

ontwikkeling+beheer natuurkwaliteit

o+bn

Kennisnetwerk OBN

Zandafzetting, standplaats,
beheer en botanische kwaliteit
van Stroomdalgrasland



Zandafzetting, standplaats, beheer en botanische kwaliteit van Stroomdalgrasland

Suzanne Rotthier
Karlè Sýkora

Natuurbeheer en Plantenecologie
Wageningen Universiteit



© 2016 VBNE, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren

Rapport nr. 2016/OBN-200-RI
Driebergen, 2016

Deze publicatie is tot stand gekomen met een financiële bijdrage van BIJ12 en het Ministerie van Economische Zaken.

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij de VBNE onder vermelding van code 2016/OBN-200-RI en het aantal exemplaren.

Oplage 60 exemplaren

Samenstelling Suzanne Rotthier, Wageningen Universiteit & Research centre
Karlè Sýkora, Wageningen Universiteit & Research centre

In samenwerking met:

Baiba Bekisa, Valerijus Rašomavičius (hoofdstuk 4)
Bart Makaske en Jacob Wallinga (hoofdstuk 7),
Wageningen Universiteit & Research centre
Piet Schipper, Staatsbosbeheer (hoofdstuk 9 & 10)

Druk KNNV Uitgeverij/Publishing

Productie Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE)
Adres : Princenhof Park 9, 3972 NG Driebergen
Telefoon : 0343-745256
E-mail : info@vbne.nl

Inhoud

Summary	8
Samenvatting	11
1 Algemene Inleiding	14
1.1 Achtergrond	14
1.2 Onderzoeksvragen	16
2 Ecologische amplitude van stroomdalgrasland gemeenschappen en doelsoorten in Nederland	17
2.1 Materiaal en Methoden	17
2.1.1 Onderzoeksgebieden	17
2.1.2 Vegetatieopnamen	23
2.1.3 Standplaatsomstandigheden	23
2.2 Overzicht plantengemeenschappen	24
2.3 Relatie tussen plantengemeenschappen en omgevingsfactoren	27
2.3.1 Ordinaties	27
2.3.2 Boxplots	32
3 Ecologische analyse naar uitbreiding van stroomdalgraslandsorten	39
3.1 Verdeling van fluviaatiele- en stroomdalgraslandplanten over biogeografische, ecologische kenmerken en levensvorm	39
3.1.1 Geografische verspreiding: oorsprong	39
3.1.2 Ecologische groepen	39
3.1.3 Ecotopen	40
3.1.4 Ellenberg indicatie getallen	40
3.1.5 Afhankelijkheid van grondwater	42
3.1.6 Levensduur	42
3.1.7 Levensvorm volgens Raunkiaer	43
3.1.8 Maximale planthoogte	43
3.2 Trouwgraad van soorten aan stroomdalgrasland	44
3.3 Ecologie en biogeografie van afzonderlijke stroomdalgrasland-soorten en de standplaats bij (her)vestiging	45
3.4 A. Zeer trouw aan stroomdalgrasland	46
Wilde averuit (<i>Artemisia campestris</i> ssp. <i>campestris</i>) ***	46
Tripmadam (<i>Sedum rupestre</i>) ***	47
Liggende ereprijs (<i>Veronica prostrata</i>) ***	48
Brede ereprijs (<i>Veronica austriaca</i> ssp. <i>teucrium</i>) ***	49
Paardenhoeftklaver (<i>Hippocrepis comosa</i>) ***	50
Rode bremraap (<i>Orobancha lutea</i>) ***	51
3.5 B. Trouw aan stroomdalgrasland	52

Sikkelklaver (<i>Medicago falcata</i>) **	52
Zandwolfsmelk (<i>Euphorbia seguieriana</i>) **	54
Moeslook (<i>Allium oleraceum</i>) **	55
Cipreswolfsmelk (<i>Euphorbia cyparissias</i>) **	57
Veldsalie (<i>Salvia pratensis</i>) **	58
Zacht vetkruid (<i>Sedum sexangulare</i>) **	59
Kleine ruit (<i>Thalictrum minus</i>) **	61
Gestreepte klaver (<i>Trifolium striatum</i>) **	62
Kleine tijm (<i>Thymus serpyllum</i>) **	64
Steenanjer (<i>Dianthus deltoides</i>) **	65
3.6 C. Enigszins trouw aan stroomdalgrasland	66
Bieslook (<i>Allium schoenoprasum</i>) *	66
Kruisdistel (<i>Eryngium campestre</i>) *	67
Walstrobremraap (<i>Orobanche caryophyllacea</i>) *	68
Voorjaarsganzerik (<i>Potentilla tabernaemontani</i>) *	69
Geoorde zuring (<i>Rumex thyrsiflorus</i>) *	70
3.7 D. Enige affiniteit voor stroomdalgrasland	72
Voorjaarszegge (<i>Carex caryophyllea</i>)	72
Ruige weegbree (<i>Plantago media</i>)	73
Wit vetkruid (<i>Sedum album</i>)	74
Grote tijm (<i>Thymus pulegioides</i>)	75
Kattendoorn (<i>Ononis repens</i> ssp. <i>spinosa</i>)	77
Kleine bevernel (<i>Pimpinella saxifraga</i>)	78
Kleine pimpernel (<i>Sanguisorba minor</i>)	80
Duifkruid (<i>Scabiosa columbaria</i>)	81
3.8 E. Indifferent voor stroomdalgrasland	83
Smal fakkelgras (<i>Koeleria macrantha</i>)	83
Schaafstro (<i>Equisetum hyemale</i>)	84
Kruipend stalkruid (<i>Ononis repens</i> ssp. <i>repens</i>)	85
Ruig viooltje (<i>Viola hirta</i>)	86
Vroege zegge (<i>Carex praecox</i>)	87
3.9 Stroomdalgraslandsorten, kenmerken en mate van uitbreiding	88
4 Vergelijk van Nederlands stroomdalgrasland met stroomdalgrasland in andere Europese landen.	93
4.1 Inleiding	93
4.2 Materiaal en methoden	93

4.2.1	Syntaxonomisch vergelijk van opnamen in Nederland, Letland en Litouwen.	93
4.2.2	Beschrijving onderzoeksgebieden en standplaatsfactoren.	94
4.1	Resultaten	96
4.1.1	Syntaxonomisch vergelijk van opnamen in Nederland, Letland en Litouwen.	96
4.1.2	Ecologie	98
5	Invloed van zandafzetting of eenmalige bekalking op vegetatiesamenstelling en bodemeigenschappen	99
5.1	Inleiding	99
5.2	Veldexperiment zandafzetting	99
5.3	Mineralisatie	106
5.4	Bodemprofielen en verzuring	107
5.5	Overleving kenmerkende stroomdalgraslandsoorten bij zandafzetting	109
6	Relatie tussen vitaliteit en overleving van Duinriet (<i>Calamagrostis epigejos</i>) bij zandafzetting of maaibeheer	111
6.1	Inleiding	111
6.2	Veldproef Duinriet in Millingerwaard	111
7	Recente sedimentatiegeschiedenis: geomorfologie en goed ontwikkelde stroomdalgraslanden	117
7.1	Historische achtergrond van de onderzoeksgebieden	117
7.2	Bodemboringen	120
7.3	OSL dateringen	121
8	Discussie	123
8.1	Ecologische amplitudo stroomdalgrasland	123
8.2	Optimale standplaatsomstandigheden	123
8.3	Vergelijk van Nederlands stroomdalgrasland met stroomdalgrasland in andere Europese landen	123
8.4	Rivierdynamiek en herstel van stroomdalgrasland flora in Nederland	124
8.5	Inwaaiend zand, verzuring en achteruitgang van stroomdalgrasland.	124
8.6	Sedimentatiegeschiedenis rivierduinen	125
8.7	Behoud/beheer	126
8.1	Zandafzetting, Duinriet en stroomdalgraslandsoorten.	127
9	Aanbevelingen voor het behoud	128
9.1	Behoud van huidige standplaatsen als zaadbron	128
9.2	Kunstmatige standplaatsen stroomdalgraslanden	128
10	Aanbevelingen voor het beheer	129

10.1	Ontwikkeling stroomdalgrasland vanuit actieve oeverwallen.	129
10.2	Ontwikkeling van stroomdalgrasland vanuit grasland in landbouwkundig gebruik	129
10.3	Herstel van stroomdalgrasland, herintroductie van soorten	130
10.4	Herstel van stroomdalgrasland vanuit verruigde / vervilte situatie	130
11	Literatuur	131
	Bijlage I Lijst met Nederlandse stroomdalsoorten	136
	Bijlage II Omgevingsvariabelen Nederlandse gemeenschappen	140
	Bijlagen III Trouwgraad van Nederlandse stroomdalgraslandsoorten in strikte zin.	144
	Bijlage IV syntaxonomische vegetatietabellen bij (her)vestiging van soorten die zich in natuurontwikkelingsgebieden langs de rivieren hebben uitgebreid.	145
	Bijlage V Bodemvariabelen van vegetatietypen in opnamen uit Nederland, Letland, Litouwen	162
	Bijlage VI Syntaxonomische elemententabel opnamen uit Nederland, Letland en Litouwen	164
	Bijlage VII Syntaxonomische elemententabel opnamen uit Nederland, Letland en Litouwen	180
	Bijlage VIII Vegetatieopnamen Maaixperiment Millingerwaard	193
	Bijlage IX Nederlandse en wetenschappelijke namen van gemeenschappen en soorten	194

Voorwoord

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

In het kader van natura 2000 worden in Europees perspectief zeldzame soorten en vegetatietypen in Nederland beschermd. In dit rapport staat het habitatype H6120 'Stroomdalgraslanden' centraal. Het sterk bedreigde stroomdalgrasland is vrijwel beperkt tot ons land en Nederland heeft dan ook een grote internationale verantwoordelijkheid voor dit type.

Droog stroomdalgrasland (oeverwal of rivierduingrasland) is zeer karakteristiek voor het rivierengebied en oppervlak en kwaliteit zijn sterk achteruitgegaan. Droge stroomdalgraslanden kwamen vóór 1960 vrijwel overal langs de grote rivieren voor en zijn daarna uit 83-84% van de kilometerhokken verdwenen. Van de syntaxonomische positie en precieze distributie van de Nederlandse stroomdalgraslanden is in vergelijking met zandige graslanden in omliggende landen nog onvoldoende bekend. Dit is in dit rapport op een rij gezet. De uitkomst hiervan duidt er op dat de Nederlandse stroomdalgraslanden binnen Europa een unieke samenstelling hebben en zij behoren binnen Natura2000 terecht tot een prioritaire habitat.

Momenteel vindt lokaal langs de rivieren op voormalig landbouwgrond, na herinrichting en natuurontwikkeling, (her)vestiging plaats van soorten. Dit onderzoek geeft een overzicht van de ecologie en biogeografie van stroomdalgraslandsoorten en onderzoekt de omstandigheden waaronder een aantal stroomdalgraslandsoorten zich hebben uitgebreid. De meeste stroomdal-graslandsoorten laten echter geen tot matige uitbreiding zien.

In dit onderzoek is voor een aantal stroomdalgraslandsoorten de tolerantie voor overzanding onderzocht. De stroomdalgraslandsoorten in strikte zin blijken gevoelig hiervoor. Het is dan ook van groot belang dat stroomdalgraslanden als gevolg van natuurtechnische ingrepen niet met grote hoeveelheden zand worden bedekt. Stroomdalgraslanden in strikte zin hebben relatief veel lage, lichtminnende plantensoorten, met name het kort houden van de vegetatie is voor overleving van deze soorten van belang. Verder toont het onderzoek met behulp van boringen en leeftijdsbepalingen de grote ouderdom aan van de stroomdalgraslanden in Nederland. Ze blijken zeer langdurig te kunnen blijven bestaan.

In hoofdstuk 9 en 10 vindt u aanbevelingen voor behoud en beheer van stroomdalgraslanden.

Ik wens u veel leesplezier.

Drs. T.J. Wams

Voorzitter van de OBN Adviescommissie

Summary

Although dry sandy levee grassland (river dune grassland) are very characteristic of the Dutch riverine landscape its surface and quality has drastically declined over the last decades. Dry sandy levee grasslands used to be widespread along the large rivers, however, since 1960 they have disappeared from 83-84% of the one square kilometer grid cells.

There is insufficient knowledge about the syntaxonomic position and distribution of the Dutch dry sandy levee grasslands compared to sandy grasslands in surrounding countries. During this research a database is formed with vegetation surveys of dry sandy levee grasslands from Belgium, France, Ireland, Baltic countries, Poland, Germany, Great Britain, Czech Republic, Slovakia, the Volga region and a few from Austria and Switzerland. These data are available for future analysis.

Because the *Medicagini-Avenetum* has been described for Latvia and Lithuania (Dengler et al. 2006, Rūsiņa 2005) we investigated the presence and the ecology of this plant community in these countries as a reference for the Dutch *Medicagini-Avenetum*. Our study demonstrates that the dry sandy levee grasslands as known from the Netherlands do not occur in Latvia and Lithuania, as the species composition is significantly different from the Dutch *Medicagini-Avenetum*. The Latvian and Lithuanian vegetation contains more chalk grassland species and species of thermophytic forb fringes than the Dutch levee grasslands. Consequently, the vegetation composition of the studied grasslands from Latvia and Lithuania are more comparable to the Dutch chalk grassland than to the Dutch dry sandy levee grassland. The difference in species composition between the Dutch sites and Latvian and Lithuanian sites possibly results from the continental climate and the higher alkalinity of the soil, the latter probably due to the difference in subsoil (chalk rich moraines and/or material from the Dolomites). This indicates the unique species composition of the Dutch dry sandy levee grasslands, and justifies the special status as priority habitat type within Natura2000.

For conservation of these unique and valuable grasslands we need a thorough understanding of their specific ecological requirements, hence the ecological amplitude of several environmental characteristics was measured for each habitat type.

We studied dry sandy levee grasslands at six different research sites along six different river branches of the main Dutch rivers, Rhine and Meuse. After classification of the vegetation (TWINSPAN) we distinguished 21 different plant communities. The species composition of the vegetation in each location appeared to be different and consequently in each location the dry levee grasslands were represented by a different type. It is therefore of major concern to protect the last remaining dry levee grassland types in all localities by maintaining the right management practices.

The following plant communities were distinguished:

Festuco-Thymetum serpylli (Sheep's Fescue and Wild Thyme association)

Jasionetosum (subassociation with Sheep's-bit)

Anthoxanthesetosum (subassociation with Sweet vernal grass)

Anthoxanthesetosum / *Lolium-Potentillion* (subassociation with Sweet vernal grass/ Silverweed-alliance)

Sedo-Thymetum pulegioides (Corsican Stonecrop and Wild Thyme association)

Ornithopodetosum (subassociation with Bird's-foot)

Medicaginetosum (subassociation with Sickle medic)

Medicagini-Avenetum pubescentis (Sickle medic and Downy Oat-grass association)

Luzuletosum (subassociation with Field woodrush)

Arrhenatheretosum (subassociation with False oat-grass)

Luzuletosum/*Arrhenatheretosum* (subassociation with Field woodrush / subassociation with False oat-grass)

Arrhenatheretosum/*Luzuletosum* (subassociation with False oat-grass / subassociation with Field woodrush)

Arrhenatheretum (False Oat-grass association)

Medicaginetosum / *Luzuletosum* (subassociation with Sickle medic/ subassociation with Field woodrush)

Typicum (typical subassociation)

Lolium-Cynosuretum (Crested dog's-tail grassland)

Plantaginetosum mediae (subassociation with Hoary Plantain)

Lotetosum uliginosi (subassociation with Greater birdsfoot trefoil)

Echio-Verbascetum (Viper's bugloss-association)

Typicum (typical subassociation)

Bromo inermis-Eryngietum campestris (Smooth brome-association)

'Rompgemeenschap' of Euphorbia cyparissias (Cypress Spurge) [Sedo-Cerastion]

'Rompgemeenschap' of Euphorbia cyparissias [Sedo-Cerastion]

Arrhenatheretum (False Oat-grass-association)/ 'Rompgemeenschap' of Euphorbia cyparissias [Sedo-Cerastion]

Lolio-Potentillion (Silverweed-alliance)

Lolio-Potentillion/Molinio-Arrhenatheretea (Silverweed-alliance / Class of intermediate nutrient-rich grasslands)

Triglochin-Agrostietum cardaminetosum (Marsh Arrowgrass and Creeping bentgrass subassociation with Cuckoo-flower)

When examining the environmental characteristics of these plant communities in an ordination diagram, the main variation in species composition (first axis) correlates with Calcium, pH_{KCl} , cation exchange capacity (C.E.C), CaCO_3 , the fraction coarse and very coarse sand, Nitrogen (N), Carbon (C), Organic material, Phosphorus (P) and Magnesium (Mg). The variation in species composition on the second axis is best explained by the fraction of fine sand, the soil fraction $<50\mu\text{m}$ and N-mineral.

Deposition of sand has a large influence on the species composition of the dry sandy levee grassland. The focus of nature management along the large rivers has until recently been mainly on the importance of high dynamic processes resulting in erosion and deposition of large quantities of sand. In recent years the importance of low dynamic situations in both aquatic and terrestrial areas is increasingly acknowledged. Sedimentation of large quantities of sand is a prerequisite for the development of new river dunes and it forms the right ecological condition for the development of secondary pioneer communities such as Echio-Verbascetum and Bromo inermis-Eryngietum campestris. The increase of sand and gravel deposits along rivers has a noticeable positive effect on the presence of several levee grassland species. In this study we focus on the vegetation of dry sandy levee grasslands and the characteristic levee grassland species.

Locally dry levee grassland species appear to (re)settle in newly developing nature areas, after nature rehabilitation on former pastures. This study gives an overview of the ecology and biogeography of dry sandy levee grassland species that resettle, and the conditions of their (re)settlement. Most dry sandy levee grassland species do not expand or show only little expansion. An important part of the expanding species is found on bare soil due to erosion or excavation. Dry sandy levee grassland species that can withstand half-shade expand more than the light-demanding species.

Species that profit from sedimentation of large quantities of river sand are *Medicago falcata*, *Eryngietum campestre* and *Rumex thyrsiflorus*, these species occur in Bromo inermis-Eryngietum campestris river dune-pioneer vegetation.

Low dynamic dry habitat is essential for the survival of specific dry sandy levee grassland species. Short stature plant species and plant species of the more closed stable grasslands of the Sedo-Cerastion are negatively affected by sedimentation of too much sand and/ or erosion.

We investigated the tolerance of sedimentation of a number of Sedo-Cerastion species. The dry sandy levee grassland species showed to be vulnerable to sand deposition, for their survival the amount of sand that is deposited cannot be too large, with sand deposition of 3 cm layer thickness already species will be harmed. Hence it is important that the dry sandy levee grasslands will not be covered with large amounts of sand due to changes in sedimentation as a result of river bank constructions or technical measures related to nature rehabilitation.

Dry sandy levee grasslands comprise many low stature, light demanding plant species; suitable management is essential to maintain a short vegetation structure.

Insufficient management will result in quick overgrowth of the (young) river dunes with tall forbs and grasses like *Calamagrostis epigejos*, *Eryngium campestre* and *Tanacetum vulgare*, preventing new establishment of dry levee grassland species or outcompeting species already present.

In an experimental setup, sand deposition was tested as a measure to repress the invasion of *Calamagrostis epigejos*. However, *Calamagrostis epigejos* was able to grow through a 50cm thick sand layer. During high water period, the layer thickness of deposited sand is very heterogeneous. It is unrealistic that large areas of *Calamagrostis epigejos* will be covered with more than 50cm sand. Hence, sand deposition during high waters will not suppress *Calamagrostis epigejos* for a long period of time, and sand deposition cannot compensate for an insufficient grazing pressure. In order to suppress *Calamagrostis epigejos* and reset the succession, additional management is necessary, biomass must be removed and the vegetation should remain short by grazing or mowing activities.

The sedimentation history of river dunes with currently well-developed dry sandy levee grassland was studied by taking undisturbed soil cores from river dunes in the Koekoekswaard (Ameide), Cortenoever (Brummen), Junner Koeland (Stegeren) and Vreugderijkerwaard (Zwolle). The soil cores were described in terms of; depth of biological activity (roots or traces of burrowing), soil texture, presence of sand/clay, coloring, origin of the material. The year of deposition of the subsoil sediment was determined by using the method of Optically

Stimulated Luminescence (OSL) dating. The sediment in the soil cores appear to be deposited between the year 1329 and 1962, the areas have known a long period of stability. This confirms the idea that the dry sandy levee grasslands are dependent of low dynamic conditions.

Natural soil acidification on river dunes is generally assumed to be a threat to dry sandy levee grassland. In our study the old river dunes lacking sedimentation still contain well developed dry levee grasslands. Besides this, we show that the pH range found in the 'presumably acidified' vegetation coincides with the pH range measured in well-developed vegetation types of dry sandy levee grasslands present in the areas.

This might suggest that the process of acidification as a cause of disappearing dry sandy levee grassland is not as general as assumed. Dry sandy levee grassland can be very old, without sedimentation processes. The processes which can play an important role in maintaining the base content of the soil are bioturbation, short flooding with river water, just above surface level or in the root zone.

In this study, we measured the effect of riversand deposition on soil chemistry and vegetation composition and change in an experimental setting in three locations with dry sandy levee grassland. Application of 2 cm local riversand however, did not result in any vegetation changes or changes in pH, C.E.C, Ca, Na, K, Mg or organic material.

Most dry sandy levee grassland species have their optimum in (sub) continental areas with warm, dry summers and in the Netherlands they occur at the fringe of their distribution. This explains the specific demands on microclimate; the habitat should be relatively warm, dry and sunny. Most species are characteristic of short vegetation in a stable, low dynamic environment. For many dry sandy levee grassland species the management should be sufficiently intensive in order to keep the vegetation short.

A short summary of our management recommendations:

Maintain the current habitat with dry sandy levee grassland at all possible locations, not only in nature reserves, but also on quays, dikes and road verges. These areas are necessary as a seed bank and source for future colonization of rehabilitated areas. When dikes and road verges are constructed or covered with alkaline sand or sandy loam and subsequently followed by appropriate management, a new habitat can be created for dry sandy levee grassland. If possible the development of new river dunes and levees should be stimulated. Finally, after a long period when these levees grow to a sufficient height, inundation will be less frequent and less sand will be deposited creating a suitable site conditions for new river dune grassland. If adequately managed new river dune grassland will develop.

We recommend to restore dry sandy levee grassland on still existing levees and river dunes, where the dry sandy levee grassland vegetation has disappeared due to agricultural practices, an increase in nutrients, ruderalisation and development of roughage. Keep the vegetation short and open; dry sandy levee grassland can only develop with management of (preferably) grazing, mowing, a combination of both. The vegetation structure is kept short and light- and thermophilous species are not outcompeted by more competitive species.

Shortly summarised

- For the development of the different vegetation types of dry sandy levee grasslands the proper type of sand is needed with the right amount of nutrients, pH and Calcium content. The ranges of values are given in this report for each of the grassland types.
- For expansion of most of the dry sandy levee grassland species, open vegetation is needed, often present at the start of nature development projects. This open habitat is suitable for species of pioneer communities. In order to further develop these pioneer communities into more closed stable Sedo-Cerastion grassland, management and time is needed. To maintain short, open and sunny vegetation, sufficiently intensive grazing is needed, or mowing with hay removal, or a combination of the two. Conservation of source populations is important to enable re-establishment of species in new locations.
- Although a surface of bare sand is formed after sand sedimentation on dense *Calamagrostis epigejos* growth, nevertheless rough tall grassland composed of *Calamagrostis epigejos* quickly redevelops, as this species easily grows through thick layers of sand. The development of dry levee grassland is only possible if the sand deposition is followed by management like grazing, mowing with hay removal or a combination.
- While reconstructing river forelands and riverbanks for the purpose of nature rehabilitation and nature development care should be taken that the technical measures should not result in excessive sand deposition on dry sandy levee grassland.

Samenvatting

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

Van de syntaxonomische positie en precieze distributie van de Nederlandse stroomdalgraslanden in vergelijking met zandige graslanden in omliggende landen is nog onvoldoende bekend. Tijdens de onderzoeksperiode is een database gevormd van vegetatieopnamen van stroomdalgrasland uit België, Frankrijk, Ierland, Noordelijke Baltische staten, Polen, Duitsland, Groot Brittannië, Tsjechische republiek, Slowakije, het Wolga gebied en een aantal uit Oostenrijk en Zwitserland. Deze gegevens liggen klaar voor een eventuele toekomstige verwerking. Omdat het Medicagini-Avenetum in de literatuur voor Letland en Litouwen wordt vermeld (Dengler et al. 2006, Rūsiņa 2005) hebben wij de eventuele aanwezigheid van deze plantengemeenschap en de ecologie daarvan in deze landen onderzocht.

Uit ons onderzoek blijkt dat het stroomdalgrasland zoals we dat in Nederland kennen niet in Letland en Litouwen voorkomt. Hoewel het Medicagini-Avenetum voor de twee Baltische staten werd beschreven (Dengler et al. 2006, Rūsiņa 2005) komt de soortensamenstelling daarvan niet overeen met het Nederlandse Medicagini-Avenetum. In tegenstelling tot Nederland komen in de Letse en Litouwse vegetatie veel meer kalkgraslandsoorten voor en in een gemeenschap veel soorten van thermofiele zomen. De vegetatie zou volgens de Nederlandse klassificatie tot kalkgrasland worden gerekend. Het verschil in soortensamenstelling is zeer waarschijnlijk het gevolg van het continentale klimaat van de Baltische staten en de hogere pH van de bodem door een verschil in geologische ondergrond (kalkrijke morenen en/of uitlopers van de dolomieten).

Dit resultaat duidt erop dat de Nederlandse stroomdalgraslanden binnen Europa waarschijnlijk een unieke samenstelling hebben en binnen Natura2000 dus terecht tot een prioritaire habitat behoren.

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

In zes geselecteerde stroomdalgraslanden aan zes verschillende riviertakken zijn na classificatie met TWINSPAN in totaal 21 plantengemeenschappen onderscheiden. 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 Tijm (Festuco-Thymetum serpylli)

subassociatie met Zandblauwtje (jasionetosum)

subassociatie met gewoon reukgras (anthoxanthetosum)

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

Ass. van Vekkruid en Tijm (Sedo-Thymetum pulegioides)

subassociatie met Vogelootje (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)

Zilverschoon-verbond/ Klasse van de matig voedselrijke graslanden (Lolio - Potentillion/Molinio - Arrhenatheretea)
Ass. Van Moeraszoutgras en Fioringras subassociatie met Pinksterbloem (Triglochin-Agrostietum cardaminetosum)

Omdat goed ontwikkelde stroomdalgraslanden vrijwel beperkt zijn tot de onderzochte gebieden en elk gebied zijn eigen kenmerkende stroomdalgrasland heeft, is goed beheer van deze gebieden van zeer groot belang voor het behoud van diversiteit van de Nederlandse stroomdalgraslanden.

De voornaamste variatie (eerste ordinatie as) in de soortensamenstelling hangt samen met Calcium, pH_{KCl} , kationenuitwisseling (C.E.C), CaCO_3 , de fractie grof en zeer grof zand, stikstof (N), Koolstof (C), Organisch materiaal, fosfor (P) en Magnesium (Mg). De variatie in soortensamenstelling wordt verder nog verklaard door de fractie zeer fijn zand, de bodemfractie $< 50\mu\text{m}$ en N-mineraal (tweede ordinatie as).

Zandafzetting heeft een grote invloed op de vegetatiesamenstelling van droog stroomdalgrasland. De nadruk bij het natuurbeheer langs de grote rivieren lag tot voor kort vooral op het belang van hoog dynamische omstandigheden, de laatste jaren ontwikkelt zich het besef dat juist ook de laagdynamische systemen langs de rivieren, zowel de terrestrische als ook aquatische, van belang zijn. De hoogdynamische omstandigheden zijn nodig voor het ontstaan van nieuwe rivierduinen en zijn van belang voor de ontwikkeling van secundaire pioniergemeenschappen zoals de Sangekruid-associatie en de Kweekdravik-associatie. De toename van zand- en grindafzetting langs de rivieren heeft een waarneembaar positief effect op de aanwezigheid van een aantal stroomdalgraslandsoorten in brede zin. Binnen de stroomdalgraslandsoorten in zijn algemeenheid onderscheiden wij de stroomdalgraslandsoorten. In dit rapport richten wij ons vrijwel uitsluitend op de stroomdalgraslandvegetatie en de stroomdalgraslandsoorten.

Lokaal vindt langs de rivieren op voormalig landbouwgrond, na herinrichting en natuurontwikkeling, (her)vestiging plaats van soorten. Dit onderzoek geeft een overzicht van de ecologie en biogeografie van stroomdalgraslandsoorten en onderzoekt de omstandigheden waaronder een aantal stroomdalgraslandsoorten zich hebben uitgebreid. De meeste stroomdalgraslandsoorten laten echter geen tot matige uitbreiding zien. Een belangrijk deel van de uitbreidende soorten is aangetroffen op door afgraven of erosie opengemaakte grond. Stroomdalgraslandsoorten die halfschaduw verdragen en o.a. in zomen en ruigten kunnen groeien blijken zich meer te hebben uitgebreid dan andere meer lichtminnende soorten. Soorten als 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.

