie met een mozaïek van Kweekdravik-pioniersoorten, Glanshavergraslandsoorten en stroomdalgraslandsoorten. In de andere opname is het stroomdalgrasland-element vrijwel afwezig, maar komen naast het Glanshaverhooiland-element ruigtesoorten voor als Kweek, Bijvoet, Boerenwormkruid en de zoomplant Marjolein.



## Kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*) (Bijlage 3, Tabel 19)

### Sanguisorba minor



In alle opnamen overheerst het Glanshaverhooiland-element terwijl het stroomdalgrasland-element van weinig betekenis is. In de laatste opname komen pionieruigtesoorten voor als Zwarte toorts, Slangenkruid en Heksenmelk.

#### 3.4.5 Stroomdalgraslandsoorten, kenmerken en mate van uitbreiding

De tabel in Bijlage 1 geeft een overzicht van stroomdalgraslandsoorten en de trouwgraad. Hieronder wordt aan de hand van de ecologische en biogeografische kenmerken van de soorten een interpretatie gegeven van de uitbreiding.

##### Geen uitbreiding waargenomen

Van de volgende soorten is geen uitbreiding waargenomen:

1. Zeer trouw aan stroomdalgrasland; Liggende ereprijs, Wilde averuit, Rode bremraap en Paardenhoefklaver.

**Liggende ereprijs** kan zich op een aantal manieren over lange afstand verspreiden. Dispersieproblemen zijn daarom waarschijnlijk niet de oorzaak van het gebrek aan uitbreiding. Zij komt in Nederland aan de grens van haar areaal voor waarvan het zwaartepunt in oostelijk continentaal Europa ligt. Door haar marginale geobotanische positie is zij niet alleen zeldzaam in Nederland, maar ook in België en Frankrijk, terwijl zij in Engeland ontbreekt. Zij heeft een lage groeivorm waardoor zij veel licht nodig heeft en in schralere en drogere graslanden groeit dan Brede ereprijs. In Duitsland is zij kenmerkend voor extreem warme en droge steppenachtige graslanden en kalkgraslanden. Behalve de beschikbaarheid van warme droge schrale standplaatsen is het beheer voor deze soort van doorslaggevend belang; de vegetatie moet kort worden gehouden.

Ook **Wilde averuit** kan zich over langere afstand verspreiden, maar stelt in ons klimaat hoge eisen aan de standplaats. Net als Liggende ereprijs is zij zeer goed aan droogte aangepast. Zij mijdt neerslagrijke gebieden en groeit vooral in droge gebieden in oostelijk Europa waar zij kenmerkend is voor kalkgrasland, andere droge graslanden, rotsgemeenschappen en halfruige maar lichte vegetaties. Omdat de zaadbank zeer kortlevend is moet deze soort zich weer via dispersie van buitenaf vestigen.

Ook **Rode bremraap** groeit in Nederland aan de rand van haar areaal. Door het stoffijne zaad is de dispersie geen probleem. In de omliggende landen ontbreekt de soort of is zij zeldzaam. In Duitsland groeit zij vooral in warmteminnende en droogteverdragende zoomvegetaties van zuid-geëxponeerde bosranden.

**Paardenhoefklaver** is in Nederland waarschijnlijk uitgestorven. In de landen om ons heen is deze soort niet bedreigd. Het klimaat is geen probleem, de soort heeft haar zwaartepunt in het westen van Europa. Het is een laagblijvende plant van droge, zeer voedselarme bodem. Zij kan

zich over lange afstand verspreiden, maar de zaadbank is zeer kortlevend. Hoewel deze soort in Nederland uitsluitend in stroomdalgrasland is aangetroffen, is zij in Duitsland kenmerkend voor kalkgrasland, extreem warme en droge steppenachtige graslanden, in droge kalkrijke dennenbossen op ondiepe bodems en alpiene tot subalpiene graslanden. Behalve de beschikbaarheid van warme, droge, schrale standplaatsen is het beheer voor deze soort van doorslaggevend belang; de vegetatie moet kort worden gehouden.

2. Trouw aan stroomdalgrasland; Kleine tijm

**Kleine tijm** is een zeer laag dwergstruikje dat optimaal in licht groeit maar ook halfschaduw verdraagt. Zij heeft baat bij begrazing en groeit op zeer droge en zeer voedselarme, kalkarme en matig zure zandbodem. Haar optimum ligt in oostelijk Midden-Europa. Zij kan zich over lange afstand verspreiden. In Duitsland is Kleine tijm kenmerkend voor stuifzandvegetaties op losse zandbodems en groeit bovendien in de zeldzame steppen-dennenbossen op droge snel opwarmende zandbodem in droge delen van Duitsland. Naast een schrale en warme standplaats is voldoende begrazing doorslaggevend.

3. Enigszins trouw aan stroomdalgrasland; Voorjaarsganzerik, Walstrobremraap

**Voorjaarsganzerik** heeft haar zwaartepunt in Midden-Europa en hoewel zij haar noordgrens in Nederland heeft is het klimaat hier waarschijnlijk geen probleem. Zij kan zich over lange afstand verspreiden. Zij heeft een zeer lage groeivorm, groeit op zeer droge, zeer voedselarme bodem en is zeer lichtminnend. Zij komt in zeer uiteenlopend vegetaties voor, maar altijd op lichte en droge standplaatsen. Het is ook voor deze soort van belang dat de vegetatie door juist beheer kort wordt gehouden.

**Walstrobremraap** heeft haar zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa en haar noordwestgrens in Nederland. Bremrapen hebben stoffijn zaad en hebben een goede dispersie. De gastheerplanten Geel walstro en Glad walstro komen algemeen voor. Behalve in stroomdalgrasland komt Walstrobremraap ook voor in duingrasland, in kalkgrasland en in warmteminnende zomen. Het gaat hierbij steeds om warme, droge en zeer voedselarme standplaatsen. Het voorkomen in zomen duidt erop dat deze soort enige verruiging kan verdragen.

4. Enige affiniteit voor stroomdalgrasland; Voorjaarszegge

**Voorjaarszegge** komt in een groot aantal plantengemeenschappen voor. Behalve voor stroomdalgrasland is zij kenmerkend voor soortenrijke, zeer open pioniervegetaties op gruis of steen met een dun verweringslaagje, voor kalkgrasland, droge Pijpenstrootje-hooilanden of in warme heischrale graslanden. Zij kan zich over lange afstand verspreiden. Deze lage tot zeer lage plant groei op lichte, zeer voedselarme bodem. Zij heeft een grote verspreiding.

### **Uitbreiding zeer gering (1-2 locaties)**

Van de volgende soorten is de uitbreiding zeer gering:

1. Zeer trouw aan stroomdalgrasland; Tripmadam

**Tripmadam** is in Nederland zeer kenmerkend voor de associatie van Vetkruid en Tijm en de associatie van Schapengras en Tijm en groeit vooral op zeer droge en warme, zeer voedselarme zand of steenbodem. Zij komt voor in lichte pioniervegetaties, op duinen, rotsen, open stenig grasland, muren, dammen en grind en ook in stenige Eikenbossen. Zij heeft geen aanpassingen aan lange afstandsdispersie en heeft bovendien een zeer kortlevende zaadbank. Afgebroken fragmenten groeien gemakkelijk weer uit. Het zwaartepunt van deze soort ligt in Midden-Europa. In de omringende landen is deze soort niet zeldzaam. Na grootschalig afgraven van het terrein vestigde Tripmadam zich in Meers op de hoge grindmilieus met relatief weinig slibafzetting.

2. Trouw aan stroomdalgrasland; Zandwolfsmelk, Cipreswolfsmelk, Steenanjer, Gestreepte klaver

**Zandwolfsmelk** is een steppenplant met het zwaartepunt in oostelijk Midden-Europa en Oost-Europa. Zij is zeer lichtminnend en groeit op warme, zeer droge en voedselarme bodem. In Duitsland is zij kenmerkend voor in extreem droge kalkgraslanden, continentale binnenduinen en extreem warme en droge steppenachtige graslanden. Zij heeft geen aanpassingen aan lange afstandsdispersie. In de omringende landen is zij zeer zeldzaam en bedreigd of ontbreekt (Engeland), Alleen in de Midi van Frankrijk is zij algemeen. Zandwolfsmelk is met een paar exemplaren gevonden op een zich nog opbouwend jong rivierduin in de Erlecomsewaard. In de Millingerwaard verdween deze soort na introductie van het wildernisbeheer.

**Cipreswolfsmelk** groeit als licht en warmteminnende plant op droge voedselarme bodem. Zij heeft geen aanpassingen aan lange afstandsdispersie maar de zaden worden wel weggeschoten of door mieren verspreid. Waarschijnlijk kunnen de zaden meer dan 30 jaar kiemkrachtig blijven. Behalve in stroomdalgraslanden en droge ruigten is de soort in Duitsland ook kenmerkend voor kalkgrasland, droge kweekruigten, pioniervegetaties op, in het binnenland gelegen, zandduinen, heischraal grasland en open dennenbossen op droge kalkhellingen. Het zwaartepunt ligt vooral in Midden-Europa. Cipreswolfsmelk vestigde zich op de Weurtse Plaat waar geen inrichtingsmaatregelen hebben plaatsgevonden, maar waar na 1995 extensief en jaarrond werd begraasd. Tot 1995 werd het terrein intensief begraasd, sterk bemest en met herbiciden bespoten.

**Steenanjer** groeit als laagblijvende plant in korte gesloten graslanden op droge, matig zure en voedselarme bodem. Zij is kenmerkend voor schrale beweide stroomdalgraslanden en in Duitsland komt zij ook voor in heischraal grasland, in droge graslanden van zure bodem en in kalkgrasland. Het zwaartepunt van deze soort ligt vooral in Midden-Europa en zij ontbreekt in delen van het Atlantische kustgebied. Zij heeft geen aanpassingen aan dispersie over lange afstand en de zaadbank is zeer kortlevend. Steenanjer is gevonden op afgegraven grond in Rijkelse Bemden.

**Gestreepte klaver** is een kleine, licht- en warmteminnende kruipende plant, het groeit op voedselarme tot zeer voedselarme grind of zandbodem. Behalve in rivierduingrasland groeit zij in duingraslanden van de kust en in Duitsland is zij bovendien kenmerkend voor Thero-Airion en open kalkgrasland. De vegetatie is beweid of licht betreden. Het zwaartepunt van deze soort ligt in West- en Midden Europa. Zij is aangepast aan lange afstandsdispersie en er zijn aanwijzingen voor een langlevende zaadvoorraad.

Gestreepte klaver vestigde zich in de Swalmmonding op een zandige bodem die, na hoogwater, door erosie ontstond. De uitbreiding in Stalberg is niet zeker maar wordt vermoed.

### 3. Enige affiniteit voor stroomdalgrasland; Kleine Bevernel, Duifkruid

**Kleine Bevernel** groeit in het licht of in halfschaduw, op matig droge, voedselarme, bodem. Zij komt behalve in stroomdalgrasland, in uiteenlopende vegetatietypen voor zoals op warm steengruis en rotsbodem, droge duingraslanden, kalkgrasland, kamgrasweiden, warmteminnende zoomvegetaties en heischraal grasland en in droge dennenbossen en lichte struwelen. Het areaal is tamelijk groot en het zwaartepunt ligt in oostelijk Midden-Europa. Zij heeft aanpassingen aan lange afstandsdispersie en waarschijnlijk een kortlevende zaadbank.

**Duifkruid** is een lichtminnende, middelhoge maar ijle plant en groeit op droge bodem. Hoewel zij ook in stroomdalgrasland voorkomt heeft zij in Nederland het optimum in kalkgrasland en groeit ook op veel op rotsrichels en in ondiepe bodems op kalksteen, daarnaast komt zij voor in warmteminnende zoomvegetaties, heischraal grasland, droog glanshaver- en pijpenstrootjesgrasland en in de extreem droge graslanden van het oosten van Europa. Zij heeft aanpassing aan lange afstandsdispersie en een kortlevende zaadvoorraad. Zij kiemt niet in een dichte grasmat. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in West-Europa.

Duifkruid vestigde zich na invoering van extensieve jaarrondbegrazing in Kerkeweerd maar verdween later weer.

## **Uitbreiding matig (6-8 locaties)**

De volgende soorten laten een matige uitbreiding zien:

### 1. Trouw aan stroomdalgrasland; Kleine ruit, Moeslook, Veldsalie

**Kleine ruit** is een middelhoge tot hoge, lichtminnende plant van droge grond. Het is een typische zoomplant en groeit waar veel humus wordt afgebroken. Behalve voor stroomdalgrasland is zij kenmerkend voor droog Glanshaverhooiland en Elzen-Vogelkersbos. In Duitsland is het een kensoort van warmteminnende zomen en groeit bovendien in lage duinstruwelen. Zij heeft geen aanpassing aan lange afstandsverspreiding. Het centrum van het relatief grote areaal ligt ten oosten van Midden-Europa. In de omringende landen is zij niet bedreigd of tamelijk algemeen.

Kleine ruit heeft zich vooral in de Gelderse Poort sterk uitgebreid. Zij vestigde zich op de Weurtse Plaat, de Gamerense Waarden en op en rond het Kaliwaalduin in de Leeuwense Waard en Kaliwaal. Op de oeverwal van de Bloemplaats (Brakelse Benedenwaarden) was sprake van hervestiging. Zij kan zich in ruigte nog lang handhaven.

**Moeslook** groeit in warm, open grasland, wegbermen, wijngaarden en zomen. Behalve in stroomdalgrasland komt zij in Nederland voor in Elzen-Vogelkersbossen, in Duitsland komt zij voor akkers op kalkbodem, in muurpeperrijke weiden, zandige graslanden en

rotsgemeenschappen wordt zij als kensoort beschouwd van kalkgrasland. Zij heeft geen aanpassing aan lange afstandsverspreiding en een kortlevende zaadbank. Het centrum van het relatief grote areaal ligt in Midden-Europa. In de omringende landen is zij niet bedreigd of tamelijk algemeen.

Moeslook vestigde zich, of werd aangetroffen, na natuurontwikkeling in de Eijsder Beemden, ter hoogte van het voormalige Steenerbosch aan de Schroevendaalse plas, op de overgang van de Swalmmonding naar de Donderberg, in de Weerdbeemden, Barbara's Weerd in Koornwaard en de Stalberg. Zij is aangetroffen in zoomvegetatie, op taludrandjes na kleiwinning, en op een zandwaaier die na erosie ontstond.

**Veldsalie** is licht- en warmteminnend en groeit behalve in stroomdalgrasland in droog Glanshaverhooiland en droog Kamgrasweiland. In Duitsland is het een kensoort van Kalkgrasland en groeit bovendien in extreem droog kalkgrasland. Zij is aangepast aan lange afstand dispersie en de zaadbank is zeer kortlevend. Het centrum van het relatief grote areaal ligt in Midden-Europa.

Veldsalie is na natuurontwikkeling aangetroffen in Hochter Bampd, in Kerkeweerd, in Elba, Gamerense Waarden (3 exemplaren) en in de Breemwaard. In De Rug bij Roosteren nabij de Schansberg werd zij in 2006 opnieuw ontdekt. In Elba is Veldsalie mogelijk afkomstig van de dam rond de Bichter Plas. In Kerkeweerd is zij mogelijk afkomstig van ingezaaide bermen in de omgeving. In het Berckterveld is Veldsalie ingezaaid en opgekomen en in Meinerswijk breidt zij zich na inzaai uit op terrein van de voormalige steenfabriek.

In Hochter Bampd vond door voortschrijdende vegetatiesuccessie een behoorlijke achteruitgang plaats van bijzondere soorten.

## 2. Enigszins trouw aan stroomdalgrasland; Wilde bieslook

**Wilde bieslook** groeit op lichte, matig droge, voedselarme tot zeer voedselarme zand en grind bodem. Behalve in stroomdalgrasland komt de soort voor in zandige Buntgras-vegetaties, warmteminnend zoomvegetaties, hardhoutoibos en overstromingsweiden. Zij heeft geen aanpassing aan lange afstandsverspreiding. Het centrum van het relatief grote areaal ligt in oostelijk Midden-Europa en Oost-Europa.

Wilde bieslook vestigde zich op de Maasoever bij Broekhuizerweerd/Aastbroek (1 exemplaar), in de Gamerense waard, in de Gelderse poort, op de Weurtse Plaat, in de Leeuwense Waard en Kaliwaal, de Breemwaard en op de Ewijkse plaat.

## 3. Enige affiniteit voor stroomdalgrasland; Grote tijm, Kleine pimpernel en Ruige weegbree

**Grote tijm** is een licht- en warmteminnende lage tot zeer lage kruipende plant en wordt door beweiding bevorderd. Behalve in stroomdalgrasland groeit de soort vooral in duingrasland, in Sedum-rijke pioniergemeenschappen, heischraal grasland, binnenlandse duinen, voedselarm Glanshaverhooiland, en kalkgrasland en droog Dennenbos. Zij is aangepast aan lange afstand dispersie en de zaadbank is langlevend. Het centrum van het relatief grote areaal ligt in Midden-Europa. Grote tijm is in de omringende landen niet bedreigd en in Frankrijk zeer algemeen.

Grote tijm is nieuw gevonden bij de Schroevendaalse Plas en Dijkensplas (Laakerweerd), de Stalberg bij Wellerlooi, in de Laakerweerd (hervestiging), langs de Huiskensplas in De Brandt (1 klein plantje, waarschijnlijk nieuw). In de Gelderse poort vond hervestiging plaats. De vestiging vond plaats op na volledige afgraving aangebrachte zandige en lemige menggrond, op de Maasoever, op een volkomen vergraven strook langs een plas en op een enigszins kaal substraat na erosie.

**Kleine pimpernel** is een schaduwverdragende lage tot middelhoge plant en verdraagt slechts matige beweiding. Hoewel zij ook in stroomdalgrasland voorkomt heeft zij in Nederland haar optimum in zeer ondiepe bodem op kalksteenrotsen en rotsrichels en in kalkgrasland, maar zij komt ook voor in glanshaverhooiland, kamgrasweide, warmteminnende zomen en heischraal grasland en in droge open dennenbossen. Zij is aangepast aan lange afstand dispersie. Het zwaartepunt van het Europese areaal is in oostelijk Midden-Europa. Kleine pimpernel is in geen van de omliggende landen bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

Kleine pimpernel vestigde zich na natuurontwikkeling in Koningssteen en werd in 2006 in De Rug bij Roosteren nabij de Schansberg opnieuw ontdekt. Zij was na natuurontwikkeling aanwezig in Laakerweerd, maar werd hier na 2005 niet meer gezien. In Kerkeweerd bleef Kleine pimpernel na natuurontwikkeling in kleinere aantallen aanwezig. Zij werd aangetroffen ter hoogte van het voormalige Steenerbosch langs de Schroevendaalse plas. Mogelijk heeft recente vestiging plaatsgevonden in Blericker Nak omdat hier veel jonge plantjes zijn gevonden. In het Berckterveld is Kleine pimpernel ingezaaid en opgekomen.

**Ruige weegbree** is een zeer lage rozetplant en wordt bevorderd door beweiding en betreding. Zij groeit op lichte of halfbeschaduwde plaatsen. Behalve in stroomdalgrasland komt zij in een

groot aantal andere vegetatietypen voor zoals kamgrasweiden, kalkgrasland, droge graslanden op gruis- en steenbodems, heischraal grasland, en Glanshaverhooiland. Zij is aangepast aan lange afstand dispersie. Het zwaartepunt van het Europese areaal is in oostelijk Midden-Europa. Ruige weegbree is in geen van de omliggende landen bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen. Ruige weegbree is na natuurontwikkeling aangetroffen in Hocht Bampd maar werd later niet meer waargenomen. Door vegetatiesuccessie vond hier een grote achteruitgang plaats van bijzondere soorten. Ruige weegbree vestigde zich na natuurontwikkeling opnieuw in Kerkeweerd en de Breemwaard. Op een weide talud in Echterweerd-Oost (Stevol) en in Buitenpolder Heerewaarden (Schutwaard) vonden waarschijnlijk nieuwe vestigingen plaats. In de Vreugderijkerwaard breidt de soort zich, na beëindiging van bemesting, uit naar een nabijgelegen weiland. In de Leeuwense Waard en Kaliwaal is de soort uitgezaaid.

### **Regelmatige uitbreiding (11-21 locaties).**

De volgende soorten hebben zich regelmatig uitgebreid:

1. Zeer trouw aan stroomdalgrasland; Brede ereprijs

**Brede ereprijs** is een licht of halfschaduw plant met omhooggerichte stengels. Zij is groter dan Liggende ereprijs en groeit op minder lichte, iets zwaardere, vochtigere humus en voedselrijkere, zowel gemaaide als beweide groeiplaatsen. In Duitsland is Brede ereprijs een kensoort van warmteminnende zomen en groeit verder in kalkgrasland, in kalk- en warmteminnende struwelen, warmteminnende Donzige eikenbossen en droge Dennenbossen op kalkhellingen. Zij is aangepast aan lange afstand dispersie en de zaadbank is kortlevend. Het zwaartepunt van het Europese areaal is in oostelijk Midden-Europa en zij bereikt in Nederland haar noordwestgrens.

Brede ereprijs heeft zich in de Gelderse poort uitgebreid en vestigde zich op de Weurtse Plaat, de Ewijkse plaat, in de Velperwaarden, in de Vaalwaard, de Stiftse Uiterwaarden, de Varikse Plaat, de Breemwaard, in de Brakelse Benedenwaarden, op en rond het Kaliwaalduin in de Leeuwense Waard en Kaliwaal, in de Gamerense Waarden en bij Loevestein (slechts 1 exemplaar). Zij breidt zich uit op de, door extensivering van de begrazing ruiger wordende, rivierduinen. Hier is zij in de ruige vegetaties tussen Boerenwormkruid en Duinriet nog te vinden. Een voorbeeld is de Ewijkse plaat waar na herinrichting en overzanding, door te geringe begrazing, toch vrijwel direct weer een ruige vegetatie ontstond.

2. Trouw aan stroomdalgrasland; Zacht vetkruid

**Zacht vetkruid** groeit als zeer lage, kruipende plant in open pioniervegetatie op stenige bodem, zand, rotsen en muren. Zij is aangepast aan lange afstand dispersie. Behalve voor stroomdalgrasland is zij kenmerkend voor droge graslanden op gruis- en steenbodems, muurpeperrijke weiden, zandige graslanden, kalkgrasland, rotsgemeenschappen en in open droge Dennenbossen. Het zwaartepunt van het areaal ligt in Midden Europa met uitlopers naar het oosten.

Zacht vetkruid vestigde zich na natuurontwikkeling in Meers, bij Eijsder Beemden, in Hocht Bampd, in Elba, in Laakerweerd, langs de Schroevendaalse plas, de Stevolplas, in De Brandt, in de Gebrande Kamp, in de Middelwaard, in Buitenpolder Heerewaarden (Schutwaard), in Hedelse bovenwaarden, in Duursche Waarden, op de Weurtse Plaat, in de Velperwaarden en in de Vaalwaard, Breemwaard en de Ewijkse plaat. In Eijsder Beemden is deze soort later weer verdwenen en ook in Laakerweerd is zij na 2005 niet meer aangetroffen.

Zij vestigt zich als zand of grindpionier op hoge grindmilieus met relatief weinig slibafzetting, op afgegraven grond, na zandige weerdverlaging, op een zanddepot en op vrij eroderende oevers.

3. Enige affiniteit voor stroomdalgrasland; Wit vetkruid en Kattendoorn

**Wit vetkruid** groeit als zeer lage, kruipende pionierplant op zeer lichte, zeer droge en warme grovere bodem, op rotsen, muren, kiezeldaken, dammen, spleten van basaltglooiingen, grindvelden en in open kalkgrasland. Zij heeft geen aanpassing aan lange afstandsdispersie en kan zich vegetatief verbreiden door wortelende stengelfragmenten. Wit vetkruid heeft een groot areaal en het zwaartepunt van het Europese areaal ligt in West-Europa. Wit vetkruid is nergens in Nederland en de omringende landen bedreigd.

Wit vetkruid vestigde zich na natuurontwikkeling in Meers, in de Eijsder Beemden, in Hocht Bampd, in Elba, in Laakerweerd, langs de Schroevendaalse plas en de Stevolplas, in de Overlaat van Linne, in de Swalmmonding, in de Gebrande Kamp, op de Weurtse Plaat, in de Velperwaarden, de Vaalwaard, de Gamerense Waarden, op de Bloemplaats en op de zandige

oever van de Zandwaard in de Brakelse Benedenwaarden en op de Ewijkse plaat. Zij vestigt zich op de hoge grindmilieus met relatief weinig slibafzetting en op zandige oevers.

**Kattendoorn** groeit als lage of middelhoge dwergstruik in kalkgrasland en in zonnige schrale weiden. Behalve in stroomdalgrasland groeit zij op lage brakke duintjes langs de hoge kwelder, in Glanshaverhooiland en Kamgrasweiden, beweid kalkgrasland, droge Pijpenstrootjesgrasland en heischraal grasland. Door de stekels gedraagt zij zich als weideonkruid. Door selectieve begrazing kan zij zich sterk uitbreiden. Zij heeft geen aanpassing aan lange afstandsdispersie en de zaadbank is zeer kortlevend. Het Europese zwaartepunt van het grote areaal ligt in oostelijk Midden-Europa. Kattendoorn is nergens in Nederland en de omringende landen bedreigd.

Kattendoorn vestigde zich na natuurontwikkeling in Kerkeweerd, in Elba, in de Laakerweerd, langs de Stevolplas. in De Brandt, in Koningssteen, in Isabellegreend, in Asseltse plassen en op de Maasoever van Bouxweerd, in Barbara's Weerd, in De Baend, in de Middelwaard, in Hedelse bovenwaarden, Loevestein. Zij heeft zich sterk uitgebreid in de Gelderse poort en op de Weurtse Plaat, langs de Molensteense plas (De Brandt), in Buitenpolder Heerewaarden (Schutwaard), in de Gamerense Waarden, in de Broomwaard en op het verhoogde stuk bij de steenfabriek in de Blauwe Kamer. Ook op de Ewijkse plaat heeft zij zich gevestigd en daarna uitgebreid. In de Duursche Waarden heeft zij zich opnieuw gevestigd.

### **Zeer regelmatige uitbreiding**

Voor de volgende soorten is de uitbreiding nauwelijks een probleem:

1. Trouw aan stroomdalgrasland; Sikkelklaver

**Sikkelklaver** groeit als lage tot middelhoge, lichtminnende, matvormende plant, behalve in stroomdalgrasland, in Glanshaverhooiland, Kweekdravik rivierduin-pionierruigte en kalkgrasland. In Duitsland is het een kensoort van warmteminnende zomen. Zij is aangepast aan lange afstand dispersie. Het Europese zwaartepunt van het grote areaal ligt Midden-Europa en het aangrenzend oostelijk gebied. Sikkelklaver is nergens in Nederland en de omringende landen bedreigd. Sikkelklaver breidt zich na zandafzetting gemakkelijk uit.

2. Enigszins trouw aan stroomdalgrasland; Echte kruisdistel, Geoorde zuring

**Echte kruisdistel** groeit als middelhoge plant behalve in stroomdalgrasland ook in Glanshaverhooiland, Kweekdravik rivierduin-pionierruigte. In Duitsland is het een kensoort van kalkgrasland. Echte kruisdistel breidt zich overal op hogere zandig-zavelige delen gemakkelijk uit en kan vooral bij extensieve begrazing door de stekeligheid sterk gaan domineren. Zij is aangepast aan lange afstand dispersie en de zaadbank is kortlevend. Het Europese zwaartepunt van het grote areaal ligt in het oosten van Midden-Europa. Zij is van de omringende landen alleen in Frankrijk algemeen.

**Geoorde zuring** groeit als hoge plant behalve in stroomdalgrasland ook in Kweekdravik rivierduin-pionierruigte en andere droge ruigten, relatief droge Glanshaverhooilanden en in kalkgrasland. Zij is aangepast aan lange afstand dispersie. Het Europese zwaartepunt van het grote areaal ligt oostelijk van Midden-Europa. Zij ontbreekt in Groot-Brittannië, maar is verder in de landen om ons heen niet bedreigd.

### **3.4.6 Interpretatie van verschillen in uitbreiding**

Het optimum van de stroomdalgraslandsoorten ligt vooral in continentale, submediterrane en mediterrane delen van Europa, waar zij ook frequenter voorkomen. Meer dan de helft groeit in Nederland aan de rand van het verspreidingsgebied.

Deze gebieden worden gekenmerkt door zeer warme en droge zomers. De meeste stroomdalgraslandsoorten groeien dan ook onder droge tot zeer droge omstandigheden en zijn onafhankelijk van grondwater. Bovendien is er een duidelijke voorkeur voor lichte tot zeer lichte standplaatsen. Het zijn in het algemeen laagblijvende planten en de combinatie met de grote lichtbehoefte maakt dat stroomdalgraslandsoorten zich slechts in korte vegetaties kunnen handhaven. Korte vegetaties blijven slechts bestaan bij een relatief intensief hooi- of graasbeheer en op voedselarme bodem. Bijna alle stroomdalgraslandsoorten zijn dan ook kenmerkend voor zeer stikstofarme tot stikstofarme groeiplaatsen.