Voor het behoud van specifieke stroomdalgraslandplanten zijn echter ook laagdynamische droge groeiplaatsen nodig. Laagblijvende planten, en plantensoorten die behoren tot de meer gesloten graslanden van het Sedo-Cerastion kunnen schade ondervinden van te veel dynamiek (zandafzetting/erosie). Wij hebben van een aantal stroomdalgraslandsoorten van het Sedo-Cerastion de tolerantie voor overzanding onderzocht. De stroomdalgraslandsoorten in strikte zin blijken gevoelig voor zandafzetting. Voor de overleving mag niet te veel zand worden afgezet. Het is dan ook van groot belang dat stroomdalgraslanden als gevolg van natuurtechnische ingrepen niet met grote hoeveelheden zand worden bedekt.

Stroomdalgraslanden in strikte zin bevatten relatief veel lage, lichtminnende plantensoorten, met name het beheer op vegetatiestructuur is voor deze soorten van belang. Het kort houden van de vegetatie door begrazing en maaien en afvoeren ondersteunt deze vegetatie. Bij onvoldoende beheer blijkt dat de (jonge) rivierduinen snel dichtgroeien met ruigtekruiden zoals o.a. Duinriet, Echte Kruisdistel en Boerenwormkruid en hebben de laagblijvende soorten weinig kans zich te vestigen.

Duinriet is in staat gebleken snel door een zanddikte van 50cm te groeien. Zandafzetting tijdens een hoogwater periode is vaak heterogeen wat dikte betreft. Zandafzetting langs de rivier kan er niet voor zorgen dat Duinriet langere tijd wordt onderdrukt en kan dus niet als maatregel worden gebruikt om een onvoldoende grasdruk te compenseren

Voor het onderdrukken van Duinriet en het terugzetten van de successie blijft permanent aanvullend beheer, gericht op het afvoeren van biomassa en het kort houden van de vegetatie nodig. Het is bovendien onwaarschijnlijk dat door natuurlijke zand depositie grote oppervlakten Duinriet met meer dan 50cm zand worden bedekt. Zandafzetting zal daarom slechts een zeer korte positieve invloed hebben op het tegengaan van de verruiging.

Om de recente sedimentatiegeschiedenis van de rivierduinen met goed ontwikkeld stroomdalgrasland te bepalen zijn ongestoorde boorkernen genomen uit rivierduinen in de Koekoekswaard (Ameide), Cortenoever (Brummen), Junner Koeland (Stegeren) en Vreugderijkerwaard (Zwolle). Van de kernen zijn profielbeschrijvingen gemaakt. Om de afzettingsouderdom van de betreffende lagen te kunnen achterhalen is gebruik gemaakt van een 'optisch gestimuleerde luminescentiedatering' (OSL). De resultaten van deze analyse laten zien dat het depositie materiaal uit de boorkernen tussen 1329 en 1962 zijn gevormd en de gebieden een lange periode van 'rust' hebben gekend. Dit bevestigt nog eens dat stroomdalgraslanden afhankelijk zijn van laagdynamische omstandigheden.

Bij de start van dit onderzoek is er vanuit gegaan dat natuurlijke verzuring zou kunnen zorgen voor een achteruitgang van de bestaande stroomdalgraslanden met een beperkte zand depositie. Hoewel verzuring een bedreiging zou kunnen zijn voor deze vegetatie blijkt uit deze studie dat het niet waarschijnlijk is dat verzuring de algemene oorzaak is voor de achteruitgang van Stroomdalgraslanden in Nederland. Wij laten zien dat de pH ranges in de 'veramde' vegetatie samenvalt met de ranges die we hebben gemeten in goed ontwikkeld stroomdalgrasland. Ook tonen wij met boringen en leeftijdsbepalingen de grote ouderdom aan van de door ons onderzochte rivierduinen. Stroomdalgraslanden blijken zeer langdurig te kunnen blijven bestaan, ook zonder sedimentatieprocessen. Processen als bioturbatie, korte overstroming met rivierwater, net boven het maaiveld of tot in de wortelzone kunnen daarbij een rol spelen.

Daarnaast hebben wij het effect van rivierzand suppletie op de bodemchemie en vegetatie onderzocht in een zandproef in drie stroomdalgraslanden. Het eenmalig opbrengen van een 2cm dikke zandlaag, met lokaal rivierzand heeft geen aantoonbaar effect op pH, C.E.C, Ca, Na, K, Mg en organische stof. Ook hebben wij geen effect op de vegetatie waargenomen.

De meeste stroomdalsoorten hebben hun optimum in (sub)continentale gebieden met warme, droge zomers en komen hier in Nederland voor aan de grens van hun areaal. Zij hebben hier dan ook speciale eisen aan het microklimaat. De groeiplaats moet relatief warm, droog en zonnig zijn. 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.

Wij geven aan het eind van dit rapport een aantal beheersaanbevelingen. Samenvattend zijn dat:

Behoud de huidige groeiplaatsen niet alleen in de natuurgebieden, maar ook op kaden, dijken en in wegbermen. Deze gebieden zijn hard nodig als zaadbron van waaruit de soorten nieuwe geschikt gemaakte gebieden kunnen koloniseren. Door dijken en bermen met kalkhoudend zand of lichte zavel af te dekken daarna goed te beheren, kunnen nieuwe groeiplaatsen worden gecreëerd voor stroomdalplanten. Bevorder de ontwikkeling van nieuwe rivierduintjes, op de lange termijn, na het ontstaan van een laag dynamische situatie, kunnen zich daarop nieuwe rivierduingraslanden ontwikkelen. Herstel stroomdalgrasland op in de uiterwaarden aanwezige rivierduinen waar deze door landbouw of verruiging zijn verdwenen. Hou de vegetatie kort en open; stroomdalgraslandvegetaties kunnen zich slechts ontwikkelen bij een beheer van maaien of begrazen of een combinatie daarvan, waarbij de vegetatiestructuur kort blijft en licht- en warmteminnende plantensoorten niet worden weggeconcentreerd

Kort samengevat:

- Voor de ontwikkeling van de verschillende vormen droog stroomdalgrasland is het juiste type zand nodig met de juiste vruchtbaarheid, pH en kalkgehalte. De waarden waarbinnen deze omstandigheden voor de verschillende droge stroomdalgraslanden variëren worden in dit rapport gegeven.
- Voor uitbreiding van de meeste, droge stroomdalgraslandsoorten is vrijwel altijd een open vegetatie nodig, zoals vaak door ingrepen, in het begin van natuurontwikkelingsprojecten aanwezig. Dit zijn dan geschikte standplaatsen voor soorten van pioniergemeenschappen. Om vervolgens de meer gesloten stabiele graslanden van het Sedo-Cerastion te ontwikkelen is het voldoende beheer nodig en tijd. Om een zonnige, open en korte vegetatie in stand te kunnen houden moet de begrazing voldoende intensief zijn, of moet worden gehooïd, eventueel in combinatie met begrazing. Ook is het behoud van bronpopulaties belangrijk voor de (her)vestiging van soorten in de nieuwe standplaatsen.
- Voor het terugzetten van de successie vanuit ruige Duinrietvegetatie is de hoeveelheid zand die door de rivier wordt afgezet onvoldoende, er moet altijd worden gezorgd voor aanvullend beheer met begrazings- en/of maaibeheer
- Bij inrichtingsmaatregelen moet er voor worden gezorgd dat zich op stroomdalgrasland niet teveel zand afzet.

1 Algemene inleiding

1.1 Achtergrond

Stroomdalgrasland (Sedo-Cerastion) is zeer karakteristiek voor het rivierengebied. Door diverse oorzaken zijn zowel de oppervlakte als de kwaliteit van dit verbond sterk achteruitgegaan (Weeda et al. 1996, 2005, Schaffers et al. 2008, 2011). Het is een van de verbonden met grote prioriteit bij het natuurherstel langs de grote rivieren (Weeda et al. 1996, Sýkora 1998).

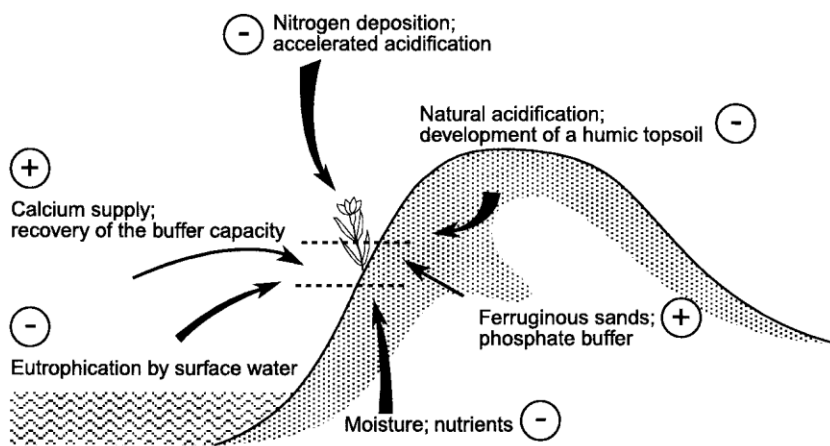
Uit historisch onderzoek blijkt dat droge stroomdalgraslanden vóór 1960 langs alle grote rivieren vrijwel overal voorkwamen, terwijl zij sindsdien uit 83-84% van de kilometerhokken zijn verdwenen. Deze achteruitgang geldt zowel voor de Associatie van Sikkelklaver en Zachte haver (*Medicago-Avenetum pubescentis*) als ook voor de Associatie van Vetrkruid en Tijn (*Sedo-Thymetum pulegioides*). De gemeenschappen blijken bovendien van 1934 tot 2004 ook intern van soortensamenstelling te zijn veranderd. Soorten van voedselarme, schrale bodem zijn geleidelijk vervangen door soorten van meer voedselrijkere standplaatsen. Veel belangrijke kensoorten komen tegenwoordig minder voor dan vroeger o.a. Gewone agrimonie, Wilde averuit, Voorjaarszegge, Cipreswolfsmelk, Steenanjer, Zachte haver, Kaal breukkruid, Kattendoorn, Kleine bevemel, Voorjaarsganzenik, Kleine pimpernel, Duifkruid, O verblijvende hardbloem, Zacht vetrkruid, Tripmadam, Kleine ruit, Grote tijn, Kleine tijn, Liggende ereprijs en Lathyruswikke (Schaffers et al. 2008).

Geomorfologische processen waardoor oeverwallen en rivierduintjes ontstaan, zijn doorslaggevend voor de aanwezigheid van stroomdalgrasland. De hydro- en morfodynamiek zijn langs de grote rivieren van primair belang (Beltman et al. 2007; Maas et al. 2003; Wolfert 2002) en 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 frequentie van overstroming en de afzetting van zand bepaalt of pioniersoorten kunnen kiemen en zich (her)vestigen. Als na ophoging van oeverwal of rivierduin een stabiele fase intreedt waarbij nog maar weinig zand wordt afgezet kunnen zich stroomdalgraslanden ontwikkelen. Om meer inzicht te krijgen in de geomorfologische processen onderzochten wij de sedimentatiegeschiedenis van een aantal rivierduinen met goed ontwikkeld rivierduingrasland.

De associatie van Vetrkruid en Tijn groeit op gemiddeld minder kalkrijke 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 tijdelijke overstroming of door inwaaierend rivierzand of op kleine schaal door bioturbatie (omhoog gewoeld zand door mollen, konijnen, mieren). Stroomdalgraslanden groeien op de hoger gelegen delen van oeverwallen en rivierduinen (Figuur 1.1). Stroomdalsoorten kunnen slecht tegen overstroming en verdragen slechts enkele dagen (10-20 dagen) overstroming in het groeiseizoen (Sýkora et al. 1988).

Lager gelegen en dus langer overstroomde delen zijn ongeschikt voor stroomdalgrasland omdat de bodem er natter is, uit fijner materiaal bestaat (meer klei en zavel en minder zand), meer organisch materiaal bevat en voedselrijker is (hogere CEC en meer stikstof, fosfor, kalium, magnesium en natrium) (Sýkora et al. 2009 a,b).

Verzuring als gevolg van uitloging wordt genoemd als een van de redenen van achteruitgang van stroomdalgraslandgemeenschappen. Met name gemeenschappen op kalkarme bodem zijn hier gevoelig voor, door de beperkte bufferwerking van de bodem. Figuur 1.1 is een schematische weergave van de omgevingsfactoren die de groei van Steenanjer, een karakteristieke soort van de associatie van Schapengras en Tijn, positief of negatief beïnvloeden. Er is sprake van natuurlijke verzuring door uitspoeling van basen in combinatie met humusvorming, dit proces wordt nog eens versneld door stikstofdepositie. Daarentegen kunnen incidentele overstroming of inwaaierend rivierzand zorgen voor aanrijking met basen. Ook bioturbatie kan de verzuring tegengaan of verminderen.



Figuur 1.1 Schematisch model van de verschillende abiotische factoren met een positief (+) of negatief (-) effect op rivierduinvegetaties. Wolfert et al. 2002.

Figure 1.1 Schematic model of environmental factors with a positive (+) or negative (-) effect on sandy levee grassland.

Voldoende bufferwerking van de bodem is van belang voor het behoud van de stroomdalsoorten. Wij onderzochten het effect van het aanbrengen van rivierzand op bodem en vegetatiesamenstelling van vermoste, soortenarme rivierduinvegetaties.

In de Millingerwaard bleek, bij spontane begrazing met vrij rondlopende kudden runderen en paarden, het rivierduin onvoldoende te worden begrast, waardoor een dichte door Duinriet gedomineerde vegetatie ontstond. De grote grazers graasden selectief op de lager gelegen voedselrijkere delen waardoor de begrazingsdruk op het rivierduin te laag bleek om de korte structuur van de vegetatie in stand te kunnen houden (Sýkora et al. 2009). De omstandigheden voor de lichtminnende stroomdalsoorten verslechterden hierdoor. Door het recente herstel van de rivierdynamiek nam de afzetting van zand en grind langs de rivieren toe. In dit rapport onderzoeken wij of de toename van de rivierdynamiek en daarmee van de hoeveelheid afgezet zand Duinriet kan onderdrukken, zodat er weer stroomdalgrasland ontstaat.

Het is van de andere kant onbekend hoeveel zandafzetting de strikte stroomdalgraslandsoorten kunnen verdragen. Het is waarschijnlijk dat de hoeveelheid zand waarbij mogelijk een onderdrukkend effect op Duinriet ontstaat, het voorkomen van strikte stroomdalsoorten onmogelijk maakt. Wij onderzochten daarom met een kasproef ook de invloed van verschillende zandlagen op het overleven van een aantal strikte stroomdalsoorten.

Het is afhankelijk van de combinatie van standplaatsfactoren en sturende processen als voldoende begrazing of de vegetatie zich daadwerkelijk tot stroomdalgrasland zal ontwikkelen. Wij onderzochten daarom op een aantal plaatsen met goed ontwikkeld stroomdalgrasland de vegetatiesamenstelling en de relatie daarvan met standplaatsomstandigheden.

Het Medicagini-Avenetum is beschreven voor Letland en Litouwen. Wij onderzochten soortensamenstelling en abiotiek van deze vegetatie en vergeleken deze gegevens met de situatie in Nederland.

Voor de ontwikkeling van nieuwe rivierduinen is de juiste morfodynamiek nodig. Het herstel van de rivierdynamiek blijkt een positief effect te hebben op de uitbreiding van een aantal fluviaatiele soorten. Lokaal vindt langs de rivieren op voormalig landbouwgrond (her)vestiging plaats van soorten als *Campanula rapunculus*, *Centaurea scabiosa*, *Cruciata laevipes*, *Leontodon hispidus*, *Ononis repens subsp. Repens*, *Origanum vulgare*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Silaum silaus*, *Thalictrum minus*, *Thymus pulegioides*, *Veronica austriaca subsp. teucrium* (Peters & Kurstjens 2007). Andere soorten blijken zich niet of veel minder uit te breiden.

Door middel van een literatuurstudie beschreven wij de ecologie, de biogeografie, de levensvorm en het dispersievermogen van stroomdalgraslandsoorten. Wij relateerden dit vervolgens aan de mate van uitbreiding van deze soorten in de afgelopen jaren en gebruikten deze informatie om te onderzoeken waarom bepaalde stroomdalsoorten zich succesvol hebben uitgebreid en andere niet.

Samenvattend behandelt dit rapport de volgende onderzoeksvragen.

1.2 Onderzoeksvragen

- 1 Wat is de ecologische amplitude van Nederlandse stroomdalgrasland gemeenschappen en bijbehorende doelsoorten?
- 2 Waardoor hebben een aantal stroomdalsoorten zich recent in het rivierengebied succesvol uitgebreid en andere niet? en welke abiotische omstandigheden dragen bij aan de succesvolle hervestiging van karakteristieke stroomdalgrasland soorten?
- 3 Hoe verhouden de Nederlandse stroomdalgraslanden zich tot de stroomdalgraslanden in andere Europese landen?
- 4 Welk effect heeft het aanbrengen van rivierzand op de bodemchemie en soortensamenstelling van wat ouder stabiel stroomdalgrasland? Kan hiermee, daar waar geen overstroming en zandafzetting meer plaatsvindt, de verzuring worden tegengegaan?
- 5 Wat is het effect van overzanding op de ontwikkeling van Duinriet? Bij welke zanddikte kan Duinriet zonder problemen doorgroeien?
- 6 Wat is de geomorfologische ontstaansgeschiedenis van een aantal rivierduinen met goed ontwikkeld stroomdalgrasland?

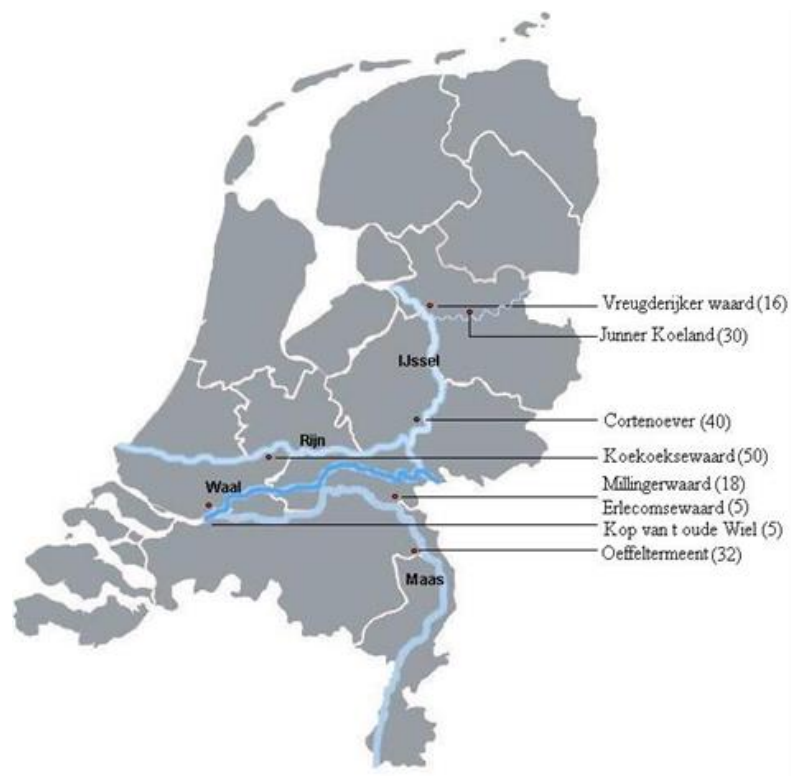
2 Ecologische amplitude van stroomdalgrasland gemeenschappen en doelsoorten in Nederland

2.1 Materiaal en Methoden

2.1.1 Onderzoeksgebieden

Het onderzoek naar de ecologie van stroomdalgrasland vond plaats langs zes riviertakken (Figuur 2-1):

- de Gelderse IJssel (Cortenoever en Vreugderijkerwaard)
- de Lek (Koekoeksewaard)
- de Maas (Oeffeltermeeent)
- de Merwede (Kop van de Oude Wiel)
- de Overijsselse Vecht (Junner Koeland)
- de Waal (Millingerwaard en Erlecomsewaard)



Figuur 2-1 Onderzoeksgebieden met stroomdalgrasland voor het onderzoek naar de standplaatsfactoren. Het aantal kwadraten in de verschillende gebieden is tussen haakjes weergegeven.

Figure 2 -1 Research locations with well-developed sandy levee grassland for research of environmental variables. The number of relevés in the areas is given between brackets.

Binnen deze terreinen werden locaties geselecteerd met goed ontwikkeld stroomdalgrasland en duidelijke hoogtegradiënten. Voor een gedetailleerde beschrijving van de in deze gebieden aangetroffen vegetatietypen zie hoofdstuk 2.2 overzicht plantengemeenschappen.

Gelderse IJssel

Cortenoever is een natuurgebied van ca. 155 ha beheerd door Staatsbosbeheer, het ligt in een meander van de Gelderse IJssel in de gemeente Brummen, Gelderland. Het gebied is niet vrij toegankelijk, er is wel een beperkte doorwandelmogelijkheid. De betreffende deelgebieden zijn in 1965 door Staatsbosbeheer verworven en heeft nooit intensieve landbouw op plaatsgevonden.

Beheer

Het onderzoek vond plaats in het zuidelijk deel van het gebied waar de hoge zandige kronkelwaardruggen met stroomdalvegetatie voorkomen.

De opnamen zijn gemaakt in het hooilandje naast het bosje Heyendaal (deel van transect 1). Hier wordt één keer per jaar gemaaid. Een deel van transect 1 loopt door in de koevelden bij Heyendaal, waar ook transecten 2 & 3 liggen. Transect 4 ligt in de paardenweide (Figuur 2-2). De koe- en paardenweiden zijn verpacht aan twee pachters, er wordt begrast met een dichtheid tot 2 eenheden per hectare. Het beheer wordt gestuurd op de vegetatie, bij beginnende verruiging wordt ingegrepen door plaatselijk te maaien, dit gebeurt ongeveer om de vier jaar. De koeien staan er vanaf ca. maart tot november, bij een zachte winter blijven de twee paarden van de boerderij staan, de koeien gaan in de winter van het land. De vegetatie gaat altijd kort de winter in.

Bij hoogwater blijft de hoge kronkelwaardrug van de akker en het hooilandje tussen de akker en het bos droog. De laatste keer dat deze hoge rug onder water stond was in 1995. De koe- en paardenweiden staan vaker onder water, de laatste keer was in de winter van 2011.

Meer uitgebreide gebiedsinformatie is te vinden in het rapport Rijn-in-beeld deel 3 de IJssel (Peters & Kurstjens 2011) en het rapport 'Verstoring en Successie' (Maas et al 2003).



Figuur 2-2 Locatie van de transecten in Cortenoever.

Figure 2-2 Location of transects in Cortenoever.

Vreugderijkerwaard is een natuurgebied van ca. 74 ha en ligt bij Zwolle in een binnenbocht van de Gelderse IJssel. Het gebied is in beheer van Natuurmonumenten en niet vrij toegankelijk. De oeverwal is ooit ontstaan vanuit zandige aanwassen in de binnenbocht van de rivier gevolgd door oeverwalafzettingen.

Beheer

In de periode van 1892-1965 is het beheer tamelijk extensief. Sinds 1962 is de oeverwal in beheer van natuurmonumenten en wordt de grond verpacht. Van 1965-1982 volgt door wisseling van pachter een periode van intensiever beheer, de grond werd steeds meer machinaal bewerkt, percelen aan de Noordkant van het gebied werden gescheurd, gefreesd en opnieuw ingezaaid. In deze periode is ook de zandkuil op de oeverwal ontstaan hier is met toestemming van natuurmonumenten zand weggegraven. Er wordt een negatief effect op de natuurwaarden signaleerd waardoor vanaf 1982 het beheersregime weer wordt aangepast, bemesting en ander agrarisch beheer werd gestopt en de begrazingsdruk bleef 2 dieren per hectare.

Voor 2003 was er sprake van seizoensbeweidings, na 2005 is dit overgegaan naar 'integraal' jaarrond begrazing. In 2010 wordt het gebied begrast door Galloways, Blaarkoppen en een aantal Koniks. Sinds 2012 wordt alleen nog met blaarkoppen begrast. Per seizoen en jaar is er een wisselende begrazingsdruk. De graasdruk wordt na een visuele inspectie aangepast aan de productie van het betreffende jaar. Indien nodig worden grazers verwijderd of juist toegevoegd. Het belangrijkste verschil met het beheer ten opzichte van andere gebieden is een gecompartmenteerde begrazing. Het rivierduin is volledig af te sluiten waardoor de begrazing van het rivierduin gestuurd kan worden.

Dit en meer uitgebreide gebiedsinformatie is te lezen in het rapport Rijn-in-beeld deel 3 de IJssel (Peters & Kurstjens 2011).



Figuur 2-3 Left: locaties van transecten in Vreugderijkerwaard, rechts: een overzichtsfoto van het rivierduin.

Figure 2-3 Left: location of transects in Vreugderijkerwaard, right: picture of the riverdune.

De Lek

De Koekoekswaard is als deel van Camping de Koekoek particulier eigendom. Het gebied is een van de vier deelgebieden van Natura 2000 gebied 'uiterwaarden Lek' waarvoor het beheersplan en toezicht wordt verzorgd door provincie Zuid-Holland. Het deelgebied Koekoekswaard ligt in een binnenbocht van de Lek, bij het plaatsje Tienhoven, gemeente Ameide.

Beheer

Voorheen werd het gebied na het hooien tot in de winter begraasd, tegenwoordig lopen er zelden koeien, en als ze er lopen, is dat kortstondig. Doordat het gebied sterk is vergraven door konijnen ziet de beheerder nabeweidning niet altijd zitten, omdat er gevaar bestaat dat de pinken een poot breken in een van de vele konijnenholen. Er wordt jaarlijks op 1 juli gemaaid, het maaisel wordt afgevoerd. Dit gebeurt niet overal even goed, verruiging in steilranden en kuilen van het hoge oostelijke deel en de zoomvegetaties langs de meidoorns is waarschijnlijk toe te schrijven aan beperkte afvoer van het gemaaid gras (Kerkhof 2009). Verder wordt de vegetatie kort gehouden door konijnen.

Het oostelijk deel van het natuurgebied is een hoog rivierduin dat na 1883 niet meer is overstroomd (Kerkhof 2009). Waardoor de verzuring al vergevorderd is. Het lager gelegen westelijk deel is in 1995 voor het laatst overstroomd. Rond 1990 kwamen Veldsalie, Smalfakkelgras, Zachte haver en Kleine ratelaar nog veel voor op het hoge oostelijke deel. Nu komen ze nog wel veel voor in het lagere zuidwestelijke deel maar op het oostelijke deel zijn ze vrijwel verdwenen, laagblijvende planten zoals V oorjaarsganzerik en Handjesgras staan er nog, maar de Blauwe bremraap is al tientallen jaren niet meer gezien (pers com Kerkhof). Het oostelijke hoge deel van het gebied is nu sterk vergraven door konijnen, het is ons niet bekend vanaf wanneer de konijnenpopulatie is toegenomen.

Uit de gegevens van J.A.F. Cohen Stuart blijkt dat in de jaren 1950 ook ten zuidwesten van de 'natuurstrook' goed ontwikkeld stroomdalgrasland aanwezig was. Hier ligt nu een gazon met caravans (persoonlijk commentaar D.Kerkhof). Hier was vroeger de enige vindplaats in Nederland van Paardenhoeftklaver (*Hippocrepis comosa*).

In het gebied zijn de opnamen in twee transecten opgenomen in het lage zuidwestelijke deel van de natuurstrook Koekoekswaard (Figuur 2-4).



Figuur 2-4 Locaties van de transecten in de Koekoekswaard.

Figure 2-4 Location of transects at the Koekoekswaard.

De (bedijkte) Maas

De **Oeffelter Meent** is een natura 2000 gebied van ca. 104 ha. Het ligt op enige afstand van de Maas, op de overgang van de Zandmaas en de bedijkte Maas, in gemeente Gennepe (NB). Het gebied is in het verleden gebruikt als gemeenschappelijke weidegrond en is nu eigendom van Staatsbosbeheer. De beheersplannen zijn opgesteld door Dienst landelijk gebied regio Zuid en Staatsbosbeheer. Stroomdalgrasland van het type van kalkarme bodem komt verspreid voor in het golvende zandige gebied en op de zomerdijken.

In de jaren '60 is er een dijk aangelegd langs de Oeffeltse Raam, een rechtgetrokken beek, die het water uit het landbouwgebied ten westen van Oeffelt afvoert naar de Maas. De bedijking moet voorkomen dat de Oeffelter Meent nog wordt overstroomd vanuit de Oeffeltse Raam. Overstroming met Maaswater komt in ieder geval incidenteel voor (KWR/EGG consult 2007). De frequentie van overstroming is ons niet bekend. In de winter van 2010/2011 was het hele gebied, op de bovenkant van de dwarsdijk na, overstroomd door de hoge waterstand van de Maas (Figuur 2-5).

Beheer

Rond 1840 bestond het gebied vrijwel helemaal uit grasland omgeven door maasheggen. Tegen de dijk lag een rivierduincomplex. De naam hiervan 'de Meent' verwijst nog naar het gebruik als gemeenschappelijke weidegrond (factisch Oeffelter Meent). Voordat het in eigendom kwam van Staatsbosbeheer werd het gebied gebruikt om te motorcrossen en werd het verrommeld en vergraven. In 1982 is natuurbeheer gestart. Het gebied wordt nu extensief begrast door paarden en koeien.



Figuur 2-5 Overstroming Oeffelter Meent, winter 2010/2011.

Figure 2-5 Oeffelter Meent inundated winter 2010/2011

Foto/picture : Karlè Sýkora

De transecten liggen in het gebied nabij de Rijtjes. Transect 1 ligt op een flauwe helling in het, tot op het zand en grind, vergraven deel van het gebied. Transect 2 ligt op het dwarsdijkje (Figuur 2-6). Meer uitgebreide gebiedsinformatie is te vinden in het rapport Maas-in-Beeld (Peters et al. 2008)



Figuur 2-6 Links : locatie van transecten in Oeffelter Meent, rechts : transect 1.