Bijna alle stroomdalgraslandsoorten zijn overblijvend, slechts 1 van de soorten is eenjarig. Slechts 12 % van de stroomdalgraslandsoorten bestaat uit pioniersoorten, de helft van het aandeel aan pioniersoorten bij de fluviatiele soorten. Kortlevende soorten zijn in het algemeen kenmerkend voor, door omwoeling of zandafzetting gevormde pioniersituaties of voor anderszins (zeer) open vegetaties.

Het vrijwel ontbreken van kortlevende soorten duidt erop dat stroomdalgraslandsoorten vooral kenmerkend zijn voor stabielere situaties met een geringere dynamiek. Meer dan driekwart van de stroomdalgraslandsoorten is dan ook kenmerkend voor droge, neutrale tot kalkhoudende graslanden.

### **Geen uitbreiding waargenomen**

Liggende ereprijs, Wilde averuit, Rode bremraap, Paardenhoefklaver, Kleine tijm, Voorjaarsganzerik, Walstrobremraap, en Voorjaarszegge hebben zich waarschijnlijk niet of nauwelijks verspreid (geen verspreiding bekend). Deze soorten blijken zich volgens de literatuur allemaal over langere afstand te kunnen verspreiden. Behalve Paardenhoefklaver en Voorjaarszegge hebben alle soorten het optimum in continentale streken en komen in Nederland aan de grens van het areaal voor. De binding van Voorjaarszegge met stroomdalgrasland is niet sterk, zij heeft hiermee slechts enige affiniteit. Liggende ereprijs is niet alleen zeldzaam in Nederland, maar ook in België, Duitsland en Frankrijk en ontbreekt in Engeland. Alle soorten hebben een lage tot zeer lage groeivorm en zijn daarnaast licht, warmte en droogteminnend. Behalve een voedselarme bodem en een warme, droge standplaats hebben deze soorten een beheer nodig waarbij de vegetatie kort blijft zodat er voldoende licht is. Omdat deze soorten in Nederland aan de grens van het areaal voorkomen, in een klimaat met minder droge en minder warme zomers, is een goed beheer ter compensatie van groot belang. Slechts Wilde averuit, Rode bremraap en Walstrobremraap groeien behalve in allerlei korte, droge en warme vegetatietypen, ook in halfruige maar lichte, warmteminnende en droogteverdragende zoomvegetaties. Wilde averuit en Paardenhoefklaver hebben volgens de literatuur een zeer kortlevende zaadvoorraad en zullen zich daarom, na in een gebied uitgestorven te zijn, niet meer vanuit de zaadvoorraad kunnen hervestigen. Het ontbreken van uitbreiding en de zeldzaamheid van deze soorten kan waarschijnlijk worden verklaard door de hoge eisen die deze soorten stellen aan een combinatie van het microklimaat (licht, temperatuur, droogte) en bodemomstandigheden in relatie tot het beheer dat voldoende intensief moet zijn.

### **Uitbreiding zeer gering**

Van Tripmadam, Zandwolfsmelk, Cipreswolfsmelk, Steenanjer, Gestreepte klaver, Kleine bevernel en Duifkruid is de uitbreiding zeer gering.

Van de soorten die zeer trouw tot trouw zijn aan stroomdalgrasland heeft alleen Gestreepte klaver een aanpassing aan lange afstandsdispersie. Kleine bevernel en Duifkruid, soorten met enige affiniteit voor stroomdalgrasland, kunnen zich over langere afstand verspreiden. Steenanjer, Kleine bevernel, Duifkruid en Tripmadam hebben niet alleen geen aanpassing aan lange afstandsdispersie, maar bovendien een zeer kortlevende tot kortlevende zaadbank. Hoewel kleine stukjes stengeldeel van Tripmadam weer kunnen wortelen, is onbekend hoe ver deze delen getransporteerd kunnen worden. Alle soorten op Gestreepte klaver en Duifkruid na hebben het optimum van de verspreiding in Midden tot Oost-Europa.

Deze categorie bestaat, behalve uit lage planten als Gestreepte klaver, Steenanjer en Tripmadam, uit tamelijk lage tot middelhoge planten als Duifkruid, Kleine bevernel, Cipreswolfsmelk en Zandwolfsmelk.

Het gaat om soorten van extreem droge (Zandwolfsmelk), zeer droge (Tripmadam) of droge, warme, voedselarme, zeer lichte of lichte groeiplaatsen. Alleen Kleine bevernel groeit ook in halfschaduw. Tripmadam is een typische pioniersoort van grind en rotsen en heeft zich dan ook in Meers, op recent door afgraving blootgelegd grindmilieu, gevestigd. In 2012 bleek dat het grind hier al weer met een laag slib was bedekt, met negatieve gevolgen voor deze soort. Wel kwam zij nog voor op een hooggelegen grindige stijrand. Ook hier bleken ruigtesoorten en van eenjarige soorten van akkers en langdurig overstroomde oevers (Tandzaad-verbond) door onvoldoende beheer te zijn toegenomen. Zandwolfsmelk, een steppenplant van extreem droge standplaatsen, verdween uit de Millingerwaard na natuurontwikkeling, maar vestigde zich met enkele exemplaren op een jong, zich nog ontwikkelend rivierduin waar recent veel zand was afgezet en zich een open Kweekdravik-pionierruigte bevindt. Cipreswolfsmelk vestigde zich op de Weurtse Plaat zonder inrichtingsmaatregelen, maar na introductie van extensieve jaarrondbegrazing en het ophouden van bemesting en herbicidegebruik. Zij kan zich als pioniersoort vestigen, maar groeit ook in kalkgraslanden en droge kweekruigten. In de Millingerwaard was deze soort, na zandafzetting en introductie van extensieve jaarrondbegrazing, aanvankelijk toegenomen, maar na enige jaren jaarrondbegrazing neemt zij hier tegenwoordig weer sterk af. Cipreswolfsmelk is een plant van open, zonnige vegetatie en kan zich door oppervlakkige bodemverstoring verspreiden. Verruiging, bijvoorbeeld met Duinriet, wordt slecht verdragen. Steenanjer groeit in voldoende begraasde en daardoor korte en gesloten graslanden. Vervilting door onvoldoende begrazing heeft een negatief effect op deze soort zoals in de koelands langs de Overijsselse Vecht is gebleken. Zij is in de Rijkelse bemden aangetroffen op afgegraven grond. Ook de nieuwe waarneming van Gestreepte klaver is op open zand na erosie, waar zich daarna een

stroomdalgrasland heeft ontwikkeld. Duifkruid profiteerde van de introductie van extensieve jaarrondbegrazing maar verdween later weer, waarschijnlijk door het ruiger worden van de vegetatie. Een deel van deze soorten kon zich uitbreiden op open grind of zand ontstaan door afgraven, erosie of zandafzetting (rivierduinvorming), een kleiner deel profiteerde van extensivering van het beheer. Alle soorten zijn echter vooral kenmerkend voor lichte, open tot gesloten, maar korte tot relatief korte graslanden en zullen bij een te lage begrazingsintensiteit weer verdwijnen.

### **Uitbreiding matig**

Kleine ruit, Moeslook, Veldsalie, Wilde bieslook, Grote tijm, Kleine pimpernel en Ruige weegbree laten een matige uitbreiding zien.

In deze groep komen zowel soorten voor met een aanpassing aan lange afstandsdispersie als zonder deze aanpassing. Ook de leeftijd van de zaadbank varieert van zeer kort tot lang. Het optimum van alle soorten ligt in Midden Europa of ten oosten daarvan. Op Kleine ruit, Veldsalie en Kleine pimpernel na die ook middelhoog kunnen worden zijn de soorten zeer laag tot laag. In deze groep komen een aantal soorten voor die op lichte standplaatsen groeien maar ook (half)schaduw verdragen. Moeslook en Bieslook worden ook in hardhoutoibossen aangetroffen. Veldsalie, Kleine ruit en Grote Tijm zijn lichtminnend.

Kleine ruit is een typische zoomplant en is bij het toenemen van de ruigte door extensieve jaarrondbegrazing in de Gelderse Poort toegenomen. Zij kan zich in ruigte nog lang handhaven. Zij is verder aangetroffen in stroomdalgraslanden in Glanshaverhooiland. Ook Wilde bieslook en Kleine pimpernel worden in warmteminnende zomen aangetroffen. Moeslook werd aangetroffen in zoomvegetatie, lichte ruigte en Glanshaverhooiland op taludrandjes na kleiwinning en op een zandwaaier. Veldsalie groeit behalve in stroomdalgrasland o.a. ook in Glanshaverhooiland en kan dus ook tegen een hoger opgaande vegetatie. Zij is op een aantal plaatsen ingezaaid of heeft zich vanuit aangrenzend terrein gevestigd. Grote tijm en Ruige weegbree worden door beweiding bevorderd. Grote tijm groeit optimaal in korte door beweiding in stand gehouden vegetatie. De nieuwe vondsten zijn gedaan op open grond, bijvoorbeeld op zandige en lemige menggrond aangebracht na volledige afgraving, of op een volkomen vergraven strook langs een plas en op een enigszins kaal substraat na erosie. De vegetatieopnamen laten zien dat de ontwikkeling hier in eerste instantie kan leiden tot Glanshaverhooiland, Kamgrasweide of Stroomdalgrasland. Ruige weegbree blijkt zich hier en daar uit te breiden in weiland waar niet langer meer wordt gemest. Na verruiging verdwijnt de soort weer. Voortgaande successie heeft in gebieden als Hochter Bampd een achteruitgang van bijzondere soorten tot gevolg.

Een deel van de soorten met matige uitbreiding verdraagt een hogere vegetatie (zoomvegetatie, glanshaverhooiland), halfschaduw of komt zelfs in hardhoutoibos voor. Ruige weegbree bleek zich uit te breiden na beëindiging van bemesting en bij voldoende intensieve beweiding. Grote tijm is gevonden op open grond na afgraving of erosie.

### **Regelmatige uitbreiding**

Brede ereprijs, Zacht vetkruid, Wit vetkruid en Kattendoorn breiden zich regelmatig uit. Alleen Kattendoorn en Wit vetkruid hebben volgens de literatuur geen aanpassing aan langeafstandsdispersie. Kattendoorn heeft bovendien een zeer kort levende zaadbank. Ook Brede ereprijs heeft een kortlevende zaadbank, maar heeft wel een aanpassing aan langeafstandsdispersie. Wit vetkruid kan zich ook vegetatief voorplanten met behulp van wortelende stengelfragmenten, mogelijk is de dispersieafstand daardoor even lang als van Zacht vetkruid.

Wit vetkruid heeft het optimum in West Europa, de andere soorten in oostelijk Midden-Europa. Beide vetkruid soorten hebben een zeer lage groeiwijze en zijn zeer lichtminnend. Kattendoorn is laag tot middelhoog en lichtminnend. Brede ereprijs heeft in tegenstelling tot Liggende ereprijs rechtopstaande stengels en verdraagt halfschaduw.

Wit en Zacht vetkruid zijn pioniersoorten op zand of grind en vestigen zich op hoge grindmilieus met relatief weinig slibafzetting, op afgegraven grond, na zandige weerdverlaging, op een zanddepot en op vrij eroderende oevers. Uit de vegetatieopnamen blijkt dat zich hier na enige tijd een stroomdalgrasland kan ontwikkelen en dat na enige tijd bij onvoldoende beheer het aandeel aan ruigte- en zoomsoorten en het aandeel aan Glanshaverhooilandsoorten sterk kan toenemen.

Brede ereprijs is o.a. kenmerkend voor warmteminnende zomen en groeit zelfs in struwelen. Zij breidt zich uit op de, door extensivering van de begrazing, ruiger wordende rivierduinen. Hier is zij in de ruige vegetaties tussen Boerenwormkruid en Duinriet nog te vinden. De vegetatieopnamen hebben een groot aandeel aan ruigte- (Boerenwormkruid-ruigte) en Glanshaverhooilandsoorten.

Kattendoorn breidt zich bij natuurontwikkeling, na introductie van extensieve begrazing, uit omdat de soort met haar stekels door het vee wordt gemeden.



### **Zeer regelmatige uitbreiding**

Sikkelklaver, Echte kruisdistel en Geoorde zuring breiden zich overal gemakkelijk uit. Alle drie de soorten hebben een aanpassing aan lange afstandsdispersie. Echte kruisdistel heeft een kortlevende zaadbank.

Ook van deze zich regelmatig en gemakkelijk verspreidende soorten ligt het optimum in oostelijk Midden-Europa.

Sikkelklaver is een lage tot middelhoge plant en groeit o.a. in warmteminnende zomen. Zij komt voor in laagdynamische goed ontwikkelde stroomdalgraslanden, maar ook veel op plaatsen met veel zandafzetting in Kweekdravik-pionierruigte. Kruisdistel wordt middelhoog en komt behalve in relatief extensief begraasde stroomdalgraslanden, veel voor in allerlei ruigten op droog zand, waaronder vooral Kweekdravik-pionierruigte. Geoorde zuring is als hoge plant kenmerkend voor deze rivierduin-pionierruigten. Kruisdistel wordt evenals Kattendoorn door de stekeligheid bij natuurontwikkeling en introductie van extensieve begrazing sterk bevorderd. Alle drie de soorten profiteren sterk van afzetting van relatief grote hoeveelheden zand, zoals bij extreem hoge waterstanden langs de grote rivieren het geval is.

## 4 Conclusie en discussie

### **Standplaatsomstandigheden en ecologische amplitudo van stroomdalgrasland.**

Goed ontwikkelde stroomdalgraslanden komen in een gering aantal gebieden verspreid over Nederland voor. De soortensamenstelling van de stroomdalgraslanden blijkt per onderzoeksgebied duidelijk te verschillen. Proefvlakken die tot dezelfde plantengemeenschap behoren, komen op een paar uitzonderingen na steeds uit één gebied. Door middel van gradiëntanalyse is de relatie tussen vegetatie en bodem geanalyseerd en is onderzocht bij welke standplaatsomstandigheden de verschillende stroomdalgraslandgemeenschappen voorkomen (zie tabel in Bijlage 5). De belangrijkste factoren die van invloed zijn op de vegetatiesamenstelling blijken pH, CaCO<sub>3</sub> en buffering door Ca en Mg. De rangschikking van de plantengemeenschappen in relatie tot pH, nutriënten en hoeveelheid organische stof blijkt logisch te zijn. Hoewel een aantal plantengemeenschappen met slechts weinig opnamen zijn vertegenwoordigd nemen zij toch de juiste positie in dit gradiënt in.

### **Effect van overstroming**

Bij de analyse naar het effect van overstroming op de vegetatiesamenstelling is gebruik gemaakt van gegevens uit 2009, het jaar voorafgaand aan het jaar waarin de vegetatieopnamen van de transecten zijn gemaakt. In dat jaar overstroonden slechts een klein aantal proefvlakken in Cortenoever. Omdat geen van de overige proefvlakken overstroemde, is deze variabele in de multivariate analyse buiten beschouwing gelaten, er kon immers geen effect zijn op de soortensamenstelling. Wanneer wel overstroming plaatsvindt heeft deze factor wel degelijk effect op de vegetatie (Beltman et al 2007, Maas et al. 2003; Wolfert 2001), vooral wanneer de overstroming in de zomer plaatsvindt (Sýkora et al. 1988). In fase 2 zal daarom het effect van overstromingsduur en frequentie op de soortensamenstelling uitgebreider worden geanalyseerd waarbij meer van de voorgaande jaren betrokken zullen worden.

### **Sedimentatiegeschiedenis stroomdalgraslanden**

De sedimentatiegeschiedenis en de relatie tussen stroomdalgraslanden de geomorfologie van de overstromingsvlakte zal nog nader worden geanalyseerd. Hiervoor zullen de gegevens verkregen met de Begemann boringen in combinatie met de OSL dateringen worden gebruikt.

### **Effect van zandafzetting**

Het veldexperiment naar het effect van het opgebrachte rivierzand op bodem en soortensamenstelling van oud stroomdalgrasland wordt in fase 2 voortgezet. Het experiment is nog kort geleden ingezet waardoor het nog te vroeg is voor conclusies. In 2012 is een begin gemaakt met het opkweken van zaad van kenmerkende stroomdalgraslandsoorten, hiermee zal een kas experiment worden gedaan naar de effecten van overzanding.

### **Effect van zandafzetting op Duinriet**

Uit het kasexperiment blijkt dat een zanddikte van 20cm niet voldoende is om de Duinriet vegetatie te onderdrukken. Bij een zandlaag van 10cm lijkt het erop dat de groei van de planten zelfs wordt gestimuleerd. Vanaf 50cm opgebracht zand bleken de Duinrietspruiten in de kasproef niet meer in staat door de zandlaag heen te groeien.

Het is niet waarschijnlijk dat door natuurlijke zandafzetting de dominantie van Duinriet kan worden teruggebracht en daarmee de successie van vervuigd stroomdalgrasland kan worden teruggezet. De precieze zanddiktes die worden afgezet tijdens hoogwaters worden niet systematisch vastgelegd, maar in het jaarverslag van de flora en fauna werkgroep Geldersepoort 2010-2011 staat vermeld dat in de Erlecomsewaard met het hoogwater in januari 2011 in en rond de instroomopening aan de oostzijde zanddiktes zijn afgezet tussen 10 en 25cm dikte. Bovendien zijn deze zandpakketten in banen afgezet. Dit zou betekenen dat Duinriet geen hinder ondervindt van het afgezette zand. De locatie met Duinriet dominantie in de Millingerwaard is een hoger gelegen duin, waardoor de kans op afzetting van dikke lagen zand nog verder afneemt. Om de lichtminnende stroomdalvegetatie een kans te geven zal de dominantie van Duinriet met gerichte beheersmaatregelen, waaronder andere vormen van begrazing, moeten worden tegengegaan. Bij jaarrondbegrazing is de veedichtheid afgestemd op de winterperiode

waardoor de toename van de biomassa in de zomer niet meer kan worden bijgehouden. Om deze groei bij te benen zou in het groeiseizoen de beweidingsintensiteit moeten worden vergroot, door extra dieren in het gebied te laten grazen.

### **Recente succesvolle uitbreiding van stroomdalgraslandsoorten**

De meeste stroomdalgraslandsoorten hebben het optimum in gebieden met warme, droge zomers en stellen daardoor ook in Nederland hoge eisen aan de groeiplaats wat warmte en droogte en de beschikbaarheid van veel zonlicht betreft. De meeste soorten zijn kenmerkend voor korte vegetaties in stabiele laagdynamische milieus. Voor veel stroomdalgraslandsoorten moet het beheer daarom voldoende intensief zijn om de vegetatie kort te houden en verruiging tegen te gaan. Een belangrijk deel van de uitbreidende soorten is aangetroffen op door afgraven of erosie opengemaakte grond. Wanneer ook deze groeiplaatsen dichtgroeien, zal dit ten koste gaan van deze soorten.

Stroomdalgraslandsoorten die halfschaduw verdragen en o.a. in zomen en ruigten kunnen groeien blijken zich meer te hebben uitgebreid dan andere soorten. Ook stroomdalgraslandsoorten met stekels worden door de selectieve begrazing sterk bevorderd. Echte kruisdistel kan hierdoor zodanig gaan domineren dat het vee een groot deel van het terrein niet langer betreedt (bv. Weurtse plaat). Slechts 3 soorten (Sikkelklaver, Echte kruisdistel en Geoorde zuring) profiteren van grote dynamiek waarbij veel zand wordt afgezet. Het zijn dan ook soorten die veel in Kweekdravik rivierduin-pionierruigte voorkomen.

# Literatuur

Bal, D., H.M. Beije, M.Fellinger, R.Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Tweede geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen: 832 pp.

Beltman Boudewijn, Willems Jo H., Güsewell Sabine, 2007. Flood events overrule fertiliser effects on biomass production and species richness in riverine grasslands, *Journal of vegetation Science* 18: 625-634.

Kestemont, B. (2011), "A red list of Belgian threatened species", Statistics Belgium, Brussels [<http://statbel.fgov.be>][26-08-2011]

Maas, G.J., B. Makaske, P.W.F.M. Hommel, B.S.J. Nijhof & H.P. Wolfert, 2003. Verstoring en successie; rivierdynamiek en stroomdalvegetaties in de uiterwaarden van de Rijntakken. Wageningen, Alterra, 2003. Alterra-rapport 759, 100 pp.

Centraal Bureau voor de Statistiek, 1991. Botanisch Basisregister. Voorburg, CBS.

CBS, PBL, Wageningen UR (2008). Areaal halfnatuurlijk grasland (indicator 1177, versie 02, 4 april 2008). [www.compendiumvoordeleefomgeving.nl](http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl). CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.

Cheffings, C.M. & Farrell, L. (Eds), Dines, T.D., Jones, R.A., Leach, S.J., McKean, D.R., Pearman, D.A., Preston, C.D., Rumsey, F.J., Taylor, I. 2005. The Vascular Plant Red Data List for Great Britain. Species Status 7: 1-116. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.

De Langhe, J.E., L. Delvosalle, J. Duvigneaud, J. Lambinon, C. Vanden Berghen, 1988. Flora van België, het groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten). Tweede druk. Patrimonium van de Nationale Plantentuin van België, Meise.

Ellenberg, H., H. E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulissen, 1992. Zeigerwerten von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta geobotanica* 18: 258 pp.

Fitter, A. H. and Peat, H. J., 1994, *The Ecological Flora Database*, *J. Ecol.*, 82, 415-425. <http://www.ecoflora.co.uk>

Fournier, P., 2000. *Les Quatres Flore de France*. Dunod, Paris: 1103 pp.

Hennekens, S.M., N.A.C. Smits & J.H.J. Schaminée, 2010. *SynBioSys Nederland versie 2*. Alterra, Wageningen UR.

Kestemont, B. (2011), "A red list of Belgian threatened species", Statistics Belgium, Brussels [<http://statbel.fgov.be>][26-08-2011]

Kurstjens, G., B. Peters & P. Calle, 2008a. Maas in Beeld. Resultaten van 15 jaar ecologisch herstel. Gebiedsrapport 1: Bovenmaas en Grensmaas. Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen: p. 142.

Kurstjens, G., B. Peters & P. Calle, 2008b. Maas in Beeld. Resultaten van 15 jaar ecologisch herstel. Gebiedsrapport 2: Maasplassengebied. Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen: p. 175.

- Kurstjens, G. & B. Peters, 2011. Rijn in beeld. Natuurontwikkeling langs de grote rivieren. Deel 2 De Nederrijn: Bakenhof, Meinerswijk, Bovenste Polder Wageningen, Blauwe Kamer. Kurstjens Ecologisch Adviesbureau/Bureau Drift, Berg en Dal/Beek-Ubbergen.
- Londo, G., 1988. Nederlandse freatofyten. Pudoc, Wageningen. 162 pp.
- Ludwig, G., Schnittler, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands, Bonn: BfN, Schriftenreihe für Vegetationskunde 28
- Ludwich, G., H. Haupt, H. Gruttke & M. Binot-Hafke, 2006. Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze BfN-Skripten 191, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Meijden, R. van der, 2005. Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten: 685 pp.
- Oberdorfer, E., 2001. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 1051 pp.
- Olivier, L., J.P. Galland, H. Maurin, 1995. Livre rouge de la flore menacée de France. Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité Service du Patrimoine Naturel, Paris: 486 pp.
- Opstal, A.J.M.F. van (1997). Ecosysteemvisie graslanden. Rapport IKC-Natuurbeheer.
- Peters, B., E. Jacobs, R. de Nooy, R. Lenders, 2005. Standaardlijst voor floramonitoring in het rivierengebied. Berg en Dal, Bureau Drift. 15 pp. Peters, B. 2009. Monitoring Maasoevers. Bureau Drift: 26 pp.
- Peters, B. & G. Kurstjens, 2007. Rivierenland in ontwikkeling. Deel II: Resultaten van natuurontwikkeling in het rivierengebied. Bureau Drift/Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen. 162 pp.
- Peters, B. & G. Kurstjens, 2008. Maas in Beeld: Succesfactoren voor een natuurlijke rivier. Projectgroep Maas in Beeld. Bureau drift/Kurstjens ecologisch adviesbureau, Berg en Dal/Beek ubbergen: p. 99.
- Peters, B., G. Kurstjens & P. Calle, 2008a. Maas in Beeld: Resultaten van 15 jaar ecologisch herstel. deel 3. Zandmaas. Projectgroep Maas in Beeld. Bureau Drift/Kurstjens Ecol. Advies, Berg en Dal/Beek-Ubbergen: p. 155
- Peters, B., G. Kurstjens & P. Calle, 2008b. Maas in Beeld: Resultaten van 15 jaar ecologisch herstel. deel 4. Bedijkte Maas en Getijdenmaas. Projectgroep Maas in Beeld. Bureau Drift/Kurstjens Ecol. Advies, Berg en Dal/Beek-Ubbergen.
- Peters, B. & G. Kurstjens, 2011a. Rijn in beeld. Natuurontwikkeling langs de grote rivieren. Deel 1 De Waal: Weurtse Plaat, Beuningse Uiterwaarden, Leeuwense Waard, Stiftse Uiterwaarden, Gamerense Uiterwaarden, Broomwaard, Brakelse benedenwaarden, Loevestein. Bureau Drift/Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Berg en Dal/Beek-Ubbergen.
- Peters, B. & G. Kurstjens, 2011b. Rijn in beeld. Natuurontwikkeling langs de grote rivieren. Deel 3 De IJssel: Vreugderijkerwaard, Duursche Waarden, Ossenwaard Deventer, Cortenoever, Vaalwaard, Velperwaarden. Bureau Drift/Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Berg en Dal/Beek-Ubbergen.
- Schaffers, A.P., K.V. Sýkora, H.P.J. Huiskes & J.H.J. Schaminée, 2008. De droge stroomdalgraslanden van het Sedo-Cerastion in Nederland. Verspreiding en soortensamenstelling van het Medicagini-Avenetum en het Sedo-Thymetum vóór 1960 en daarna. Directie Kennis, Ministerie van LNV: 193 pp.
- Schaminée, Joop, Karlè Sýkora, Nina Smits & Marcel Horsthuis, 2010. Veldgids plantengemeenschappen in Nederland. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Stace, C. 2010. New Flora of the British Isles, third edition. Cambridge University Press, Cambridge.

Sýkora, K. V. 1998. Nature development in the Millingerwaard. In: A. Grootjans & R. van Diggelen (eds.), Selected restoration objects in The Netherlands and NW Germany: pp. 85-91. Laboratory of Plant Ecology, Groningen.

Sýkora, K.V., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda, 1996. Plantagineetea majoris (weegbreekklasse). In: J.H.J. Schaminée, A.H.F.Stortelder & E.J.Weeda (red.), De vegetatie van Nederland 3, graslanden, zomen, droge heiden. Opulus Press, Uppsala-Leiden: p. 13- 46.

Sýkora, K.V., E. Scheper & F. van der Zee, 1988. Inundation and the distribution of plant communities on Dutch river dikes. Acta Botanica Neerlandica 37(2): 279-290.

Sýkora, K., J. Stuiver, I. de Ronde & L. de Nijs, 2009a. Fourteen years of restoration and extensive year round grazing with free foraging horses and cattle and its effect particularly on dry species rich riverine levee grasslands. Phytocoenologia 39(3): 265-286.

Sýkora, K., J. Stuiver, I. de Ronde & L. de Nijs, 2009b. Stroomdalgraslanden veertien jaar verwildering in de Millingerwaard. Stratiotes 39:21-45.

Tamis, W.L.M. R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste, 2003. Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003. Gorteria 30(4/5): 101-195.

Wamelink, G.W.W., P.W. Goedhart, H.F. Van Dobben & F. Berendse, 2005. Plant species as predictors of soil pH: Replacing expert judgement with measurements. Journal of Vegetation Science, 16, 461-470.

Weeda, E.J., H. Doing & J.H.J. Schaminée, 1996. Koelerio-Corynephoretea (Klasse der droge graslanden op zandgrond), In: J.H.J. Schaminée, A.H.F.Stortelder & E.J.Weeda (red.), De vegetatie van Nederland 3, graslanden, zomen, droge heiden. Opulus Press, Uppsala-Leiden:p. 61-144.

Weeda, E.J. & J.H.J. Schaminée, 1998. Artemisietea vulgaris (Klasse der ruderaal gemeenschappen). In: J.H.J. Schaminée, E.J.Weeda & V.Westhoff (red.), De vegetatie van Nederland 4, kust, binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala-Leiden:p. 247 -304.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985. Nederlandse ecologische flora, wilde planten en hun relaties 1. IVN, Amsterdam.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987. Nederlandse ecologische flora, wilde planten en hun relaties 2. IVN, Amsterdam.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988. Nederlandse ecologische flora, wilde planten en hun relaties 3. IVN, Amsterdam.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991. Nederlandse ecologische flora, wilde planten en hun relaties 4. IVN, Amsterdam.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994. Nederlandse ecologische flora, wilde planten en hun relaties 5. IVN, Amsterdam.

Wolfert H.P., Hommel P.W.F.M., Prins A.H., Stam M.H., 2002. Geomorphological Change and River Rehabilitation. Case studies on Lowland Fluvial Systems in the Netherlands. Alterra Scientific Contributions 6, Alterra Green World Research, Wageningen. 200pp.

Zuidhoff, A.C., J.H.J. Schaminée & R. van 't Veer, 1996. Molinio-Arrhenatheretea (Klasse der matig voedselrijke graslanden). In: J.H.J. Schaminée, A.H.F.Stortelder & E.J.Weeda (red.), De vegetatie van Nederland 3, graslanden, zomen, droge heiden. Opulus Press, Uppsala-Leiden:p. 163 – 226.

Online bronnen

[www.rijkswaterstaat.nl/water/scheepvaartberichten\\_waterdata/historische\\_waterdata/waterbase/index.aspx](http://www.rijkswaterstaat.nl/water/scheepvaartberichten_waterdata/historische_waterdata/waterbase/index.aspx), website bezocht jan-maart 2012







## Bijlage 2. Syntaxonomische overzichtstabel van de vegetatie in alle transecten.

Deze tabel is het resultaat van een TWINSPAN-classificatie met alle opnamen gemaakt in de transecten van de verschillende gebieden.

Tabel 3: Overzichtstabel van plantengemeenschappen in de verschillende onderzoeksgebieden. Per soort wordt de presentiewaarde (procenten) en de karakteristieke bedekking (superscript) weergegeven. Differentiërende soorten worden cursief weergegeven en kunnen meer dan een keer in de tabel voorkomen. Rode lijst soorten zijn in de tabel met rood aangegeven. Overgangsvegetatie tussen twee syntaxa wordt weergegeven met /.

<b>Afkorting</b>	<b>Onderzoeksgebieden</b>
<i>JunKoe</i>	<i>Junner Koeland</i>
<i>JunKoe (OefM)</i>	<i>Junner Koeland (1 opname Oeffelter Meent)</i>
<i>VreugdW</i>	<i>Vreugderijkerwaard</i>
<i>KoekW</i>	<i>Koekoekswaard</i>
<i>Cort</i>	<i>Cortenoever</i>
<i>MilW</i>	<i>Millingerwaard</i>
<i>ErlcW(Mil)</i>	<i>Erlecomsewaard (1 opname Millingerwaard)</i>
<i>OefM</i>	<i>Oeffelter Meent</i>
<b>Afkorting</b>	<b>Plantengemeenschappen</b>
F-Th.jasi	Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum <i>Ass. van Schapengras en Tijm, subassociatie met Zandblauwtje</i>
F-Th.anth	Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesetosum <i>Ass. van Schapengras en Tijm, subassociatie met Reukgras</i>
F-Th.anth/Lol-Pot	Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesetosum/Lolio-Potentillion <i>Ass. van Schapengras en Tijm, subassociatie met Reukgras/Zilverschoon-verbond</i>
Sed-Th.orni	Sedo-Thymetum pulegioidis ornithopodetosum <i>Ass. van Vetkruid en Tijm, subassociatie met Vogelpootje</i>
Sed-Th. medi	Sedo-Thymetum pulegioidis medicaginetosum <i>Ass. van Vetkruid en Tijm, subassociatie met Sikkelklaver</i>
Med-Aven.luz.	Medicagini-Avenetum pubescentis luzuletosum <i>Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver subass. met Gewone veldbies</i>
Med-Aven,luz./arrh.	Medicagini-Avenetum pubescentis luzuletosum/arrhenatheretosum <i>Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver subass. met Gewone veldbies/subass. met Glanshaver</i>
Med-Aven.arrh./luz.	Medicagini-Avenetum pubescentis arrhenatheretosum/luzuletosum <i>Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver subass. met Glanshaver/ subass. met Gewone veldbies</i>
Med-Aven.arrh.	Medicagini-Avenetum pubescentis arrhenatheretosum <i>Ass. van Sikkelklaver en Zachte haver subass. met Glanshaver</i>
Arrh. medi/luz.	Arrhenatheretum elatioris medicaginetosum/luzuletosum <i>Glanshaver-associatie subass. met Sikkelklaver/ subass. met Gewone veldbies</i>
Arrh. typicum	Arrhenatheretum typicum <i>Glanshaver-associatie typische subassociatie</i>
Lol.-Cyn. plant	Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae <i>Kamgrasweide subassociatie met Ruije weegbree</i>
Lol.-Cyn. lotet	Lolio-Cynosuretum lotetosum uliginosi <i>Kamgrasweide subassociatie met Moerasrolklaver</i>
Echio-Verb typ	Echio-Verbascetum typicum <i>Slangenkruid-associatie typische subassociatie</i>
Bromo-Eryn.	Bromo inermis-Eryngietum campestris <i>Kweekdravik-associatie</i>
RG Euph.[S-C]	Rompgemeenschap Euphorbia Cyparissias [Sedo-Cerastion] <i>Rompgemeenschap van Cipreswolfsmelk [droge stroomdalgraslanden]</i>
Arrh/RG Euph.[S-C]	Arrhenatheretum/ Rompgemeenschap Euphorbia Cyparissias [Sedo-Cerastion] <i>Glanshaver-associatie/Rompgemeenschap van Cipreswolfsmelk [droge stroomdalgraslanden]</i>
Lol.Pot/Mol.-Arrh.	Lolio-Potentillion/Molinio-Arrhenatheretea <i>Zilverschoon-verbond/ Klasse van de matig voedselrijke graslanden</i>
Trig.-Agros. card.	Triglochino-Agrostietum cardaminetosum <i>Ass. Van Moeraszoutgras en Fioringras subassociatie met Pinksterbloem</i>

	Junkoe	Junkoe	Junkoe (OeM)	OeM (Cort)	Vreugdw	Vreugdw	Vreugdw	Koekw	Kop vt Oude Wie	Koekw	Koekw	Koekw	C ort	C ort	Milw	EnchW(MI)	Cort	Cort	OeM	Cort	OeM	Trig.-Agros. card.
	F-Thjase	F-Thanth	F-Thanth/Lol-Pol	Sed-Th. orn	Sed-Th. medl	Med-Aven./Luz.	Med-Aven./Luz./Arth.	Med-Aven./Luz.	Med-Aven./Arth.	Arth. medl./Luz.	Arth. typicum	Arth. typicum	Lol.-Cyn. plant	Lol.-Cyn. plant	Echio-Verb byz	Bromo-ryn.	RG Euph. [s-C]	Arth/RG Euph. [s-C]	Lol-Cyn. lolet	Lol./Pol./Med.-Arth.		
aantal opnamen	5	10	7	13	1	10	4	6	5	4	5	6	12	10	8	6	5	9	3	1	2	
Cluster nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<b>Koelerio</b>																						
<b>Corynephoretea</b>																						
Hypnum cupressiforme	80	3	14	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica officinalis	100	4	100	3	71	3	100	3	100	3	30	2	100	3	83	3	20	4	74	3	86	2
Carex arenaria	40	2	60	3	43	2	23	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon saxatilis	20	1	10	2	71	2	92	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erophila verna	40	2	60	3	43	2	23	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella	.	.	30	4	43	4	62	4	100	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium verum	.	.	90	4	100	5	100	4	90	3	100	4	83	5	80	4	89	4	14	5	25	2
Thymus pulegioides	.	.	20	5	43	5	100	4	10	3	75	3	33	3	100	5	.	.	.	.	.	.
Myosotis ramosissima	.	.	.	.	.	.	.	.	100	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	62	3	.	.	100	4	40	3	47	3	.	.	.	.	7	3	.	.
Cerastium semidecandrum	.	.	0	.	38	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratodon purpureus	.	.	10	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum acre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picris hieracioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis repens ssp. spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	10	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Trifolio-Festucetalia</b>																						
Cerastium arvense	100	4	100	3	71	3	77	3	100	2	90	3	100	3	80	3	89	3	29	3	25	3
Veronica arvensis	20	1	60	2	86	2	100	3	30	2	25	2	17	2	20	2	53	2	43	2	25	2
Hypochaeris radicata	80	2	70	2	86	3	62	2	100	2	70	2	75	2	100	4	5	3	63	2	.	.
Brachythecium albicans	20	2	.	.	31	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium arvense	.	.	14	3	23	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla argentea	.	.	.	.	38	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum pratense ssp. serotinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia lathyroides	.	.	.	.	.	.	.	.	20	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vulpia fasciculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Thero-Airion (Ornithopodo-Corynephorum)</b>																						
Ornithopus perpusillus	60	2	.	.	14	3	62	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teesdalia nudicaulis	60	3	.	.	8	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Diff. voor Plantagini-Festucion &gt; rest van de klasse</b>																						
Holcus lanatus	20	3	50	2	100	3	8	3	.	.	.	.	20	1	63	3	100	4	100	5	13	4
Anthoxanthum odoratum	.	.	100	3	100	4	100	4	100	4	10	3	50	4	83	3	80	3	100	4	100	3
<b>Zwak Diff. v. P. Festucion &gt; S.-Cerastion</b>																						
Carex arenaria	100	4	100	3	71	3	100	3	100	3	30	2	100	3	.	.	.	.	20	4	21	5
<b>Festuco-Thymetum serpylli</b>																						
Campanula rotundifolia	20	3	60	3	.	.	.	.	.	.	.	.	40	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus deltooides	.	.	40	3	14	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>F.-T. jasionetosum</b>																						
Ornithopus perpusillus	60	2	.	.	14	3	62	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teesdalia nudicaulis	60	3	.	.	8	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>F.-T. anthoxanthetosum</b>																						
Anthoxanthum odoratum	20	3	100	3	100	4	100	4	100	4	10	3	50	4	83	3	80	3	100	4	100	3
Holcus lanatus	20	3	50	2	100	3	8	3	.	.	.	.	20	1	63	3	100	4	100	5	13	4
Rhynchospora squarrosa	100	7	100	7	100	6	100	5	100	4	60	4	100	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	.	.	80	2	86	3	.	.	10	1	25	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Sedo-Cerastion</b>																						
Orobanchaceae caryophyllacea	.	.	.	.	100	1	30	2	50	2	.	.	.	.	25	1	.	.	.	.	.	.
Geranium molle	.	.	10	1	92	3	100	2	30	2	75	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla tabernaemontani	.	.	.	.	62	3	100	3	20	2	50	3	17	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Cynodon dactylon	.	.	.	.	100	5	90	3	100	4	100	5	40	5	42	5	.	.	.	.	.	.
Allium oleraceum	.	.	.	.	.	.	20	2	.	.	17	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Diff. voor Sedo-Cerastion</b>																						
Carex caryophyllaea	60	2	80	3	29	2	.	.	100	2	50	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus bulbosus	40	2	90	2	43	2	69	3	100	2	80	2	50	2	100	2	100	4	100	3	57	2
Eryngium campestre	.	.	.	.	54	4	100	7	80	4	100	4	67	3	60	2	26	2	.	.	.	.
Allium vineale	.	.	.	.	38	2	.	.	0	.	70	2	75	3	60	3	16	2	.	.	.	.
Helictotrichon pubescens	.	.	.	.	100	4	20	3	100	3	100	4	100	4	100	5	25	4	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	100	3	100	2	100	3	100	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	.	.	90	2	90	2	50	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago media	.	.	.	.	.	.	10	2	.	.	17	1	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.
<b>Optimum in Sedo-Cerastion</b>																						
Cerastium arvense	100	4	100	3	71	3	77	3	100	2	90	3	100	3	100	3	100	3	89	3	29	3
Trifolium dubium	20	2	80	2	86	3	100	3	.	.	10	2	100	3	67	2	40	3	100	3	100	4
Veronica arvensis	20	1	60	2	86	2	100	3	.	.	30	2	25	2	17	2	20	2	53	2	43	2
Achillea millefolium	.	.	80	2	86	4	38	2	100	2	100	3	100	3	17	2	80	4	58	2	.	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	62	3	.	.	.	.	100	4	40	3	47	3	.	.	.	.	.	.

Cluster nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>Sedo-Thymetum</b>																					
Trifolium striatum	.	.	.	69 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum sexangulare	.	.	.	92 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.
Veronica prostrata	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	50 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum rupestre	.	.	.	.	.	.	25 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>2</sup>	50 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.
Hemiaria glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
Euphorbia seguieriana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
<b>Diff. voor S.-Thymetum t.o.v. M.-Avenetum</b>																					
Rumex acetosella	100 <sup>4</sup>	100 <sup>2</sup>	29 <sup>2</sup>	92 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>3</sup>	.	.
<b>S.-T. ornithopodetosum</b>																					
Ornithopus perpusillus	60 <sup>2</sup>	.	14 <sup>3</sup>	62 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>3</sup>	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	50 <sup>4</sup>	83 <sup>3</sup>	80 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>3</sup>	50 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	.	.
Teesdalia nudicaulis	60 <sup>3</sup>	.	.	8 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>S.-T. medicaginetosum</b>																					
Medicago falcata	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	90 <sup>3</sup>	75 <sup>4</sup>	83 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	95 <sup>3</sup>	.	.	25 <sup>3</sup>	7 <sup>3</sup>	11 <sup>7</sup>	17 <sup>5</sup>	.	22 <sup>2</sup>	.	.	.
Helictotrichon pubescens	.	.	.	.	100 <sup>4</sup>	20 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	25 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	25 <sup>4</sup>	71 <sup>4</sup>	33 <sup>3</sup>	17 <sup>2</sup>	.	100 <sup>3</sup>	.	.	.
Geranium molle	.	10 <sup>1</sup>	.	92 <sup>3</sup>	100 <sup>2</sup>	30 <sup>2</sup>	75 <sup>3</sup>	.	60 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	83 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.
<b>Medicagini-Avenetum</b>																					
Medicago falcata	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	90 <sup>3</sup>	75 <sup>4</sup>	83 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	95 <sup>3</sup>	.	.	25 <sup>3</sup>	7 <sup>3</sup>	11 <sup>7</sup>	17 <sup>5</sup>	.	22 <sup>2</sup>	.	.	.
Koeleria macrantha	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	11 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salvia pratensis	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.	84 <sup>2</sup>	.	.	.	50 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.
Veronica austriaca ssp. teucrium	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>3</sup>	.	21 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola hirta	.	.	.	.	.	.	.	50 <sup>2</sup>	20 <sup>3</sup>	21 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orobanche caryophyllacea	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>1</sup>	.	26 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thalictrum minus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>6</sup>	.	.	.
<b>Diff. voor M.-Avenetum t.o.v. S.-Thymetum</b>																					
Elytrigia repens	0	40 <sup>3</sup>	86 <sup>3</sup>	85 <sup>2</sup>	100 <sup>9</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	67 <sup>3</sup>	80 <sup>3</sup>	63 <sup>3</sup>	.	25 <sup>3</sup>	25 <sup>3</sup>	7 <sup>4</sup>	89 <sup>4</sup>	83 <sup>4</sup>	.	56 <sup>4</sup>	.	.	.
Trisetum flavescens	0	0	.	38 <sup>3</sup>	0	.	.	33 <sup>3</sup>	80 <sup>3</sup>	58 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	.	29 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.
Helictotrichon pubescens	.	.	.	.	100 <sup>4</sup>	20 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	25 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Briza media	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>2</sup>	.	16 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>M.-A. luzuletosum</b>																					
Agrostis capillaris	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	80 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	67 <sup>3</sup>	.	100 <sup>4</sup>	86 <sup>2</sup>	25 <sup>7</sup>	100 <sup>4</sup>	79 <sup>4</sup>	.	.	100 <sup>4</sup>	78 <sup>4</sup>	67 <sup>5</sup>	.	.
Luzula campestris	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	86 <sup>3</sup>	54 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	70 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	60 <sup>3</sup>	63 <sup>3</sup>	.	.	25 <sup>3</sup>	14 <sup>4</sup>	.	.	.	.	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	.
Hieracium pilosella	.	30 <sup>4</sup>	43 <sup>4</sup>	62 <sup>4</sup>	100 <sup>2</sup>	.	25 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>M.-A. arrhenatheretosum</b>																					
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	.	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>7</sup>	25 <sup>3</sup>	50 <sup>3</sup>	78 <sup>4</sup>	17 <sup>1</sup>	60 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	.	.	.
Rumex thyrsiflorus	.	.	.	.	100 <sup>2</sup>	90 <sup>4</sup>	75 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	63 <sup>3</sup>	.	25 <sup>2</sup>	.	.	.	50 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	10 <sup>1</sup>	25 <sup>2</sup>	83 <sup>3</sup>	40 <sup>2</sup>	95 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	88 <sup>4</sup>	64 <sup>3</sup>	22 <sup>2</sup>	67 <sup>2</sup>	.	89 <sup>3</sup>	.	.	.
<b>Diff. t.o.v. Festuco-Brometea</b>																					
Rumex acetosella	100 <sup>4</sup>	100 <sup>2</sup>	29 <sup>2</sup>	92 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>3</sup>	.	.
Festuca filliformis	100 <sup>5</sup>	80 <sup>4</sup>	29 <sup>3</sup>	38 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula campestris	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	86 <sup>3</sup>	54 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	70 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	60 <sup>3</sup>	63 <sup>3</sup>	.	.	25 <sup>3</sup>	14 <sup>4</sup>	.	.	.	.	100 <sup>4</sup>	.	.
<b>K. Corynephorrea + M. Arrhenatheretea</b>																					
Festuca rubra	100 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>	92 <sup>6</sup>	100 <sup>5</sup>	80 <sup>7</sup>	100 <sup>6</sup>	100 <sup>6</sup>	100 <sup>6</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>6</sup>	100 <sup>7</sup>	89 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>6</sup>	100 <sup>7</sup>	100 <sup>5</sup>	.
Poa pratensis	40 <sup>3</sup>	60 <sup>3</sup>	86 <sup>4</sup>	92 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	90 <sup>4</sup>	75 <sup>3</sup>	83 <sup>3</sup>	100 <sup>5</sup>	95 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>6</sup>	93 <sup>4</sup>	78 <sup>4</sup>	67 <sup>4</sup>	40 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	33 <sup>3</sup>	.
Plantago lanceolata	40 <sup>2</sup>	90 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	54 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	90 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>6</sup>	100 <sup>6</sup>	100 <sup>4</sup>	57 <sup>2</sup>	11 <sup>2</sup>	67 <sup>3</sup>	40 <sup>2</sup>	89 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>5</sup>	.
Agrostis capillaris	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	80 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	67 <sup>3</sup>	.	100 <sup>4</sup>	86 <sup>2</sup>	25 <sup>7</sup>	100 <sup>4</sup>	79 <sup>4</sup>	.	.	100 <sup>4</sup>	78 <sup>4</sup>	67 <sup>5</sup>	.	.
Lotus corniculatus	.	30 <sup>3</sup>	71 <sup>3</sup>	38 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	20 <sup>3</sup>	25 <sup>3</sup>	50 <sup>3</sup>	.	37 <sup>3</sup>	43 <sup>2</sup>	75 <sup>3</sup>	13 <sup>5</sup>	93 <sup>3</sup>	.	17 <sup>2</sup>	60 <sup>3</sup>	33 <sup>3</sup>	67 <sup>4</sup>	100 <sup>3</sup>	.
Jacobaea vulgaris	20 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	57 <sup>2</sup>	46 <sup>1</sup>	.	.	.	.	80 <sup>4</sup>	.	.	.	50 <sup>2</sup>	64 <sup>2</sup>	56 <sup>2</sup>	67 <sup>2</sup>	80 <sup>2</sup>	67 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>1</sup>	.
Stellaria graminea	.	20 <sup>4</sup>	43 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>																					
Prunella vulgaris	.	.	29 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	40 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.
Rumex acetosa	.	80 <sup>2</sup>	86 <sup>3</sup>	.	.	10 <sup>1</sup>	25 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	13 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.	.
Holcus lanatus	20 <sup>3</sup>	50 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	8 <sup>3</sup>	.	.	.	.	20 <sup>1</sup>	63 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	13 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.	.
Ranunculus acris	20 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	100 <sup>3</sup>	62 <sup>3</sup>	.	50 <sup>2</sup>	.	67 <sup>2</sup>	20 <sup>2</sup>	95 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	75 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	29 <sup>2</sup>	.	80 <sup>2</sup>	22 <sup>3</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>	.
Rhytidadelphus squarrosus	100 <sup>7</sup>	100 <sup>7</sup>	100 <sup>6</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>4</sup>	60 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	.	80 <sup>5</sup>	.	.	.	.	.	33 <sup>4</sup>	67 <sup>5</sup>	.	100 <sup>5</sup>	100 <sup>4</sup>	.	.
Cerastium fontanum	.	.	43 <sup>3</sup>	15 <sup>1</sup>	.	10 <sup>3</sup>	25 <sup>3</sup>	83 <sup>2</sup>	20 <sup>1</sup>	95 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	13 <sup>1</sup>	.	33 <sup>3</sup>	.	40 <sup>3</sup>	.	67 <sup>3</sup>	.	.
Cardamine pratensis	.	.	14 <sup>3</sup>	.	.	30 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>
Trifolium pratense	.	.	14 <sup>5</sup>	8 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	89 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	75 <sup>3</sup>	75 <sup>4</sup>	.	.	.	.	11 <sup>3</sup>	.	.	.
Centaurea jacea	.	.	.	.	.	30 <sup>1</sup>	.	.	40 <sup>2</sup>	5 <sup>2</sup>	.	.	13 <sup>6</sup>	.	.	.	80 <sup>3</sup>	.	.	100 <sup>6</sup>	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>3</sup>	.	.	.	33 <sup>2</sup>	.	.
<b>Arrhenatheretalia</b>																					
Trifolium dubium	20 <sup>2</sup>	80 <sup>2</sup>	86 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	.	10 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	67 <sup>2</sup>	40 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	75 <sup>2</sup>	.	21 <sup>2</sup>	.	33 <sup>3</sup>	.	67 <sup>2</sup>	100 <sup>4</sup>	.	.
Phleum pratense	.	10 <sup>2</sup>	86 <sup>3</sup>	.	.	30 <sup>3</sup>	100 <sup>2</sup>	.	.	11 <sup>3</sup>	.	.	88 <sup>5</sup>	64 <sup>4</sup>	.	.	20 <sup>2</sup>	22 <sup>2</sup>	.	.	.
Trisetum flavescens	.	.	.	38 <sup>3</sup>	.	.	.	33 <sup>3</sup>	80 <sup>3</sup>	58 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	.	29 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	10 <sup>1</sup>	25 <sup>2</sup>	83 <sup>3</sup>	40 <sup>2</sup>	95 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	88 <sup>4</sup>	64 <sup>3</sup>	22 <sup>2</sup>	67 <sup>2</sup>	.	89 <sup>3</sup>	.	.	.
Leucanthemum vulgare	.	.	29 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	60 <sup>3</sup>	.	.	.	63 <sup>3</sup>	71 <sup>4</sup>	.	.	.	100 <sup>4</sup>	.	.	.
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	.	.	.	40 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago media	.	.	.	.	.	10 <sup>2</sup>	.	17 <sup>1</sup>	.	5 <sup>2</sup>	.	.	13 <sup>1</sup>	71 <sup>3</sup>	.	60 <sup>2</sup>	56 <sup>1</sup>	.	.	.	.
<b>Arrhenatheretum (Arrhenatherion)</b>																					
Arrhenatherum elatius	.	.																			

Cluster nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>A. medicaginetosum</b>																					
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	90 <sup>3</sup>	75 <sup>4</sup>	83 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	95 <sup>3</sup>	.	.	25 <sup>3</sup>	7 <sup>3</sup>	11 <sup>7</sup>	17 <sup>5</sup>	.	22 <sup>2</sup>	.	.	.
<i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.	84 <sup>2</sup>	.	.	.	50 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	54 <sup>4</sup>	100 <sup>7</sup>	80 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	67 <sup>3</sup>	60 <sup>2</sup>	26 <sup>2</sup>	.	.	63 <sup>2</sup>	71 <sup>4</sup>	11 <sup>1</sup>	83 <sup>2</sup>	80 <sup>5</sup>	.	.	.	.
<b>A. luzuletosum</b>																					
<i>Luzula campestris</i>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	86 <sup>3</sup>	54 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	70 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	60 <sup>3</sup>	63 <sup>3</sup>	.	.	25 <sup>3</sup>	14 <sup>4</sup>	.	.	.	.	100 <sup>4</sup>	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	80 <sup>2</sup>	70 <sup>2</sup>	86 <sup>3</sup>	62 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	70 <sup>2</sup>	75 <sup>2</sup>	17 <sup>5</sup>	100 <sup>4</sup>	5 <sup>3</sup>	.	.	63 <sup>2</sup>	.	.	17 <sup>1</sup>	.	33 <sup>2</sup>	33 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	.
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>2</sup>	.	16 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	80 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	67 <sup>3</sup>	.	100 <sup>4</sup>	86 <sup>2</sup>	25 <sup>7</sup>	100 <sup>4</sup>	79 <sup>4</sup>	.	.	100 <sup>4</sup>	78 <sup>4</sup>	67 <sup>5</sup>	.	.
<b>Lolio-Cynosuretum</b>																					
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	29 <sup>3</sup>	38 <sup>3</sup>	.	50 <sup>3</sup>	25 <sup>3</sup>	.	.	.	71 <sup>2</sup>	.	.	29 <sup>3</sup>	.	.	.	.	100 <sup>4</sup>	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	43 <sup>2</sup>	23 <sup>2</sup>	.	20 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>2</sup>	.	.
<b>L.-C. plantaginetosum</b>																					
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	54 <sup>4</sup>	100 <sup>7</sup>	80 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	67 <sup>3</sup>	60 <sup>2</sup>	26 <sup>2</sup>	.	.	63 <sup>2</sup>	71 <sup>4</sup>	11 <sup>1</sup>	83 <sup>2</sup>	80 <sup>5</sup>	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	.	10 <sup>2</sup>	.	17 <sup>1</sup>	.	5 <sup>2</sup>	.	.	13 <sup>1</sup>	71 <sup>3</sup>	.	60 <sup>2</sup>	56 <sup>1</sup>	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	90 <sup>3</sup>	75 <sup>4</sup>	83 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	95 <sup>3</sup>	.	.	25 <sup>3</sup>	7 <sup>3</sup>	11 <sup>7</sup>	17 <sup>5</sup>	.	22 <sup>2</sup>	.	.	.
<b>L.-C. Lotetosum</b>																					
<i>Carex ovalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.	50 <sup>1</sup>
<b>Cynosurion + Lolio-Potentillion</b>																					
<i>Lolium perenne</i>	.	.	86 <sup>5</sup>	46 <sup>2</sup>	.	30 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	100 <sup>5</sup>	36 <sup>3</sup>	0	33 <sup>2</sup>	20 <sup>3</sup>	.	100 <sup>3</sup>	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	71 <sup>2</sup>	.	.	.	.	17 <sup>2</sup>	.	26 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>2</sup>	.	.
<b>Alopecurion</b>																					
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	.	.	40 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Molinietalia</b>																					
<i>Cirsium palustre</i>	.	30 <sup>2</sup>	14 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Diff. voor Molinietalia &gt; Arrhenatheretalia</b>																					
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	14 <sup>2</sup>	.	.	.	.	17 <sup>3</sup>	.	5 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>7</sup>
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>3</sup>	.	100 <sup>5</sup>
<i>Juncus-Molinion</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calthion</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>2</sup>	.	.	.
<b>M.Arrhenatheretea + Plantaginetea</b>																					
<i>Trifolium repens</i>	.	20 <sup>2</sup>	71 <sup>3</sup>	38 <sup>3</sup>	.	30 <sup>2</sup>	75 <sup>2</sup>	.	60 <sup>2</sup>	21 <sup>2</sup>	.	.	100 <sup>3</sup>	79 <sup>3</sup>	.	.	100 <sup>3</sup>	22 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>2</sup>
<i>Ranunculus repens</i>	.	10 <sup>2</sup>	43 <sup>3</sup>	15 <sup>2</sup>	.	.	.	17 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup>	14 <sup>3</sup>	50 <sup>2</sup>	88 <sup>3</sup>	79 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	67 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>
<i>Poa trivialis</i>	.	.	29 <sup>4</sup>	.	.	10 <sup>5</sup>	.	50 <sup>3</sup>	.	58 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.	100 <sup>5</sup>
<b>Plantaginetea</b>																					
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	14 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 <sup>1</sup>	.	.	17 <sup>2</sup>	.	.	100 <sup>5</sup>	100 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>
<i>Plantago major</i>	.	.	29 <sup>5</sup>	8 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	13 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	33 <sup>2</sup>	.	.
<i>Sagina procumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>3</sup>	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	25 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>	21 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	20 <sup>1</sup>	.	.	15 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	20 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Lolio-Potentillion</b>																					
<i>Rumex crispus</i>	.	10 <sup>1</sup>	29 <sup>2</sup>	.	.	30 <sup>1</sup>	25 <sup>3</sup>	.	.	.	.	25 <sup>2</sup>	13 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>2</sup>	.	.	33 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>6</sup>
<i>Trifolium fragiferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>7</sup>	.
<b>Ranunculo-Alopecuretum</b>																					
<i>Carex hirta</i>	.	30 <sup>3</sup>	86 <sup>3</sup>	8 <sup>2</sup>	.	.	.	.	20 <sup>2</sup>	.	.	.	13 <sup>3</sup>	.	.	40 <sup>3</sup>	11 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	.	100 <sup>3</sup>	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	31 <sup>4</sup>	.	30 <sup>2</sup>	.	.	.	11 <sup>3</sup>	86 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Diff. R.-Alopecuretum &gt; T.-Agrostietum</b>																					
<i>Cirsium arvense</i>	20 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>	57 <sup>2</sup>	.	.	30 <sup>2</sup>	.	.	.	16 <sup>4</sup>	57 <sup>3</sup>	100 <sup>5</sup>	75 <sup>3</sup>	7 <sup>1</sup>	11 <sup>2</sup>	17 <sup>1</sup>	.	.	100 <sup>2</sup>	.	.
<i>Persicaria amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
<b>Triglochino-Agrostietum</b>																					
<i>Myosotis laxa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>2</sup>
<b>Diff voor Triglochino-Agrostietum</b>																					
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	14 <sup>2</sup>	.	.	.	.	17 <sup>3</sup>	.	5 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>7</sup>
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>3</sup>	.	100 <sup>5</sup>
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>3</sup>	.	100 <sup>4</sup>
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>3</sup>	.	100 <sup>4</sup>
<b>T.A. cardaminetosum</b>																					
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	14 <sup>3</sup>	.	.	30 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>4</sup>	.	100 <sup>4</sup>
<i>Poa trivialis</i>	.	.	29 <sup>4</sup>	.	.	10 <sup>5</sup>	.	50 <sup>3</sup>	.	58 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.	100 <sup>5</sup>
<i>Ranunculus repens</i>	.	10 <sup>2</sup>	43 <sup>3</sup>	15 <sup>2</sup>	.	.	.	17 <sup>1</sup>	.	5 <sup>2</sup>	14 <sup>3</sup>	50 <sup>2</sup>	88 <sup>3</sup>	.	.	.	.	67 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	
<b>Artemisietea</b>																					
<i>Geranium pusillum</i>	.	10 <sup>1</sup>	.	15 <sup>4</sup>	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	8 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	20 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>	57 <sup>2</sup>	.	.	30 <sup>2</sup>	.	.	.	16 <sup>4</sup>	57 <sup>3</sup>	100 <sup>5</sup>	75 <sup>3</sup>	7 <sup>1</sup>	11 <sup>2</sup>	17 <sup>1</sup>	.	.	100 <sup>2</sup>	.	
<i>Elytrigia repens</i>	.	40 <sup>3</sup>	86 <sup>3</sup>	85 <sup>2</sup>	100 <sup>9</sup>	100 <sup>3</sup>	67 <sup>3</sup>	80 <sup>3</sup>	63 <sup>3</sup>	25 <sup>3</sup>	63 <sup>3</sup>	25 <sup>3</sup>	7 <sup>4</sup>	89 <sup>4</sup>	83 <sup>4</sup>	.	.	56 <sup>4</sup>	.	.	
<i>Crepis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	40 <sup>3</sup>	.	.	.	63 <sup>3</sup>	57 <sup>2</sup>	.	.	.	.	11 <sup>1</sup>	.	.
<i>Carduus species</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio inaequidens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44 <sup>2</sup>	67 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
<i>Verbascum densiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
<i>Reseda luteola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>2</sup>	17 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
<i>Datura stramonium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
<b>Chenopodio-Urticetalia</b>																					
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	8 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
<i>Plantago arenaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.
<i>Corispermum intermedium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.