Figure 2-6 Links : location of transects in 'Oeffelter Meent', right: transect 1.

De Merwede

Kop van de oude Wiel is een natuurgebied op de oostpunt van het eiland van Dordrecht. Het gebied ligt ingesloten tussen de beneden en nieuwe Merwede. Deze staan onder invloed van getijdenwerking omdat zij via de nieuwe waterweg in open verbinding staan met de zee.

Beheer

Het grasland op de oostpunt van het gebied ter plaatse van de opnamen wordt extensief begrast door een kudde koeien.



Figuur 2-7 Links : Locatie van de opnamen in Kop van de oude Wiel, rechts : overzichtsfoto van het stroomdalgrasland.

Figure 2-7 Left: Location of relevés in 'Kop van de oude Wiel', right: an overview of the levee grassland.

De Overijsselse Vecht

Het **Junner Koeland** is ca. 100 ha groot en ligt aan de O verijsselse Vecht, ten Oosten van Ommen. Het gebied werd vroeger, waarschijnlijk zelfs al sinds de Middeleeuwen, door de boeren van het buurtschap 'Junne' als gemeenschappelijke koeienweide gebruikt (Bokdam 1987, referentie in Bakker et al. 2007). De ondergrond is arme zandgrond

Beheer

De begrazingsdichtheid van 1988-2007 was 0,4 vaarzen per Hectare, de begrazingsperiode is van April tot Oktober (Bakker et al 2007). Sinds 2007 wordt het gebied door Staatsbosbeheer beheerd en grazen er naast koeien ook eenjarige IJslanderhengsten. De natuurlijke grazers in het gebied zijn konijnen en muizen. In juli 2013 was de begrazingsdruk 52 pinken en 17 IJslandse ponies (pers. com. pachter de Lange).

In het gebied zijn twee transecten opgenomen (Figuur 2-8).



Figuur 2-8 Links : Locatie van transecten in Junner Koeland. Rechts : transect 1.

Figure 2-8 Left: Location of transects in Junner Koeland. Right: transect 1.

De Waal

De **Millingerwaard** maakt deel uit van de Gelderse Poort en ligt aan de Waal net na de splitsing van de Rijn in het Pannerdens kanaal en Waal. Het gebied is eigendom van verschillende partijen; Staatsbosbeheer, Domeinen, Dienst Landelijk Gebied, Delgromij, firma De Beijer en het Wereld Natuur Fonds. Het beheer wordt uitgevoerd door Staatsbosbeheer, zij bepaalt het aantal dieren, deze worden ingekocht bij stichting FREE, er mag niet worden bijgevoerd. Het gebied is alleen afgesloten voor het publiek bij extreem hoog water om de veiligheid van de dieren te waarborgen.

Beheer

In 1989 is het eerste deel van de Millingerwaard aangekocht met als doel natuurontwikkeling en weer toestaan van de natuurlijke processen. Tot 1990 werden de graslanden op de oeverwallen begraaasd en bemest in landbouwkundige setting. Het zand dat door rivierafzetting en verstuiving op de oeverwal terecht kwam werd van tijd tot tijd weer in de rivier geschoven met een bulldozer.

De uiterwaarden zijn beschermd tegen zomer inundatie door een zomerdijk. Het lager gelegen gebied achter de oeverwal was in landbouwkundig gebruik. Een deel van het gebied was een akker waar mais werd verbouwd, aangrenzend lag een weiland dat werd bemest. In 1990 werden alle hekken weggehaald en in 1991 werd begonnen met begrazing door introductie van Koniks (1991) en Galloway's (1992). De dichtheid van het aantal grazers startte op 0.7dieren/ha en bleef ondanks uitbreiding van het gebied in de loop der tijd ongeveer constant op 0.8-1,0dieren/ha.

Inmiddels is het gebied uitgegroeid tot 365 ha aaneengesloten begrazingsgebied. De dieren zijn van FREE nature, het beheer en de begrazingsdichtheid wordt vastgesteld door Staatsbosbeheer.

De opnamen in de Millingerwaard zijn genomen in het deelgebied dat tegen het kolenbrandersbos aanlicht (Figuur 2-9). Dit deelgebied heeft het karakter van een secundaire pionieruigte met veel stroomdalsoorten afgewisseld met stukken kale zandbodem.

Ook de **Erlecomsewaard** maakt deel uit van de Gelderse Poort van ca 65ha, stroomafwaarts van de Millingerwaard. Het gebied is eigendom van en wordt beheerd door Staatsbosbeheer, en niet toegankelijk voor publiek. Door het hoogwater van 1995 is er een zandpakket neergelegd waar sindsdien stroomdalgraslandsoorten zich weer hervestigen.

Beheer

Voorheen was het gebied in gebruik als landbouwgrond. Ongeveer 9jaar geleden is het gebied in beheer van gekomen van Staatsbosbeheer en sindsdien is het in natuurontwikkeling en wordt het beheer gevoerd van verlengde extensieve seizoensbegrazing met paarden en koeien. De dieren blijven zo lang mogelijk in het gebied en worden niet bijgevoerd. Het aantal grazers is toegenomen van 40 naar 70 dieren. Jaarlijks vind in maart/april een schouw plaats waarop de begrazingsdruk voor het komende seizoen wordt ingeschat. Het aantal grazers kan met 25% verhoogd of verlaagd worden, al naar gelang de vegetatie.

De opnamen zijn niet in transecten genomen, de locaties zijn weergegeven op Figuur 2-9.



Figuur 2-9 Links : Locatie van opnamen in Erlecomsewaard, rechts : locatie van opnamen in Millingerwaard

Figure 2-9 Left: Location of relevés in Erlecomsewaard, right: location of relevés in Millingerwaard.

2.1.2 Vegetatieopnamen

In 2010 zijn op de genoemde locaties vegetatieopnamen gemaakt in kwadraten van 1 x 4 m. Er is zoveel mogelijk in aaneengesloten transecten met een hoogtegradiënt gewerkt (Figuur 2-1). Omdat de secundaire pioniervegetatie in de Erlecomsewaard en Millingerwaard een grovere structuur heeft, is hier gekozen voor grotere kwadraten (3 x 3 m). De opnamen liggen hier evenals in de in Kop van t Oude Wiel (2 x 2 m) niet in aaneengesloten transecten, maar verspreid.

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) (van der Maarel 1979). De vegetatieopnamen zijn met TWINSPAN geïnclassificeerd. 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 voor de significante factoren is voorwaartse selectie gebruikt.

2.1.3 Standplaatsomstandigheden

Overstroming

Met behulp van historische waterstanden verkregen uit de database DONAR van Rijkswaterstaat (DONAR, 2012) 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.

Bodemchemische factoren

Per kwadraat zijn met behulp van een bodemboor (Ø4, lengte 10 cm) 5 sub-monsters gestoken, deze zijn samengevoegd en als een mengmonster geanalyseerd op de volgende abiotische parameters (Houba et al. 1994, Schaffers & Šýkora 2000). pH bepalingen en extracties met demiwater en 0,2M KCl zijn gedaan met vers bodemmateriaal dat gekoeld uit het veld is meegenomen, verdere bepalingen zijn gedaan aan gedroogde (24 uur bij 40 °C) en gezeefde (1 mm) bodemmonsters.

- **Bodemextractie**
Voor de extractie is 15 g verse bodem met 100 ml 0,2M KCl oplossing 60 minuten geschud, vervolgens gefiltreerd (Whatman GF/C filter).
- **Bodemvocht**
Bodemvocht is bepaald door het bodemmonster te drogen bij 105 °C gedurende 24 u, gewichtsverschil voor en na drogen geeft de hoeveelheid water in het monster.
- **pH bepaling**
De pH is bepaald in bodemextracten met gedestilleerd water (pH-H₂O) en 0,2M KCl-oplossing (pH-KCl) na 60 minuten schudden.
Van alle eerder beschreven stroomdalgraslanden is een pH profiel gemaakt van de bodem. Er zijn bodemmonsters verzameld van de volgende lagen: 0-5 cm, 5-10, 15-20, 25-30 cm tot 1 m diep.
- **Beschikbaar Nitraat-N, Ammonium-N, Totaal oplosbaar stikstof (mg/kg ds).**
Het gefiltreerde KCl-extract is geanalyseerd op beschikbaar Nitraat (NO₃⁻) en ammonium (NH₄⁺) met een spectrofotometer (Skalar 40, Skalar Analytical BV, Breda, Nederland). Het totaal oplosbaar stikstof is de som van beide metingen.
- **Totaal N, P (destructieve Kjeldahl methode)**
Totaal stikstof (N) en Fosfor (P) is gemeten met een destructieve 'Kjeldahl' methode.
- **C/N analyse**
Het bodemmonster is gemalen en gehomogeniseerd, vervolgens geanalyseerd in een 'CNS Element analyser NA 1500'.
- **Organisch stof (LOI)**
Het organische stofgehalte (volume %) is bepaald door verbranding van organische stof (Loss on Ignition) bij 550 °C gedurende 4 uur. Het organische stofgehalte is het procentuele gewichtsverlies van het bodemmonster voor en na verbranding.
- **Kalkgehalte (CaCO₃)**
CaCO₃ (in %) is gemeten door 10 ml N NaOH aan 1 gram bodemmonster toe te voegen. Bij een pH lager dan 6,2 is geen CaCO₃ aanwezig.
- **Kationenuitwisseling (C.E.C), basenverzadiging Natrium, Kalium, Magnesium en Calcium (mg/kg)**
C.E.C. en basenverzadiging van Mg, Ca, Na, K was gemeten door een drievoudige extractie van 10 g bodemmonster met 0.1 M BaCl₂ solution, gevolgd door extractie met 0.020 M MgSO₄ oplossing. Het

kationenuitwisselingscomplex is berekend vanuit het overgebleven Magnesium in het extract. De verzadiging van de basen Mg, Ca, Na and K (cmol/kg) zijn berekend uit de concentraties in het BaCl₂ extract (HOUBA et al. 1997).

Bodemfysische factoren

Textuur van de bodemonsters is bepaald door het droog zeven van 40gram monster m.b.v. een zeeftoren. De methode is een grove maat voor textuur, er is geen rekening gehouden met kittende substanties, zoals organische stof en kalk. De volgende fracties zijn onderscheiden in volume percentage.

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

2.2 Overzicht plantengemeenschappen

In totaal zijn in alle transecten samen 21 plantengemeenschappen onderscheiden (zie samenvattende tabel in bijlage I). 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 Zilver schoon-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 overstroomd. 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_{H2O} is ongeveer 5,6 (Wamelink et al. 2005)

1.2 Cluster 2 Subassociatie met gewoon reukgras (Anthoxanthetosum)

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_{H2O} is ongeveer 6,1 (Wamelink et al. 2005).

1.3 Cluster 3 Subassociatie met gewoon reukgras (anthoxanthetosum)/Zilver schoon-verbond (Lolio-Potentillion)

Deze gemeenschap vormt een overgang tussen de Subassociatie met gewoon reukgras en het Zilver schoon-verbond. Het Zilver schoon-verbond is kenmerkend voor langdurig overstroomde 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 Oeffelter Meent 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 bodemerrosie 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, Koekoekswaard en Kop van het Oude Wiel. Sikkelklaver, Smal fakkelgras, Veldsalie, Brede ereprijs, Ruig viooltje, Walstrobremraapen 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, grootstreepzaad, Glad walstro, Beemd kroon, 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 vochtiger 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 pionierruigte 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 basaltheellingen 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-Corispermium*). 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 Geoorde 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*-[*Koeleri o-Corynephoret ea*]), maar niet op verbondsniveau. Het gaat daarbij om een vegetatie met Cipreswolfsmelk in de duinen en om door deze soort gedomineerde zomen in het Ijseldal.

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 van 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, Kroppaar, 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.

2.3 Relatie tussen plantengemeenschappen en omgevingsfactoren

2.3.1 Ordinaties

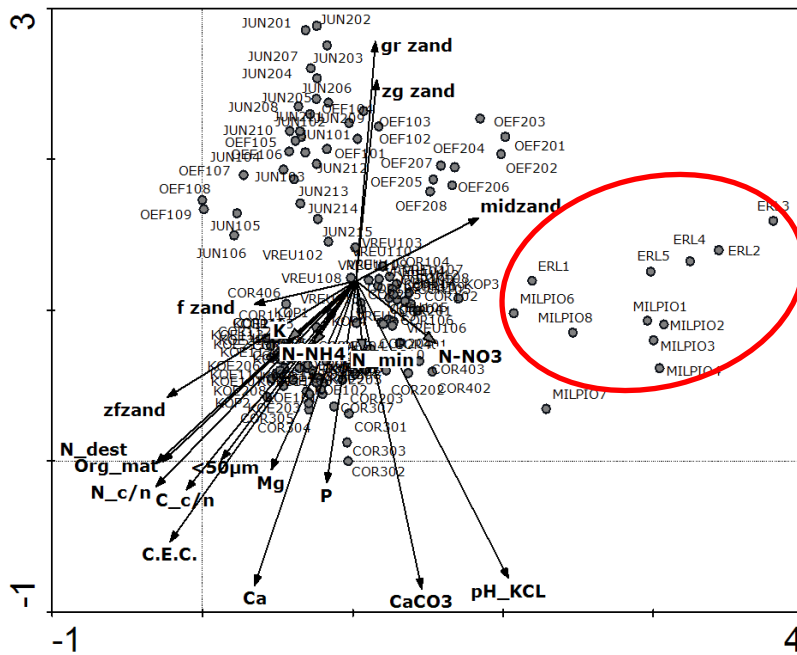
De volgende figuren laten een ordinatiediagram zien van een DCA of CCA waarbij de correlatie tussen soortensamenstelling van de opnamen en de omgevingsvariabelen wordt weergegeven. In de figuren zijn afkortingen gebruikt voor de gemeenschappen zoals in Tabel 2-1 weergegeven.

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 2-10). 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.

Tabel 2-1 Afkortingen van plantengemeenschappen gebruikt in de ordinatiediagrammen in dit rapport.

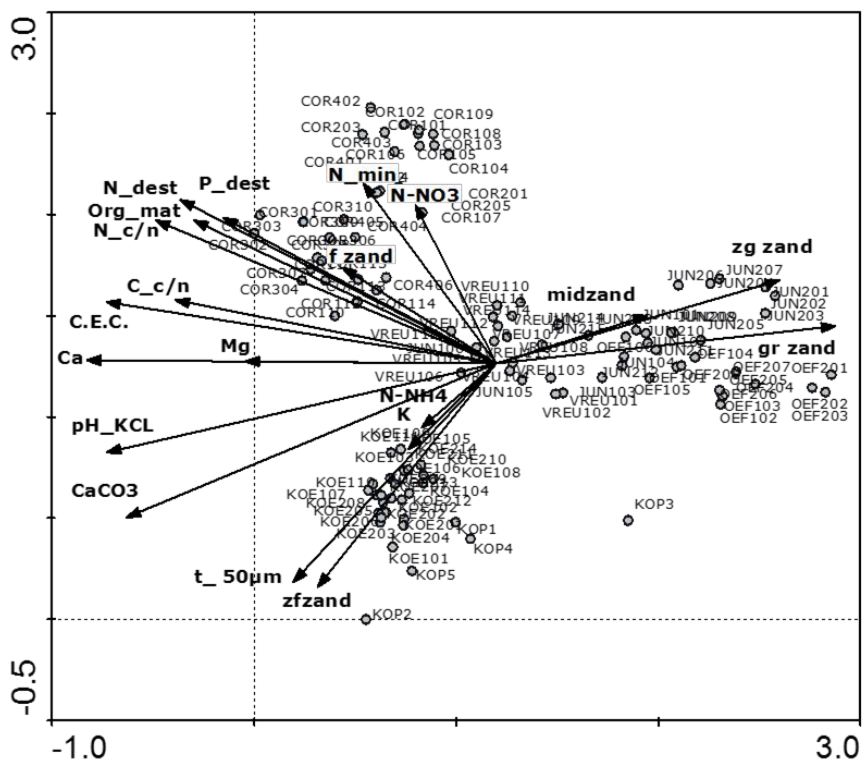
Table 2-1 Abbreviations of plant communities used in the ordination diagrams in this report.

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	Lol_CLU
Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae	Lol_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



Figuur 2-10 Ordinatiediagram (DCA as 1 en 2) met vegetatieopnamen (cirkels) en de omgevingsvariabelen (pijlen). Opnamen uit Millingerwaard en Erlecomsewaard onderscheiden zich van de andere opnamen.

Figure 2-10 Ordination diagram (DCA axis 1 and 2) vegetation surveys (circles) and environmental characters (Arrows). Surveys from millingerwaard and Erlecomsewaard stand out from other surveys.



Figuur 2-11 Ordinatiediagram (DCA as 1 en 2) met vegetatieopnamen (cirkels) en de omgevingsvariabelen (pijlen), exclusief opnamen uit hoogdynamische Millingerwaard en Erlecomse Waard.

Figure 2-11 Ordination diagram (DCA axis 1 and 2) vegetation surveys (circles) and environmental characters (Arrows), without surveys from high dynamic Millingerwaard and Erlecomse Waard.

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 2-11).

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.

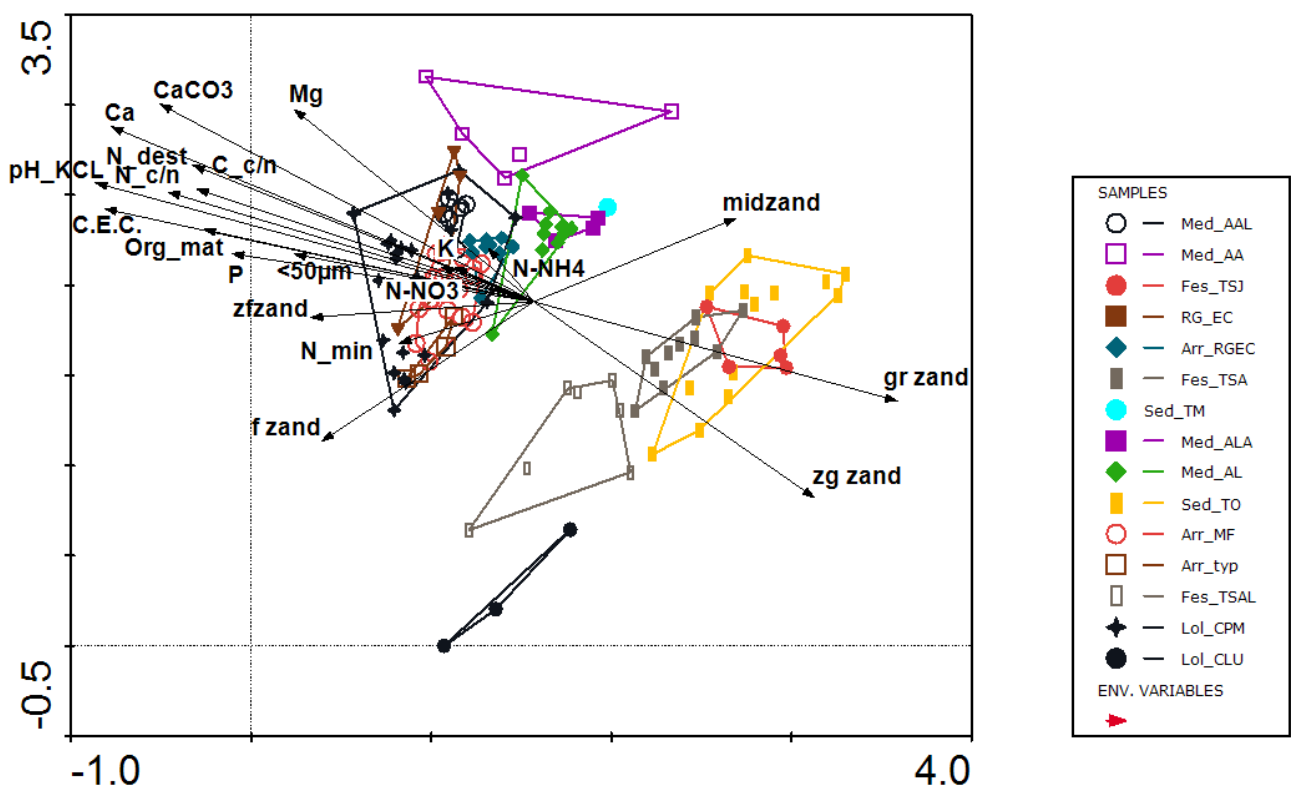
Als we alleen de gesloten graslanden analyseren zien we een gradiënt die samenhangt met een afname aan nutriënten, zuurgraad en een toename van de grofheid van het zand. Het Festuco-Thymetum serpylli en het Sedo-Thymetum ornithopodetosum groeien op voedselarm, relatief zuur en grof zand

Het Arrhenatheretum typicum, Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae en Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/luzuletosum zijn gerelateerd aan fijn zand met veel CaCO_3 en een hoge pH_{KCL} . De opnamen met Lolio-Cynosuretum komen uit Cortenoever waar de bodem (deels?) uit akkerland heeft bestaan.

In Figuur 2-13 B zijn de gemeenschappen langs de as met de voornaamste variatie in de vegetatiesamenstelling als volgt geordend:

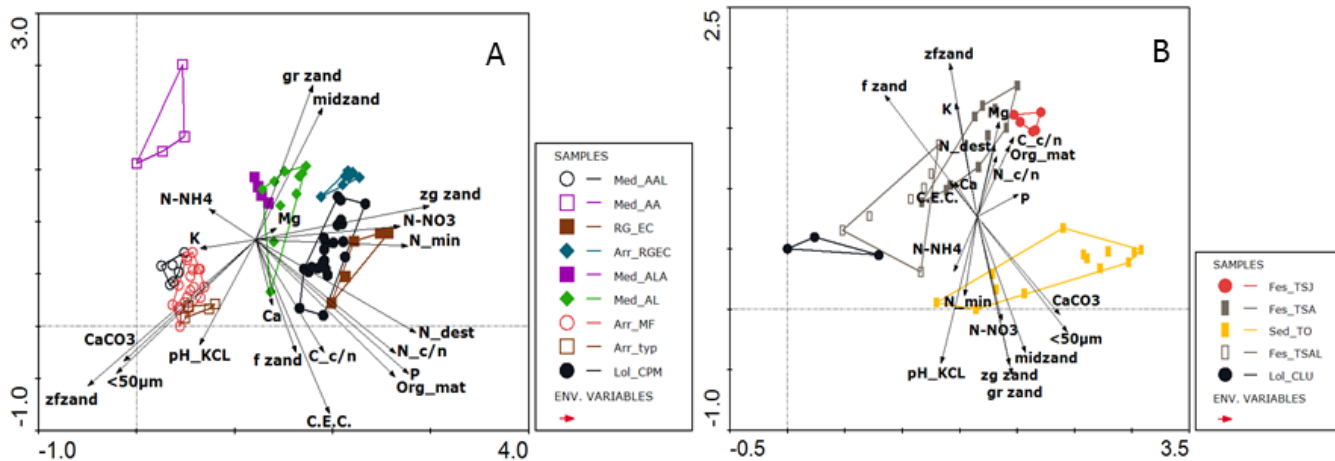
1. Lolio-Cynosuretum lotetosum uliginosi
2. Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesetosum/Lolio-Potentillion
3. Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesetosum
4. Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum en Sedo-Thymetum ornithopodetosum

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



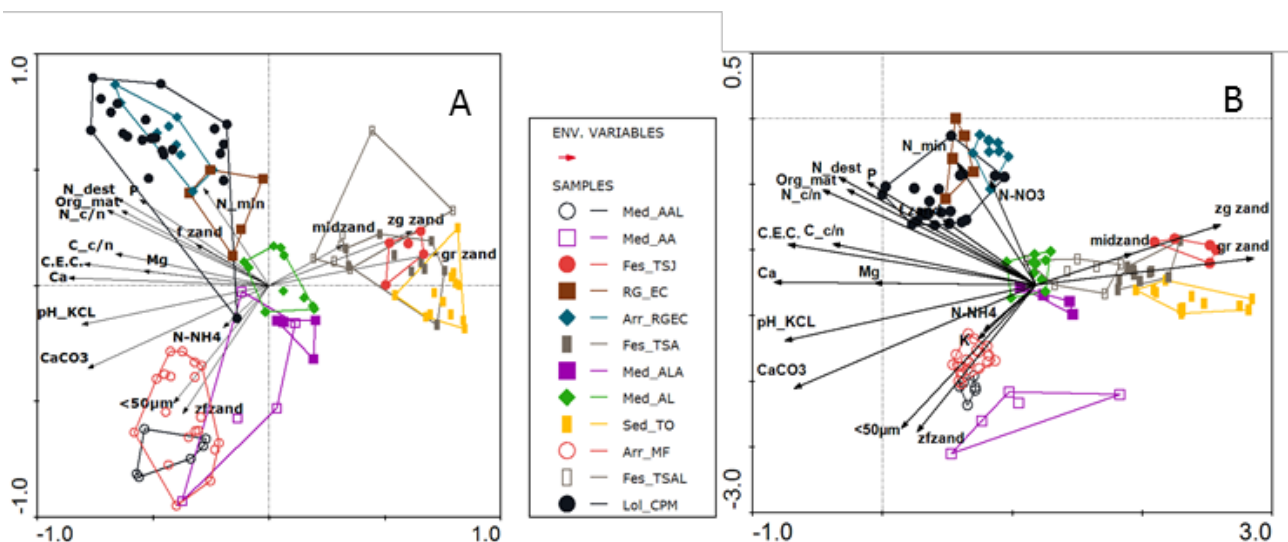
Figuur 2-12 Ordinatiediagram (DCA) van de opnamen na weglating van de Erlecomse Waard en Millingerwaard. Opnamen zijn per gemeenschap gegroepeerd, gekleurde lijnen en symbolen geven de verschillende gemeenschappen weer.

Figure 2-12 Ordination diagram (DCA) of surveys without Erlecomse Waard and Millingerwaard. Relevés of the occurring communities are grouped, coloured lining and symbols display the different communities.



*Figuur 2-13 A: DCA met vegetatieopnamen van groep 1 (links in Figuur 2-12), B: DCA met opnamen van groep 2 voornamelijk uit Junner Koeland en Oeffelter Meent (rechts in Figuur 2-12).
 Figure 2-13 A: DCA with relevés of group 1 (left in Figure 2-12), B: DCA with survées from group 2 mainly from Junner Koeland and Oeffelter Meent (right in Figure 2-12)*

Langs de tweede as zien wij dat het Sedo-Thymetum ornithopodetosum zich duidelijk onderscheidt dooreen relatie met grover zand en meer nitraat en carbonaat. De pH_{KCL} is het laagst in de richting van Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthetosum en vooral het Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum.



Figuur 2-14 Ordinatie met weglating van het Arrhenatheretum en Lolio-Cynos uretum. Alleen opnamen van goed ontwikkeld stroomdalgrasland zijn gebruikt. A: Directe ordinatie, CCA met voorwaarts e selectie en Monte Carlo permutatie test, B: indirecte ordinatie (DCA).

Figure 2-14 Ordination without Arrhenatheretum and Lolio-Cynos uretu. Only relevés with well-developed sandy levee grassland are used. A: direct ordination, CCA with forward selection and Monte Carlo permutation test, B: indirect ordination (DCA).

De resultaten van DCA en CCA ordinaties van goed ontwikkeld stroomdalgrasland komen zeer sterk overeen (Figuur 2-14). Dit is een indicatie dat er geen belangrijke omgevingsvariabelen zijn gemist.

De correlaties van de omgevingsvariabelen met de eerste twee assen van de CCA zijn berekend (Tabel 2-2), hierbij zien we dat Calcium het sterkst correleert met de eerste as. Ook pH_{KCl}, C.E.C, CaCO₃ en de fractie grof zand correleren sterk met de eerste as. Verder hebben de variabelen zeer grof zand, N, C, Organisch materiaal, P en Magnesium relatief grote R-waarden (>0,50). De tweede as correleert het sterkst met de fractie zeer fijn zand, de bodemfractie <50µm en N-mineraal. De variabelen N-NO₃ en Kalium (K) leverden geen significantie bijdrage aan het model.

Vooraf 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.

2.3.2 Boxplots

Hieronder wordt voor iedere gemeenschap met behulp van boxplots de amplitude ten opzichte van de gemeten variabelen gegeven. De tabel in bijlage II 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.

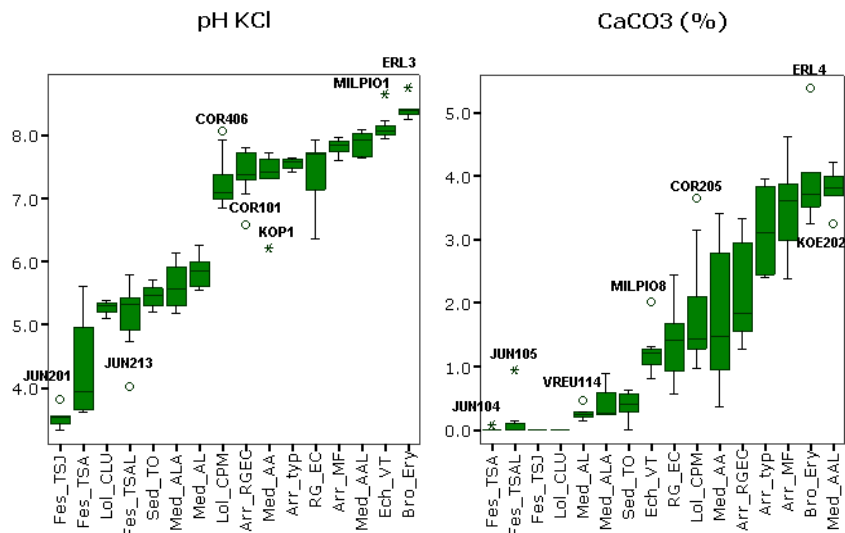
Zuurgraad en CaCO₃ (Figuur 2-15)

Zoals ook al uit de ordinaties bleek zijn pH en CaCO₃ gehalte van groot belang voor de vegetatiesamenstelling. Wij zien een duidelijke toename van de pH en het CaCO₃ 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.