Cluster nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>Onopordion</b>																					
<b>(Onopordetalia)</b>																					
Oenothera biennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>2</sup>	100 <sup>5</sup>	.	.	.	.	.
Cynoglossum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.
<b>Echio-Verbasacetum</b>																					
Anchusa officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	78 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.
<b>Diff. voor Echio-Verbasacetum</b>																					
Carex arenaria	100 <sup>4</sup>	100 <sup>3</sup>	71 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	30 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	.	20 <sup>4</sup>	.	.	.	13 <sup>4</sup>	21 <sup>5</sup>	.	.	20 <sup>2</sup>	100 <sup>4</sup>	67 <sup>1</sup>	.	.
Jacobaea vulgaris	20 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	57 <sup>2</sup>	46 <sup>1</sup>	.	.	.	.	80 <sup>4</sup>	.	.	.	50 <sup>2</sup>	64 <sup>2</sup>	56 <sup>2</sup>	67 <sup>2</sup>	80 <sup>2</sup>	67 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>1</sup>	.
Erodium cicutarium	.	.	.	85 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	.	.	.	20 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus caesius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.
Tortula ruralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.
<b>Onopordetalia + Agropyretalia</b>																					
Verbasum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56 <sup>3</sup>	17 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
<b>Dauco-Mellotion (Agropyretalia repentis)</b>																					
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.
Isatis tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.
Silene latifolia ssp. alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>3</sup>	17 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.	10 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
Arctium species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
Berteroa incana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.
<b>Bromo-Eryngietum</b>																					
Rumex thysiflorus	.	.	.	.	100 <sup>2</sup>	90 <sup>4</sup>	75 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	63 <sup>3</sup>	.	25 <sup>2</sup>	.	.	.	50 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
Euphorbia esula	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	.	47 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	33 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.
Saponaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56 <sup>6</sup>	83 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.
Carduus nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Diff. binnen Artemisietea</b>																					
Eryngium campestre	.	.	.	54 <sup>4</sup>	100 <sup>7</sup>	80 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	67 <sup>3</sup>	60 <sup>2</sup>	26 <sup>2</sup>	.	.	63 <sup>2</sup>	71 <sup>4</sup>	11 <sup>1</sup>	83 <sup>2</sup>	80 <sup>5</sup>	.	.	.	.
Medicago falcata	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	90 <sup>3</sup>	75 <sup>4</sup>	83 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	95 <sup>3</sup>	.	.	25 <sup>3</sup>	7 <sup>3</sup>	11 <sup>7</sup>	17 <sup>5</sup>	.	22 <sup>2</sup>	.	.	.
<b>Diff. binnen Dauco-Mellotion</b>																					
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	100 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	25 <sup>4</sup>	71 <sup>4</sup>	33 <sup>3</sup>	17 <sup>2</sup>	.	100 <sup>3</sup>	.	.	.
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	.	.	.	20 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	67 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.
<b>Restgroep</b>																					
Danthonia decumbens	.	10 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus species	.	10 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum juniperinum	.	.	.	8 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum species	40 <sup>2</sup>	70 <sup>2</sup>	86 <sup>2</sup>	15 <sup>1</sup>	100 <sup>1</sup>	80 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	83 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>	95 <sup>2</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	88 <sup>5</sup>	71 <sup>3</sup>	11 <sup>1</sup>	33 <sup>1</sup>	40 <sup>2</sup>	11 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>
Pseudoscleropodium purum	100 <sup>4</sup>	70 <sup>3</sup>	14 <sup>2</sup>	38 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	.	75 <sup>4</sup>	100 <sup>4</sup>	80 <sup>4</sup>	21 <sup>2</sup>	.	.	.	.	11 <sup>4</sup>	.	.	11 <sup>4</sup>	.	.	.
Equisetum arvense	.	10 <sup>3</sup>	43 <sup>3</sup>	15 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	37 <sup>2</sup>	14 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	.	.	56 <sup>5</sup>	17 <sup>2</sup>	.	100 <sup>3</sup>	100 <sup>2</sup>	.	100 <sup>2</sup>
Bromus hordeaceus	.	.	43 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	.	100 <sup>3</sup>	75 <sup>3</sup>	.	.	.	.	50 <sup>2</sup>	13 <sup>2</sup>	14 <sup>3</sup>	22 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.
Crataegus species	.	.	14 <sup>2</sup>	.	.	.	.	67 <sup>2</sup>	20 <sup>1</sup>	53 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>1</sup>	.	.	.
Holcus mollis	.	.	14 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scleranthus annuus	20 <sup>2</sup>	.	.	15 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium diffusum	.	.	.	23 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sativa ssp. nigra	.	.	.	15 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valerianella species	.	.	.	23 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium glomeratum	.	.	.	15 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	.	14 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	40 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	17 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
Plagiomnium affine	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>2</sup>	80 <sup>2</sup>	37 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine hirsuta	.	.	.	62 <sup>2</sup>	.	30 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>	.	20 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	15 <sup>3</sup>	.	.	.	17 <sup>2</sup>	20 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	20 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	60 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barbula unguiculata - Kleismaragdsteelte	.	.	.	.	.	.	.	.	20 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium mildeanum	.	.	.	.	.	.	.	.	20 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brium dichotomum	.	.	.	.	.	.	.	.	20 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
BRYU	.	.	.	.	.	.	.	.	20 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum species	.	.	.	.	.	.	.	.	20 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus laevigata	.	.	.	.	.	.	.	.	21 <sup>1</sup>	86 <sup>3</sup>	57 <sup>3</sup>	25 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Rhinanthus minor</b>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14 <sup>2</sup>	.	13 <sup>5</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex species	.	.	.	.	.	10 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica species	.	10 <sup>3</sup>	14 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22 <sup>3</sup>	.	40 <sup>5</sup>	.	.	.	.
Bromus species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.
Cirriophyllum piliferum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.
Rubus species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 <sup>5</sup>	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
Digitaria sanguinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>6</sup>	.	.	.	.	.	.
Digitaria ischaemum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.
Festuca arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.
Salix viminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.
Brachythecium species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>6</sup>	.	.	.	.	.	.
Mnium species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.
Crepis species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.
Galium species	.	.	.	15 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40 <sup>3</sup>	.	.	.	.
<b>Agrimonia eupatoria</b>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	40 <sup>2</sup>	.	.	.	.
Medicago sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44 <sup>2</sup>	.	.	.
Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3</sup>
Veronica serpyllifolia	.	.	.	43 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	13 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>3</sup>
Climacium dendroides	.	20 <sup>3</sup>	14 <sup></sup>																		

### Bijlage 3. Soorten die zich in natuurontwikkelingsgebieden langs de rivieren hebben uitgebreid.

Tabel 4: Syntaxonomische vegetatietabel van Tripmadam

<b>Tripmadam (Sedum rupestre) ***</b>			
<b>Opname nummer</b>	4	.	4
	4	6	3
<b>Arrhenatheretum</b>			
Dactylis glomerata	2	-	-
Arrhenatherum elatius	5	-	4
Holcus lanatus	-	-	1
Galium mollugo	-	-	2
<b>Koelerio-Corynepherea + Molinio-Arrhenatheretea</b>			
Plantago lanceolata	2	3	3
Poa pratensis	-	3	4
Jacobaea vulgaris	-	2	-
<b>Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginea</b>			
Agrostis stolonifera	2	-	-
<b>Plantaginea + Cynosurion</b>			
Lolium perenne	2	3	2
Leontodon autumnale	-	-	2
<b>Koelerio-Corynepherea</b>			
Sedum acre	2	-	4
Hypnum cupressiforme	-	2	-
<b>Trifolio-Festucetalia ovinae</b>			
Hypochaeris radicata	-	-	2
<b>Sedo-Cerastion</b>			
Sedum album	6	5	4
Geranium molle	1	-	2
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>			
Sedum rupestre	3	5	2
Sedum sexangulare	2	-	3
<b>Cladonio-Koelerietalia</b>			
Picris hieracioides	-	-	2
<b>Artemisietea vulgaris</b>			
Senecio inaequidens	3	5	3
Brassica nigra	1	2	-
Linaria vulgaris	2	-	3
Crepis capillaris	-	2	-
Cirsium arvense	-	-	2
<b>Chenopodio-Urticetalia</b>			
Sisymbrium officinale	-	1	-
<b>Arction</b>			
Anisantha sterilis	1	-	-
<b>Dauco-Melilotion,</b>			
Artemisia vulgaris	5	5	2
Arctium lappa	-	-	2
Erigeron annuus	-	-	1
<b>Tanaceto-Artemisietum</b>			
Tanacetum vulgare	5	-	2
<b>Galio-Urticetea</b>			
Urtica dioica	1	-	-
<b>Bidentetea</b>			
Atriplex prostrata	2	-	-
Chenopodium album	2	2	1
Tripleurospermum maritimum	2	3	2
<b>Stellarietea mediae</b>			
cf. Avena fatua	-	2	-
<b>Caucalidion platycarpi</b>			
Odontites vernus	2	-	-
<b>Aperion spica-venti</b>			
Vicia sativa	-	-	2
<b>Plantaginea majoris</b>			
Polygonum aviculare	2	-	-
<b>Bryo-Saginetum procumbentis</b>			
Bryum argenteum	-	-	2
<b>Restgroep</b>			
Humulus lupulus	2	-	-
Cuscuta campestris	2	-	-
Daucus carota	2	3	-
Taraxacum species	3	1	2
Medicago lupulina	2	-	2
Achillea millefolium	-	3	2
Brachythecium rutabulum	-	-	2
Hypericum perforatum	-	-	2
Pohlia nutans	-	-	2

Tabel 5: Syntaxonomische vegetatietabel van Brede ereprijs

Brede ereprijs ( <i>Veronica austriaca</i> ssp. <i>teucrium</i> ) ***				
	1	2	3	4
Opname nummer	3	4	9	0
<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>				
Cerastium fontanum	2	-	-	-
Ranunculus acris	2	-	-	-
Festuca pratensis	-	3	-	-
Vicia cracca	-	-	3	-
<b>Molinetalia</b>				
Achillea ptarmica	-	-	-	2
<b>Arrhenatheretalia</b>				
Dactylis glomerata	5	2	-	3
Trisetum flavescens	3	-	-	-
Phleum pratense	3	-	-	-
<b>Arrhenatheretum</b>				
Arrhenatherum elatius	-	4	-	-
Galium mollugo	2	2	-	5
<b>Cynosurion cristati</b>				
Bellis perennis	2	-	-	-
<b>Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea</b>				
Agrostis capillaris	3	-	-	-
Festuca rubra	4	-	3	2
Jacobaea vulgaris	4	-	2	3
Plantago lanceolata	-	-	2	5
<b>Plantaginea + Cynosurion cristati</b>				
Lolium perenne	-	-	2	2
<b>Koelerio-Corynephoretea</b>				
Galium verum	2	-	-	-
Sedum acre	-	-	2	-
<b>Sedo-Cerastion</b>				
Cynodon dactylon	5	-	4	-
Eryngium campestre	-	5	5	5
Geranium molle	-	-	-	2
<b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b>				
Veronica austriaca subsp. teucrium	2	5	3	5
<b>Koelerio-Corynephoretea + Arrhenatheretalia</b>				
Ranunculus bulbosus	2	-	-	-
<b>Artemisietea vulgaris</b>				
Geranium pusillum	-	2	-	-
Chaerophyllum bulbosum	-	3	-	-
Senecio inaequidens	-	-	2	2
Conyza canadensis	-	-	-	2
<b>Dauco-Melilotion</b>				
Elytrigia repens	-	5	5	4
Artemisia vulgaris	-	3	2	2
Erigeron annuus	-	2	-	-
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestre</b>				
Rumex thyrsiflorus	1	2	-	-
Euphorbia esula	-	2	-	-
Saponaria officinalis	-	-	2	-
<b>Tanaceto-Artemisietum</b>				
Tanacetum vulgare	-	3	7	5
<b>Dauco-Melilotion + Onopordion acanthii</b>				
Verbascum nigrum	-	1	-	-
<b>Galio-Urticetea</b>				
Glechoma hederacea	2	3	-	-
<b>Bidentetea + Stellarietea mediae</b>				
Persicaria maculosa	-	-	-	2
<b>Stellarietea mediae</b>				
Equisetum arvense	-	-	-	2
<b>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</b>				
Carex hirta	4	-	-	2
Potentilla reptans	-	-	3	-
Rumex crispus	-	-	-	-
<b>Restgroep</b>				
Medicago lupulina	5	-	-	-
Achillea millefolium	2	-	4	5
Calamagrostis epigejos	-	5	-	-
Rubus caesius	-	2	-	-
Taraxacum species	-	2	-	-
Brachythecium rutabulum	-	2	-	-
Hypericum perforatum	-	-	-	1
Plagiomnium affine	-	2	-	-

Tabel 6: Syntaxonomische vegetatietabel van Sikkelklaver

<b>Sikkelklaver (<i>Medicago falcata</i>) **</b>				
Opname nummer	1 0	4 7	1 5	1 2
<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>				
<i>Holcus lanatus</i>	4	-	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	2	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	5	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	3	-	-	-
<i>Cerastium fontanum</i>	4	-	-	2
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	-	7	-	-
<i>Climacium dendroides</i>	-	2	-	-
<b>Arrhenatheretalia</b>				
<i>Dactylis glomerata</i>	2	2	-	-
<i>Trifolium dubium</i>	-	3	-	-
<b>Alopecurion</b>				
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	-	-	-
<b>Arrhenatheretum</b>				
<i>Bromus hordeaceus</i>	4	-	-	-
<i>Galium mollugo</i>	2	2	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	4	-
<b>Koelerio-Coryneporetea + Molinio-Arrhenatheretea</b>				
<i>Agrostis capillaris</i>	3	-	-	-
<i>Festuca rubra</i>	8	7	5	-
<i>Poa pratensis</i>	3	4	-	4
<i>Jacobaea vulgaris</i>	5	2	-	2
<i>Lotus corniculatus</i>	-	2	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	6	-	2
<b>Koelerio-Coryneporetea + Arrhenatheretalia</b>				
<i>Helictotrichon pubescens</i>	3	-	-	-
<i>Ranunculus bulbosus</i>	2	-	-	-
<i>Sanguisorba minor</i>	-	-	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-	2	-	-
<b>Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginetea majoris</b>				
<i>Trifolium repens</i>	2	-	-	-
<b>Plantaginetea majoris + Cynosurion cristati</b>				
<i>Lolium perenne</i>	3	2	-	-
<b>Koelerio-Coryneporetea</b>				
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	2	-	-	-
<i>Sedum acre</i>	-	2	-	-
<i>Carex arenaria</i>	-	-	3	-
<b>Trifolio-Festucetalia ovinae</b>				
<i>Cerastium arvense</i>	-	4	-	-
<b>Sedo-Cerastion</b>				
<i>Eryngium campestre</i>	2	1	5	-
<i>Geranium molle</i>	2	3	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	-	5
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>				
<i>Euphorbia seguieriana</i>	-	1	-	-
<i>Sedum sexangulare</i>	-	-	-	5
<b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b>				
<i>Salvia pratensis</i>	5	-	-	-
<i>Medicago falcata</i>	2	5	2	2
<i>Thalictrum minus</i>	-	-	7	-
<b>Cladonio-Koelerietalia</b>				
<i>Picris hieracioides</i>	-	2	-	-
<b>Artemisietea vulgaris</b>				
<i>Geranium pusillum</i>	2	-	-	-
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	-	2	-	-
<i>Senecio inaequidens</i>	-	-	2	2
<b>Dauco-Melilotion,</b>				
<i>Elytrigia repens</i>	-	4	-	-
<i>Arctium species</i>	-	1	-	-
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestris</b>				
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	-	2	3	-
<i>Ephorbia esula</i>	-	2	-	-
<i>Saponaria officinalis</i>	-	5	-	-
<i>Carduus nutans</i>	2	-	-	-
<b>Tanaceto-Artemisietum</b>				
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	2	-	-
<b>Echio-Verbascetum</b>				
<i>Oenothera biennis</i>	-	2	-	-
<b>Galio-Urticetea</b>				
<i>Urtica dioica</i>	3	-	-	-
<i>Glechoma hederacea</i>	-	-	3	-



<b>Stellarietea mediae</b>				
Equisetum arvense	-	2	-	-
<b>Digitario-Setarion</b>				
Erodium cicutarium	-	1	-	-
<b>Stellarietea mediae + Plantaginea majoris</b>				
Capsella bursa-pastoris	1	-	-	-
<b>Plantaginea majoris</b>				
Potentilla anserina	-	2	-	-
<b>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</b>				
Carex hirta	-	-	3	4
<b>Galio-Urticetea + Arrhenatherion</b>				
Heracleum sphondylium	-	1	-	-
<b>Restgroep</b>				
Achillea millefolium	2	4	-	3
Calamagrostis epigejos	-	5	4	-
Rubus caesius	-	-	-	2
Taraxacum species	-	1	-	-
Brachythecium rutabulum	4	-	3	-
Brachythecium species	-	6	-	-
Brassica napus	-	-	-	-
Convolvulus arvensis	2	-	-	-
Daucus carota	-	2	-	-
Festuca arrundinacea	-	2	-	-
Hypericum perforatum	-	-	-	2
Mnium species	-	2	-	-
Ononis repens subsp. spinosa	-	-	5	-

Tabel 7: Syntaxonomische vegetatietabel van Zandwolfsmelk

<b>Zandwolfsmelk (Euphorbia seguieriana) **</b>	
Opname nummer	4 7
<b>Arrhenatheretum</b>	
Rhytidadelphus squarrosus	7
Climacium dendroides	2
Dactylis glomerata	2
Trifolium dubium	3
Galium mollugo	2
Heracleum sphondylium	1
<b>Koelerio-Corynepherea + Molinio-Arrhenatheretea</b>	
Festuca rubra	7
Plantago lanceolata	6
Poa pratensis	4
Jacobaea vulgaris	2
Lotus corniculatus	2
<b>Plantaginea + Cynosurion</b>	
Lolium perenne	2
<b>Sedo-Cerastion</b>	
Cerastium arvense	4
Geranium molle	3
Sedum acre	2
Eryngium campestre	1
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>	
Euphorbia seguieriana	1
<b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b>	
Medicago falcata	5
<b>Cladonio-Koelerietalia</b>	
Picris hieracioides	2
<b>Dauco-Melilotion</b>	
Elytrigia repens	4
Diploaxis tenuifolia	2
Arctium species	1
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestre</b>	
Saponaria officinalis	5
Rumex thysiflorus	2
Euphorbia esula	2

<b>Tanaceto-Artemisietum</b>	
Tanacetum vulgare	2
<b>Echio-Verbascetum</b>	
Oenothera biennis	2
<b>Stellarietea mediae</b>	
Equisetum arvense	2
<b>Digitario-Setarion</b>	
Erodium cicutarium	1
<b>Plantaginetea majoris</b>	
Potentilla anserina	2
<b>Restgroep</b>	
Achillea millefolium	4
Calamagrostis epigejos	5
Taraxacum species	1
Brachythecium species	6
Daucus carota	2
Festuca arrundinacea	2
Mnium species	2

Tabel 8: Syntaxonomische vegetatietabel van Moeslook

<b>Moeslook (<i>Allium oleraceum</i>) **</b>					
Opname nummer	2	3	4	3	3
	8	6	1	9	3
<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>					
Trifolium pratense	2	-	-	-	-
Holcus lanatus	3	-	-	-	4
Ranunculus acris	3	3	-	-	-
Centaurea jacea	-	5	-	-	-
Vicia cracca	-	-	-	3	-
<b>Arrhenatheretalia</b>					
Dactylis glomerata	-	4	-	3	5
<b>Arrhenatheretum</b>					
Arrhenatherum elatius	7	-	-	9	3
Galium mollugo	-	-	-	-	5
Pastinaca sativa	-	-	-	-	2
<b>Cynosurion cristati</b>					
Bellis perennis	-	3	2	-	-
<b>Koelerio-Coryneporetea + Molinio-Arrhenatheretea</b>					
Festuca rubra	6	5	4	5	-
Agrostis capillaris	6	5	5	-	-
Plantago lanceolata	-	2	2	-	-
Poa pratensis	-	6	2	3	-
Jacobaea vulgaris	-	3	-	-	3
Anthoxanthum odoratum	-	-	3	-	-
Allium vineale	-	-	3	-	-
<b>Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginetea</b>					
Trifolium repens	-	2	4	-	-
Poa trivialis	-	-	-	-	4
<b>Plantaginetea + Cynosurion cristati</b>					
Lolium perenne	-	-	4	-	-
<b>Koelerio-Coryneporetea</b>					
Thymus pulegioides	-	5	3	-	-
Sedum acre	-	2	6	-	-
Arenaria serpyllifolia	-	-	3	-	-
Galium verum	-	-	2	4	-
Hypnum cupressiforme	-	-	2	-	-
Carex arenaria	-	-	3	4	-
Luzula campestris	-	-	-	-	-
<b>Sedo-Cerastion</b>					
Eryngium campestre	3	-	2	-	-
Cerastium arvense	2	2	2	3	-
Hypochaeris radicata	-	-	2	-	-
Geranium molle	-	-	3	-	-
Potentilla tabernaemontani	-	-	7	-	-

<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>					
Allium oleraceum	3	2	1	1	3
Sedum sexangulare	-	-	2	-	-
<b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b>					
Thalictrum minus	2	-	-	-	-
<b>Koelerio-Corynepherea + Arrhenatheretalia</b>					
Ranunculus bulbosus	-	5	-	-	-
Pimpinella saxifraga	-	-	-	-	2
<b>Trifolion medii</b>					
Agrimonia eupatoria	-	2	-	-	-
<b>Rubo-Origanetum</b>					
Origanum vulgare	-	2	-	-	3
<b>Dauco-Melilotion,</b>					
Elytrigia repens	3	3	3	4	7
Artemisia vulgaris	-	-	-	-	2
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestris</b>					
Ephorbia esula	-	-	-	2	-
<b>Tanaceto-Artemisietum</b>					
Tanacetum vulgare	-	2	-	3	1
<b>Galio-Urticetea</b>					
Urtica dioica	2	-	-	-	-
<b>Urtico-Cruciatetum laevipedis</b>					
Cruciata laevipes	2	-	-	3	-
<b>Stellarietea mediae</b>					
Equisetum arvense	3	-	-	-	-
Matricaria chamomilla	-	-	-	-	2
<b>Caucalidion platycarpi</b>					
Odontites vernus	-	-	-	-	2
<b>Aperion spica-venti</b>					
Vicia villosa	2	-	-	-	-
<b>Digitario-Setarion</b>					
Erodium cicutarium	-	-	2	-	-
<b>Plantagnetalia majoris</b>					
Polygonum aviculare	-	-	2	-	-
<b>Galio-Urticetea + Arrhenatherion</b>					
Heracleum sphondylium	2	-	-	-	5
<b>Restgroep</b>					
Amblystegium serpens	2	-	-	-	-
Hypericum perforatum	2	2	-	-	-
Achillea millefolium	3	5	-	-	-
Plagiomnium affine	2	-	2	-	-
Taraxacum species	2	-	2	-	1
Brachythecium rutabulum	2	-	-	-	2
Crataegus monogyna	-	1	-	-	-
Medicago lupulina	-	2	-	-	2
Convolvulus arvensis	-	-	-	3	-
Daucus carota	-	-	-	-	2

Tabel 9: Syntaxonomische vegetatietabel van Veldsalie

<b>Veldsalie (Salvia pratensis) **</b>	
Opname nummer	1 0
<b>Arrhenatheretum</b>	
Cerastium fontanum	4
Holcus lanatus	4
Ranunculus acris	2
Rumex acetosa	5
Trifolium pratense	3
Dactylis glomerata	2
Alopecurus pratensis	2
Bromus hordeaceus	4
Galium mollugo	2
<b>Koelerio-Corynepherea + Molinio-Arrhenatheretea</b>	
Festuca rubra	8
Agrostis capillaris	3
Poa pratensis	3
Jacobaea vulgaris	5



<b>Koelerio-Coryneporetea</b>															
Leontodon saxatilis	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thymus pulegioides	-	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Galium verum	-	-	2	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-
Ceratodon purpureus	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Erophila verna	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Hypnum cupressiforme	-	-	3	4	-	3	5	3	2	4	-	-	-	-	2
Carex arenaria	-	-	-	-	-	-	4	3	4	-	-	-	-	-	-
Luzula campestris	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-
Sedum acre	-	-	-	-	-	-	-	6	-	3	-	-	2	5	4
Arenaria serpyllifolia	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2
<b>Trifolio-Festucetalia ovinae</b>															
Cerastium arvense	-	-	5	3	-	2	3	-	2	3	3	-	-	-	-
Hypochaeris radicata	-	-	2	2	-	2	1	5	2	-	-	-	-	2	-
Rumex acetosella	-	-	-	-	-	3	4	5	-	4	-	-	-	-	-
Trifolium arvense	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veronica arvensis	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<b>Thero-Airion</b>															
Ornithopus perpusillus	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Festuco-Thymetum serpyllii</b>															
Campanula rotundifolia	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sedo-Cerastion</b>															
Eryngium campestre	2	2	-	1	-	-	-	2	-	7	-	-	-	-	-
Geranium molle	2	-	-	2	-	-	-	3	2	2	-	-	1	-	2
Sedum album	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	5	6	2	4
Potentilla tabernaemontani	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
Artemisia campestris subsp. campestris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Cynodon dactylon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>															
Sedum sexangulare	5	3	5	7	5	5	7	6	2	3	5	6	5	5	2
Allium oleraceum	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Sedum rupestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-
<b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b>															
Medicago falcata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<b>Cladonio-Koelerietalia</b>															
Picris hieracioides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<b>Koelerio-Coryneporetea + Arrhenatheretalia</b>															
Ranunculus bulbosus	2	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Sanguisorba minor	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Rubo-Origanetum</b>															
Origanum vulgare	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-
Agrimonia eupatoria	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Artemisietea vulgaris</b>															
Geranium pusillum	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Cirsium arvense	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Crepis capillaris	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Conyza canadensis	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Linaria vulgaris	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	3
Senecio inaequidens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	-	3	3
Brassica nigra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-
Reseda lutea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<b>Chenopodio-Urticetalia</b>															
Sisymbrium officinale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Vulpia myuros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<b>Arction</b>															
Anisantha sterilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<b>Dauco-Melilotion</b>															
Elytrigia repens	-	-	4	4	2	-	3	3	3	-	4	6	-	2	-
Artemisia vulgaris	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	5	2
Securigera varia	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Arctium lappa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Erigeron annuus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestre</b>															
Ephorbia esula	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-
Carduus nutans	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-



<b>Koelerio-Corynepherea + Molinio-Arrhenatheretea</b>		
Agrostis capillaris	6	-
Festuca rubra	6	5
<b>Koelerio-Corynepherea</b>		
Carex arenaria	-	3
<b>Sedo-Cerastion</b>		
Cerastium arvense	2	-
Eryngium campestre	3	5
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>		
Allium oleraceum	3	-
<b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b>		
Thalictrum minus	2	7
Medicago falcata	-	2
<b>Artemisietea vulgaris</b>		
Senecio inaequidens	-	2
<b>Dauco-Melilotion</b>		
Elytrigia repens	3	-
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestre</b>		
Rumex thyrsiflorus	-	3
<b>Galio-Urticetea</b>		
Urtica dioica	2	-
Glechoma hederacea	-	3
<b>Urtico-Cruciatetum laevipedis</b>		
Cruciata laevipes	2	-
<b>Stellarietea mediae</b>		
Equisetum arvense	3	-
<b>Aperion spica-venti</b>		
Vicia villosa	2	-
<b>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</b>		
Carex hirta	-	3
<b>Restgroep</b>		
Achillea millefolium	3	-
Taraxacum species	2	-
Amblystegium serpens	2	-
Hypericum perforatum	2	-
Plagiomnium affine	2	-
Brachythecium rutabulum	2	3
Calamagrostis epigejos	-	4
Ononis repens subsp. spinosa	-	5

Tabel 12: Syntaxonomische vegetatietabel van Gestreepte klaver

<b>Gestreepte klaver (<i>Trifolium striatum</i>) **</b>	
Opname nummer	3
	8
<b>Arrhenatheretum</b>	
Dactylis glomerata	2
Bromus hordeaceus	2
<b>Koelerio-Corynepherea + Molinio-Arrhenatheretea</b>	
Festuca rubra	6
Agrostis capillaris	6
Plantago lanceolata	5
Poa pratensis	4
Jacobaea vulgaris	2
Allium vineale	2
<b>Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginetea</b>	
Trifolium repens	2
<b>Plantaginetea + Cynosurion</b>	
Lolium perenne	2
<b>Koelerio-Corynepherea</b>	
Hypnum cupressiforme	2
Carex arenaria	2
Thymus pulegioides	7
Sedum acre	2









<b>Plantaginetea + Cynosurion cristati</b>				
Lolium perenne	-	2	-	-
<b>Koelerio-Coryneporetea</b>				
Galium verum	2	-	-	-
Sedum acre	-	2	-	-
Carex arenaria	-	-	-	3
<b>Trifolio-Festucetalia ovinae</b>				
Cerastium arvense	-	4	-	-
<b>Sedo-Cerastion</b>				
Cynodon dactylon	5	-	-	-
Geranium molle	-	3	-	-
Eryngium campestre	-	1	5	5
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>				
Euphorbia seguieriana	-	1	-	-
<b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b>				
Veronica austriaca subsp. teucrium	2	-	5	-
Medicago falcata	-	5	-	2
Thalictrum minus	-	-	-	7
<b>Cladonio-Koelerietalia</b>				
Picris hieracioides	-	2	-	-
<b>Koelerio-Coryneporetea + Arrhenatheretalia</b>				
Ranunculus bulbosus	2	-	-	-
Pimpinella saxifraga	-	2	-	-
<b>Artemisietea vulgaris</b>				
Diploaxis tenuifolia	-	2	-	-
Geranium pusillum	-	-	2	-
Chaerophyllum bulbosum	-	-	3	-
Senecio inaequidens	-	-	-	2
<b>Dauco-Melilotion,</b>				
Elytrigia repens	-	4	5	-
Arctium species	-	1	-	-
Artemisia vulgaris	-	-	3	-
Erigeron annuus	-	-	2	-
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestris</b>				
Rumex thyrsiflorus	1	2	2	3
Ephorbia esula	-	2	2	-
Saponaria officinalis	-	5	-	-
<b>Tanaceto-Artemisietum</b>				
Tanacetum vulgare	-	2	3	-
<b>Dauco-Melilotion + Onopordion acanthii,</b>				
Verbascum nigrum	-	-	1	-
<b>Echio-Verbascetum</b>				
Oenothera biennis	-	2	-	-
<b>Galio-Urticetea</b>				
Glechoma hederacea	2	-	3	3
<b>Stellarietea mediae</b>				
Equisetum arvense	-	2	-	-
<b>Digitario-Setarion</b>				
Erodium cicutarium	-	1	-	-
<b>Plantaginetea majoris</b>				
Potentilla anserina	-	2	-	-
<b>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</b>				
Carex hirta	4	-	-	3
<b>Galio-Urticetea + Arrhenatheretalia</b>				
Heracleum sphondylium	-	1	-	-
<b>Restgroep</b>				
Medicago lupulina	5	-	-	-
Achillea millefolium	2	4	-	-
Calamagrostis epigejos	-	5	5	4
Brachytheicum species	-	6	-	-
Daucus carota	-	2	-	-
Festuca arrundinacea	-	2	-	-
Mnium species	-	2	-	-
Taraxacum species	-	1	2	-

Rubus caesius	-	-	2	-
Plagiomnium affine	-	-	2	-
Brachythecium rutabulum	-	-	2	3
Ononis repens subsp. spinosa	-	-	-	5

Tabel 15: Syntaxonomische vegetatietabel van Ruige weegbree

<b>Ruige weegbree (<i>Plantago media</i>)</b>	
Opname nummer	8
<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>	
Cerastium fontanum	2
Ranunculus acris	2
Trifolium pratense	2
Dactylis glomerata	2
Plantago media	1
<b>Cynosurion cristati</b>	
Bellis perennis	2
<b>Plantaginetea + Cynosurion</b>	
Plantago major	2
Lolium perenne	4
<b>Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea</b>	
Plantago lanceolata	6
Jacobaea vulgaris	2
Lotus corniculatus	2
<b>Plantaginetea + Molinio-Arrhenatheretea</b>	
Trifolium repens	2
Ranunculus repens	5
<b>Trifolio-Festucetalia ovinae</b>	
Hypochaeris radicata	2
<b>Sedo-Cerastion</b>	
Eryngium campestre	1
<b>Artemisietea vulgaris</b>	
Cirsium arvense	5
<b>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</b>	
Potentilla reptans	3
<b>Restgroep</b>	
Taraxacum species	3

Tabel 16: Syntaxonomische vegetatietabel van Grote tijm

<b>Grote tijm (<i>Thymus pulegioides</i>)</b>					
Opname nummer	2	3	3	3	4
	2	6	7	8	1
<b>Arrhenatheretalia</b>					
Rumex acetosa	2	-	-	-	-
Phleum pratense	2	-	-	-	-
Centaurea jacea	2	5	-	-	-
Dactylis glomerata	6	4	-	2	-
Ranunculus acris	-	3	-	-	-
<b>Arrhenatheretum</b>					
Galium mollugo	2	-	-	-	-
Knautia arvensis	2	-	-	-	-
Arrhenatherum elatius	3	-	-	-	-
Bromus hordeaceus	-	-	-	2	-
<b>Cynosurion cristati</b>					
Bellis perennis	-	3	-	-	2
<b>Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea</b>					
Plantago lanceolata	6	2	3	5	2
Poa pratensis	5	6	-	4	2
Jacobaea vulgaris	2	3	2	2	-
Festuca rubra	-	5	5	6	4
Agrostis capillaris	-	5	5	6	5
Allium vineale	-	-	-	2	3
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	3

<b>Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginetea</b>					
Trifolium repens	-	2	-	2	4
<b>Plantaginetea + Cynosurion</b>					
Lolium perenne	-	-	-	2	4
<b>Koelerio-Coryneporetea</b>					
Thymus pulegioides	2	5	5	7	3
Sedum acre	-	2	-	2	6
Galium verum	-	-	3	-	2
Hypnum cupressiforme	-	-	3	2	2
Carex arenaria	-	-	4	2	3
Luzula campestris	-	-	3	-	-
Ceratodon purpureus	-	-	2	-	-
Arenaria serpyllifolia	-	-	-	-	3
<b>Sedo-Cerastion</b>					
Eryngium campestre	2	-	-	-	2
Cerastium arvense	-	2	3	2	2
Hypochaeris radicata	-	-	2	1	2
Rumex acetosella	-	-	4	3	-
Sedum album	-	-	7	2	-
Trifolium striatum	-	-	-	3	-
Geranium molle	-	-	-	-	3
Potentilla tabernaemontani	-	-	-	-	7
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>					
Sedum sexangulare	3	-	-	-	2
Allium oleraceum	-	2	-	-	1
<b>Koelerio-Coryneporetea + Arrhenatheretalia</b>					
Ranunculus bulbosus	-	5	2	2	-
<b>Rubo-Origanetum</b>					
Origanum vulgare	5	2	-	-	-
Agrimonia eupatoria	-	2	2	2	-
<b>Artemisietea vulgaris</b>					
Verbascum nigrum	2	-	-	-	-
Verbascum densiflorum	-	-	2	-	-
<b>Dauco-Melilotion</b>					
Elytrigia repens	-	3	-	-	3
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestris</b>					
Ephorbia esula	-	-	-	2	-
<b>Tanaceto-Artemisietum</b>					
Tanacetum vulgare	-	2	-	-	-
<b>Galio-Urticetea</b>					
Urtica dioica	2	-	-	-	-
<b>Echinochloo-Setarietum</b>					
Digitaria ischaemum	-	-	-	4	-
Erodium cicutarium	-	-	-	-	2
<b>Plantaginetalia majoris</b>					
Polygonum aviculare	-	-	-	2	2
<b>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</b>					
Carex hirta	-	-	-	2	-
<b>Restgroep</b>					
Convolvulus arvensis	2	-	-	-	-
Achillea millefolium	-	5	2	3	-
Hypericum perforatum	-	2	2	2	-
Crataegus monogyna	-	1	-	-	-
Medicago lupulina	-	2	-	-	-
Polytrichum juniperinum	-	-	2	2	-
Centaurium erythraea	-	-	-	2	-
Taraxacum species	-	-	-	-	2
Plagiomnium affine	-	-	-	-	2

Tabel 17: Syntaxonomische vegetatietabel van Kattendoorn

<b>Kattendoorn (<i>Ononis repens</i> ssp. <i>spinosa</i>)</b>		
Opname nummer	1	1
	5	1
<b>Arrhenatheretum</b>		
Arrhenatherum elatius	4	-
Galium mollugo	-	4
<b>Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea</b>		
Festuca rubra	5	4
Plantago lanceolata	-	2
Jacobaea vulgaris	-	2
<b>Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginea</b>		
Agrostis stolonifera	-	4
<b>Plantaginea + Cynosurion</b>		
Lolium perenne	-	3
<b>Koelerio-Corynephoretea</b>		
Carex arenaria	3	-
Sedum acre	-	3
<b>Trifolio-Festucetalia ovinae</b>		
Cerastium arvense	-	3
<b>Sedo-Cerastion</b>		
Eryngium campestre	5	7
Geranium molle	-	2
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>		
Sedum sexangulare	-	5
<b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b>		
Thalictrum minus	7	-
Medicago falcata	2	-
<b>Artemisietea vulgaris</b>		
Senecio inaequidens	2	-
Linaria vulgaris	-	2
<b>Dauco-Melilotion,</b>		
Elytrigia repens	-	4
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestre</b>		
Rumex thyrsiflorus	3	-
<b>Tanaceto-Artemisietum</b>		
Tanacetum vulgare	-	2
<b>Galio-Urticetea</b>		
Glechoma hederacea	3	3
<b>Stellarietea mediae</b>		
Equisetum arvense	-	2
<b>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</b>		
Carex hirta	3	-
<b>Restgroep</b>		
Ononis repens subsp. spinosa	5	6
Achillea millefolium	-	2
Calamagrostis epigejos	4	-
Rubus caesius	-	3
Taraxacum species	-	2
Brachythecium rutabulum	3	3

Tabel 18: Syntaxonomische vegetatietabel van Kleine bevernel

<b>Kleine bevernel (<i>Pimpinella saxifraga</i>)</b>		
Opname nummer	4	3
	7	3
<b>Arrhenatheretum</b>		
Rhytidadelphus squarrosus	7	-
Trifolium dubium	3	-
Climacium dendroides	2	-
Dactylis glomerata	2	5

Galium mollugo	2	5
Holcus lanatus	-	4
Arrhenatherum elatius	-	3
Pastinaca sativa	-	2
<b>Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea</b>		
Festuca rubra	7	-
Plantago lanceolata	6	-
Poa pratensis	4	-
Lotus corniculatus	2	-
Jacobaea vulgaris	2	3
<b>Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginetea</b>		
Poa trivialis	-	4
<b>Plantaginetea + Cynosurion</b>		
Lolium perenne	2	-
<b>Koelerio-Corynephoretea</b>		
Sedum acre	2	-
<b>Sedo-Cerastion</b>		
Cerastium arvense	4	-
Geranium molle	3	-
Eryngium campestre	1	-
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>		
Euphorbia seguieriana	1	-
Allium oleraceum	-	3
<b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b>		
Medicago falcata	5	-
<b>Cladonio-Koelerietalia</b>		
Picris hieracioides	2	-
<b>Koelerio-Corynephoretea + Arrhenatheretalia</b>		
Pimpinella saxifraga	2	2
<b>Rubo-Origanetum</b>		
Origanum vulgare	-	3
<b>Artemisietea vulgaris</b>		
Diploaxis tenuifolia	2	-
<b>Dauco-Melilotion</b>		
Arctium species	1	-
Elytrigia repens	4	7
Artemisia vulgaris	-	2
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestris</b>		
Rumex thyrsiflorus	2	-
Euphorbia esula	2	-
Saponaria officinalis	5	-
<b>Tanaceto-Artemisietum</b>		
Tanacetum vulgare	2	1
<b>Echio-Verbascetum</b>		
Oenothera biennis	2	-
<b>Stellarietea mediae</b>		
Equisetum arvense	2	-
Matricaria chamomilla	-	2
<b>Caucalidion platycarpi</b>		
Odontites vernus	-	2
<b>Digitario-Setarion</b>		
Erodium cicutarium	1	-
<b>Plantaginetea majoris</b>		
Potentilla anserina	2	-
<b>Galio-Urticetea + Arrhenatherion</b>		
Heracleum sphondylium	1	5
<b>Restgroep</b>		
Mnium species	2	-
Festuca arrundinacea	2	-
Achillea millefolium	4	-
Calamagrostis epigejos	5	-
Brachythecium species	6	-
Taraxacum species	1	1
Daucus carota	2	2
Brachythecium rutabulum	-	2
Medicago lupulina	-	2

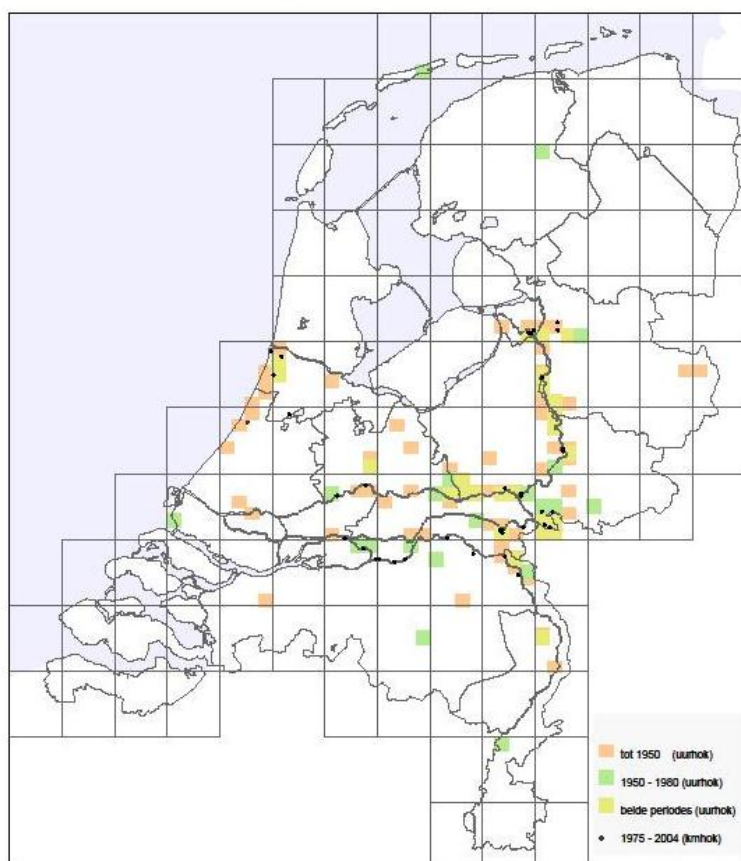
Tabel 19: Syntaxonomische vegetatietabel van Kleine pimpernel

<b>Kleine pimpernel (Sanguisorba minor)</b>				
Opname nummer	1	1	2	.
	8	9	4	4
<b>Arrhenatheretum</b>				
Trifolium pratense	2	-	-	-
Ranunculus acris	3	-	-	-
Rumex acetosa	2	2	-	-
Leucanthemum vulgare	2	2	-	-
Arrhenatherum elatius	3	3	-	-
Knautia arvensis	2	2	2	-
Trisetum flavescens	4	3	3	-
Galium mollugo	5	3	-	2
Dactylis glomerata	5	5	5	3
Centaurea jacea	2	5	2	-
Holcus lanatus	-	2	-	-
Vicia cracca	-	2	2	-
Phleum pratense	-	-	2	-
Bromus hordeaceus	-	-	-	3
<b>Koelerio-Coryneporetea + Molinio-Arrhenatheretea</b>				
Lotus corniculatus	3	2	3	-
Plantago lanceolata	3	3	-	5
Festuca rubra	5	-	6	-
Poa pratensis	4	4	2	3
Agrostis capillaris	-	4	6	3
Jacobaea vulgaris	-	-	3	2
<b>Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginetea</b>				
Trifolium repens	-	-	3	2
Poa trivialis	-	-	-	5
<b>Plantaginetea +Cynosurion</b>				
Lolium perenne	6	-	3	3
<b>Koelerio-Coryneporetea</b>				
Galium verum	-	4	-	-
Luzula campestris	-	-	3	-
Ceratodon purpureus	-	-	2	-
<b>Trifolio-Festucetalia ovinae</b>				
Hypochaeris radicata	-	2	-	-
Vicia lathyroides	2	-	-	-
<b>Sedo-Cerastion</b>				
Geranium molle	-	-	2	2
<b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b>				
Sedum sexangulare	-	-	-	5
<b>Koelerio-Coryneporetea + Arrhenatheretalia</b>				
Ranunculus bulbosus	6	5	-	-
Sanguisorba minor	5	7	5	1
<b>Dauco-Melilotion,</b>				
Elytrigia repens	-	-	-	2
<b>Bromo inermis-Eryngietum campestris</b>				
Ephorbia esula	-	-	-	1
<b>Tanaceto-Artemisietum</b>				
Tanacetum vulgare	-	-	2	-
<b>Dauco-Melilotion + Onopordion acanthii</b>				
Verbascum nigrum	-	-	-	2
<b>Echio-Verbascetum</b>				
Echium vulgare	-	-	-	6
<b>Bidentetea</b>				
Tripleurospermum maritimum	-	-	-	2
<b>Stellarietea mediae</b>				
Equisetum arvense	-	2	-	-
<b>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</b>				
Potentilla reptans	3	-	2	-
<b>Restgroep</b>				
Achillea millefolium	2	6	3	3
Taraxacum species	2	-	-	-
Brachythecium rutabulum	-	-	2	-
Daucus carota	-	-	-	2
Hypericum perforatum	-	2	-	-
Medicago lupulina	-	-	3	-
Plagiomnium affine	-	-	2	-

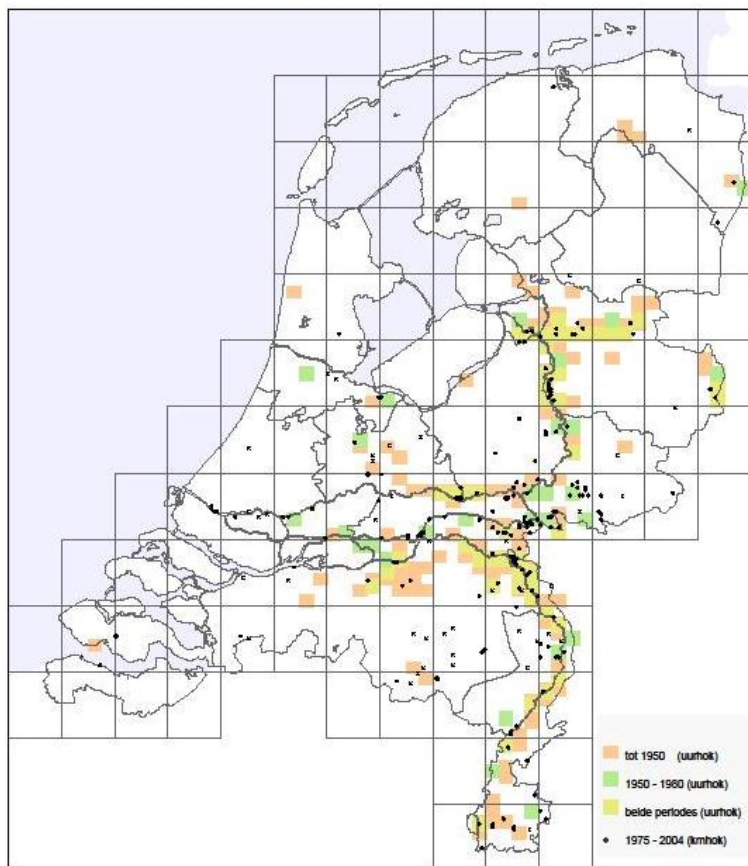


## Bijlage 4. Verspreidingskaarten van stroomdalgraslandsoorten

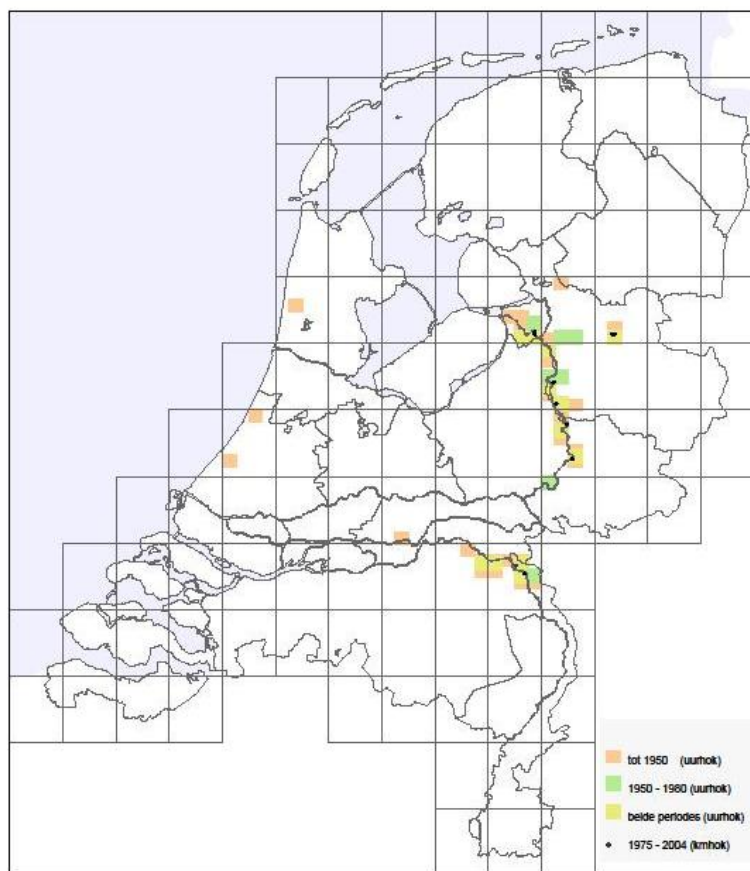
Gegevens FlorBase 2N + uurhokken atlas. (C) FLORON



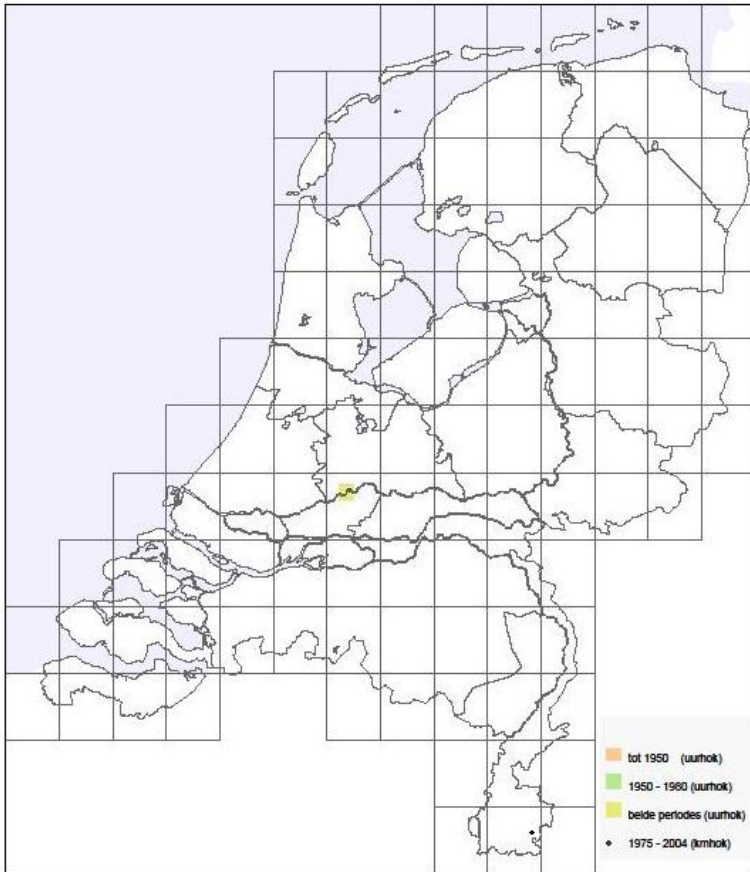
98 Wilde averuit - *Artemisia campestris campestris*