Tabel 2-2 Verklarende variatie (r^2) van de omgevingsvariabelen van de eerste twee assen van de CCA met opnamen van goed ontwikkeld stroomdalgrasland.

Table 2-2 Explaining variance (r^2) of environmental variables of the first and second axis from a CCA with relevés of well-developed dry sandy levee grassland.

Omgevingsvariabelen	Afkorting	As 1: Verklarende variantie (r ²)	As 2: Verklarende variantie (r ²)
Calcium mg/kg ds.	Ca	-0.682	-0.001
pH 0,2M KCl	pH_KCL	-0.594	0.026
CEC	C.E.C.	-0.581	-0.008
Calciumcarbonaat %	CaCO3	-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 %	zfsand	-0.125	0.278
Fractie <50µm volume %	<50µm	-0.153	0.234
N mineraal (N-NH ₄ +N-NO ₃)	N_min	-0.072	-0.160
N_NH ₄ extractie mg/kg ds	N-NH ₄	-0.036	0.030

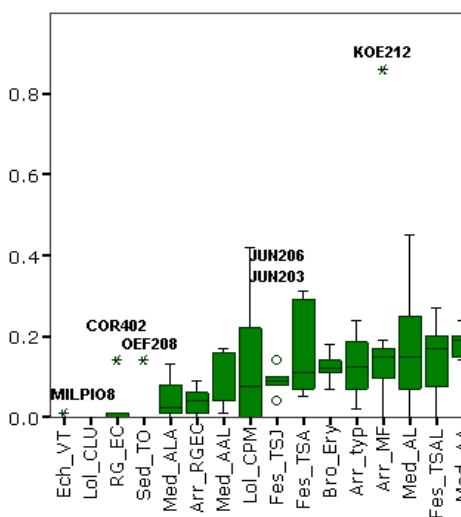
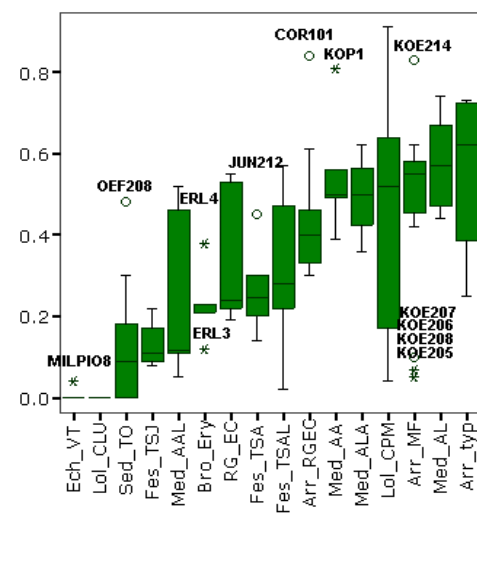
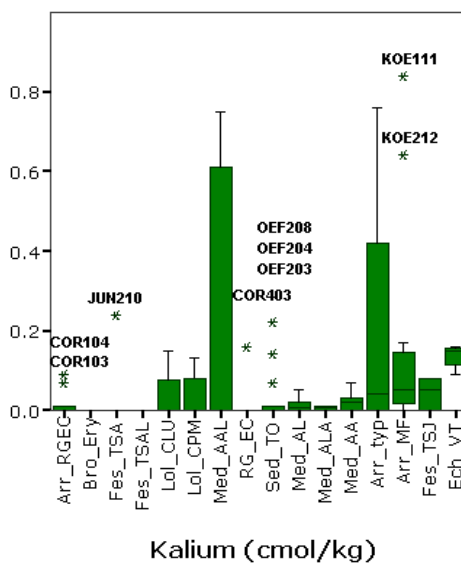
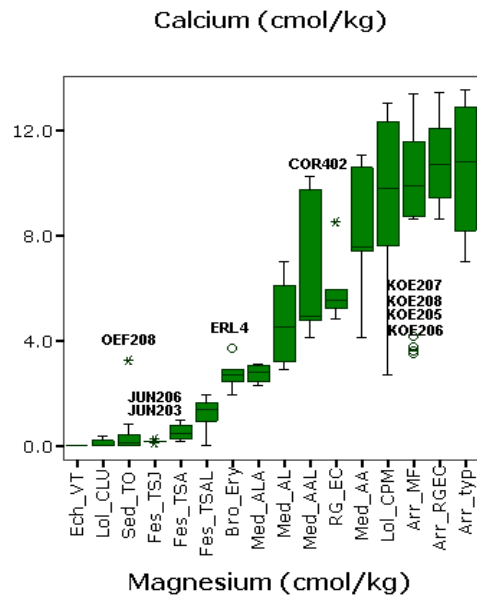
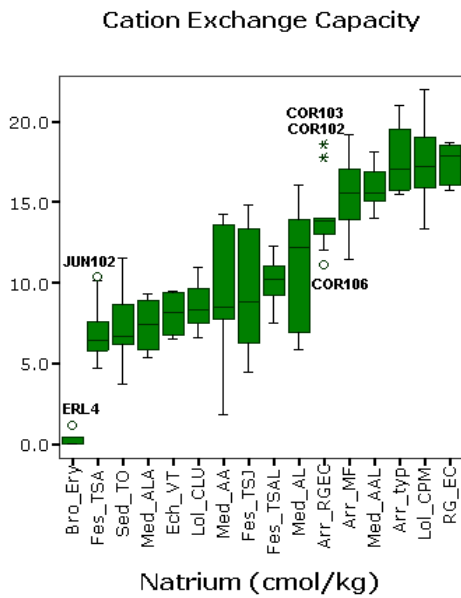


Figuur 2-15 Boxplots van bodemfactoren gerelateerd aan de zuurgraad van de bodem, pH_{KCl} en $CaCO_3$. De waarden zijn gerangschikt naar oplopende waarde van de mediaanlijn. Extreme waarden zijn aangegeven met een asterisk, uitbijters met een cirkel.

Figure 2-15 Boxplots of soil factors related to acidity of the soil, pH_{KCl} and $CaCO_3$ with increasing values from the Median. Extreme values are indicated with an asterisk, outliers with a circle.

Buffering van de bodem (Figuur 2-16)

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 C.E.C is de volgorde nog slechts in hoofdlijnen vergelijkbaar. Het Bromo Eryngietum heeft nagenoeg geen kationenomwisselingscapaciteit. Kalium en Natrium geven geen duidelijk beeld.



Figuur 2-16 Boxplots met variabelen gerelateerd aan de buffering van de bodem. Kationenomslingingscapaciteit (C.E.C.), de gemeten basen Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na) en Kalium (K). Extreme waarden zijn aangegeven met een asterisk, uitbijters met een cirkel.

Figure 2-16 Boxplots with variables related to buffering of the soil, Cation Exchange Capacity (C.E.C.), basic elements Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Sodium (Na) and potassium (K). Extreme values are displayed with an asterisk, outliers with a circle.

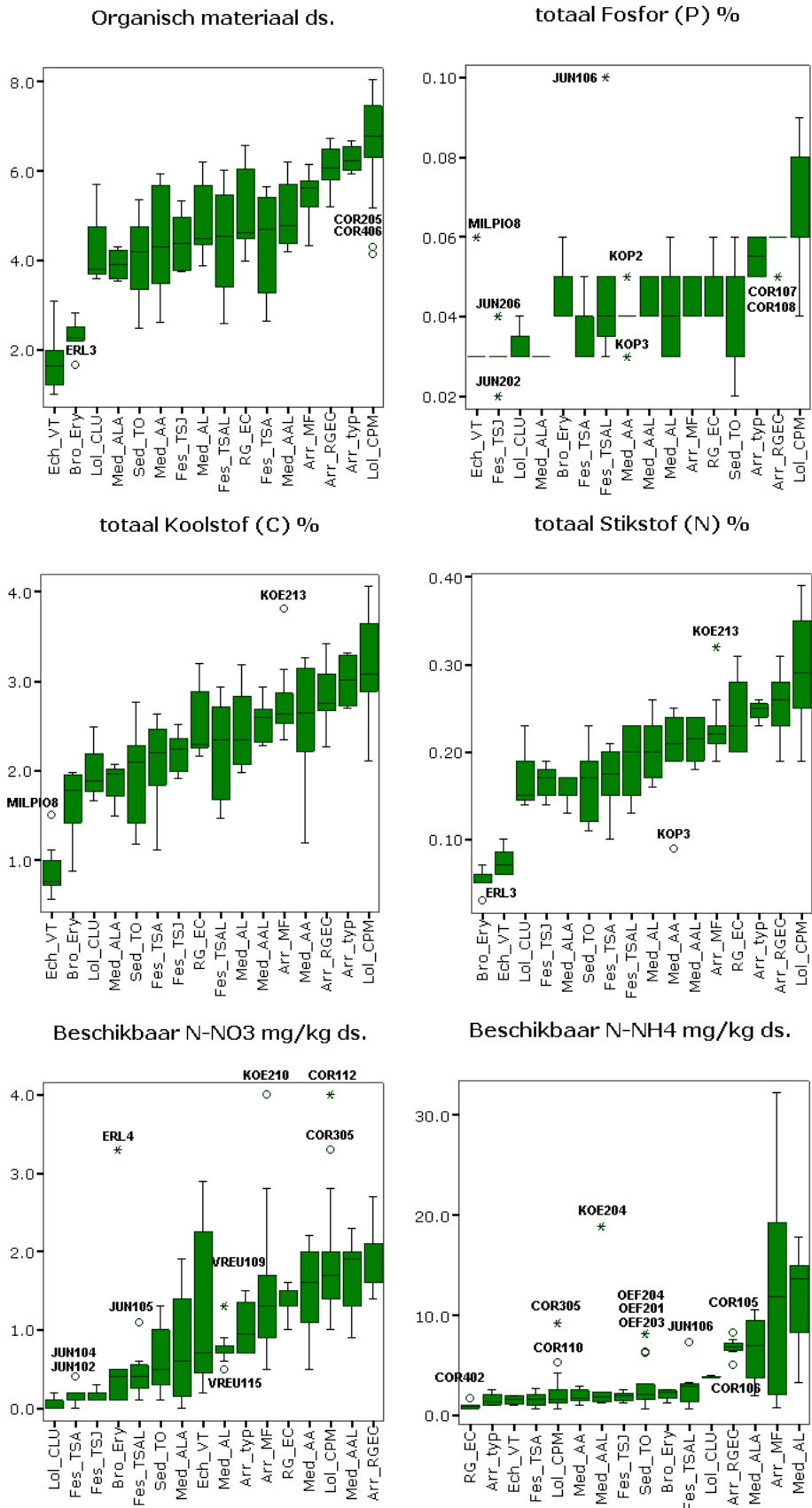
Vruchtbaarheid van de bodem (Figuur 2-17)

In de beide secundaire pioniergemeenschappen die ontstaan na afzetting van grote hoeveelheden zand, het Bromo-Eryngietum en het Echio-Verbascetum, is het organischstofgehalte heel laag. In de stroomdalgraslanden van het Festuco-Thymetum, Sedo-Thymetum en Medicagini-Avenetum is het organischstofgehalte hoger, maar de verschillen zijn onderling niet groot.

Het grootse gehalte aan organischstof 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 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.



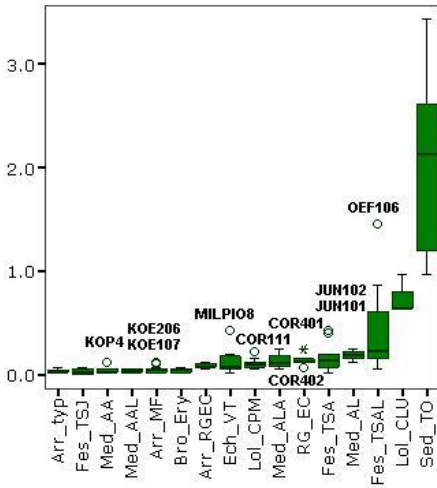
Figuur 2-17 Boxplots van variabelen gerelateerd aan de voedselrijkdom van de bodem. Organische stof (ds); totaal C, N and P; beschikbaar N-NO₃ and N-NH₄. Extreme waarden zijn aangegeven met een asterisk, uitbijters met een cirkel. Let op: de schaal van de assen verschilt.

Figure 2-17 Boxplots of variables related to soil nutrients. Organic material (dw); total C, N and P; Available N-NO₃ and N-NH₄. Extreme values are displayed with an asterisk, outliers with a circle. Note the different scale of the axes.

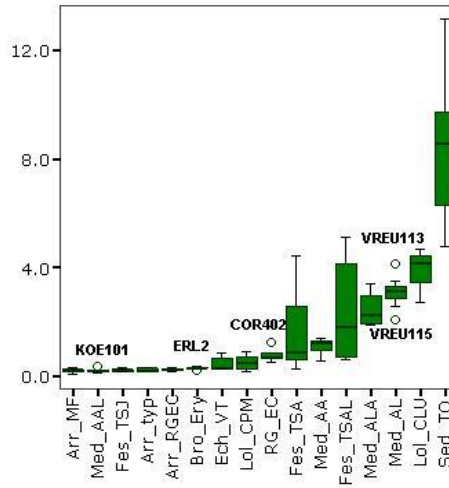
Textuur

Het Sedo-Thymetum is duidelijk gebonden aan een grofzandige bodem (Figuur 2-18 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 anthoxanthesum/Lolio-Potentillion, RG *Euphorbia cyparissias*-[Sedo-Cerastion] en de grootste hoeveelheid fijn zand in Bromo-Eryngietum, Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesum/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 2-18). Bij het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum/luzuletosum, het Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae en het Arrhenatheretum typicum is de fractie zeer fijn zand nu het grootst.

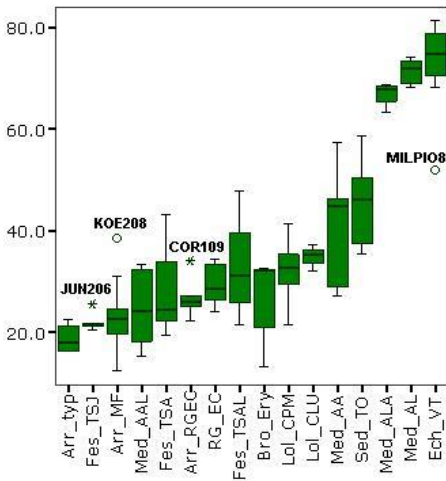
Fractie zeer grof zand (gewichts%)



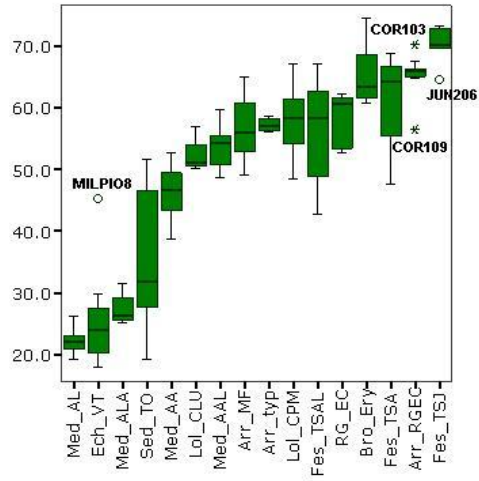
Fractie grof zand (gewichts%)



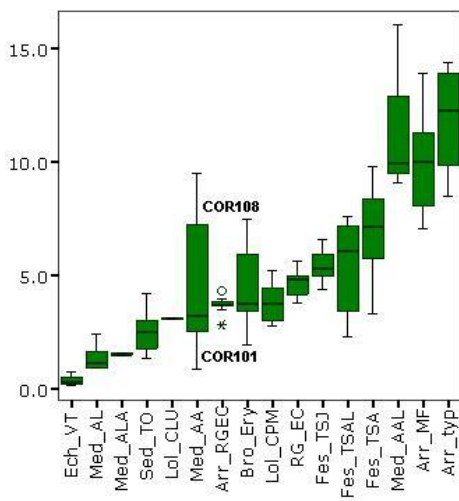
Fractie middel zand (gewichts%)



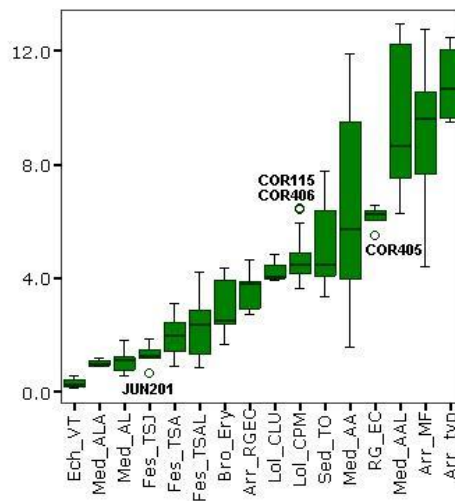
Fractie fijn zand (gewichts%)



Fractie zeer fijn zand (gewichts%)



Fractie <50um (gewichts%)



Figuur 2-18 Boxplots met bodemfactoren gerelateerd aan de textuur van de bodem, met oplopende waarden van de mediaanlijn. Extreme waarden zijn aangegeven met een asterisk, uitbijters met een cirkel.

Figure 2-18 Boxplots with soil factors related to soil texture, with increasing values from the Median. Extreme values are displayed with an asterisk, outliers with a circle.

3 Ecologische analyse naar uitbreiding van stroomdalgraslandsoorten

Na toenemende dynamiek in het rivierengebied (Plan Ooievaar) hebben sommige karakteristieke soorten van het fluviatiele phytogeografisch district zich uitgebreid (Schaffers et al. 2008), in tegenstelling tot andere soorten.

3.1 Verdeling van fluviatiele- en stroomdalgraslandplanten over biogeografische, ecologische kenmerken en levensvorm

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 verspreiding, taxonomie, fenologie, morfologie, autecologie en synecologie.

Uit deze database zijn 3 selecties gemaakt:

1. Deelverzameling 1 : stroomdalgraslandsoorten: kenmerkende soorten van stroomdalgrasland (34 soorten, Bijlage III). 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 rivierengebied 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 Kiezelwieren 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.

3.1.1 Geografische verspreiding: oorsprong

Alle stroomdalgraslandsoorten zijn inheems. Van de fluviatiele soorten blijken er 18 uitheems te zijn maar 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 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.

3.1.2 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 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 vertegenwoordigd 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.

3.1.3 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.

3.1.4 Ellenberg indicatie getallen

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).

Tabel 3-1 Percentage stroomdalgraslandsoorten, fluviatiele soorten en soorten uit de totale Nederlandse flora die behoren tot de verschillende Ellenberg indicatiegetallen voor licht.

Table 3-1 Percentage of sandy levee grassland species, riverine species and species from the total Dutch flora, that belong to the different Ellenberg indicator values for light.

Ellenberg licht	Stroomdalgraslandsoorten	Fluviatiele 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

Continentaliteit

In de reeks stroomdalgraslandsoorten, fluviatiele 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%).

Tabel 3-2 Percentage stroomdalgraslandsoorten, fluviatiele soorten en soorten uit de totale Nederlandse flora die behoren tot de verschillende Ellenberg indicatiegetallen voor continentaliteit.

Table 3-2 Percentage of sandy levee grassland species, riverine species and species from the total Dutch flora, that belong to the different Ellenberg indicator values for continentality.

Ellenberg continentaliteit	Stroomdalgraslandsoorten N=34	Fluviatiele 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

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% (fluviaal) en 13 % (landelijk).

Tabel 3-3 Percentage stroomdalgraslandsoorten, fluviale soorten en soorten uit de totale Nederlandse flora die behoren tot de verschillende Ellenberg indicatiegetallen voor vocht.

Table 3-3 Percentage of sandy levee grassland species, riverine species and species from the total Dutch flora, that belong to the different Ellenberg indicator values for moisture.

Ellenberg vocht	Stroomdalgraslandsoorten	Fluviale 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

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 fluviale soorten groter dan bij de landelijke flora (29 en 32 tegen 18%).

Tabel 3-4 Percentage stroomdalgraslandsoorten, fluviale soorten en soorten uit de totale Nederlandse flora die behoren tot de verschillende Ellenberg indicatiegetallen voor zuurgraad.

Table 3-4 Percentage of sandy levee grassland species, riverine species and species from the total Dutch flora, that belong to the different Ellenberg indicator values for acidity.

Ellenberg zuurgraad	Stroomdalgraslandsoorten	Fluviale 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

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 fluviatiele soorten (37%) en de Nederlandse flora (33%). In tegenstelling tot beide laatste categorieën ontbreken soorten van stikstofrijke standplaatsen (7-9) bij de stroomdalgraslandgroep.

Tabel 3-5 Percentage stroomdalgraslandsoorten, fluviatiele soorten en soorten uit de totale Nederlandse flora die behoren tot de verschillende Ellenberg indicatiewaarden voor stikstof.

Table 3-5 Percentage of sandy levee grassland species, riverine species and species from the total Dutch flora, that belong to the different Ellenberg indicator values for Nitrogen.

Ellenberg stikstof	Stroomdalgraslandsoorten	Fluviatiele 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

3.1.5 Afhankelijkheid van grondwater

Alle stroomdalgraslandsoorten zijn grondwateronafhankelijk (afreatofyt). De fluviatiele 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 fluviatiele soorten waterplant (hydrofyt).

3.1.6 Levensduur

Tabel 3-6 Percentage stroomdalgraslandsoorten, fluviatiele soorten en soorten uit de totale Nederlandse flora als grondwateronafhankelijk (afreatofyt), grondwaterafhankelijk (freatofyt) of waterplant (hydrofyt).

Table 3-6 Percentage of sandy levee grassland species, riverine species and species from the total Dutch flora, as groundwater independent (afreatofyt), groundwater dependent (freatofyt) or waterplant (hydrofyt).

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

Bijna alle stroomdalgraslandsoorten zijn overblijvend. Er is slechts een eenjarige soort en er zijn 2 houtige soorten. Bij de fluviatiele soorten is het percentage overblijvende soorten kleiner, terwijl nu ook annuëlen en 2-jarigen een belangrijk aandeel hebben. Met uitzondering van het aantal houtige soorten is de levensvormsamenstelling van de overige fluviatiele soorten vergelijkbaar met de Nederlandse flora (Tabel 3-7).

Tabel 3-7 Levensduur van stroomdalgraslandsoorten, fluviaatiele soorten en soorten uit de totale Nederlandse flora in percentages.

Table 3-7 Lifespan of sandy levee grassland species, riverine species and species from the total Dutch flora, in percentages.

Levensduur	Stroomdalgraslandsoorten		Fluviaatiele 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

3.1.7 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 fluviaatiele soorten en de Nederlandse flora is het aandeel therofyten veel groter.

3.1.8 Maximale planthoogte

Tabel 3-8 Levensvormen volgens Raunkier van stroomdalgraslandsoorten, fluviaatiele soorten en soorten uit de totale Nederlandse flora in percentages.

Table 3-8 Life forms according to Raunkier of sandy levee grassland species, riverine species and species from the total Dutch flora in percentages.

	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

Het aandeel aan korte planten is in de stroomdalgraslandsoorten het grootst, 40% is korter dan 30 cm, terwijl dat bij fluviaatiele 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 fluviaatiele soorten en de landelijke soorten is dat veel meer, respectievelijk 21 en 28%.

Tabel 3-9 Maximale planthoogte van stroomdalgraslandsoorten, fluviaatle soorten en soorten uit de totale Nederlandse flora in percentages.

Table 3-9 Maximum plantheight of sandy levee grassland species, riverine species and species from the total Dutch flora in percentages.

maximale planthoogte	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

3.2 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:

Tabel 3-10 Trouwgraad van soorten aan stroomdalgrasland.

Table 3-10 Loyalty of species to dry sandy levee grassland.

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 III. De soorten worden in paragraaf 3.2.1 gerangschikt volgens afnemende trouw waarna de ecologie van ieder afzonderlijke soort wordt behandeld.

3.3 Ecologie en biogeografie van afzonderlijke stroomdalgrasland-soorten en de standplaats bij (her)vestiging

Ecologie en biogeografie

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).

Standplaats bij (her)vestiging

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 de 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 zijn zo goed mogelijk beschreven. In totaal zijn 45 vegetatieopnamen gemaakt (Bijlage IV).

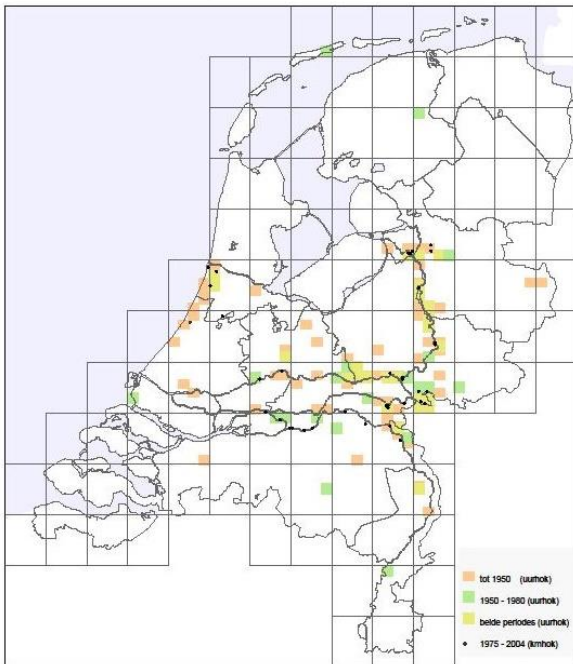
Van de stroomdalsoorten die zich hebben uitgebreid zijn de volgende soorten door ons teruggevonden; Tripmadam, Brede ereprijs, Sikkelklaver, Zandwolfsmelk, Moeslook, Veldsalie, Zacht vetkruid, Kleine ruit, Gestreepte klaver, Kruisdistel, Geoorde zuring, Ruige weegbree, Grote tijm, Kattendoorn, Kleine bevernel en Kleine pimpemel.

Voor iedere soort is een syntaxonomische vegetatietabel gemaakt (Bijlage IV, tabellen 1-16). De soorten zijn binnen de tabellen samengevoegd tot syntaxonomische elementen, hierna is het gewogen aandeel (ordinaire schaal) in percentages van de verschillende elementen uitgerekend. Hiermee willen we een indruk krijgen of de (her)vestiging ook op lange termijn succesvol zal zijn.

3.4 A. Zeer trouw aan stroomdalgrasland

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

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



98 Wilde averuit - *Artemisia campestris* *campestris*

Trend: Sterk negatief

Standplaats en habitus

Wilde averuit groeit als zeer lichtminnende (schaduwrijke) 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 wortelstelsels kan zij goed tegen droogte.

Trouw aan plantengemeenschap

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-Amerika 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.

Dispersie

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 langeafstands-dispersievector¹.

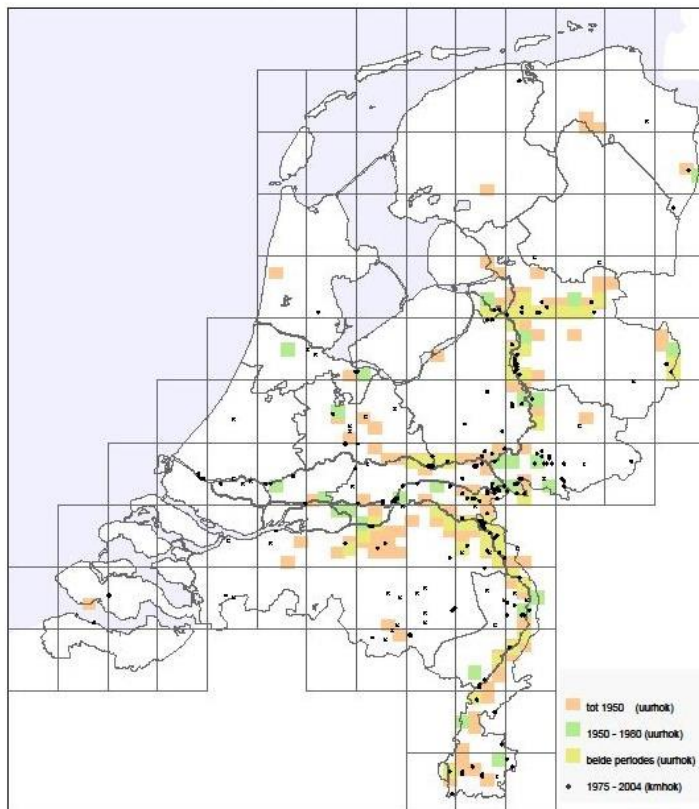
Verspreiding

Wilde averuit is in Nederland een bedreigde, zeer zeldzame soort. Zij is zeldzaam in het Fluviaal district en zeer zeldzaam in het Renodunaal district (zie verspreidingskaart). 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.

¹ Wind, water, zoogdieren, vogels en de mens

Tripmadam (*Sedum rupestre*) ***

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



1180 Tripmadam - *Sedum rupestre*

Trend: Sterk negatief

Standplaats en habitus

Tripmadam groeit als halfschaduw verdragende lichtplant en ook in de winter groene kruidige chamaefyt op zeer droge en warme, meestal kalkloze, matig zure, zeer voedselarme, losse, humus en klei arm, zand of steenbodem in lichte pioniergemeenschappen, op duinen en rotsen, in open stenige graslanden, op muren, dammen, en grindbodems, en in stenig eikenbossen.