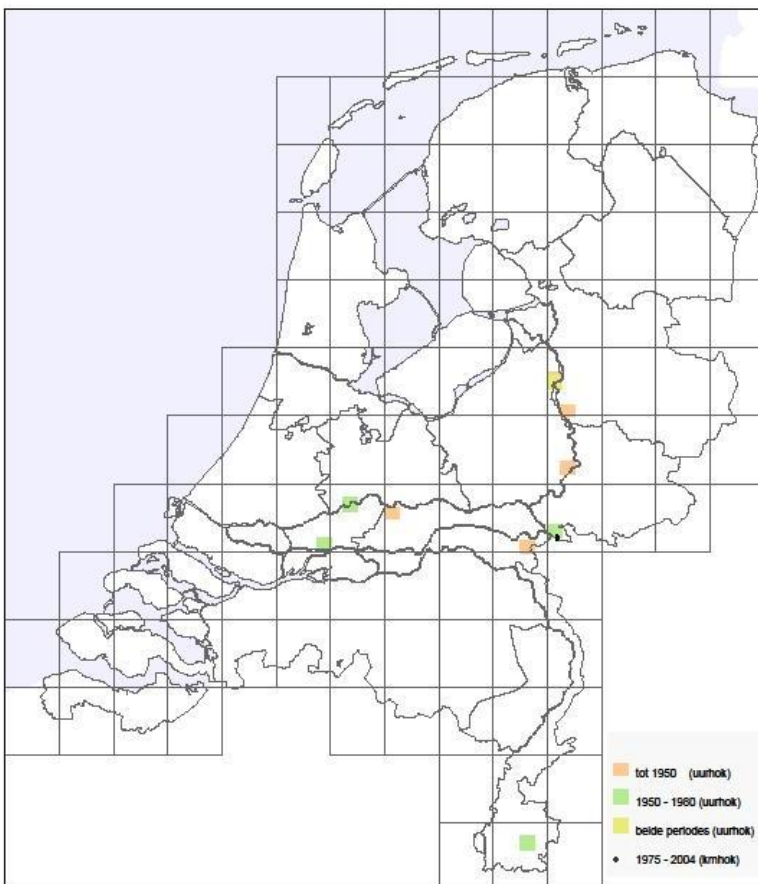
1180 Tripmadam - *Sedum rupestre*



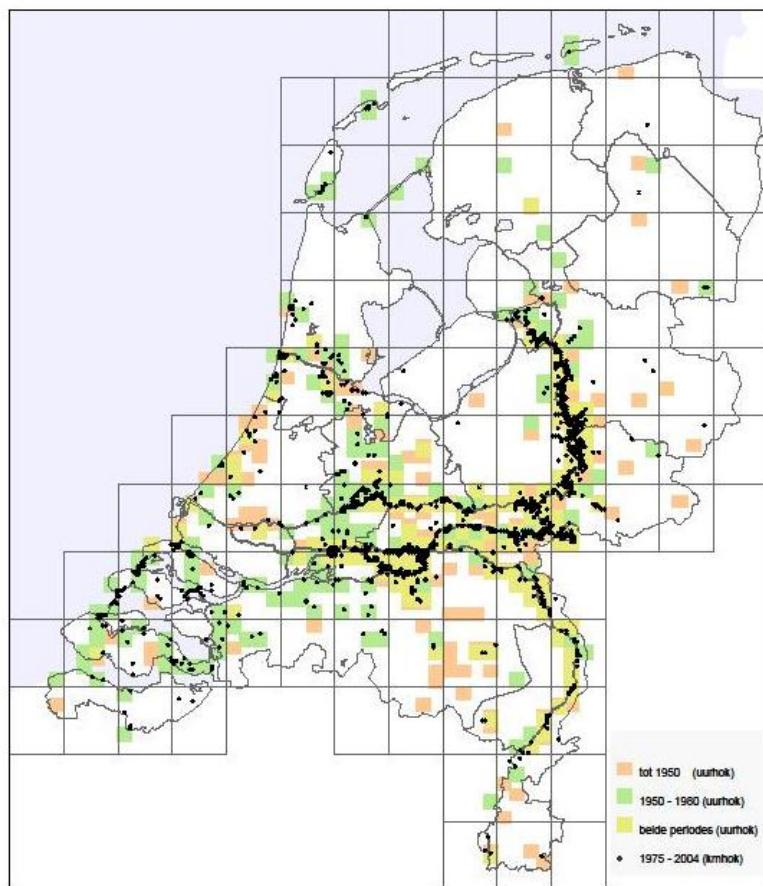
1361 Liggende ereprijs - *Veronica prostrata*



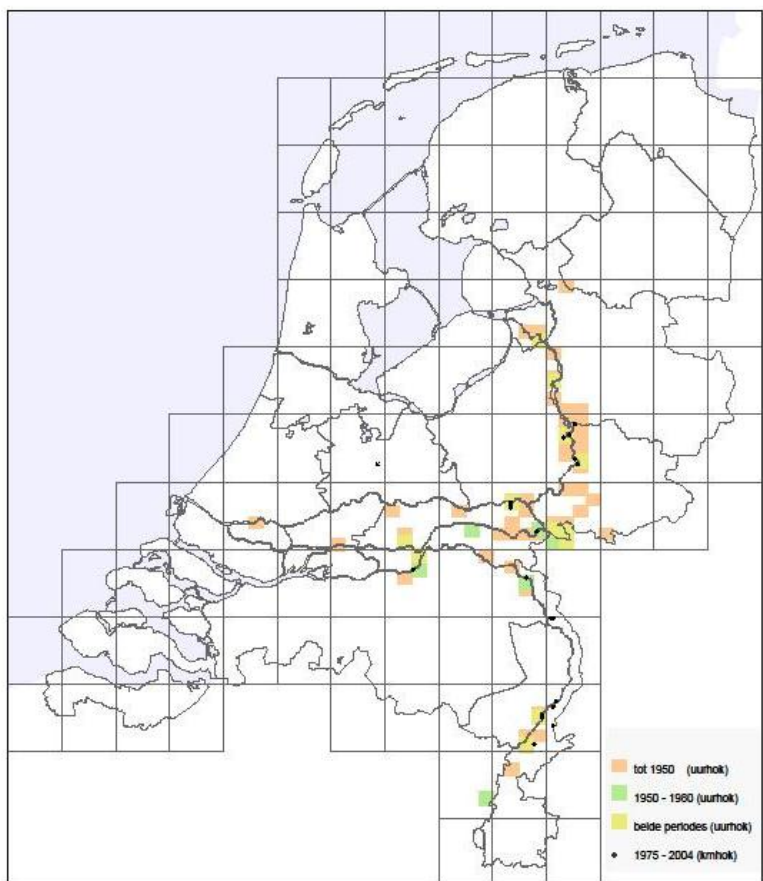
628 Paardenhoeftlaver - *Hippocrepis comosa*



900 Rode bremraap - *Orobanche lutea*

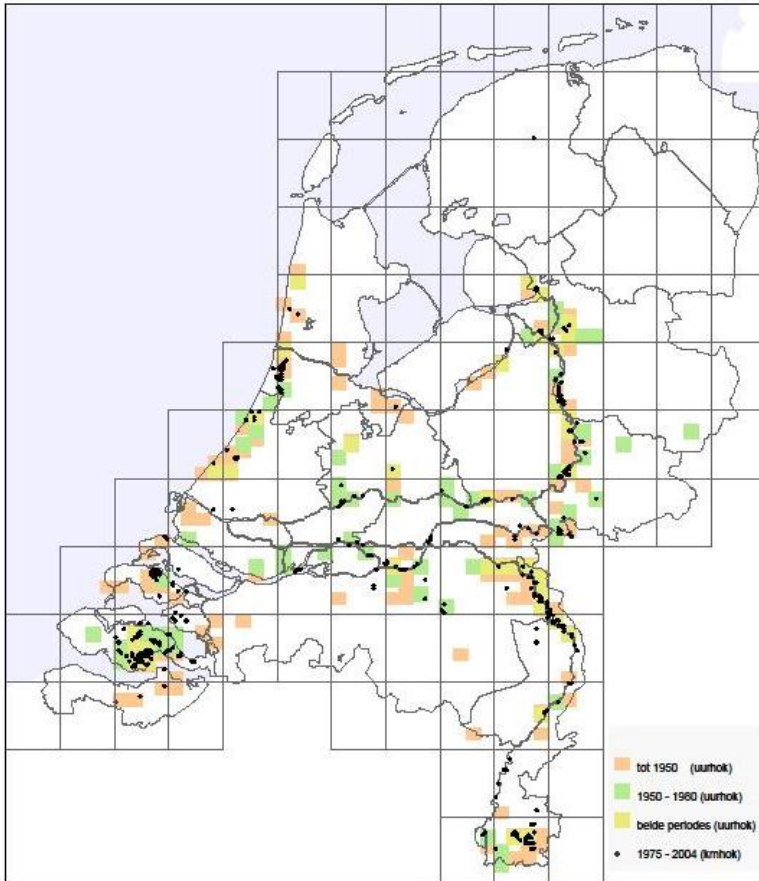


798 Sikkelklaver - *Medicago falcata*

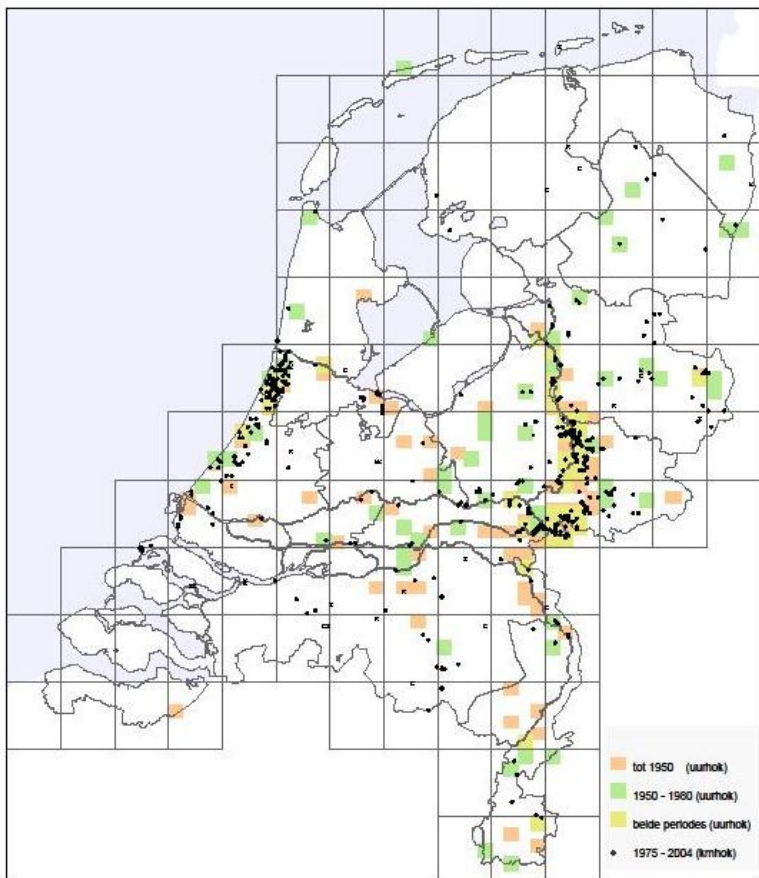


500 Zandwolfsmelk - *Euphorbia seguieriana*

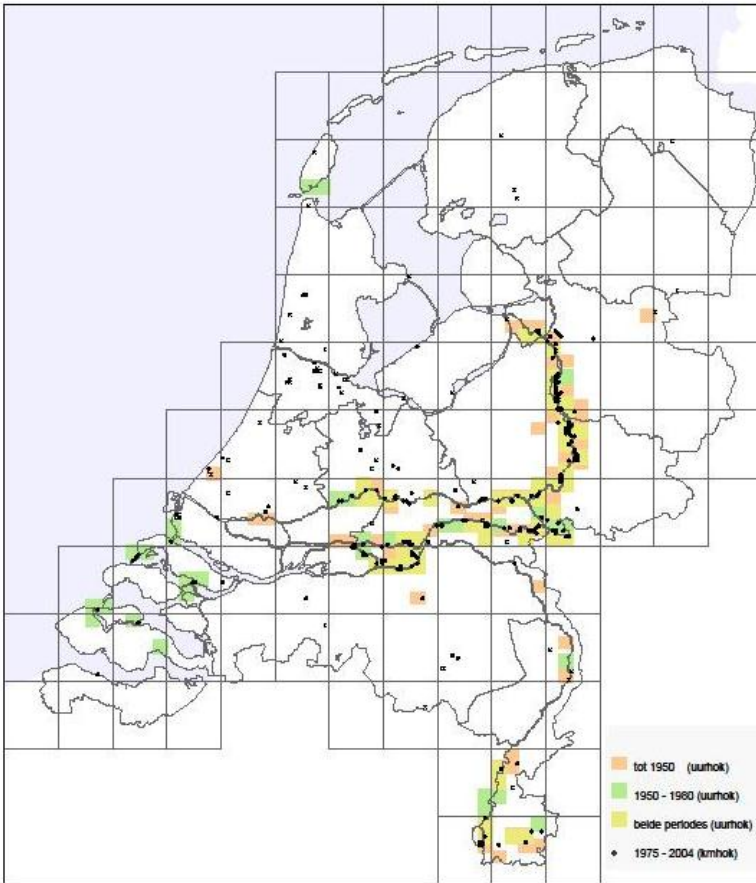




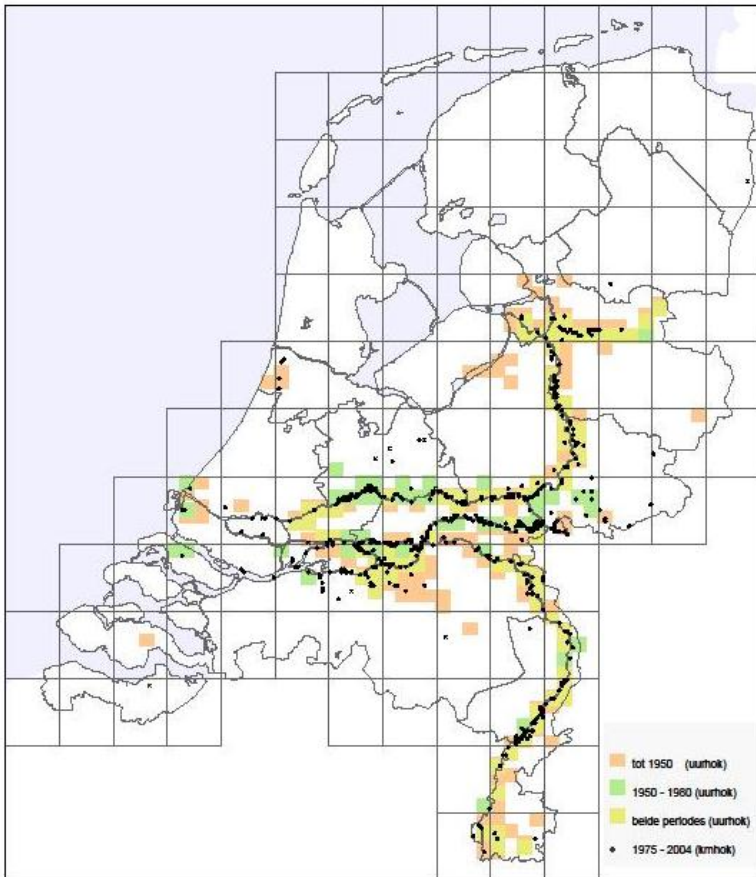
31 Moeslook - *Allium oleraceum*



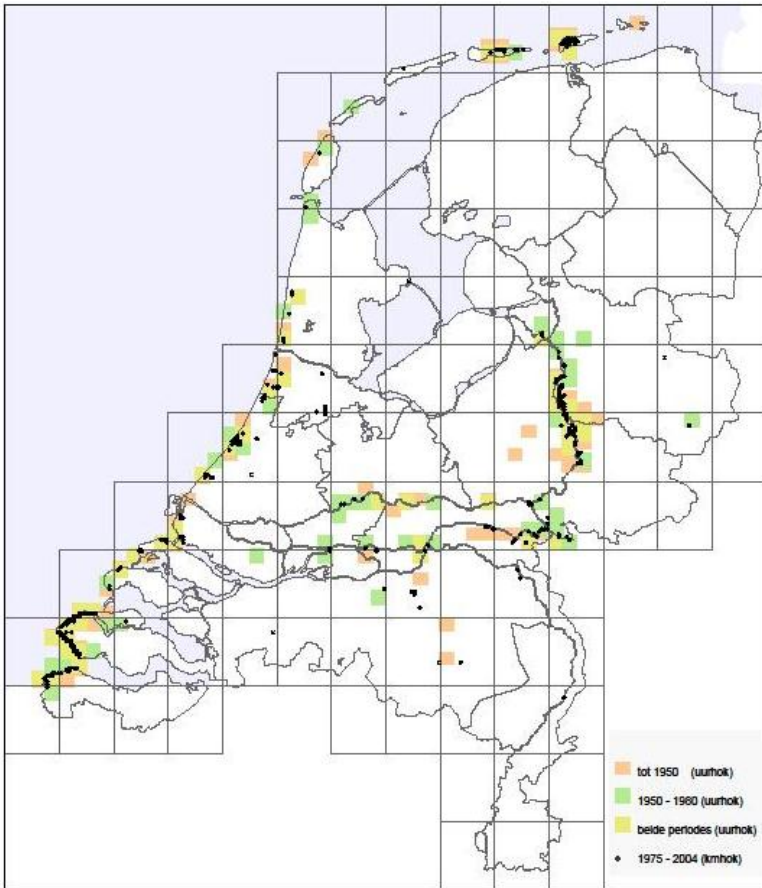
492 Cipreswolfsmelk - *Euphorbia cyparissias*



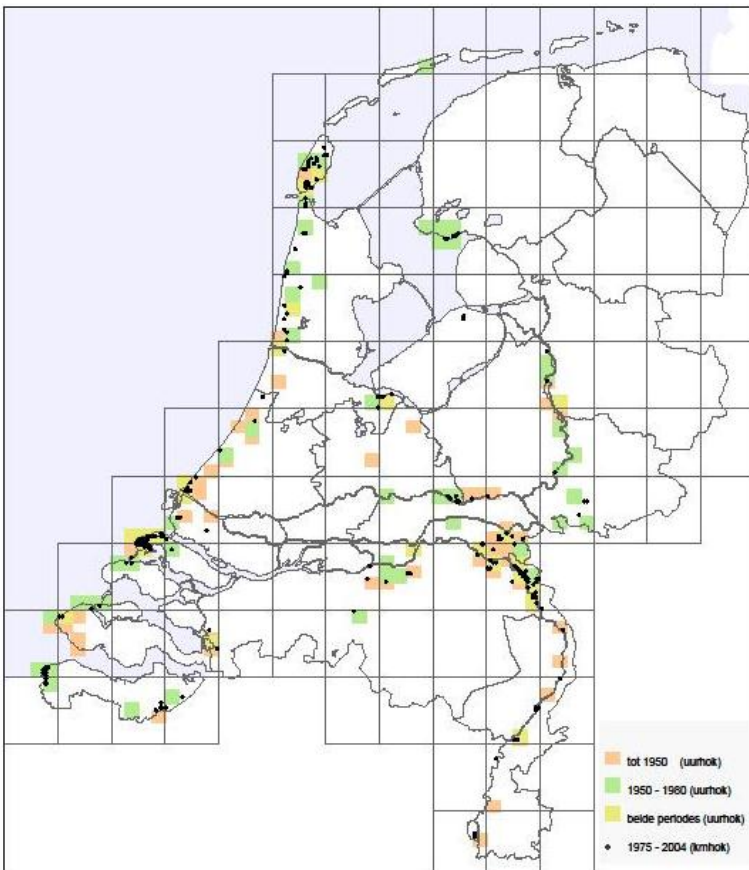
1128 Veldsalie - *Salvia pratensis*



1181 Zacht vetkruid - *Sedum sexangulare*

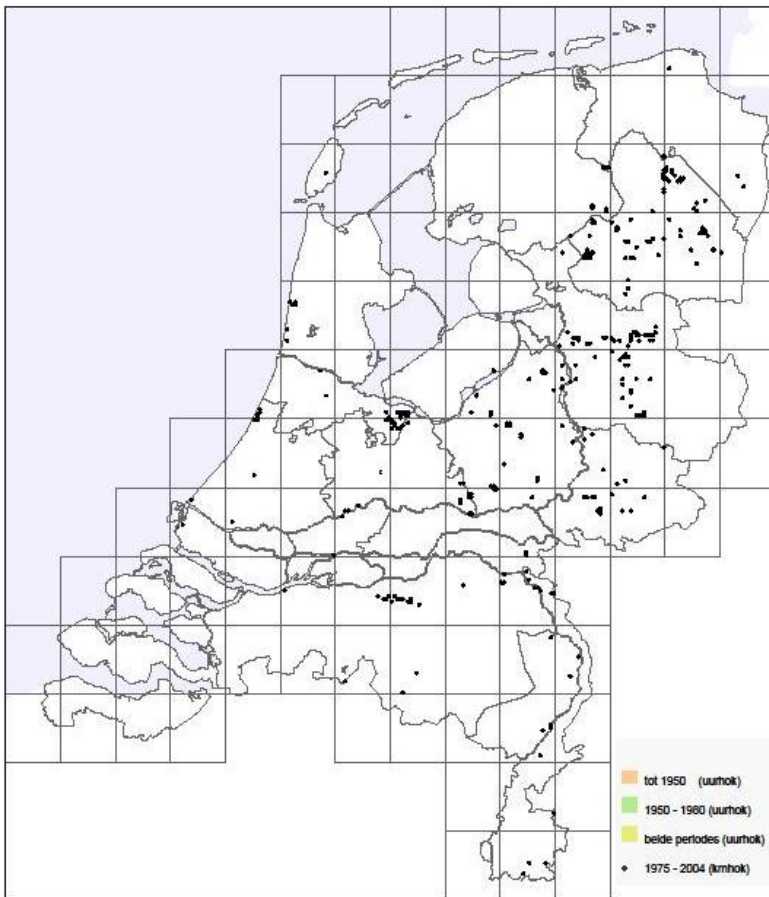


1953 Kleine ruit - *Thalictrium minus*



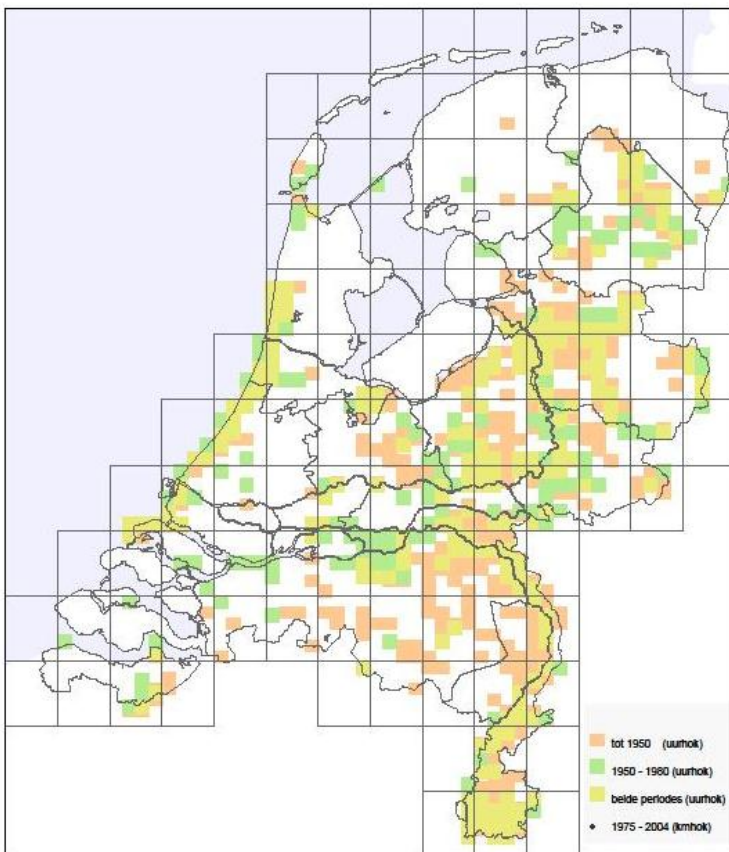
1308 Gestreepte klaver - *Trifolium striatum*