Trouw aan plantengemeenschap

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* voor.

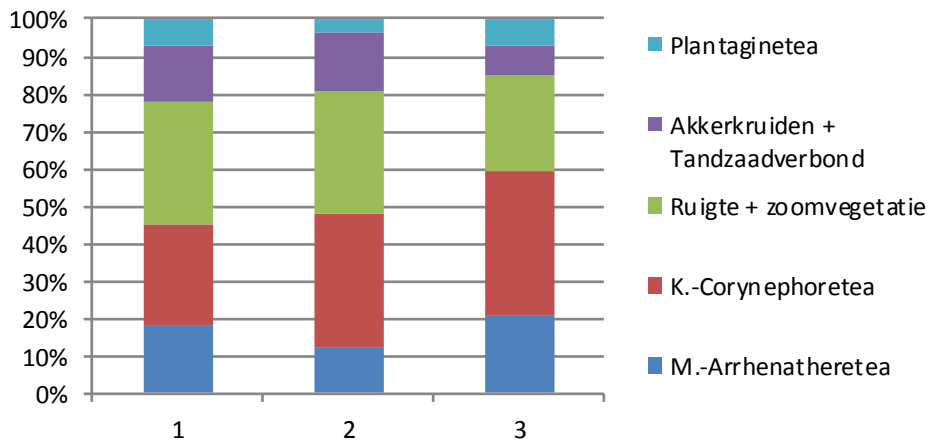
Dispersie

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.

Verspreiding

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. 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). 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.

Sedum rupestre

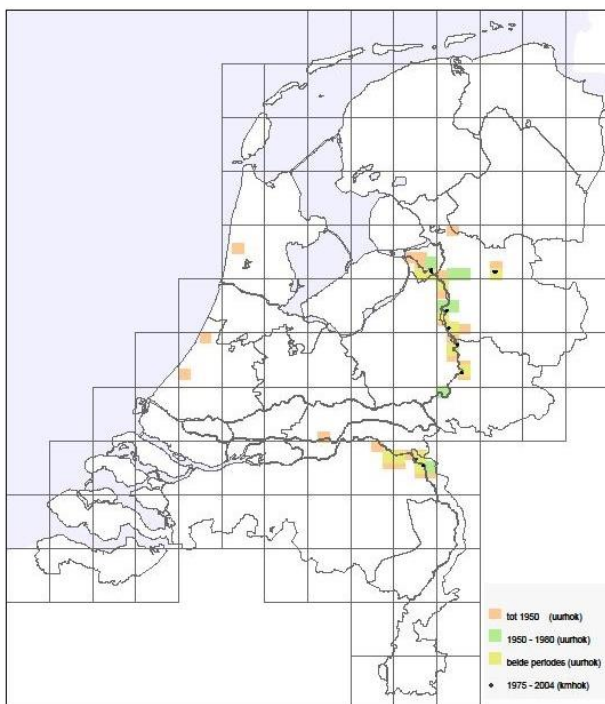


Standplaats hervestiging (bijlage IV, tabel 1)

De vegetatie in de opnamen van Tripmadam wordt bepaald door een combinatie van soorten van de klasse van de droge zandige graslanden (K o e l e r i o - C o r y n e p h o r e t e a) en van ruigten en zoomvegetaties. Ook de aanwezigheid van relatief veel eenjarige soorten van akkers en langdurig overstroomde oevers (Tandzaadverbond) is opmerkelijk. De stroomdalgraslandsoorten zijn onder andere vertegenwoordigd door Wit vetkruid, Tripmadam, Zacht vetkruid en Muurpeper. Bijvoet en Boerenwomkruid wijzen op een Boerenwomkruidruigte (T a n a c e t o - A r t e m i s i e t u m).

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. De toename van ruigtesoorten 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 in nieuw afgegraven gebieden kan worden tegengegaan door van het begin af aan voldoende te begrazen.

Liggende ereprijs (Veronica prostrata) ***



1361 Liggende ereprijs - Veronica prostrata

Trend: Sterk negatief

Standplaats en habitus

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 ereprijs. Door de groeivorm kan zij slechts in korte, schrale graslanden groeien.

Trouw aan plantengemeenschap

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

Dispersie

Liggende ereprijs is aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren.

Verspreiding

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. Zij groeit nog maar op vijf plaatsen. Zij is uiterst zeldzaam in het oosten van het Fluviaal district (zie verspreidingskaart). 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*) ***

Trend: Positief, uitbreiding door natuurontwikkeling

Standplaats en habitus

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 chamaeëfyt 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.

Trouw aan plantengemeenschap

Brede ereprijs is volgens SynBioSys in Nederland zeer kenmerkend voor Sikkelklaver-Zachte haver-stroomdalgrasland (*Medicago-Avenetum*, *Sedo-Cerastion*). In Duitsland is Brede ereprijs een kensoort van warmteminnende zomen (*Geranium sanguinei*) en groeit verder in kalkgrasland (*Mesobromion*), struweel *Berberidion*, warmteminnende eikenbossen (*Quercetalia pubescentis*) of Dennenbos (*Erico-Pinion*).

Dispersie

Rivierwater, regenwater, regenballist, windstrooier, dieren (inwendig), mieren, aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren. De zaadbank is kortlevend.

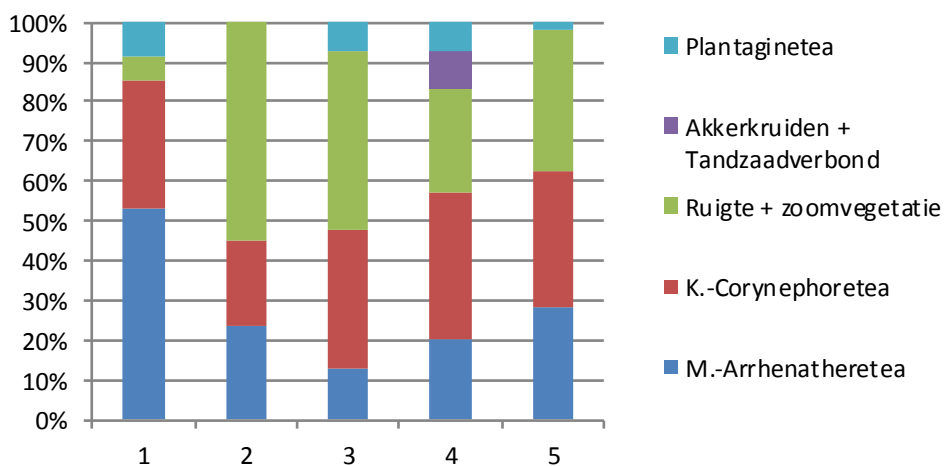
Verspreiding

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 verwilde tuinplant voor (zie verspreidingskaart). 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.

Standplaats hervestiging (bijlage IV, tabel 2)

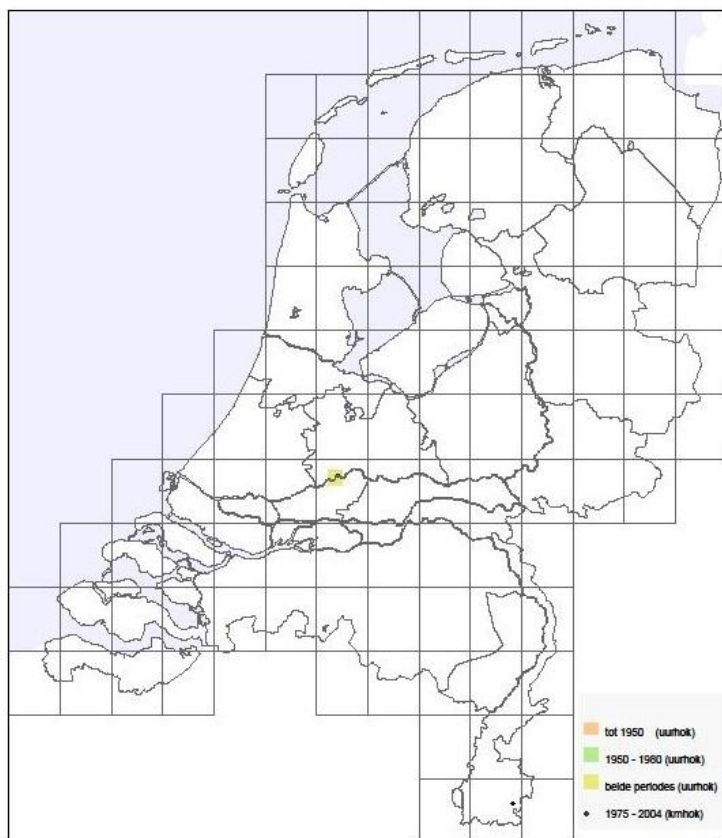
In de vegetatieopnamen van Brede Ereprijs is het aandeel aan hoge vegetatie relatief groot. In de meeste opnamen komt veel ruigte voor, in een opname is het aandeel aan Glanshaverhooilandsorten groot. Eenjarige soorten ontbreken vrijwel en ook de lage soorten van de Weegbreekklasse komen weinig of niet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

Veronica austriaca subsp. teucrium



Paardenhoefklaver (*Hippocrepis comosa*) ***

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



628 Paardenhoefklaver - *Hippocrepis comosa*

Trend: geen, in NL uitgestorven

Standplaats en habitus

Paardenhoefklaver groeit als met groene bladeren overwinterende, laagblijvende hemikryptofyt of kruidige chamaeëfyt 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 vollicht maar verdraagt ook enige schaduw.

In het noorden van het areaal groeit deze soort uitsluitend op kalkrijke, meestal op het zuiden of zuidwesten gerichte hellingen. Paardenhoefklaver groeide in Nederland op een steile zuidhelling in een hooiland met nabeweidings (Verspreidingskaart).

Trouw aan plantengemeenschap

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.

Dispersie

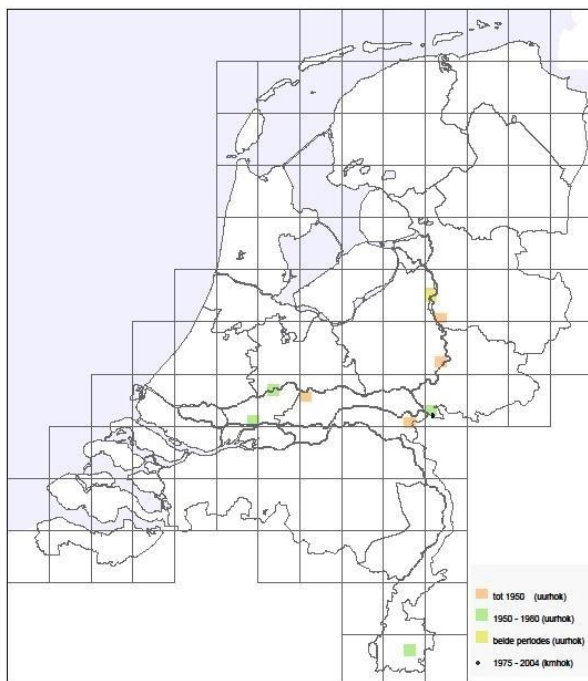
Bestuiving door insecten. Nauwelijks vegetatieve verspreiding. De zaadbank is zeer kortlevend (<1 jaar), kieming vindt plaats in de lente. Aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren.

Verspreiding

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 (*Orobanche lutea*) ***

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



900 Rode bremraap - *Orobanche lutea*

Trend: Sterk negatief

Standplaats en habitus

Rode bremraap groeit als parasitaire geofyt op warme, droge, maar niet volledig uitdrogende (ook niet in warme voorzomers), basische, losse zavel- en lössbodem in kalkgraslanden, struweelzomen en in luzerne-akkers. Zij parasiteert op *Medicago*, *Trifolium*, *Melilotus* en andere vlinderbloemigen. In Nederland uitsluitend waargenomen als parasiet op Sikkelklaver.

Trouw aan plantengemeenschap

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

Dispersie

Bestuiving door insecten, verspreiding door de wind. Aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

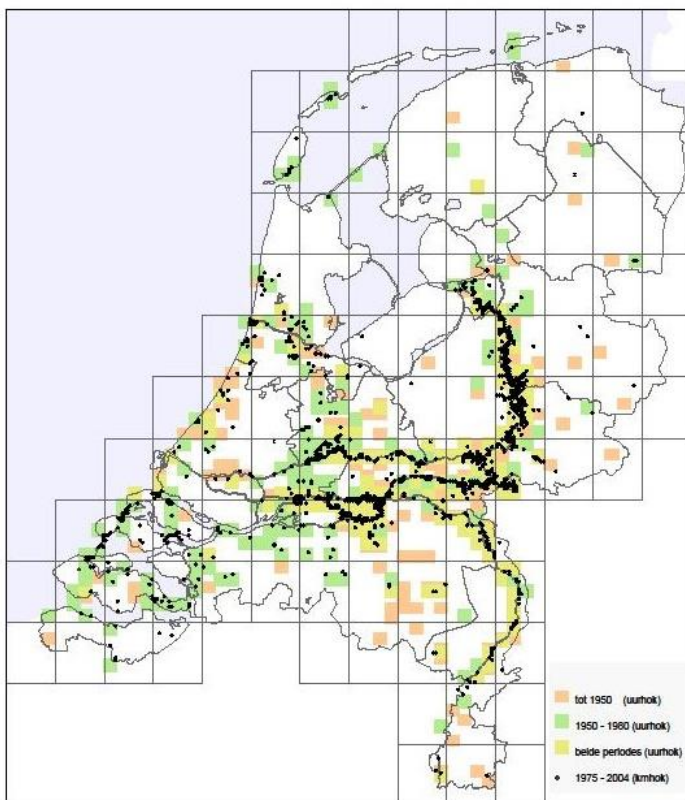
Verspreiding

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. Zij is uiterst zeldzaam in het Fluviaal district (verspreidingskaart). 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.

3.5 B. Trouw aan stroomdalgrasland

Sikkelklaver (*Medicago falcata*) **

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



798 Sikkelklaver - *Medicago falcata*

Trend: geen, Algemeen in fluviaal district

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

Sikkelklaver heeft haar optimum in Sikkelklaver-Zachte haver stroomdalgrasland (*Medicago-Avenetum, Sedo-Cerastion*). Daarnaast is zij kenmerkend voor de Sikkelklaver-subassociatie van het Glanshaverhooiland (*Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae*) en Kweekdravik rivierduin-pionierrijte (*Bromo-*

Eryngietum, Dauco-Melilotion). In Duitsland geldt zij als een kensoort van het Geranium sanguinii en komt ook voor in Festuco-Brometea of Agropyretalia.

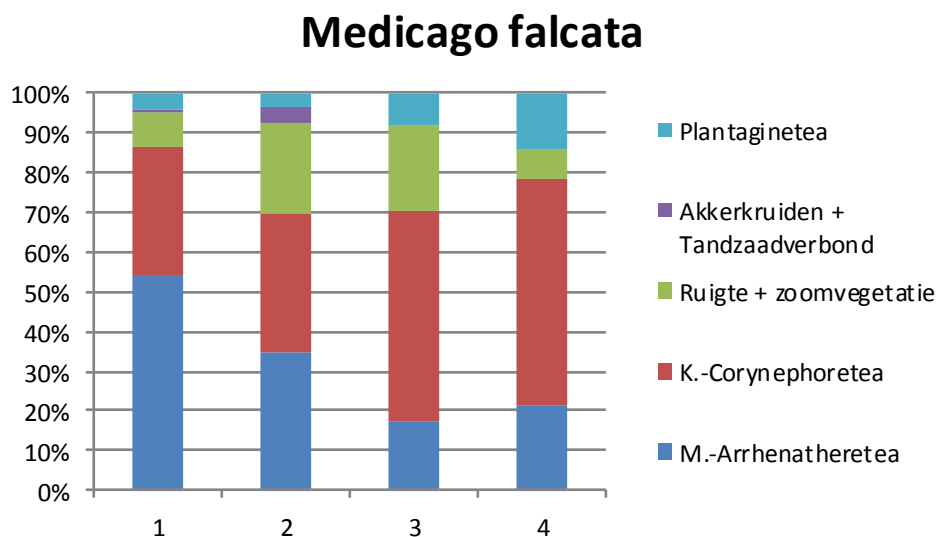
Dispersie

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. Zij kan zich beperkt vegetatief uitbreiden met korte wortelstokken en vormt vaak grote liggende matten.

Verspreiding

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). Sikkelklaver is in België en Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

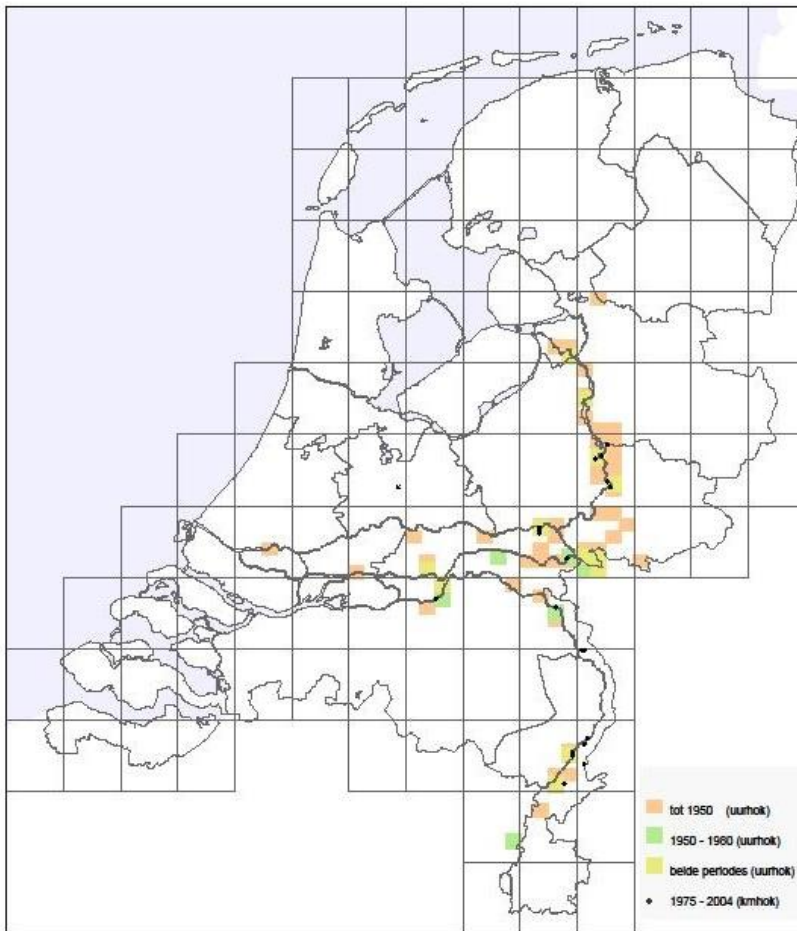
Standplaats hervestiging (bijlage IV, tabel 3)



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 Glanshaverhooilandsoorten 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*) **

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



500 Zandwolfsmelk - *Euphorbia seguieriana*

Trend: Sterk negatief

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

Zandwolfsmelk is in Nederland zeer sterk gebonden aan de Sikkelklaver subassociatie van het V etkruid-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*.

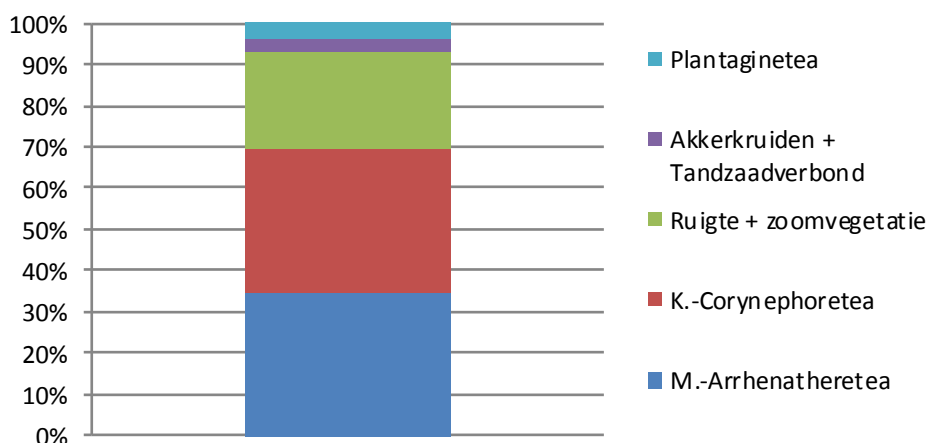
Dispersie

Zij heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

Verspreiding

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. Zij is zeer zeldzaam in het Fluviaal en aangrenzend Subcentreurop district (verspreidingskaart). 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.

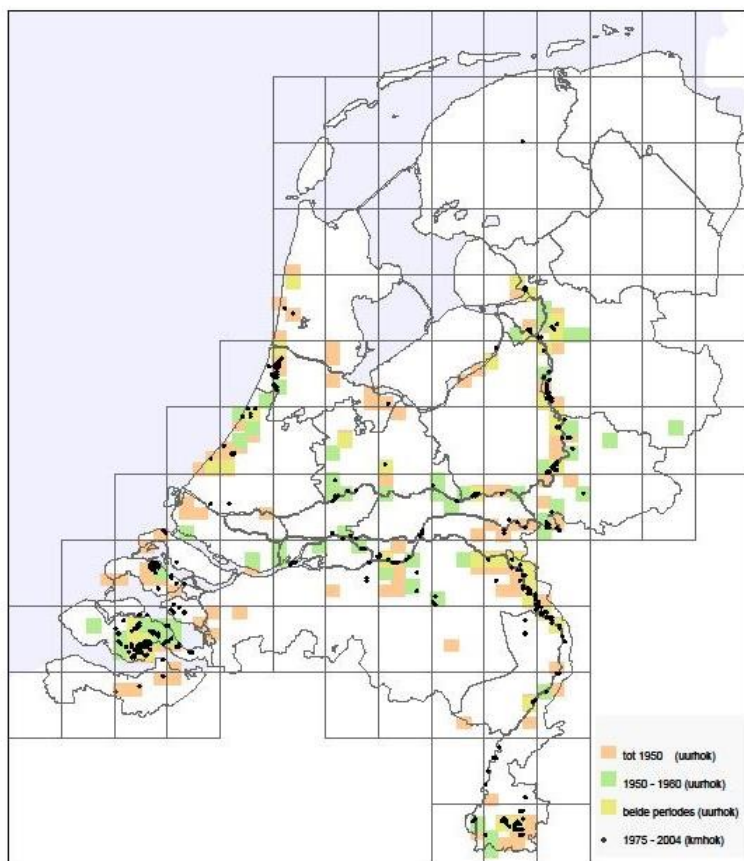
Euphorbia segueriana



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

Moeslook (*Allium oleraceum*) **

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



31 Moeslook - *Allium oleraceum*

Trend: Negatief

Standplaats en habitus

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.

Dispersie

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.

Trouw aan plantengemeenschap

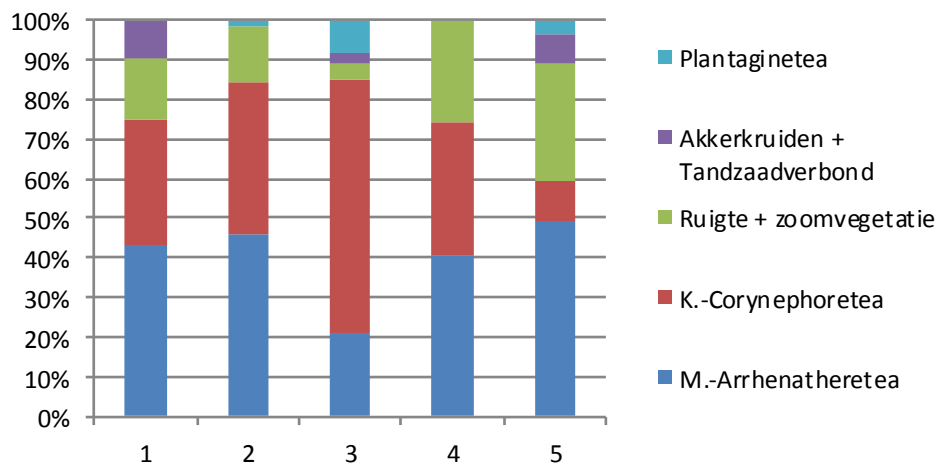
In Nederland komt de soort optimaal voor in het Sedo-Cerastion en wel in het Sedo-Thymetum medicaginetosum. Daarnaast is Moeslook met een vrij kleine trouwgraad ook kenmerkend voor Alno-Padion bossen. Volgens Weeda (1991) is Moeslook een zoomplant en is zij in krijthellinggrasland en rivierduingrasland 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 kalkbodern), in Sedo-Scleranthetea (muurpeperrijke weiden, zandige graslanden en rotsgemeenschappen) en wordt zij als kensoort beschouwd van de Festuco-Brometea (kalkgraslanden).

Verspreiding

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. Zij is in Nederland zeldzaam in het Zuid-Limburgs, Fluviaal en Estuariëndistrict en zeer zeldzaam in het Renodunaal en Kempens district (verspreidingskaart). 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.

Standplaats hervestiging (bijlage IV, tabel 5)

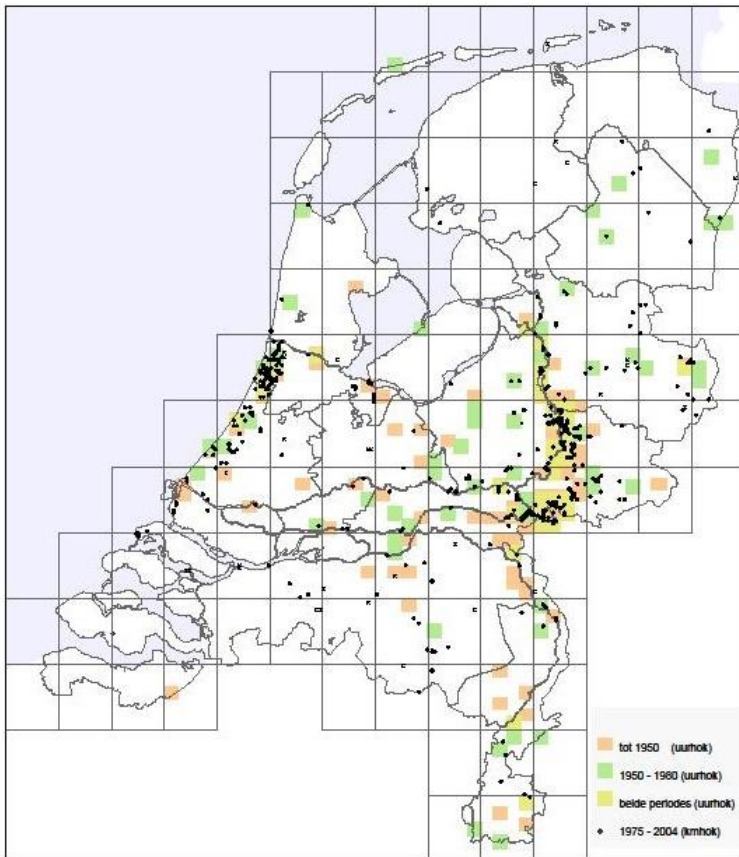
Allium oleraceum



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 Glanshaverhooilandsoorten 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.

Cipreswolfsmelk (*Euphorbia cyparissias*) **

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



492 Cipreswolfsmelk - *Euphorbia cyparissias*

Trend: geen, zeldzaam

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

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-Scleranthea*, het *Violion* en het *Erico-Pinion*. Zij wordt als giftige plant door grazers gemeden en wordt daardoor door beweiding bevorderd.

Dispersie

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.

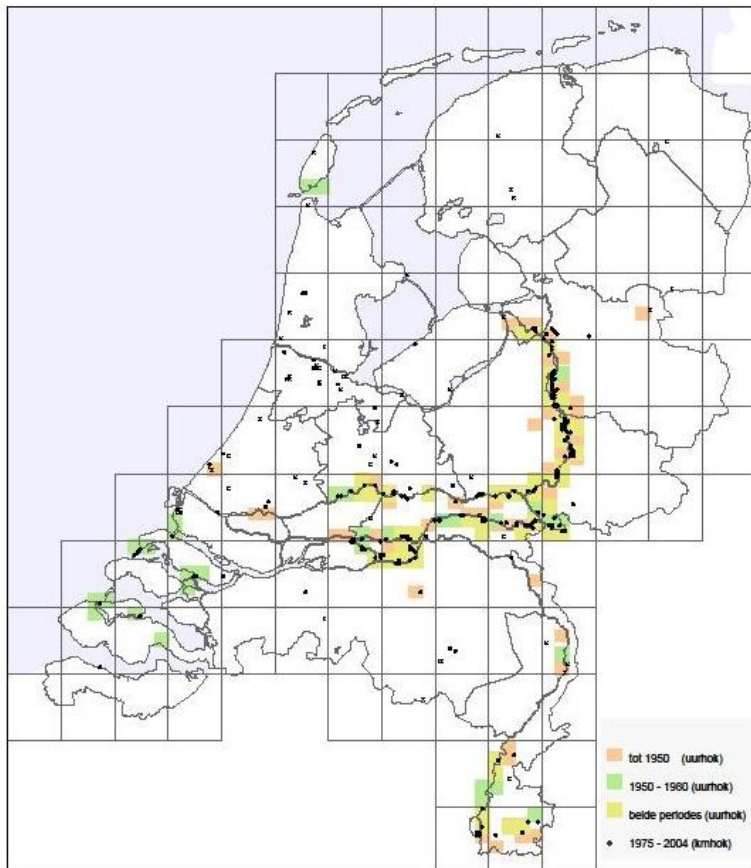
Verspreiding

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 Subcentreurop district en elders zeer zeldzaam (verspreidingskaart). Cipreswolfsmelk is in België en Duitsland niet bedreigd. Zij komt ook als verwilderde tuinplant voor.