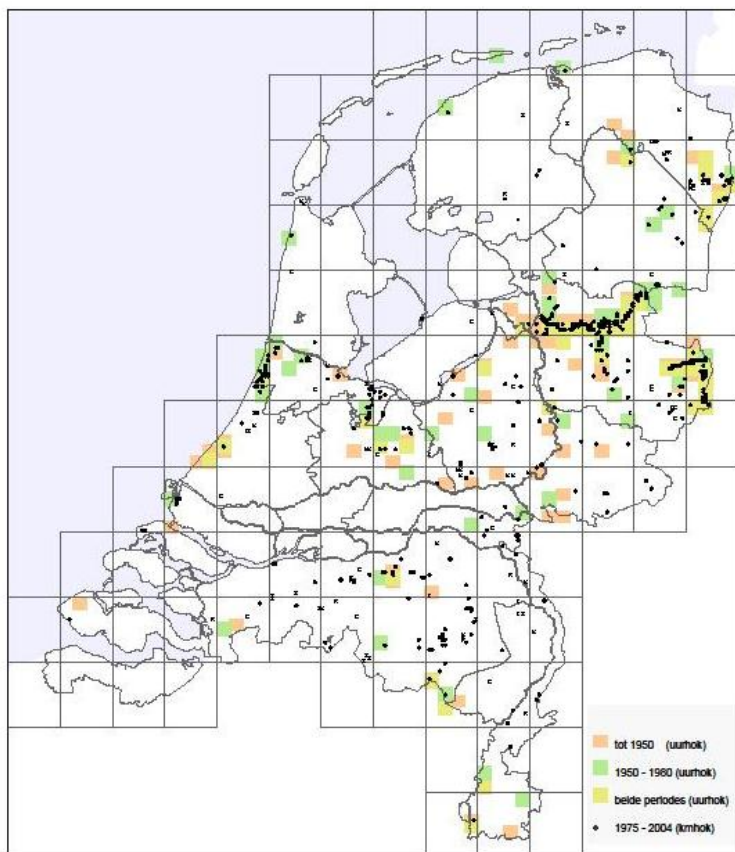
1284 Kleine tijm - *Thymus serpyllum*

Gegevens FlorBase 2N + uurhokken atlas. (C) FLORON

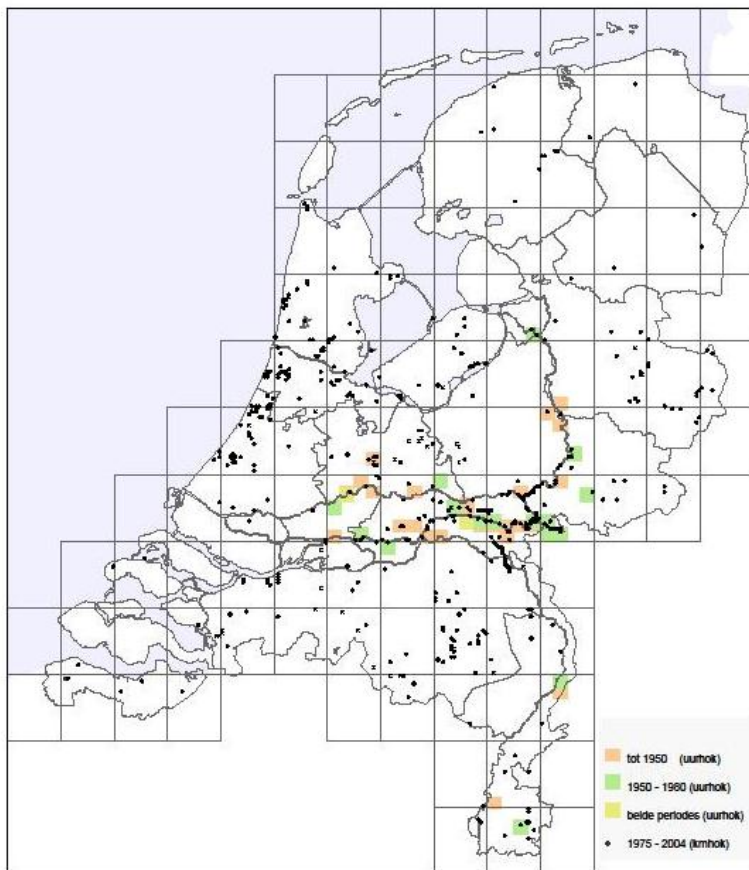


5204 - *Thymus pulegioides* + *T. serpyllum*

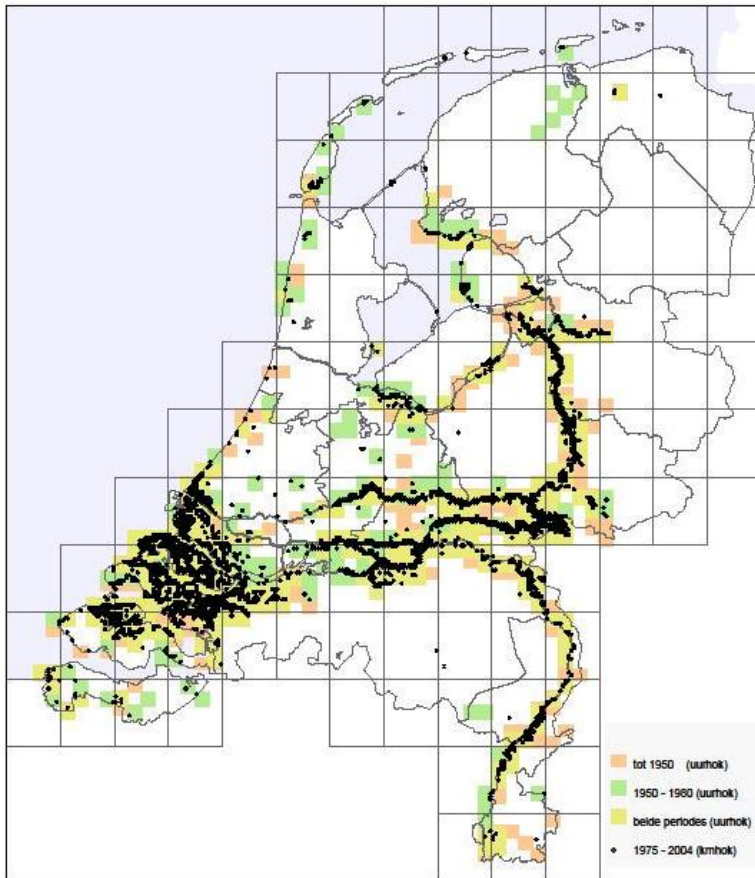




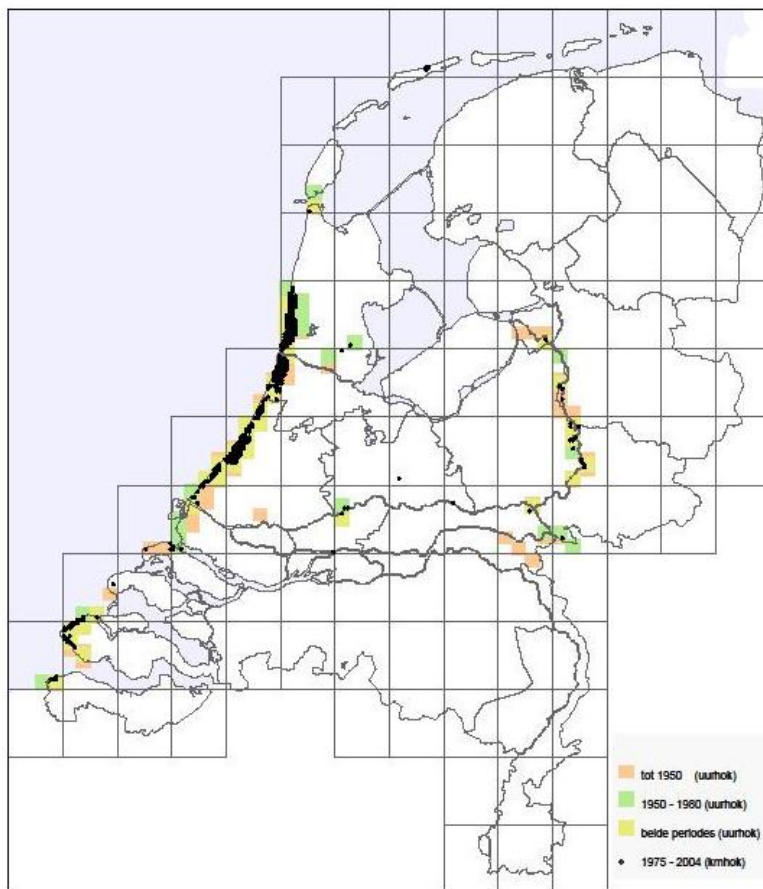
404 Steenanjer - *Dianthus deltoides*



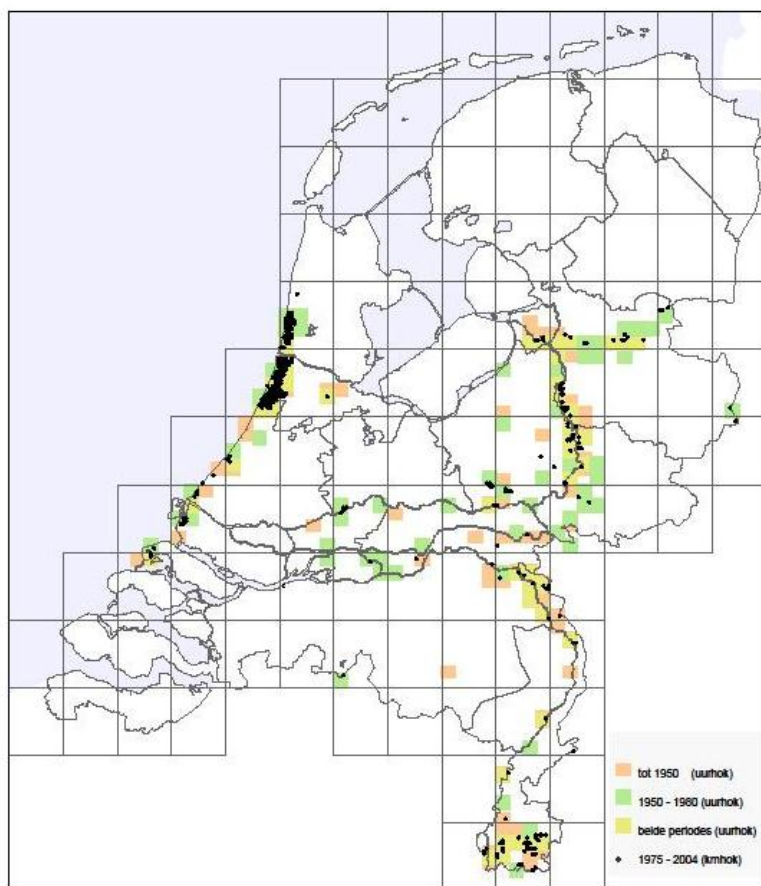
32 Bieslook - *Allium schoenoprasum*



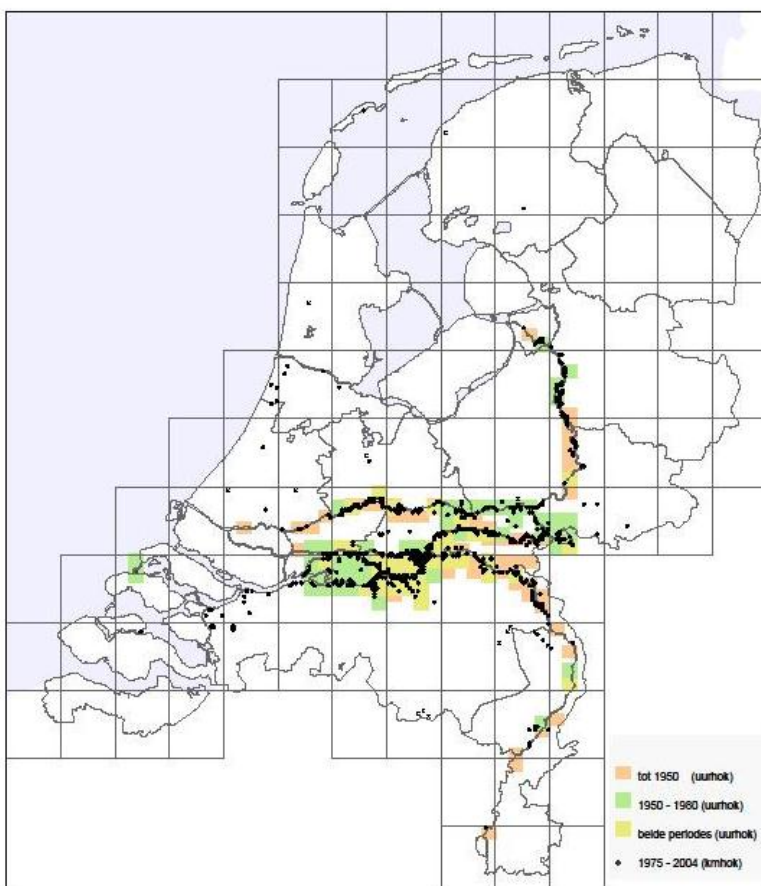
485 Kruisdistel - *Eryngium campestre*



907 Walstrobremraap - *Orobanchaceae*

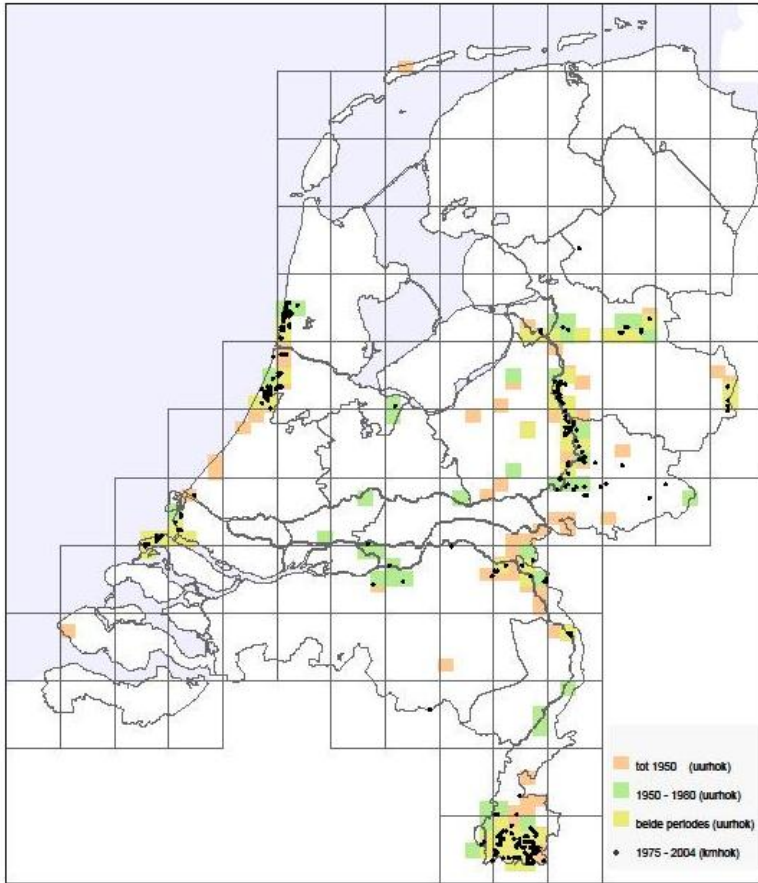


1013 Voorjaarsganzerik - *Potentilla tabernaemontani*

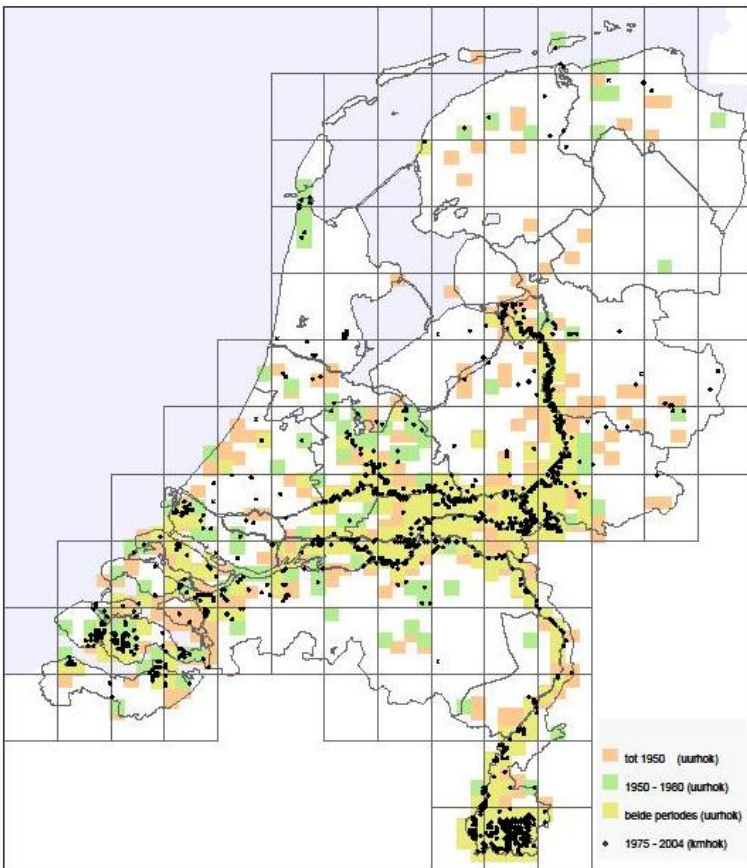


1106 Geoorde zuring - *Rumex thyrsoiflorus*

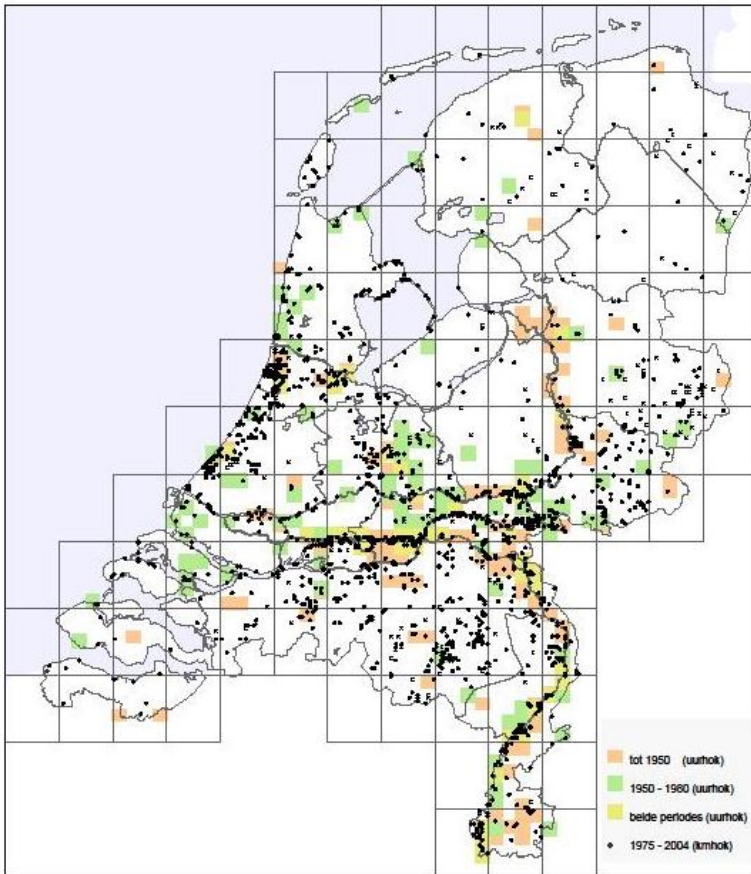




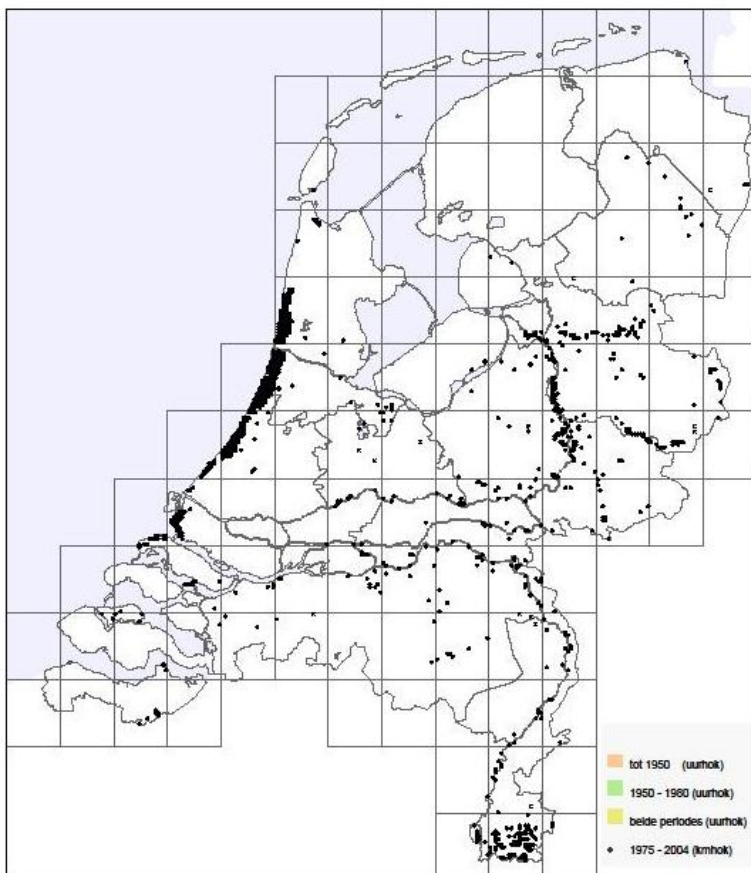
218 Voorjaarszegge - *Carex caryophylla*



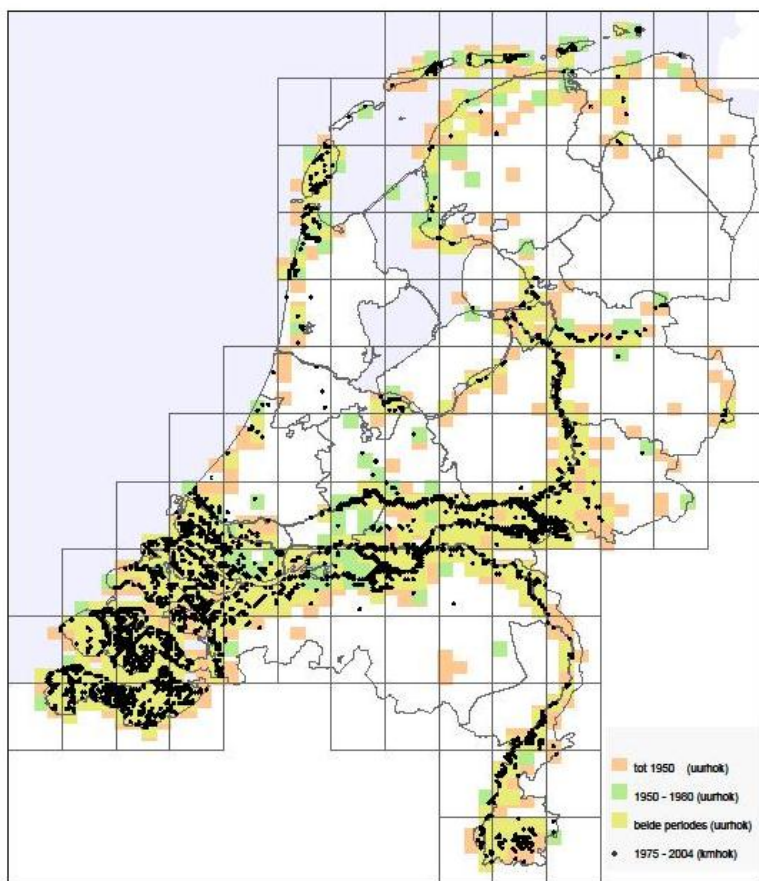
949 Ruige weegbree - *Plantago media*



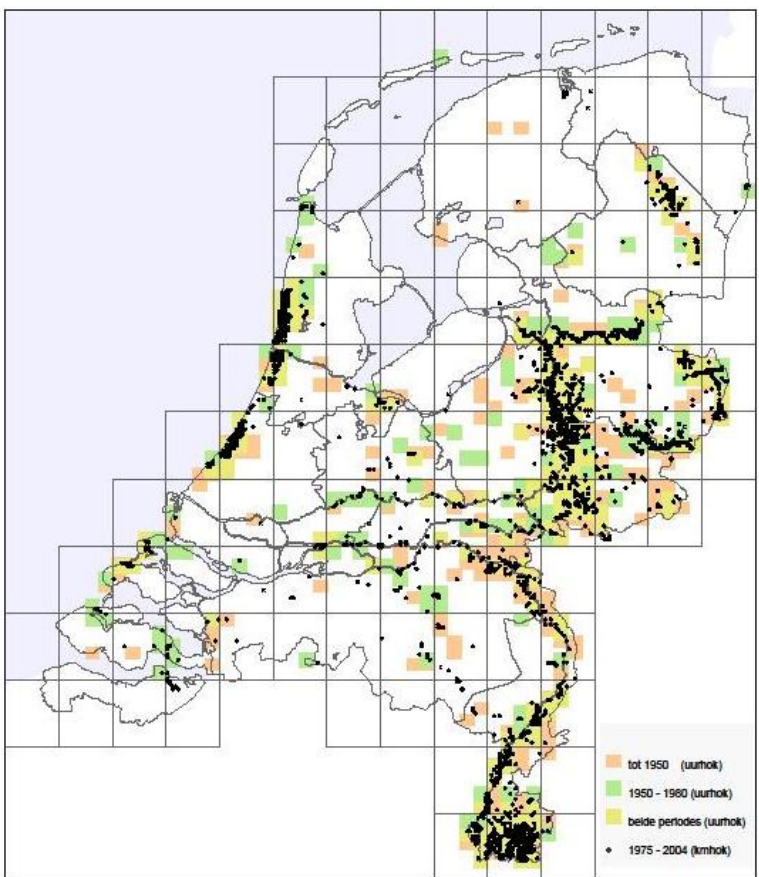
1176 Wit vetkruid - *Sedum album*



1283 Grote tijm - *Thymus pulegioides*

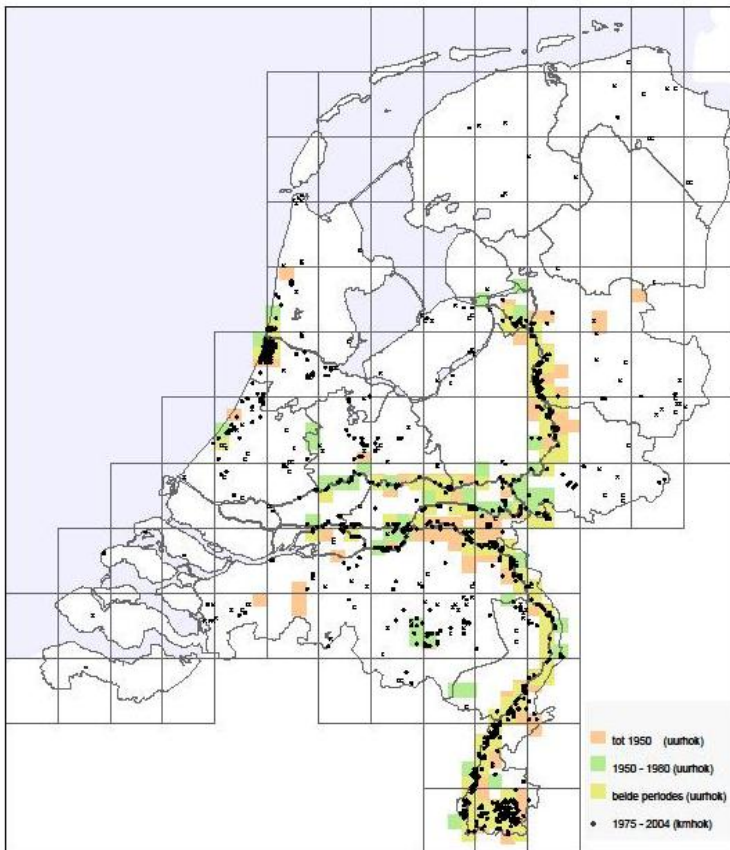


877 Kattendoorn - *Ononis repens spinosa*

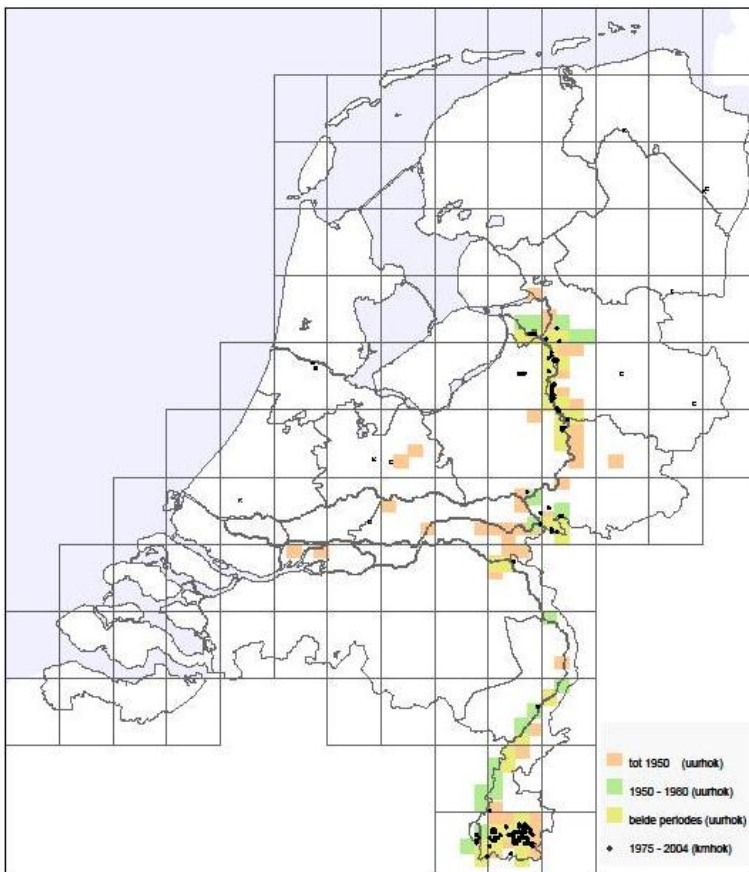


941 Kleine bevermel - *Pimpinella saxifraga*

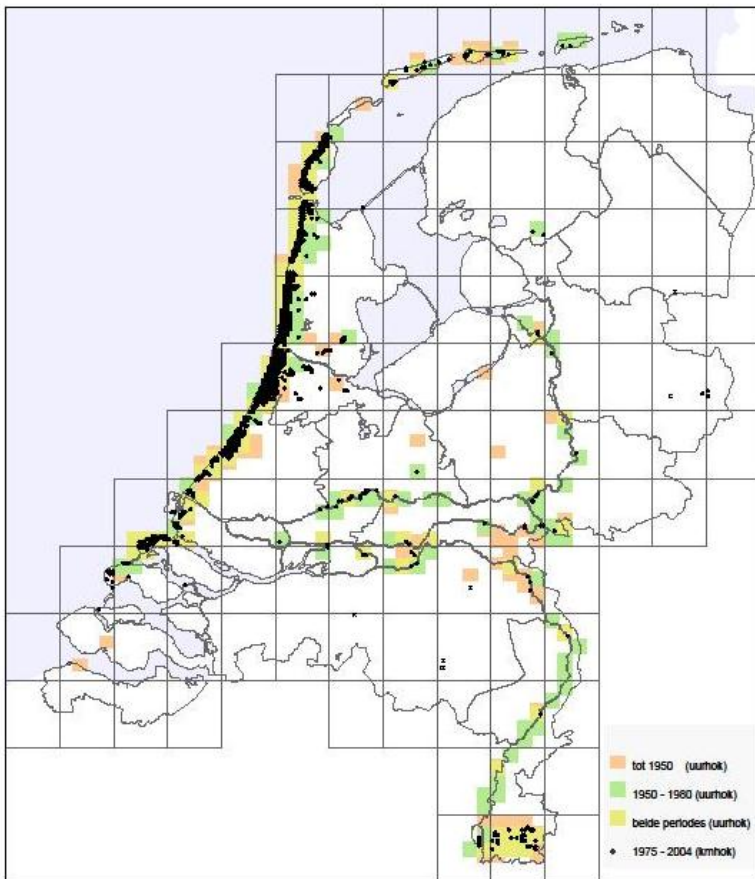




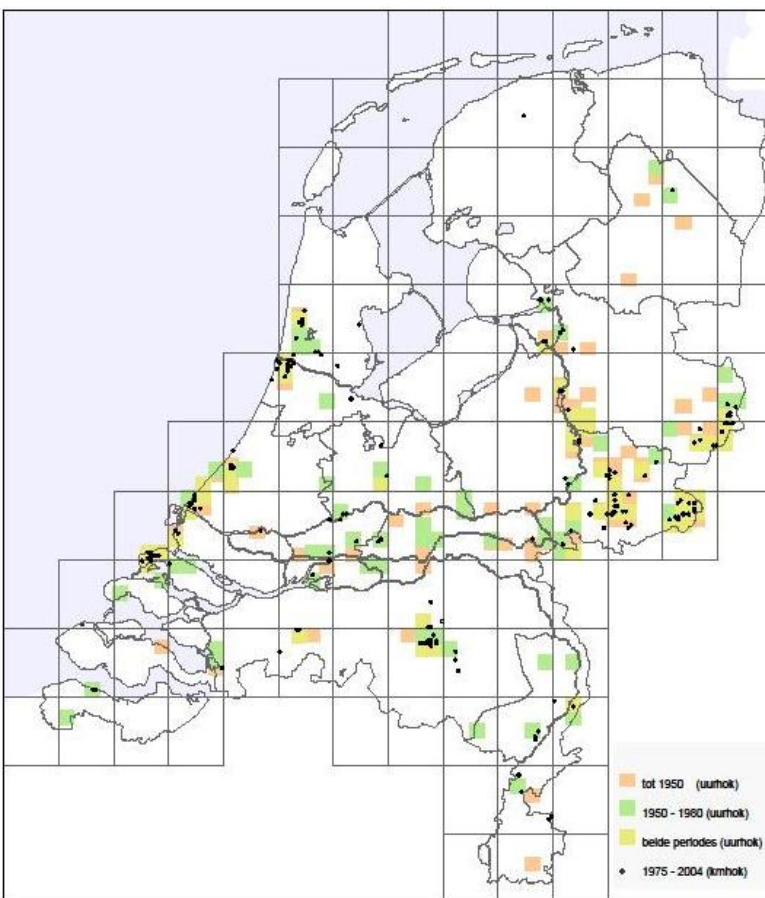
1136 Sanguisorba minor - Sanguisorba minor