Cipreswolfsmelk 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*) **

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



1128 Veldsalie - *Salvia pratensis*

Trend: Negatief

Standplaats en habitus

Veldsalie groeit als licht- en warmteminnende, zomergroene hemikryptofyt op droge, basische, kalkhoudende, voedselarme tot matig voedselrijke, zavelige bodem in kalkgrasland en warme weiden, hooiland en in wegbemen.

Trouw aan plantengemeenschap

Veldsalie heeft in Nederland haar optimum in de Sikkelklaver-Zachte haver stroomdalgraslanden is bovendien met een lager 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*.

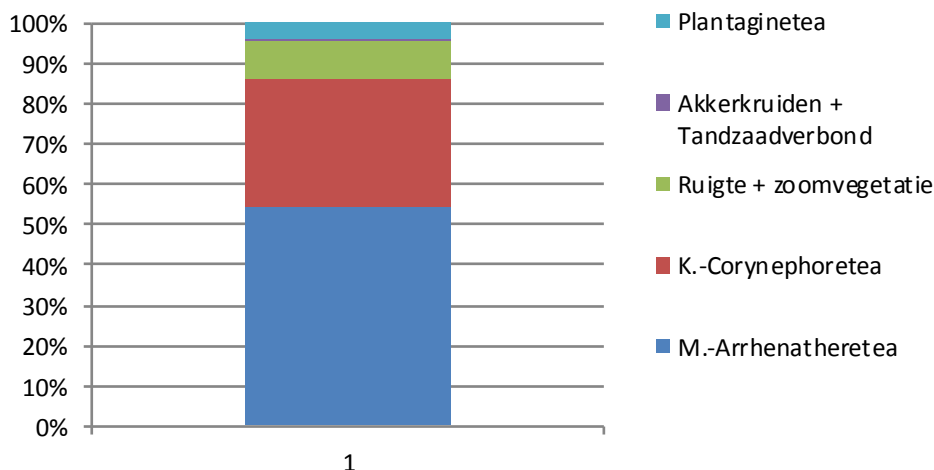
Dispersie

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.

Verspreiding

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. 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). 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.

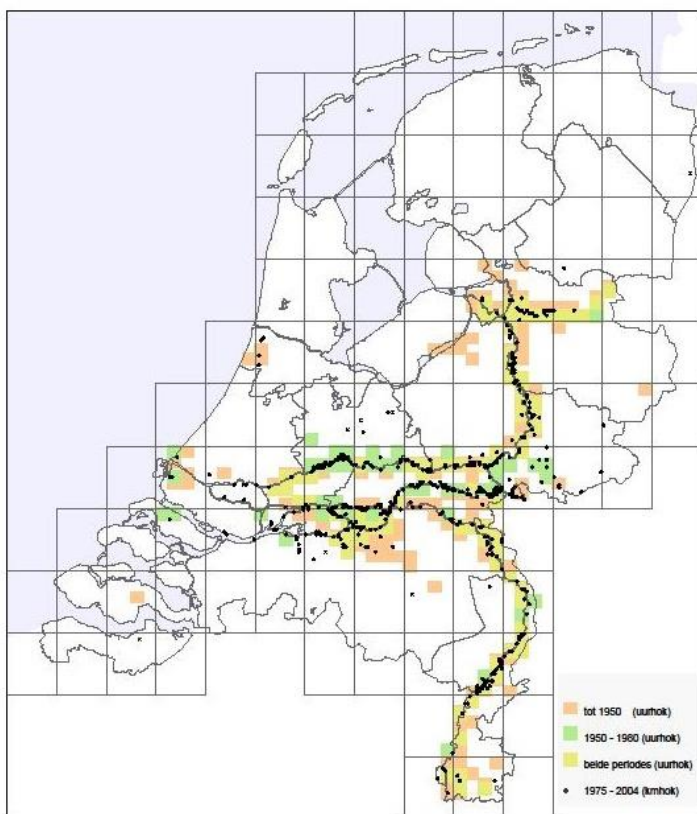
Salvia pratensis



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) **

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



1181 Zacht vetkruid - Sedum sexangulare

Trend: geen, Zeldzaam, niet bedreigd

Standplaats en habitus

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 chamaeeyt op lichte, matig voedselrijke, meestal kalkhoudende, maar humus en klei arme zandige of stenige bodem. Het is een ondiep wortelende, licht en halfschaduw plant.

Trouw aan plantengemeenschap

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), Asplenietea (Rotsspleten en muren) en Erico-Pinion (Winterheide-Bergdennenbos).

Dispersie

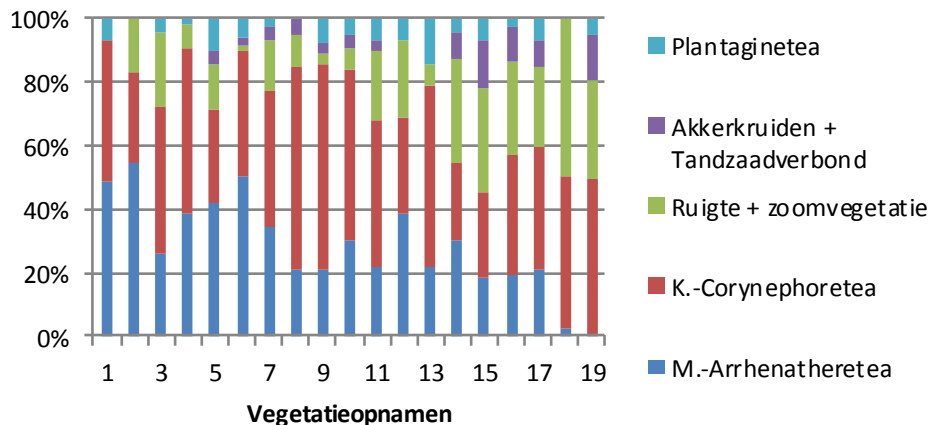
Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

Verspreiding

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 Fluviaal district en aangrenzend Gelders, Subcentro-europ 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 (zie verspreidingskaart). 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

Standplaats hervestiging (bijlage IV, tabel 7)

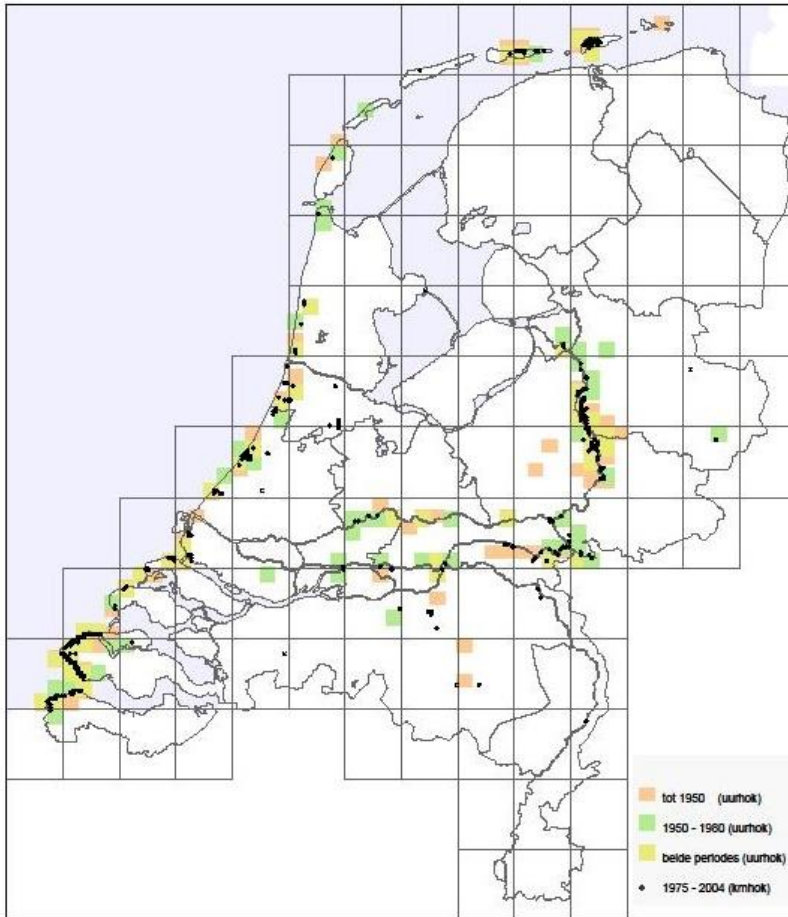
Sedum sexangulare



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 Glanshaverhoiland varieert van overheersend tot volledig afwezig. Het zelfde geldt voor de ruigte en zoomcategorie, maar vaak tegengesteld aan het Glanshaverhoiland-element. Als zoomplanten komen hier voor Marjolein en Agrimonie. Ruigtesoorten zijn Bezemkruiskruid, 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 Glanshaverhoiland toeneemt.

Kleine ruit (*Thalictrum minus*) **

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



1953 Kleine ruit - *Thalictrum minus*

Trend: Negatief

Standplaats en habitus

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 bos zomen 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.

Dispersie

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.

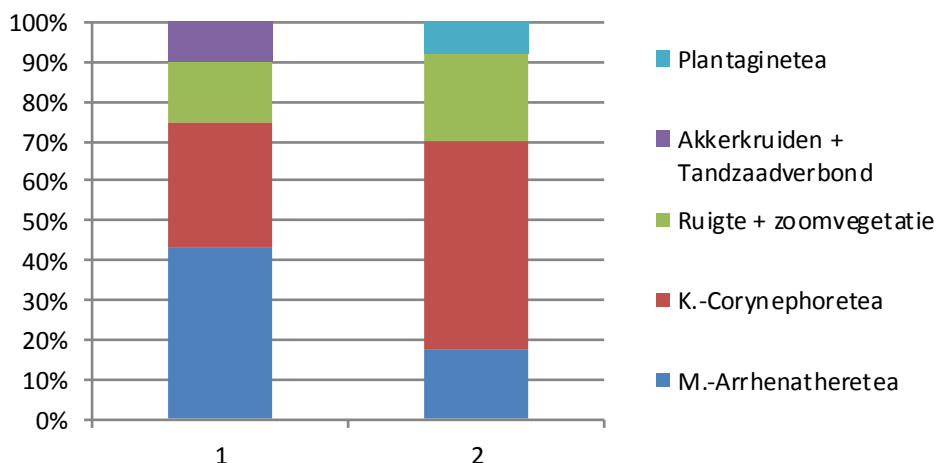
Trouw aan plantengemeenschap

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*.

Verspreiding

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. Zij is zeldzaam in de duinen en in het Fluviaal district en zeer zeldzaam in het Subcentreurop en Kempens district (verspreidingskaart). 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.

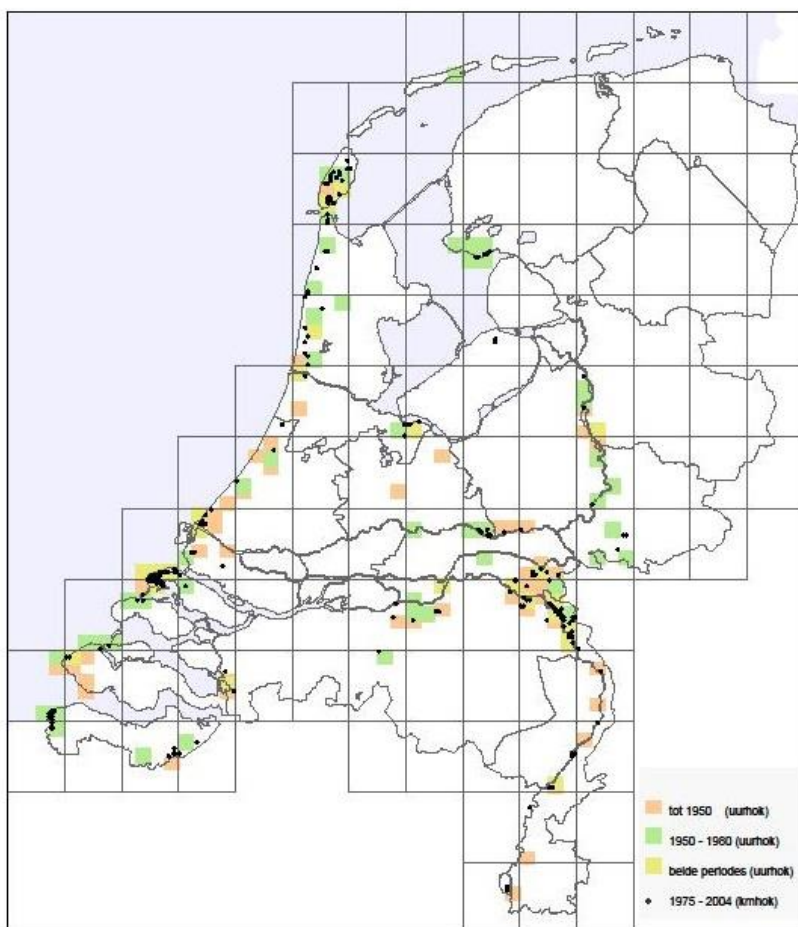
Thalictrum minus



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

Gestreepte klaver (Trifolium striatum) **

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



1308 Gestreepte klaver - Trifolium striatum

Trend: geen, Zeldzaam, niet bedreigd

Standplaats en habitus

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, bermen. De grasmat is min of meer gesloten en beweid of licht betreden. In het rivierengebied groeit zij op hooggelegen, zelden overstroomde plaatsen.

Trouw aan plantengemeenschap

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.

Dispersie

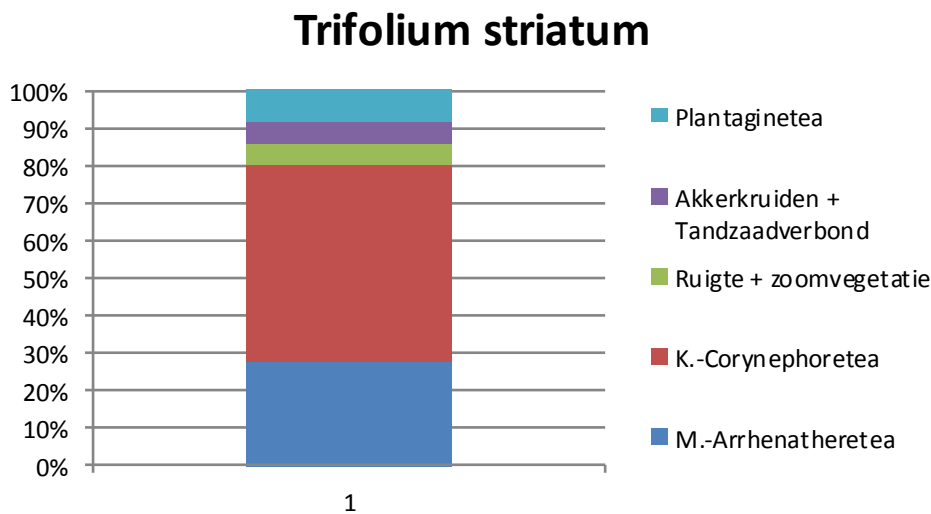
Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een aantal lange afstandsdispersiefactoren. Opgaven voor de zaadbank variëren van kortlevend tot langlevend (>20 jaar).

Verspreiding

Gestreepte klaver is inheems in Europa, Azië en Micronesië en heeft in Europa een subatlantisch-submediterrane verspreiding met het zwaartepunt in westen 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 Fluviaal district en aangrenzend Kempens district en langs het IJsselmeer, daarnaast komt zij in andere gebieden soms adventief voor (verspreidingskaart boven). 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.

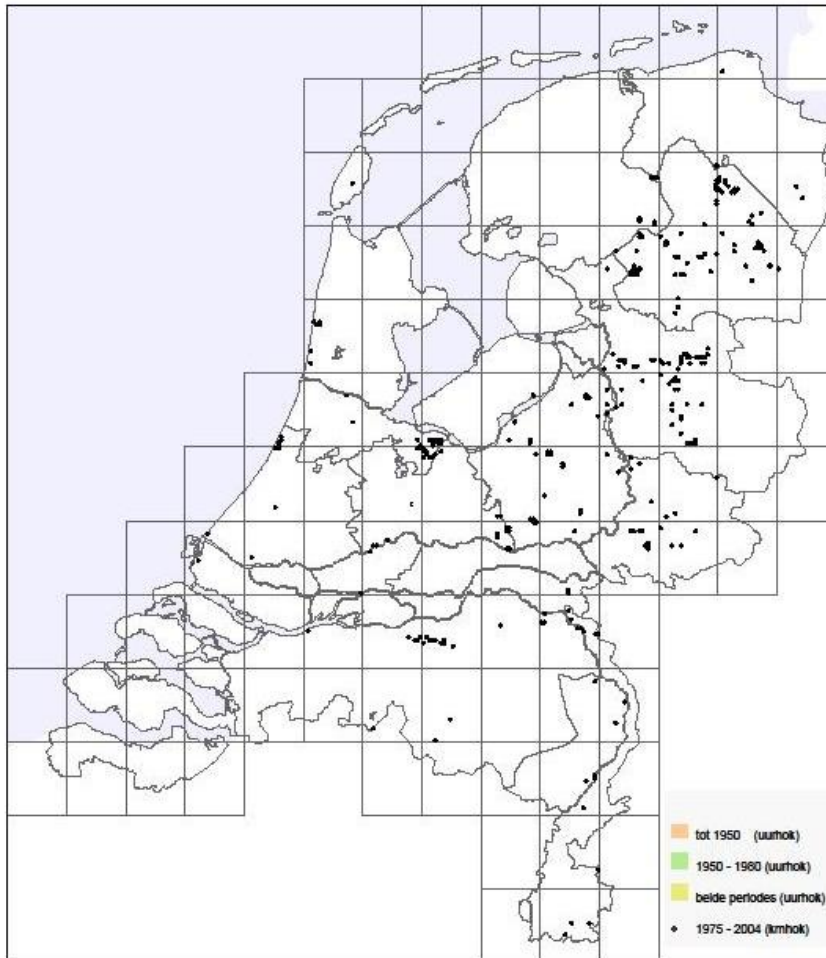
Standplaats hervestiging (bijlage IV, tabel 9)



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.

Kleine tijm (*Thymus serpyllum*) **

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



1284 Kleine tijm - *Thymus serpyllum*

Trend: Sterk negatief

Standplaats en habitus

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.

Dispersie

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.

Trouw aan plantengemeenschap

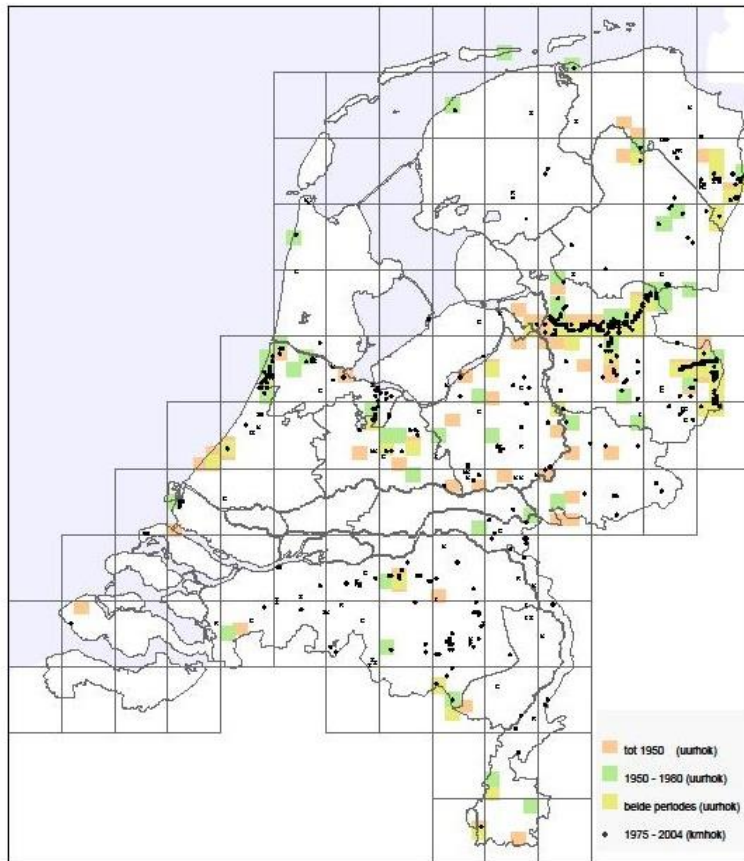
Kleine tijm heeft in Nederland haar optimum in het *Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum*, maar kenmerkt (met een lagere trouwgraad) ook het *Sedo-Thymetum ornithopodetosum*. In Duitsland is het een kensoort van de *Corynephoralia* en komt ook voor in het *Cytiso-Pinion*.

Verspreiding

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. Zij is hier zeldzamer dan Grote tijm. Zij is zeldzaam in de Pleistocene districten en zeer zeldzaam in Zuid-Limburg en het Fluviaaldistrict (verspreidingskaart boven). Kleine tijm is in België met uitsparingen 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*) **

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



404 Steenanjer - *Dianthus deltoides*

Trend: Negatief

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

Steenanjer is vooral gebonden aan het *Festuco-Thymetum serpylli* (*Plantagini-Festucion*) waar zij vooral in het *anthoxanthetosum* 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*).

Dispersie

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).

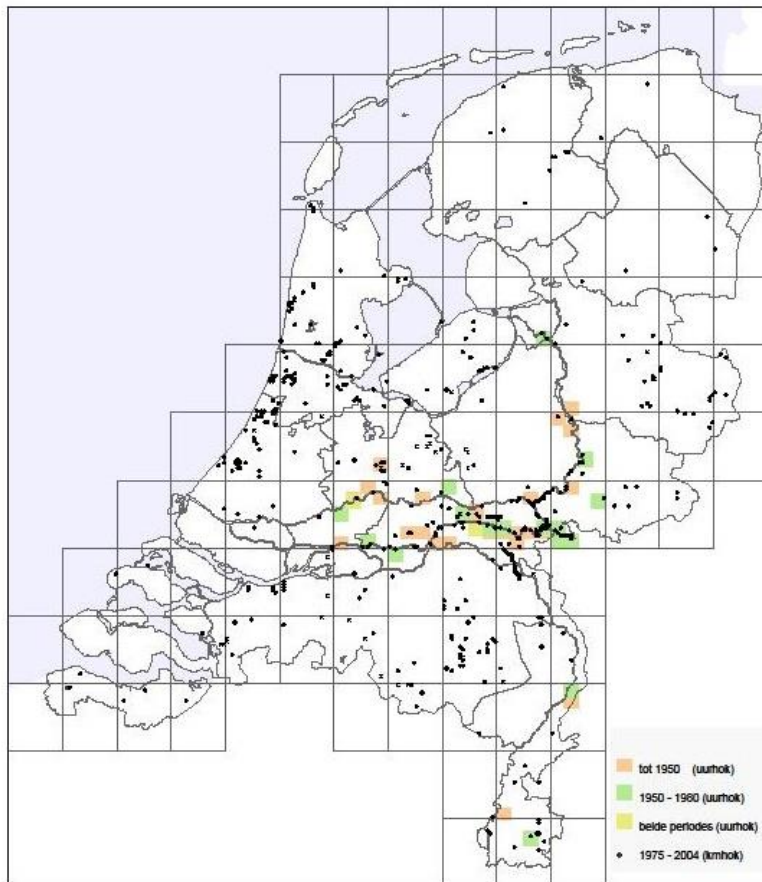
Verspreiding

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. Zij is vrij algemeen in het stroomgebied van de Overijsselse Vecht en Dinkel en zeldzaam in het Renodunaal district (verspreidingskaart). 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.

3.6 C. Enigszins trouw aan stroomdalgrasland

Bieslook (*Allium schoenoprasum*) *

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



32 Bieslook - *Allium schoenoprasum*

Trend: geen, Zeer zeldzaam in fluviatiel district (geendoelsoort)

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

In Nederland is de soort kenmerkend voor stroomdalgrasland (*Sedo-Cerastion*, *Sedo-Thymetum medicaginetosum*), warmteminnend zoomvegetaties of marjolijnruigten (*Trifolion medii*, *Rubo-Oriğanetum typicum*) en hardhoutoibos (*AIno-Padion*, *Violo odoratae-Alnetum*). In Duitsland komt zij voor in zandige buntgras-vegetaties (*Corynephoralia*) en overstromingsweiden (*Agrostietalia*).

Dispersie

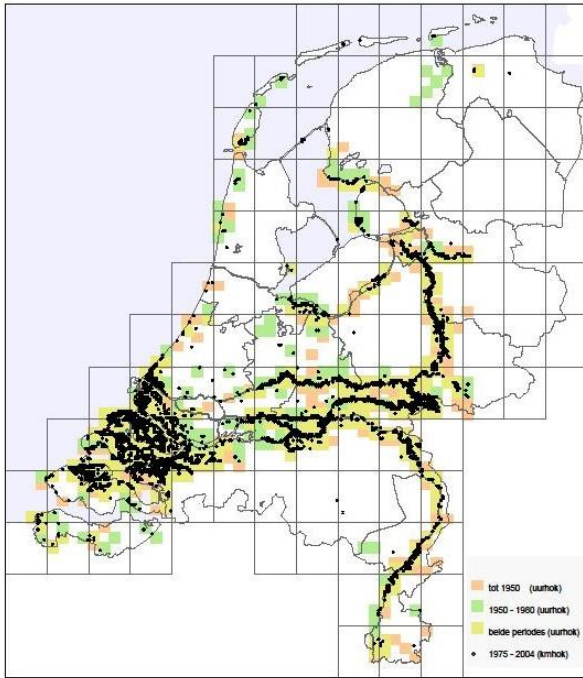
Zij wordt door insecten bestoven en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaden kiemen in de herfst en in de lente. Zij plant zich vegetatief voort met behulp van bollen en is vivipaar.

Verspreiding

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 fluviatiel district waar zij wild voorkomt. Daarnaast komt deze soort nu veel verwilderd voor (verspreidingskaart). 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*) *

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



485 Kruisdistel - *Eryngium campestre*

Trend: geen, Plaatselijk vrij algemeen (geen doelsoort)

Standplaats en habitus

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. In begraaide gebieden gemeden door het vee, door aanwezigheid van stekels.

Trouw aan plantengemeenschap

Kruisdistel is vooral gebonden aan het Sedo-Cerastion waar zij zowel in het Medicago-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 campestre (Dauco-Melilotion). In Duitsland is de kruisdistel een kensoort van de Festuco-Brometea, zij groeit daar vooral in beweide Brometalia- en Festucetalia val. Vegetaties en komt ook in Agropyretalia voor.

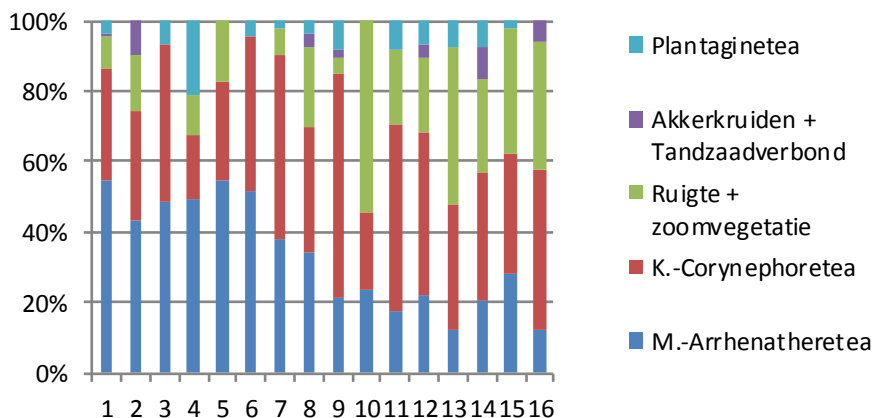
Dispersie

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.

Verspreiding

Kruisdistel is inheems in Europa, Azië en Afrika en geïntroduceerd in Noord-Amerika. In Europa heeft zij een mediterraan-submediterrane verspreiding met het zwartepunt 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 het Waddendistrict en overige delen van het Renodunaal. Zij komt ook adventief voor na vervoer van zand of klei (verspreidingskaart). In België is Kruisdistel met uitserven 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.

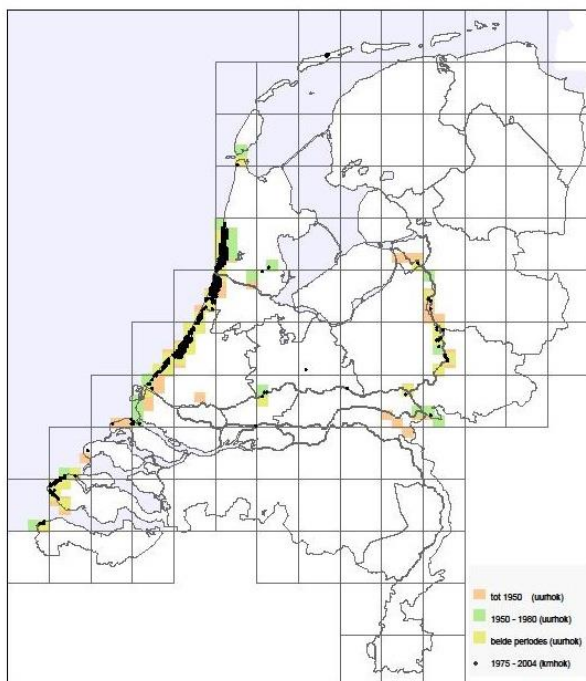
Eryngium campestre



Kruis distel geeft hetzelfde 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 raigras, Witte klaver en Madeliefje. Kruisdistel is ook aangetroffen in vegetatie met relatief veel ruigtesoorten als Kweek, Bijvoet, Boerenwormkruid en Brandnetel.

Walstrobremraap (Orobancha caryophyllacea) *

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



907 Walstrobremraap - Orobancha caryophyllacea

Trend: geen, Zeldzaam tot algemeen (geen doelsoort)

Standplaats en habitus

Walstrobremraap groeit als parasitaire geofyt op lichte, zomers warme plaatsen op een droge, kalkrijke, basische, zeer voedselarme, losse zavel- en lössbodem. Zij parasiteert op Geel walstro (*Galium verum*), Glad walstro (*Galium mollugo*) en Zeegroen bedstro (*Asperula glauca*).

Trouw aan plantengemeenschap

Walstrobremraap heeft in Nederland haar optimum in stroomdalgraslanden wel 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 *Geranium sanguinei*.

Dispersie

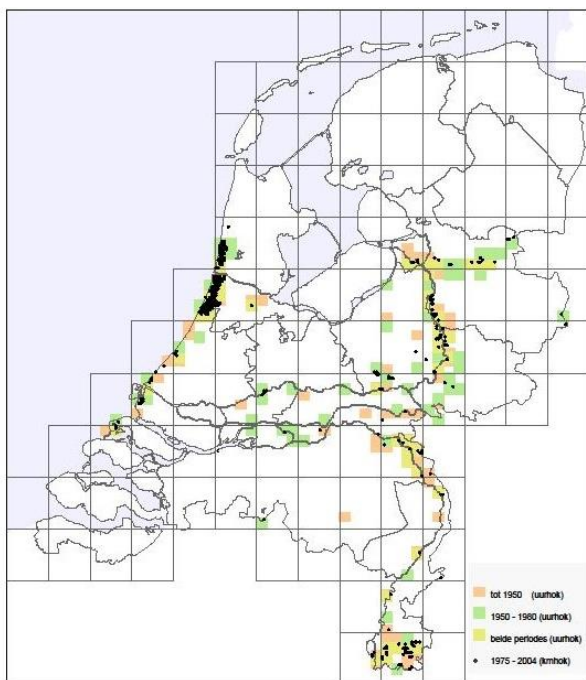
Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

Verspreiding

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). 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*) *

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



1013 Voorjaarsganzerik - *Potentilla tabernaemontani*

Trend: geen, zeldzaam, niet bedreigd

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

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.

Dispersie

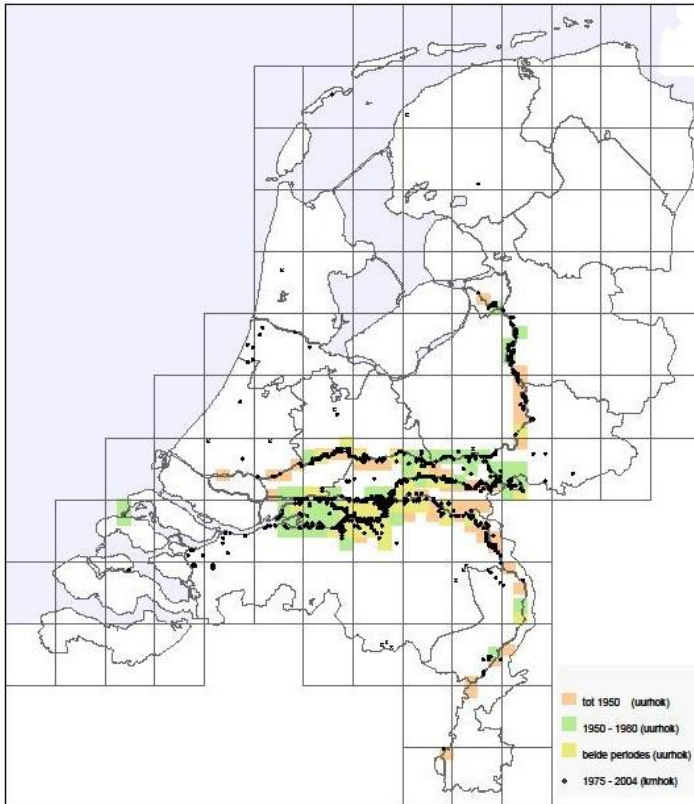
Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. Volgens de standaardlijst van de Nederlandse flora is de zaadbank zeer kortlevend, volgens Oberdorfer (2001) echter leeft de zaadbank van Voorjaarsganzerik lang en kiemen de zaden nog na meer dan 30 jaar.

Verspreiding

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 (zie verspreidingskaart). 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*) *

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



1106 Georde zuring - *Rumex thyrsiflorus*

Trend: geen, Plaatselijk algemeen, geen doelsoort

Standplaats en habitus

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.

Dispersie

Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren.

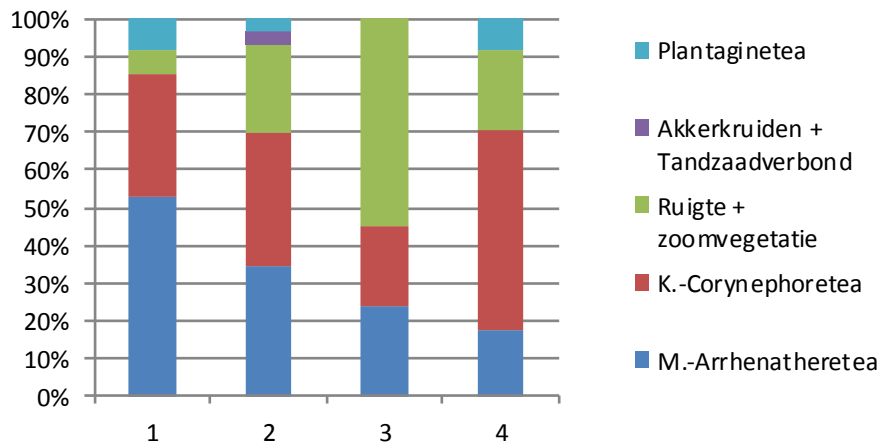
Trouw aan plantengemeenschap

De Georde zuring is kenmerkend voor stroomdalgrasland (*Medicagini-Avenetum arhenatheretosum* en *Sedo-Thymetum medicaginetosum*) en kweekdravik rivierduin-pionierruigte (*Bromo-Eryngietum*, *Dauc-Melilotion*) en met iets lagere trouwgraad ook voor de sikkelklaver-subassociatie van het Glanshaverhooiland (*Arhenatheretum medicaginetosum falcatae*). In Duitsland groeit zij vooral in het *Dauc-Melilotion* of *Aropyreteia* en in droge *Arhenatherion* gemeenschappen en in *Mesobromion*.

Verspreiding

De Georde zuring heeft een Euraziatische-Continental 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). 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.

Rumex thyrsiflorus

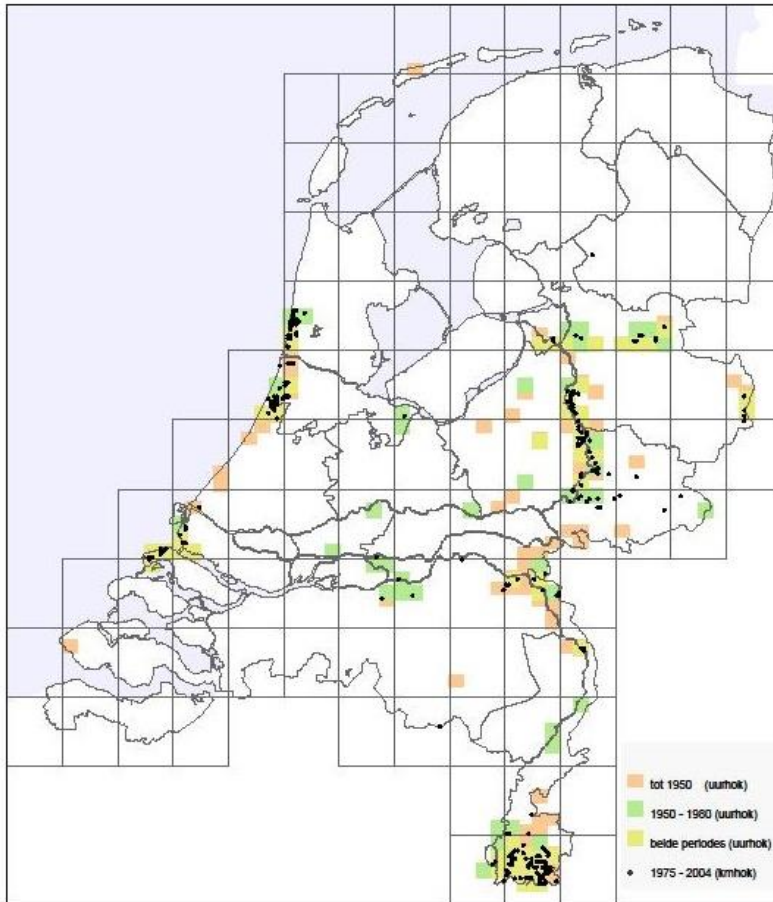


Geoorde zuring is aangetroffen in een soortenarm Glanshaverhoiland met weinig stroomdalgraslandsoorten en nauwelijks enige ruigte. De volgende twee opnamen bestaan uit een kweekdravik-pionierruigte waarvan de Geoorde zuring een kensoort is. In de laatste opname overheerst de groep van de stroomdalgraslandsoorten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

3.7 D. Enige affiniteit voor stroomdalgrasland

Voorjaarszegge (*Carex caryophylla*)

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



218 Voorjaarszegge - *Carex caryophylla*

Trend: Negatief

Standplaats en habitus

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 grasmatten en in wegbermen.

Trouw aan plantengemeenschap

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

Dispersie

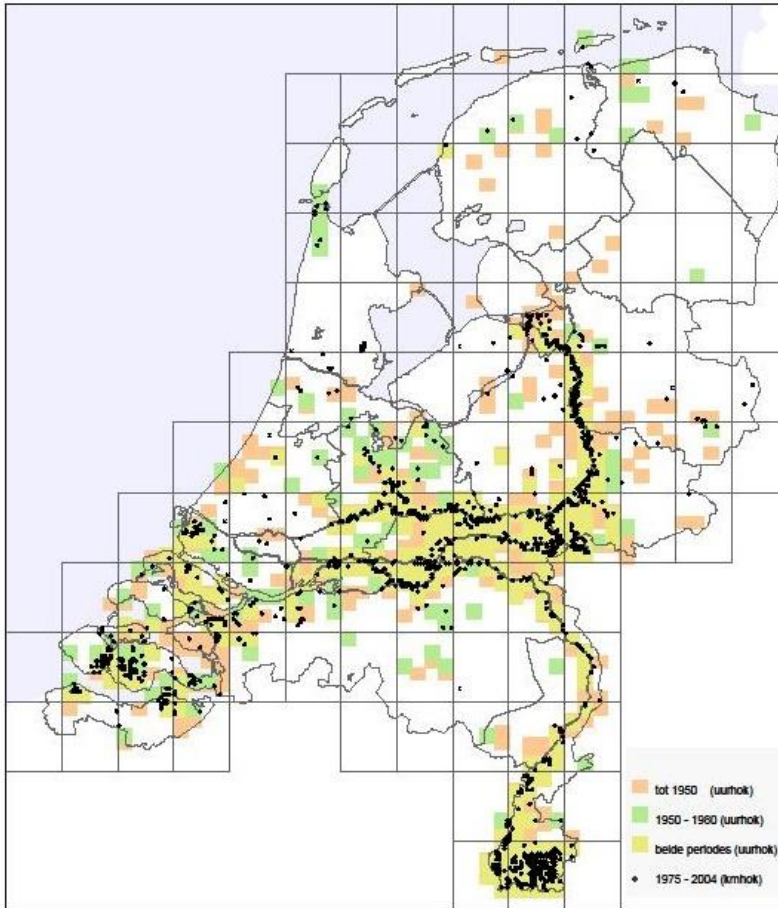
Zij wordt bestoven door de wind en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaadbank is onzeker, meldingen zijn van zeer kortlevend, de zaden blijven minder dan 1 jaar kiemkrachtig en bevinden zich vaak slechts in het strooisel tot langlevend. Vegetatieve verspreiding vindt plaats door middel van korte wortelstokken.

Verspreiding

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. Zij is zeldzaam in het Zuid-Limburgs, Fluviatiel en Renodunaal district en zeer zeldzaam in de Pleistocene districten (verspreidingskaart). 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*)

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



949 Ruige weegbree - *Plantago media*

Trend: sterk negatief

Standplaats en habitus

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).

Trouw aan plantengemeenschap

Ruige weegbree heeft een brede syntaxonomische amplitude 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 Alysso-Sedion, *Gentiano-Koelerietum*, *Nardo-Galion* en *Arrhenatherion*. In Duitsland groeit zij vooral in schrale Cynosurion- of *Arrhenatherion* gemeenschappen en daarnaast in *Mesobromion* of *Violion*.

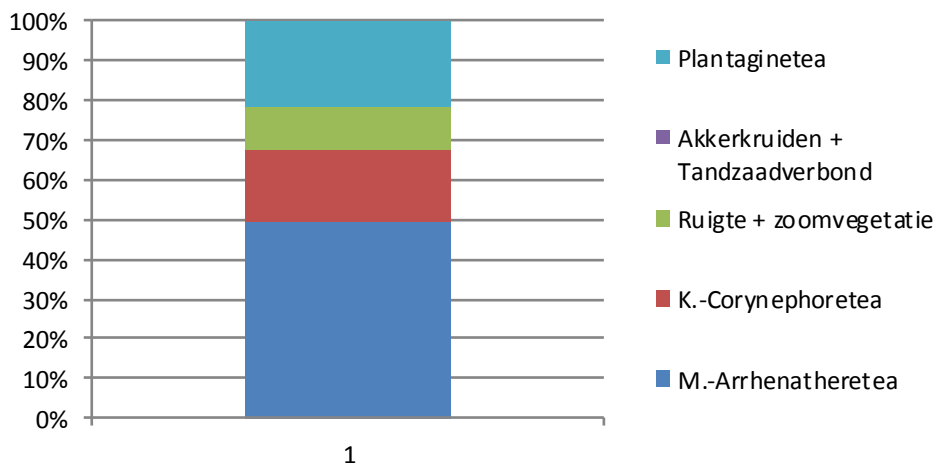
Dispersie

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.

Verspreiding

Ruige weegbree is inheems in Europa, Azië en is geïntroduceerd in Australië 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. Zij is vrij algemeen in Zuid-Limburg, het Fluviaal en plaatselijk ook in het Estuariëndistrict, elders is zij zeer zeldzaam (verspreidingskaart). Ruige weegbree is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

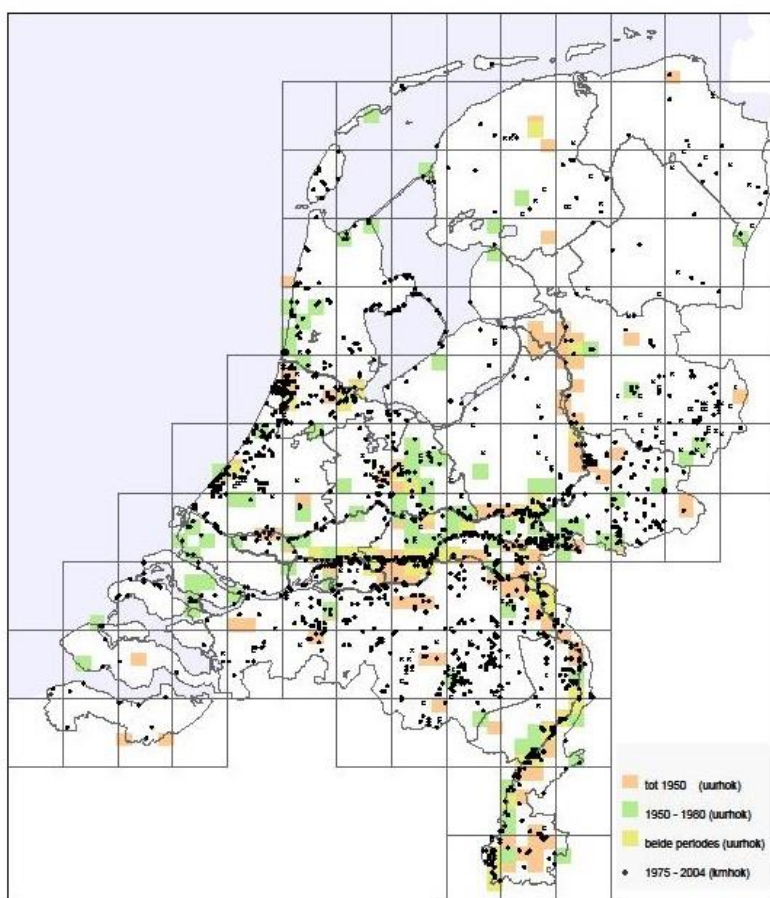
Plantago media



Ruige weegbree is aangetroffen in een kamgrasweide met vrijwel geen stroomdalgraslandsoorten. In de V reugderijkerwaard breidt de soort zich, na beëindiging van bemesting, uit naar een nabijgelegen weiland. In de Leeuwense Waarden Kaliwaal is de soort uitgezaaid.

Wit vetkruid (Sedum album)

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



1176 Wit vetkruid - Sedum album

Trend: geen, vrij zeldzaam (geen doelsoort)

Standplaats en habitus

Wit vetkruid groeit als zeer lichtminnende, ook in de winter groene, kruidige, kruipende chamae fy t 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.

Trouw aan plantengemeenschap

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*.

Dispersie

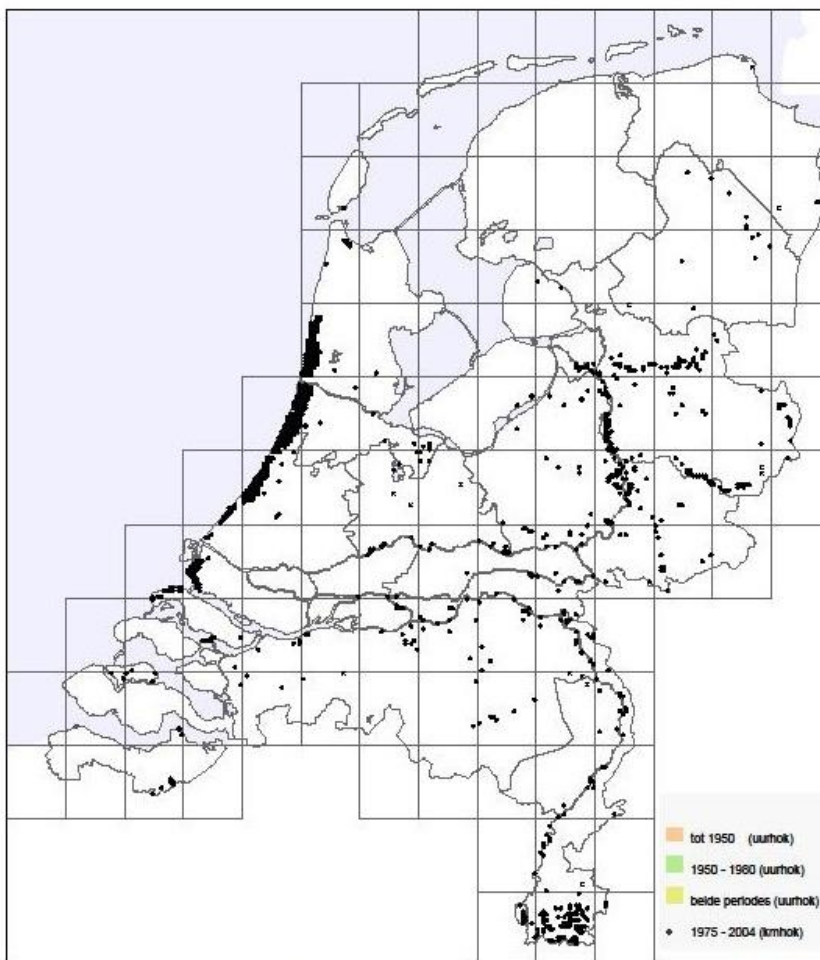
Zij wordt door insecten bestoven en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersievectoren. Zij is door wortelende stengels tapijtvormend. Vegetatieve verspreiding kan ook gebeuren door wortelende afgebroken stengelfragmenten.

Verspreiding

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 Fluvia tiel district en het stedelijk gebied en zeldzaam in Zuid-Limburg, maar komt ook verwilderd voor (verspreidingskaart). *Sedum album* is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij zeer algemeen.

Grote tijm (*Thymus pulegioides*)

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



1283 Grote tijm - *Thymus pulegioides*

Trend: Negatief

Standplaats en habitus

Grote tijm groeit als licht- en warmteminnende, altijdgroene houtige, lage tot zeer lage, kruipende chamaeëfyt 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.

Trouw aan plantengemeenschap

Grote tijm is kenmerkend voor het Sedo-Cerastion en het Polygalo-Koelerion (vooral het Anthyllido-Silene tum rhytiadepetosum). 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.

Dispersie

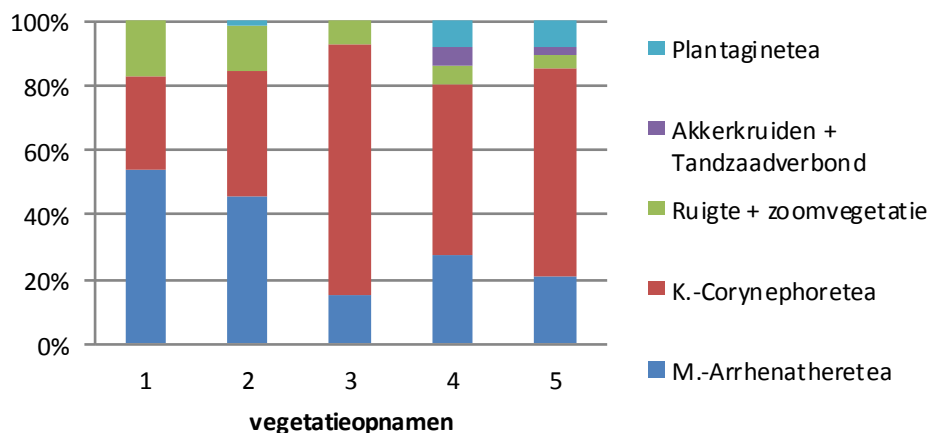
De zaden worden door de wind en door mieren verspreid en ontkiemen in de herfst. Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaadbank is langlevend (= of > 5 jaar). Door vegetatieve uitbreiding met behulp van wortelende stengels ontstaan kleine tapijten.

Verspreiding

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. 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). Grote tijm is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd, maar is in Vlaanderen kwetsbaar. In Frankrijk is deze soort zeer algemeen.

Standplaats hervestiging (bijlage IV, tabel 13)

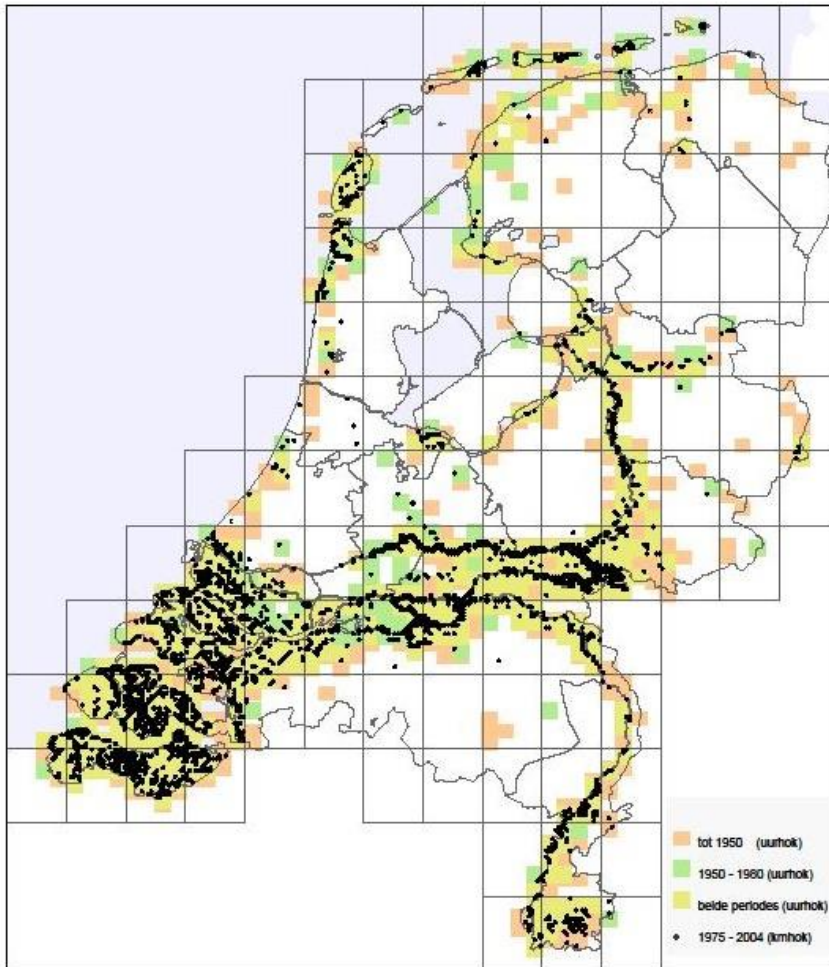
Thymus pulegioides



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 Maasoevers, 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*)

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



877 Kattendoorn - *Ononis repens spinosa*

Trend: Sterk negatief

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

Kattendoorn heeft haar optimum in het *Ononido-Caricetum distantis* en is daarnaast gebonden aan stroomdalgrasland (*Sedo-Cerastion*), Glanshaverhoiland (*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.

Dispersie

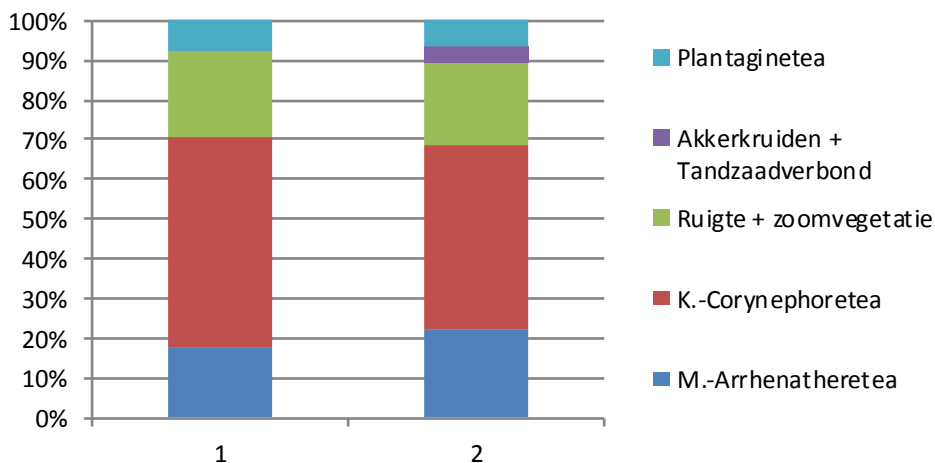
Zij heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren en de zaadbank is zeer kortlevend (< 1 jaar). Er is nauwelijks vegetatieve uitbreiding.

Verspreiding

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. 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). Kattendoorn is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij zeer algemeen.

Standplaats hervestiging (bijlage IV, tabel 14)

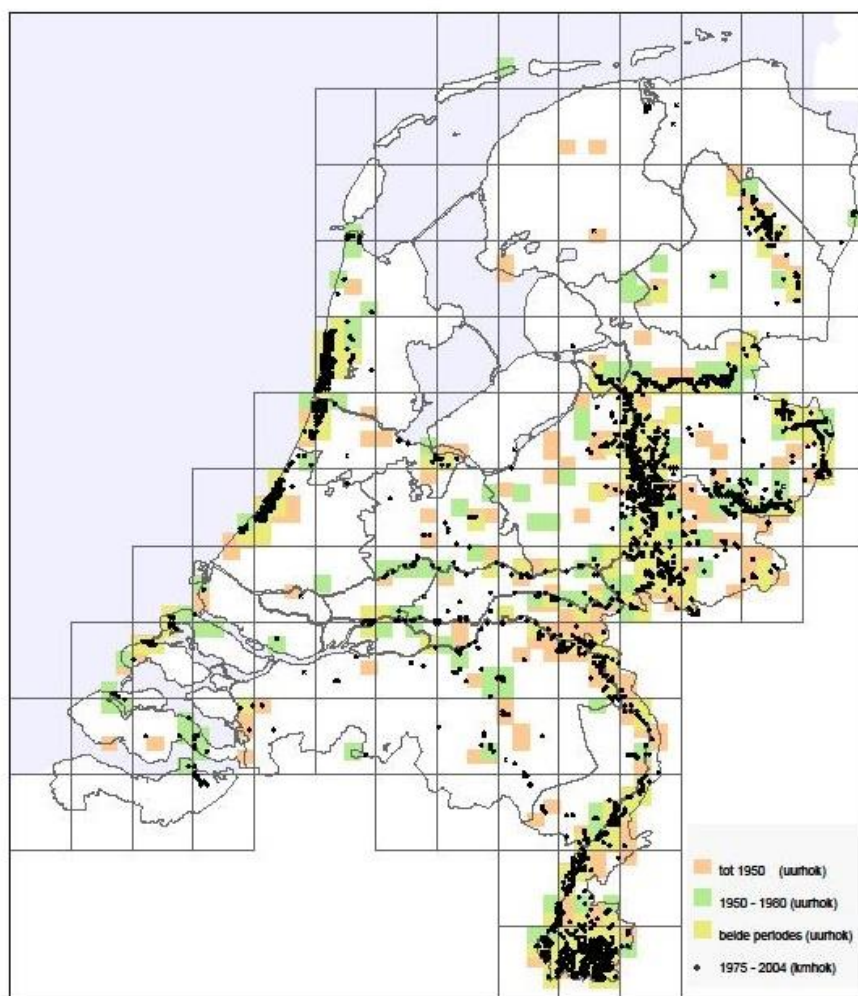
Ononis repens ssp. spinosa



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

Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*)

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



941 Kleine bevernel - *Pimpinella saxifraga*

Trend: geen, vrij algemeen, geen doelsoort

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

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.