1147 Duifkruid - Scabiosa columbaria

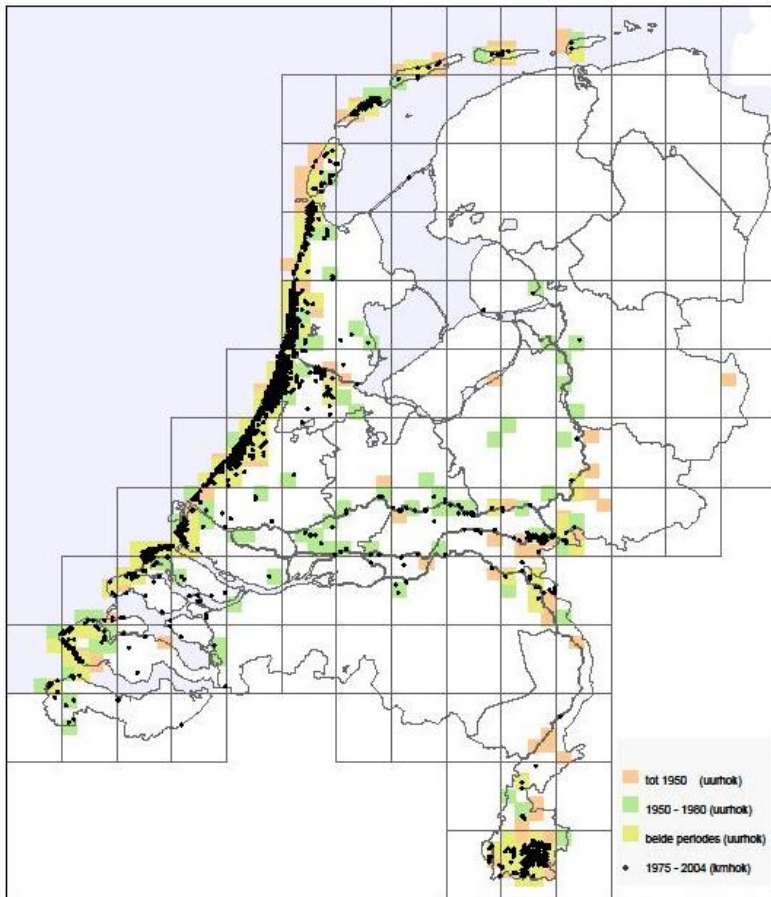


693 Smal fakkelgras - *Koeleria macrantha*

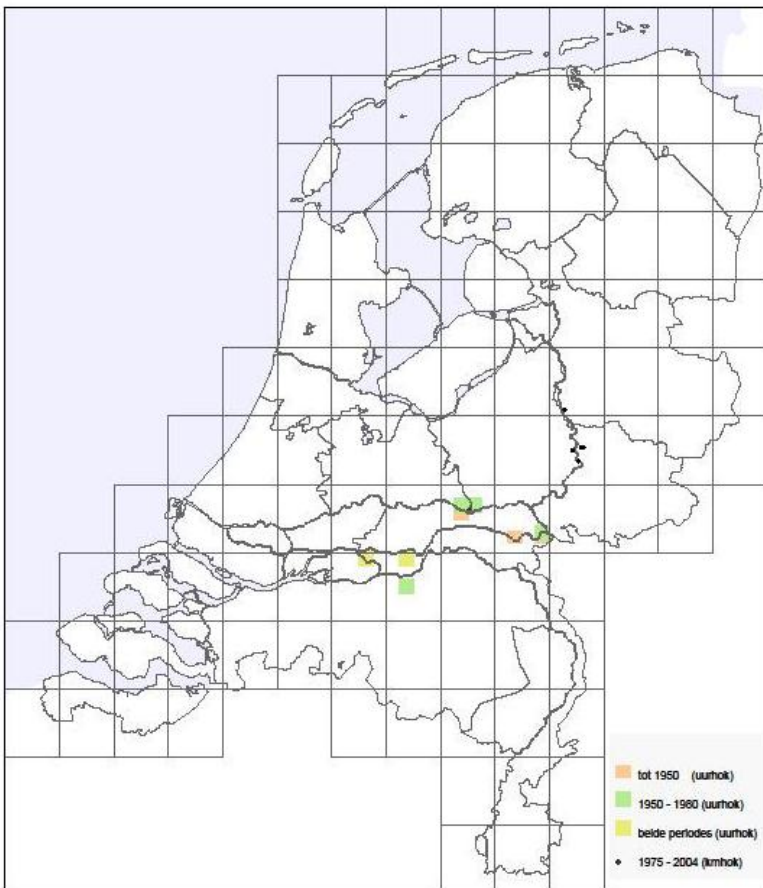


464 Schaafstro s.l. - *Equisetum hyemale* s.l.

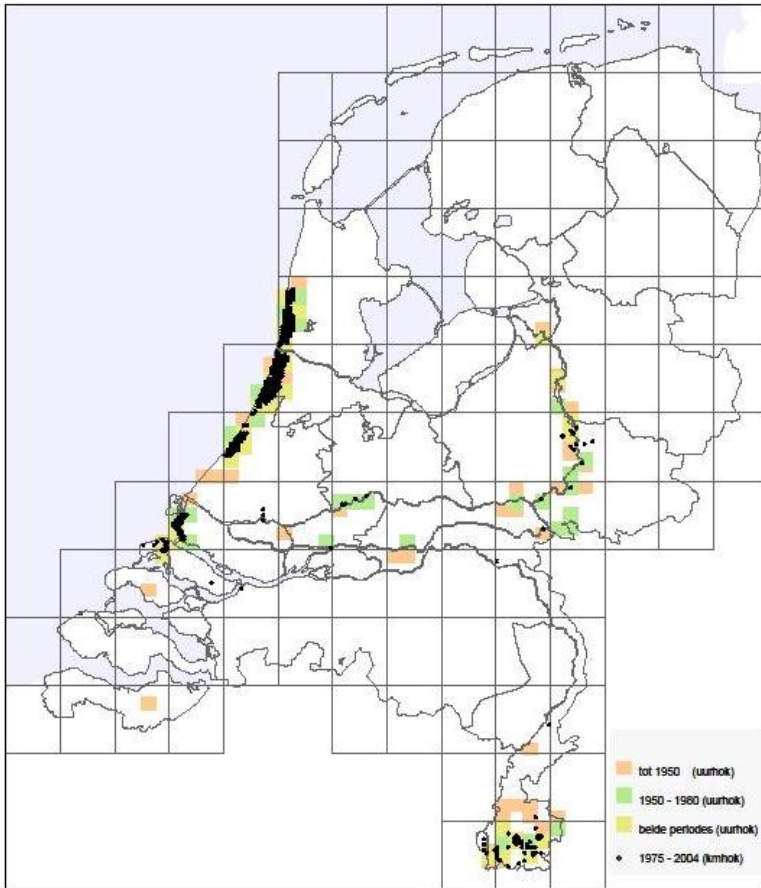




876 Kruidend stalkruid - *Ononis repens repens*



253 Vroege zegge - *Carex praecox*



1382 Ruig viooltje - *Viola hirta*

## Bijlage 5. Omgevingsvariabelen per plantengemeenschap.

Tabel 20: Omgevingsvariabelen per plantengemeenschap in kwartielen

Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthetosum/ Lolio-Potentillion		N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
CaCO3 %	7	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.94
organic_matter ds	7	3.44	2.58	3.10	4.54	5.70	6.02	6.02
totaal N %	7	0.17	0.14	0.15	0.23	0.28	0.31	0.31
totaal P %	7	0.07	0.03	0.03	0.04	0.05	0.10	0.10
totaal C_cn %	7	1.48	1.46	1.60	2.35	2.77	2.94	2.94
totaal N_cn %	7	0.10	0.13	0.15	0.20	0.23	0.23	0.23
pH_KCl	7	1.77	4.03	4.73	5.33	5.47	5.80	5.80
beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	7	6.70	0.60	1.10	2.90	3.30	7.30	7.30
beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	7	1.00	0.10	0.20	0.40	0.60	1.10	1.10
N mineraal	7	7.40	0.60	1.60	3.10	3.70	8.00	8.00
Kationenomwissling (CEC)	7	4.72	7.52	8.84	10.20	11.55	12.24	12.24
Natrium cmol/kg	7	0.00	0.00	.	.	.	0.00	0.00
Kalium cmol/kg	7	0.27	0.00	0.06	0.17	0.22	0.27	0.27
Magnesium cmol/kg	7	0.55	0.02	0.18	0.28	0.53	0.57	0.57
Calcium cmol/kg	7	1.93	0.00	0.83	1.36	1.83	1.93	1.93
% zeer grof zand 1-2mm	7	1.40	0.05	0.15	0.22	0.86	1.45	1.45
% grof zand 0,5-1mm	7	4.50	0.62	0.65	1.82	4.57	5.12	5.12
% middel zand 0,25-0,5mm	7	26.36	21.32	23.96	31.23	41.85	47.68	47.68
% fijn zand 106-250um	7	24.37	42.74	48.56	58.36	64.03	67.11	67.11
% zeer fijn zand 50-106um	7	5.29	2.29	2.60	6.08	7.35	7.58	7.58
% fractie <50µm	7	3.37	0.86	1.04	2.34	3.05	4.23	4.23
Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum		N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
CaCO3 %	5	0.00	0.00	.	.	.	0.00	0.00
organic_matter ds	5	1.58	3.74	3.76	4.38	5.15	5.32	5.32
totaal N %	5	0.10	0.15	0.16	0.17	0.22	0.25	0.25
totaal P %	5	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
totaal C_cn %	5	0.60	1.91	1.95	2.24	2.44	2.51	2.51
totaal N_cn %	5	0.05	0.14	0.15	0.17	0.19	0.19	0.19
pH_KCl	5	0.49	3.33	3.39	3.54	3.69	3.82	3.82
beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	5	1.30	1.30	1.40	2.00	2.40	2.60	2.60
beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	5	0.20	0.10	0.10	0.20	0.25	0.30	0.30
N mineraal	5	1.40	1.40	1.55	2.20	2.60	2.80	2.80
Kationenomwissling (CEC)	5	10.36	4.50	5.39	8.80	14.11	14.86	14.86
Natrium cmol/kg	5	0.08	0.00	0.00	0.05	0.08	0.08	0.08
Kalium cmol/kg	5	0.10	0.04	0.06	0.09	0.12	0.14	0.14
Magnesium cmol/kg	5	0.14	0.08	0.09	0.11	0.20	0.22	0.22
Calcium cmol/kg	5	0.14	0.11	0.13	0.15	0.21	0.25	0.25
% zeer grof zand 1-2mm	5	0.07	0.00	0.00	0.02	0.06	0.07	0.07
% grof zand 0,5-1mm	5	0.17	0.15	0.16	0.22	0.29	0.32	0.32
% middel zand 0,25-0,5mm	5	5.32	20.32	20.72	21.44	23.66	25.64	25.64
% fijn zand 106-250um	5	8.60	64.59	67.08	70.15	73.01	73.19	73.19
% zeer fijn zand 50-106um	5	2.19	4.37	4.68	5.31	6.25	6.56	6.56
% fractie <50µm	5	1.20	0.66	0.92	1.25	1.67	1.86	1.86
Lolio-Cynosuretum lotetosum uliginosi		N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
CaCO3 %	3	0.00	0.00	.	.	.	0.00	0.00
organic_matter ds	3	2.12	3.58	3.58	3.80	.	5.70	5.70
totaal N %	3	0.10	0.17	0.17	0.17	.	0.27	0.27
totaal P %	3	0.01	0.03	0.03	0.03	.	0.04	0.04
totaal C_cn %	3	0.83	1.66	1.66	1.88	.	2.49	2.49
totaal N_cn %	3	0.09	0.14	0.14	0.15	.	0.23	0.23
pH_KCl	3	0.29	5.10	5.10	5.30	.	5.39	5.39
beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	3	0.20	3.80	3.80	3.80	.	4.00	4.00
beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	3	0.20	0.00	0.00	0.00	.	0.20	0.20
N mineraal	3	0.40	3.80	3.80	3.80	.	4.20	4.20
Kationenomwissling (CEC)	3	4.40	6.60	6.60	8.35	.	11.00	11.00
Natrium cmol/kg	3	0.15	0.00	0.00	0.00	.	0.15	0.15
Kalium cmol/kg	3	0.00	0.00	.	0.00	.	0.00	0.00
Magnesium cmol/kg	3	0.00	0.00	.	.	.	0.00	0.00
Calcium cmol/kg	3	0.37	0.00	0.00	.	.	0.37	0.37
% zeer grof zand 1-2mm	3	0.32	0.64	0.64	0.64	.	0.96	0.96
% grof zand 0,5-1mm	3	1.98	2.71	2.71	4.18	.	4.69	4.69
% middel zand 0,25-0,5mm	3	5.12	32.14	32.14	35.17	.	37.26	37.26
% fijn zand 106-250um	3	6.70	50.10	50.10	51.10	.	56.80	56.80
% zeer fijn zand 50-106um	3	0.08	3.05	3.05	3.10	.	3.13	3.13
% fractie <50µm	3	0.89	3.92	3.92	4.06	.	4.81	4.81
Lolio-Cynosuretum plantagnetosum mediae		N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
CaCO3 %	22	2.68	0.97	1.26	1.44	2.18	3.65	3.65
organic_matter ds	22	3.90	4.14	6.24	6.78	7.48	8.04	8.04
totaal N %	22	0.25	0.20	0.29	0.36	0.40	0.45	0.45
totaal P %	22	0.05	0.04	0.06	0.06	0.08	0.09	0.09
totaal C_cn %	22	1.95	2.11	2.84	3.09	3.66	4.06	4.06
totaal N_cn %	22	0.20	0.19	0.25	0.29	0.35	0.39	0.39
pH_KCl	22	1.23	6.84	6.98	7.10	7.41	8.07	8.07
beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	22	8.60	0.60	1.20	1.60	2.75	9.20	9.20
beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	22	3.00	1.00	1.40	1.70	2.03	4.00	4.00
N mineraal	22	10.40	2.10	2.88	3.35	5.23	12.50	12.50
Kationenomwissling (CEC)	22	8.65	13.31	15.48	17.19	19.18	21.96	21.96
Natrium cmol/kg	22	0.13	0.00	0.00	0.00	0.08	0.13	0.13
Kalium cmol/kg	22	0.42	0.00	0.00	0.08	0.23	0.42	0.42
Magnesium cmol/kg	22	0.87	0.04	0.17	0.52	0.65	0.91	0.91
Calcium cmol/kg	22	10.32	2.69	7.38	9.80	12.32	13.01	13.01
% zeer grof zand 1-2mm	22	0.17	0.05	0.07	0.10	0.12	0.22	0.22
% grof zand 0,5-1mm	22	0.72	0.17	0.27	0.47	0.71	0.89	0.89
% middel zand 0,25-0,5mm	22	19.96	21.37	29.38	32.72	35.28	41.33	41.33
% fijn zand 106-250um	22	18.62	48.41	53.92	58.25	61.58	67.03	67.03
% zeer fijn zand 50-106um	22	2.42	2.77	3.03	3.75	4.44	5.19	5.19
% fractie <50µm	22	2.83	3.65	4.11	4.49	4.98	6.48	6.48

Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	5	3.05	0.36	0.65	1.48	3.10	3.41
	organic_matter ds	5	3.35	2.60	3.04	4.29	5.81	5.95
	totaal N %	5	0.22	0.12	0.17	0.27	0.32	0.34
	totaal P %	5	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05
	totaal C_cn %	5	2.07	1.19	1.71	2.65	3.21	3.26
	totaal N_cn %	5	0.16	0.09	0.14	0.21	0.25	0.25
	pH_KCl	5	1.52	6.21	6.77	7.41	7.68	7.73
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	5	1.90	1.00	1.25	1.70	2.70	2.90
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	5	1.70	0.50	0.80	1.60	2.10	2.20
	N mineraal	5	2.50	2.20	2.40	3.00	4.60	4.70
	Kationenomwissling (CEC)	5	12.41	1.84	4.80	8.53	13.92	14.25
	Natrium cmol/kg	5	0.07	0.00	0.00	0.02	0.05	0.07
	Kalium cmol/kg	5	0.10	0.14	0.15	0.19	0.22	0.24
	Magnesium cmol/kg	5	0.42	0.39	0.44	0.50	0.69	0.81
	Calcium cmol/kg	5	6.98	4.10	5.75	7.56	10.83	11.08
	% zeer grof zand 1-2mm	5	0.10	0.02	0.02	0.02	0.09	0.12
	% grof zand 0,5-1mm	5	0.82	0.57	0.77	1.24	1.34	1.39
	% middel zand 0,25-0,5mm	5	30.23	27.00	27.98	44.73	51.78	57.23
	% fijn zand 106-250um	5	13.95	38.70	41.05	46.67	51.03	52.65
	% zeer fijn zand 50-106um	5	8.66	0.84	1.70	3.22	8.38	9.50
	% fractie <50µm	5	10.32	1.56	2.77	5.73	10.70	11.88
Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/ luzuletosum	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	6	0.96	3.25	3.59	3.82	4.05	4.21
	organic_matter ds	6	1.99	4.20	4.33	4.78	5.82	6.19
	totaal N %	6	0.10	0.20	0.20	0.23	0.29	0.30
	totaal P %	6	0.01	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
	totaal C_cn %	6	0.65	2.28	2.31	2.60	2.75	2.93
	totaal N_cn %	6	0.06	0.18	0.19	0.22	0.24	0.24
	pH_KCl	6	0.44	7.64	7.66	7.92	8.04	8.08
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	6	17.70	1.20	1.35	1.85	6.45	18.90
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	6	1.40	0.90	1.20	1.90	2.08	2.30
	N mineraal	6	18.50	2.40	3.15	3.45	8.45	20.90
	Kationenomwissling (CEC)	6	4.11	14.00	14.78	15.60	17.18	18.11
	Natrium cmol/kg	6	0.75	0.00	0.00	0.00	0.65	0.75
	Kalium cmol/kg	6	0.16	0.01	0.03	0.04	0.16	0.17
	Magnesium cmol/kg	6	0.47	0.05	0.10	0.12	0.48	0.52
	Calcium cmol/kg	6	6.10	4.13	4.60	4.93	9.87	10.23
	% zeer grof zand 1-2mm	6	0.03	0.02	0.02	0.04	0.05	0.05
	% grof zand 0,5-1mm	6	0.25	0.12	0.16	0.20	0.26	0.37
	% middel zand 0,25-0,5mm	6	18.02	15.19	17.45	24.14	32.51	33.21
	% fijn zand 106-250um	6	10.90	48.68	50.29	54.24	56.51	59.58
	% zeer fijn zand 50-106um	6	6.94	9.09	9.39	9.93	13.68	16.03
	% fractie <50µm	6	6.65	6.28	7.20	8.66	12.41	12.93
Medicagini-Avenetum luzuletosum	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	10	0.32	0.15	0.20	0.24	0.28	0.47
	organic_matter ds	10	2.30	3.89	4.32	4.48	5.77	6.19
	totaal N %	10	0.18	0.16	0.19	0.24	0.30	0.34
	totaal P %	10	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06
	totaal C_cn %	10	1.20	1.98	2.05	2.35	2.86	3.18
	totaal N_cn %	10	0.10	0.16	0.17	0.20	0.23	0.26
	pH_KCl	10	0.71	5.54	5.60	5.85	6.02	6.25
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	10	14.50	3.30	7.70	13.65	15.58	17.80
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	10	0.80	0.50	0.68	0.70	0.83	1.30
	N mineraal	10	14.60	4.10	8.40	14.55	16.35	18.70
	Kationenomwissling (CEC)	10	10.23	5.83	6.76	12.18	14.36	16.06
	Natrium cmol/kg	10	0.05	0.00	0.00	0.01	0.03	0.05
	Kalium cmol/kg	10	0.45	0.00	0.06	0.15	0.28	0.45
	Magnesium cmol/kg	10	0.30	0.44	0.47	0.57	0.69	0.74
	Calcium cmol/kg	10	4.10	2.88	3.17	4.51	6.25	6.98
	% zeer grof zand 1-2mm	10	0.13	0.12	0.15	0.19	0.22	0.25
	% grof zand 0,5-1mm	10	2.05	2.10	2.78	3.14	3.37	4.15
	% middel zand 0,25-0,5mm	10	6.02	68.08	68.81	71.89	73.44	74.10
	% fijn zand 106-250um	10	6.86	19.28	20.55	22.07	23.65	26.14
	% zeer fijn zand 50-106um	10	1.50	0.91	0.94	1.11	1.69	2.41
	% fractie <50µm	10	1.24	0.57	0.74	1.10	1.31	1.81
Medicagini-Avenetum luzuletosum/ arrhenatheretosum	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	4	0.65	0.24	0.24	0.26	0.74	0.89
	organic_matter ds	4	0.75	3.54	3.57	3.90	4.26	4.29
	totaal N %	4	0.04	0.17	0.18	0.20	0.21	0.21
	totaal P %	4	0.00	0.03	.	.	.	0.03
	totaal C_cn %	4	0.58	1.49	1.61	1.96	2.05	2.07
	totaal N_cn %	4	0.04	0.13	0.14	0.17	0.17	0.17
	pH_KCl	4	0.95	5.19	5.25	5.56	6.03	6.14
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	4	8.70	1.90	2.83	7.00	10.05	10.60
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	4	1.90	0.00	0.08	0.60	1.65	1.90
	N mineraal	4	7.10	3.80	4.48	7.45	10.28	10.90
	Kationenomwissling (CEC)	4	3.90	5.39	5.61	7.42	9.11	9.29
	Natrium cmol/kg	4	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
	Kalium cmol/kg	4	0.13	0.00	0.01	0.03	0.11	0.13
	Magnesium cmol/kg	4	0.26	0.36	0.39	0.50	0.59	0.62
	Calcium cmol/kg	4	0.82	2.30	2.38	2.78	3.08	3.12
	% zeer grof zand 1-2mm	4	0.20	0.05	0.06	0.11	0.22	0.25
	% grof zand 0,5-1mm	4	1.51	1.88	1.91	2.25	3.17	3.39
	% middel zand 0,25-0,5mm	4	5.34	63.37	64.42	67.91	68.60	68.71
	% fijn zand 106-250um	4	6.38	25.14	25.33	26.42	30.37	31.52
	% zeer fijn zand 50-106um	4	0.17	1.44	1.47	1.54	1.59	1.61
	% fractie <50µm	4	0.28	0.91	0.91	0.95	1.14	1.19

RG Euphorbia cyparissias-[Sedo-Cerastion]	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	5	1.87	0.57	0.75	1.42	2.06	2.44
	organic_matter ds	5	2.57	3.99	4.24	4.61	6.31	6.56
	totaal N %	5	0.11	0.22	0.23	0.26	0.33	0.33
	totaal P %	5	0.02	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06
	totaal C_cn %	5	1.04	2.16	2.21	2.29	3.04	3.20
	totaal N_cn %	5	0.11	0.20	0.20	0.23	0.30	0.31
	pH_KCl	5	1.55	6.37	6.76	7.71	7.83	7.92
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	5	1.00	0.70	0.70	0.90	1.35	1.70
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	5	0.60	1.00	1.15	1.30	1.55	1.60
	N mineraal	5	1.10	1.90	2.00	2.20	2.70	3.00
	Kationenomwissling (CEC)	5	2.94	15.72	15.89	17.84	18.61	18.66
	Natrium cmol/kg	5	0.16	0.00	0.00	0.00	0.08	0.16
	Kalium cmol/kg	5	0.14	0.00	0.00	0.00	0.08	0.14
	Magnesium cmol/kg	5	0.36	0.19	0.21	0.24	0.54	0.55
	Calcium cmol/kg	5	3.71	4.82	5.02	5.54	7.24	8.53
	% zeer grof zand 1-2mm	5	0.18	0.07	0.10	0.12	0.20	0.25
	% grof zand 0,5-1mm	5	0.71	0.52	0.60	0.69	1.05	1.23
	% middel zand 0,25-0,5mm	5	10.39	24.04	25.20	28.57	33.88	34.43
	% fijn zand 106-250um	5	9.69	52.59	52.99	60.70	61.94	62.28
	% zeer fijn zand 50-106um	5	1.81	3.81	3.99	4.85	5.29	5.62
	% fractie <50µm	5	1.08	5.49	5.77	6.23	6.47	6.57
Sedo-Thymetum ornithopodetosum	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	13	0.63	0.00	0.28	0.40	0.60	0.63
	organic_matter ds	13	2.88	2.47	3.29	4.19	4.85	5.35
	totaal N %	13	0.15	0.11	0.14	0.21	0.23	0.26
	totaal P %	13	0.04	0.02	0.03	0.05	0.05	0.06
	totaal C_cn %	13	1.59	1.18	1.39	2.09	2.38	2.77
	totaal N_cn %	13	0.12	0.11	0.12	0.17	0.20	0.23
	pH_KCl	13	0.50	5.21	5.30	5.47	5.60	5.71
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	13	7.60	0.60	1.45	2.10	4.70	8.20
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	13	1.20	0.10	0.25	0.50	1.05	1.30
	N mineraal	13	8.10	1.40	1.85	2.30	5.65	9.50
	Kationenomwissling (CEC)	13	7.86	3.70	5.37	6.68	8.76	11.56
	Natrium cmol/kg	13	0.22	0.00	0.00	0.00	0.04	0.22
	Kalium cmol/kg	13	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
	Magnesium cmol/kg	13	0.48	0.00	0.00	0.09	0.23	0.48
	Calcium cmol/kg	13	3.23	0.00	0.00	0.08	0.58	3.23
	% zeer grof zand 1-2mm	13	2.46	0.97	1.19	2.13	2.63	3.43
	% grof zand 0,5-1mm	13	8.34	4.79	5.98	8.57	10.80	13.13
	% middel zand 0,25-0,5mm	13	23.26	35.35	37.26	46.17	52.99	58.61
	% fijn zand 106-250um	13	32.46	19.20	25.09	31.80	47.60	51.66
	% zeer fijn zand 50-106um	13	2.87	1.34	1.76	2.48	3.03	4.21
	% fractie <50µm	13	4.42	3.33	3.87	4.49	6.47	7.75
Bromo-Eryngietum	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	5	2.13	3.25	3.39	3.72	4.72	5.38
	organic_matter ds	5	1.16	1.66	1.93	2.27	2.67	2.82
	totaal N %	5	0.03	0.05	0.05	0.06	0.08	0.08
	totaal P %	5	0.02	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06
	totaal C_cn %	5	1.10	0.88	1.15	1.78	1.97	1.98
	totaal N_cn %	5	0.04	0.03	0.04	0.06	0.07	0.07
	pH_KCl	5	0.51	8.24	8.29	8.40	8.59	8.75
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	5	1.40	1.20	1.45	2.30	2.55	2.60
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	5	3.20	0.10	0.10	0.40	1.90	3.30
	N mineraal	5	4.60	1.30	1.60	2.80	4.40	5.90
	Kationenomwissling (CEC)	5	1.15	0.01	0.02	0.03	0.78	1.16
	Natrium cmol/kg	5	0.00	0.00	.	.	.	0.00
	Kalium cmol/kg	5	0.11	0.07	0.09	0.12	0.16	0.18
	Magnesium cmol/kg	5	0.26	0.12	0.17	0.21	0.31	0.38
	Calcium cmol/kg	5	1.78	1.94	2.19	2.69	3.30	3.72
	% zeer grof zand 1-2mm	5	0.05	0.02	0.02	0.05	0.06	0.07
	% grof zand 0,5-1mm	5	0.17	0.20	0.25	0.30	0.36	0.37
	% middel zand 0,25-0,5mm	5	19.41	13.06	17.02	32.03	32.37	32.47
	% fijn zand 106-250um	5	13.58	60.80	61.13	63.41	71.47	74.38
	% zeer fijn zand 50-106um	5	5.53	1.97	2.71	3.74	6.71	7.50
	% fractie <50µm	5	2.69	1.65	2.01	2.49	4.14	4.34
Echio-Verbascetum typicum	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	7	1.21	0.80	0.97	1.22	1.32	2.01
	organic_matter ds	7	2.10	1.00	1.17	1.64	2.23	3.10
	totaal N %	7	0.10	0.01	0.04	0.05	0.09	0.11
	totaal P %	7	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06
	totaal C_cn %	7	0.94	0.56	0.68	0.76	1.11	1.50
	totaal N_cn %	7	0.04	0.06	0.06	0.07	0.10	0.10
	pH_KCl	7	0.71	7.94	7.98	8.07	8.22	8.65
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	7	1.00	1.00	1.00	1.60	2.00	2.00
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	7	2.70	0.20	0.40	0.70	2.50	2.90
	N mineraal	7	3.60	1.20	2.00	2.70	3.40	4.80
	Kationenomwissling (CEC)	7	3.00	6.52	6.61	8.20	9.45	9.52
	Natrium cmol/kg	7	0.07	0.09	0.09	0.15	0.16	0.16
	Kalium cmol/kg	7	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	Magnesium cmol/kg	7	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	Calcium cmol/kg	7	0.00	0.00	.	.	.	0.00
	% zeer grof zand 1-2mm	7	0.40	0.02	0.05	0.07	0.20	0.42
	% grof zand 0,5-1mm	7	0.61	0.25	0.25	0.30	0.84	0.86
	% middel zand 0,25-0,5mm	7	29.44	51.80	68.15	74.80	79.11	81.24
	% fijn zand 106-250um	7	27.35	17.94	19.91	24.04	29.74	45.29
	% zeer fijn zand 50-106um	7	0.61	0.15	0.22	0.30	0.57	0.76
	% fractie <50µm	7	0.45	0.12	0.17	0.22	0.44	0.57