Dispersie

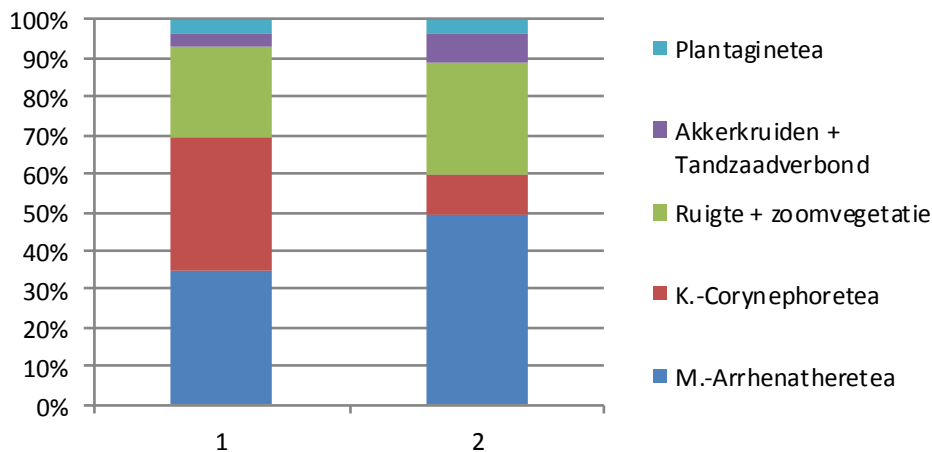
Zij wordt door insecten bestoven en is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. De zaden kiemen in de lente. De zaadbank is volgens de Nederlandse standaardlijst en The Ecological Flora Database (Fitter et al. 1994) zeer kortlevend (< 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.

Verspreiding

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 Subcentreuroop district en elders zeer zeldzaam (zie verspreidingskaart). Kleine bevernel is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

Standplaats hervestiging (bijlage IV, tabel 15)

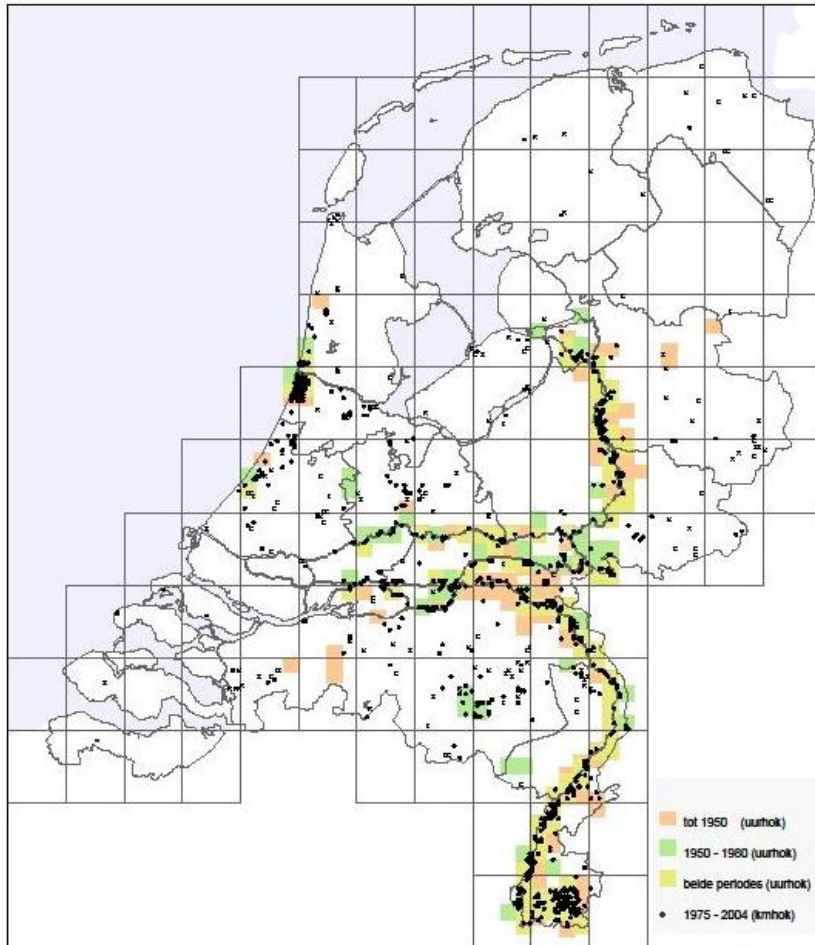
Pimpinella saxifraga



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 pimpemel (*Sanguisorba minor*)

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



1136 *Sanguisorba minor* - *Sanguisorba minor*

Trend: Negatief

Standplaats en habitus

Kleine pimpemel 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.

Dispersie

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.

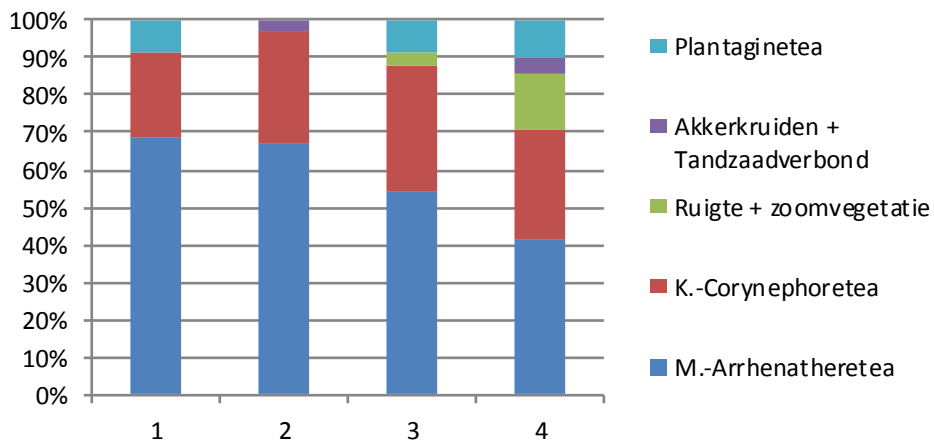
Trouw aan plantengemeenschap

Kleine pimpemel 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*.

Verspreiding

Kleine pimpemel is inheems in Europa, Afrika en Azië en geïntroduceerd in Noord- en Zuid-Amerika. In Europa heeft zij een submediterrane verspreiding met het zwartepunt in oostelijk Midden-Europa. Kleine pimpemel is in Nederland een kwetsbare en zeldzame doelsoort. 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). Kleine pimpemel is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

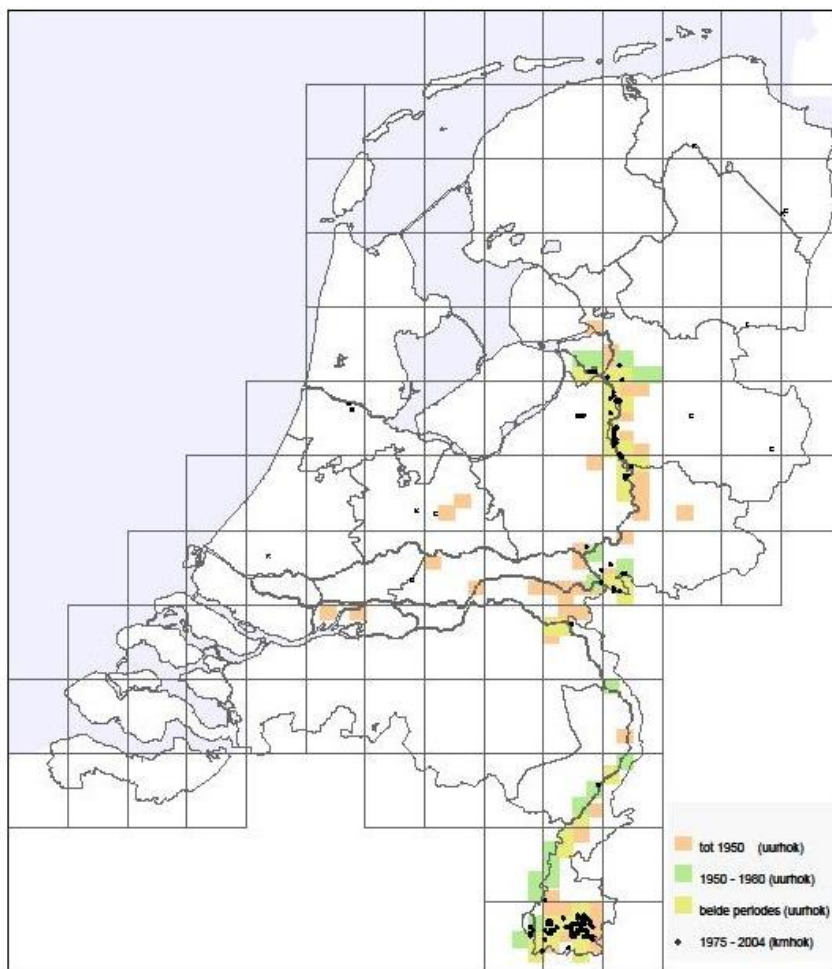
Sanguisorba minor



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.

Duifkruid (*Scabiosa columbaria*)

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



1147 Duifkruid - *Scabiosa columbaria*

Trend: Sterk negatief

Standplaats en habitus

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).

Trouw aan plantengemeenschap

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.

Dispersie

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.

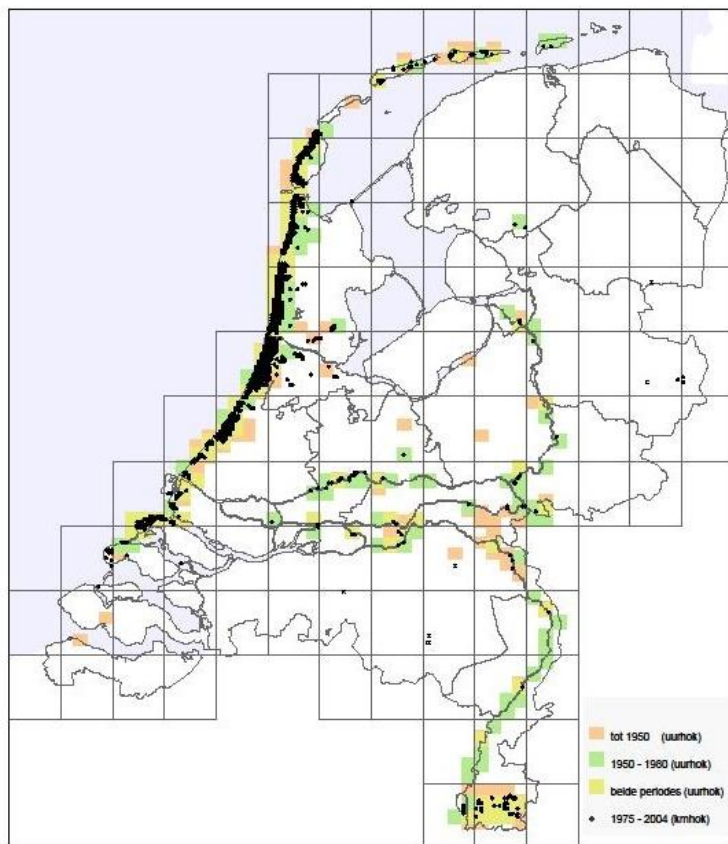
Verspreiding

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. Zij is zeldzaam in Zuid-Limburg en in het Fluviaal district (verspreidingskaart). 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.

3.8 E. Indifferent voor stroomdalgrasland

Smal fakkелgras (*Koeleria macrantha*)

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



693 Smal fakkелgras - *Koeleria macrantha*

Trend: geen, zeldzaam tot plaatselijk algemeen (geen doelsoort)

Standplaats en habitus

Smal fakkелgras 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 rotsheilig en in wegbermen en droge dennenbossen. Zij groeit in vollicht maar verdraagt ook halfschaduw. Smal fakkелgras verdraagt een bodem met zware metalen (pseudometalofyt). Begrazing heeft een positief effect.

Trouw aan plantengemeenschap

Smal fakkелgras is vooral kenmerkend voor droge kalkrijke duingraslanden (*Polygalo-Koelerion*) en voor kalkrijke duinpioniervegetaties (*Portulaco-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*.

Dispersie

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 Fakkелgras breidt zich vegetatief uit met behulp van wortelstokken en vormt zo pollen.

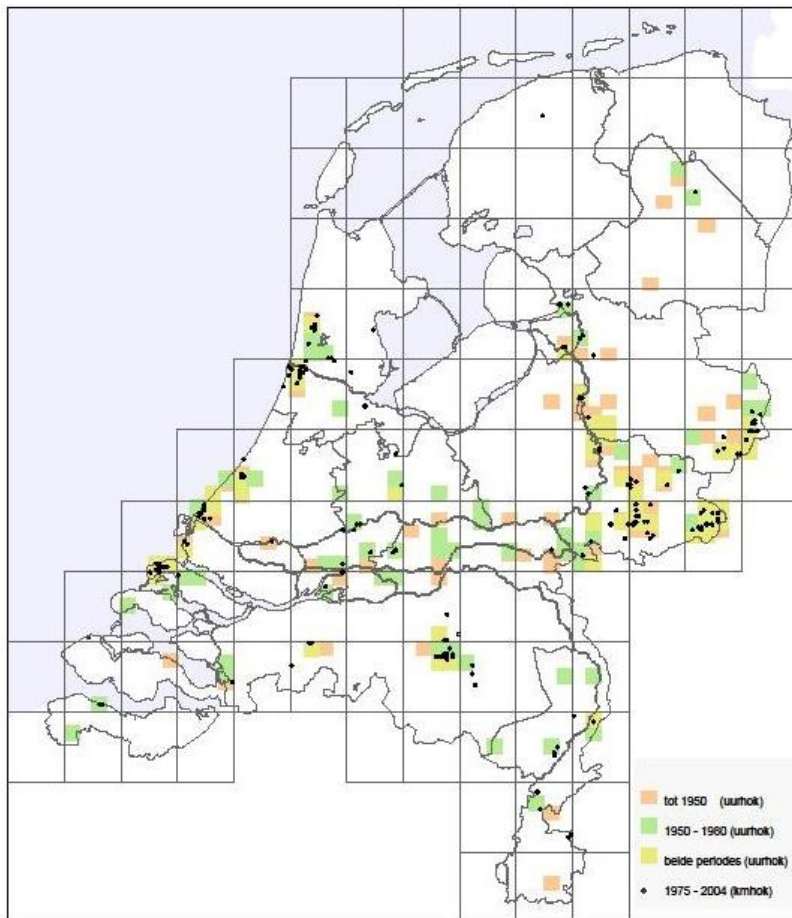
Verspreiding

Smal fakkелgras 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 fakkелgras 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). Smal fakkелgras 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*)

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



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

Trend: geen, zeldzaam tot plaatselijk talrijk (geen doelsoort)

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

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 *Violo odoratae-Ulmetum allietosum* (*AIno-Padion*). In Duitsland is het een kensoort van elzen-iepen-oobossen (*AIno-Ulmiön*) en komt zeldzaam ook voor in vochtige haagbeuken-bossen (*Carpinion*).

Dispersie

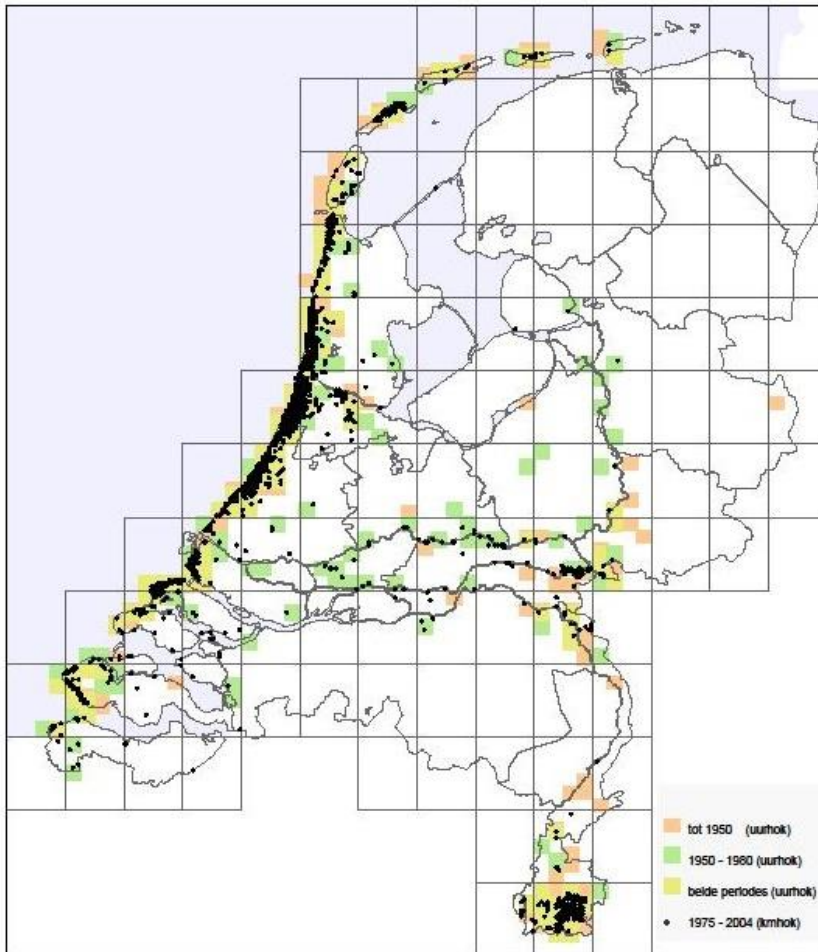
Zij is aangepast aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren. Vegetatieve verspreiding vindt plaats met lange wortelstokken, de soort gaat hierdoor vaak domineren.

Verspreiding

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). 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*)

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



876 Kruipend stalkruid - *Ononis repens* *repens*

Trend: geen, vrij zeldzaam tot vrij algemeen (geen doelsoort)

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

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

Dispersie

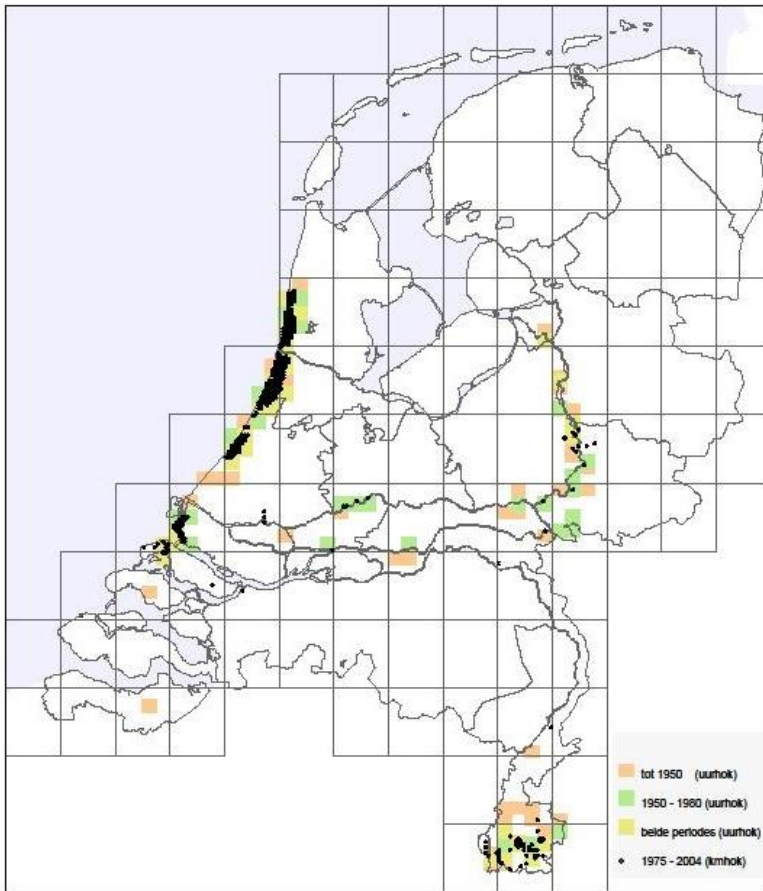
Zij wordt bestoven door insecten en heeft geen aanpassing aan een van de in de standaardlijst van de Nederlandse flora genoemde langeafstandsdispersie vectoren en de zaadbank is zeer kortlevend (< 1 jaar). Vegetatieve uitbreiding vindt plaats met wortelstokken waardoor kleine tapijten ontstaan.

Verspreiding

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 Fluviatiedistrict, elders komt zij ook als adventief voor na zandtransport (verspreidingskaart). Kruipend stalkruid is in België, Duitsland en Groot-Brittannië niet bedreigd. In Frankrijk is zij algemeen.

Ruig viooltje (*Viola hirta*)



1382 Ruig viooltje - *Viola hirta*

Trend: geen, zeldzaam tot vrij algemeen (geen doelsoort)

Standplaats en habitus

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.

Dispersie

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 blijft kort (1-5 jaar) kiemkrachtig. De zaden hebben een mierenbroodje worden weggeslingerd en door mieren verspreid. De zaden kiemen in de lente. Vegetatieve uitbreiding is zeer beperkt en gebeurt met behulp van korte wortelstokken.

Trouw aan plantengemeenschap

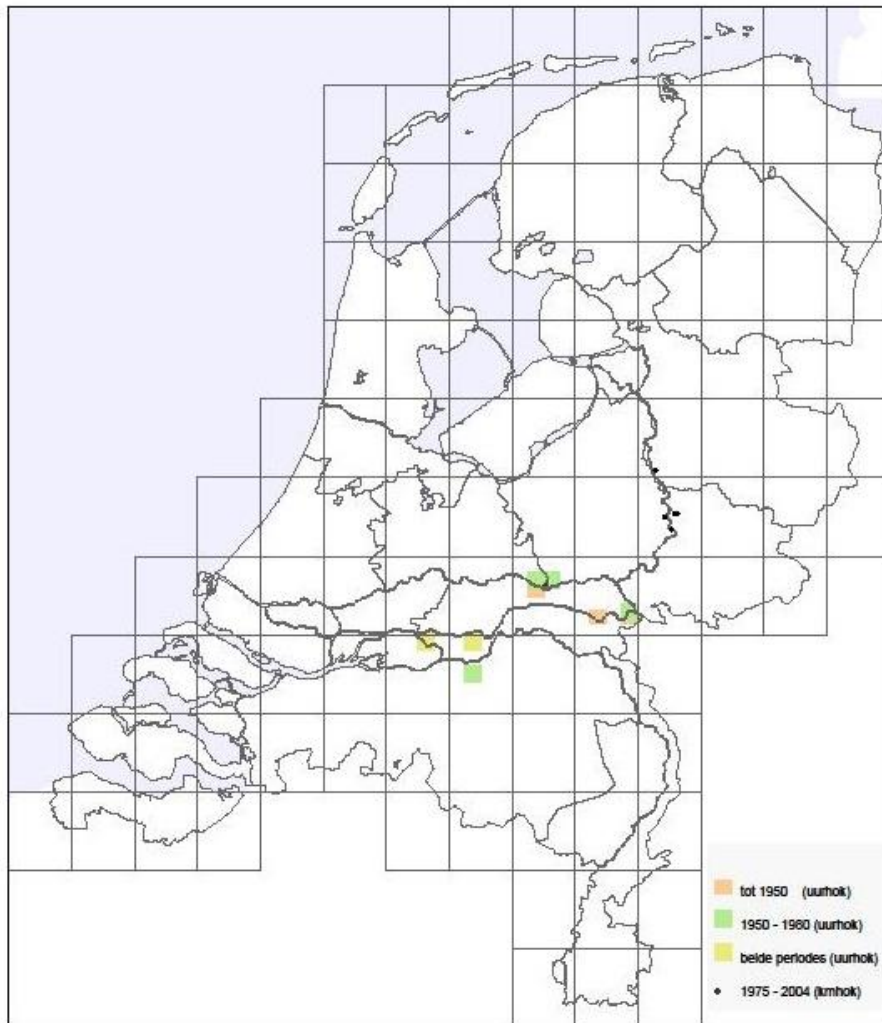
Hoewel het Ruig viooltje in stroomdalgraslandkan worden aangetroffen is deze soort vooral kenmerkend voor Berberidion struwelen en wel voor *Pruno spinosae-Ligustretum* en *O rchio-Cornetum*. Daarnaast komt zij relatief veel in *Alno-Padion* bossen voor. Bij de graslanden is zij vooral kenmerkend voor het *Polygalo-Koelerion*. In Duitsland komt zij vooral in het *Gera nion s ang*. Voor en is een kensoort van de *O riga neta lia*, verder groeit zij in gemeenschappen die in contact staan met kalkgrasland (*M esobromion*), *Berberidion*, *E rico-Pinion* of *Quercetalia pub*. en *C eph.-Fagenion*.

Verspreiding

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). 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*)

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



253 Vroege zegge - *Carex praecox*

Trend: Sterk negatief

Standplaats en habitus

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.

Trouw aan plantengemeenschap

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

Verspreiding

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. Zij komt uiterst zeldzaam voor in het Fluviaal district (slechts twee plekken) (verspreidingskaart). 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.

3.9 Stroomdalgraslandsoorten, kenmerken en mate van uitbreiding

De tabel in bijlage III 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 zandbodems. 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 zandbodems 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 uiteenlopende 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 groeit 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 Tijn en de associatie van Schapengras en Tijn 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 één exemplaar 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 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.

Steevanjer 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 lange dispersie over lange afstand en de zaadbank is zeer kortlevend. Stee vanjer 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 beweide 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 grasmatt. 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 zoomplanten 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 Bloemplaat (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 op 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 Wellerloo, 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 In het Berckterveld is Kleine pimpemel 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 Hochter 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 Broomwaard. 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.

Regelmatische 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 Broomwaard, 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 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 Hochter 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, Broomwaard 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 afstand dispersie 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 Hochter 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 Bloemplaat 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 klakgrasland, zonnigeschrale weiden. Behalve in stroomdalgrasland groeit zij op lage brakke duintjes langs de hoge kwelder, in Glanshaverhooiland en Kamgrasweiden, beweide kalkgrasland, droge Pijpenstrootjesgrasland en heischraal grasland. Door de

stekels draagt 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 omliggende 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 in de Gelderse poorten op de Weurtse Plaat, in langs de Molensteense plas (De Brandt), in Buitenpolder Heerewaarden (Schutwaard), in de Gamerense Waarden, in de Breemwaard 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 omliggende 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 omliggende 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.

4 Vergelijk van Nederlands stroomdalgrasland met stroomdalgrasland in andere Europese landen.

4.1 Inleiding

In Nederland zijn stroomdalgraslanden karakteristiek voor het rivierengebied. Het zijn rivierbegeleidende graslanden die op relatief droge, zandige, hoger gelegen weinig of niet meer overstroomde rivierduinen of oeverwallen met een gebufferde bodem groeien. Het voorkomen van Nederlandse stroomdalgraslanden hangt samen met typische kenmerken van zandvoerende rivieren zoals de aanwezigheid van zandige kalkhoudende fluviaatiele afzetting. Ook het klimaat heeft waarschijnlijk een onderscheidende invloed op de soortensamenstelling van de Nederlandse stroomdalgraslanden ten opzichte van meer continentaal gelegen zandige rivierbegeleidende vegetaties. Nederlandse vegetatiekundigen (Schaaminée et al. 1996) gaan ervan uit dat deze stroomdalgraslanden alleen in Nederland en aangrenzende delen van België en Duitsland voorkomen. Het betreft een prioritair habitat type met een bijzondere positie binnen het Nederlandse natuurbeheer (Bijlsma et al. 2008) en door de beperkte verspreiding en sterke achteruitgang is het ook internationaal als prioritair habitat aangewezen.

Er is nog onvoldoende bekend van de syntaxonomische positie en precieze distributie van de Nederlandse stroomdalgraslanden in vergelijking met zandige graslanden in omliggende landen. Om de syntaxonomische positie van Nederlandse stroomdalgraslanden in Europa te bepalen en om een ecologisch vergelijk te maken tussen de Nederlandse stroomdalgraslanden en droge graslanden in Europese context is er een database aangelegd met vegetatieopnamen uit de volgende gebieden: België, Frankrijk, Ierland, Noordelijke Baltische staten, Polen, Duitsland, Groot-Brittannië, Tjechische republiek, Slowakije, het Wolga gebied en een aantal uit Oostenrijk en Zwitserland. Het duurde erg lang voordat ieder land een bestand leverde met vegetatieopnamen geselecteerd op mogelijke stroomdalgraslandvegetaties. Voor de naamgeving van de soorten in deze vegetatiebestanden zijn lokale flora's gebruikt waardoor de namen eerst in elk bestand moesten worden omgezet in de naamgeving van de Flora Europaea. Vervolgens moesten de bestanden worden gecontroleerd op de aanwezigheid van dubbele opnamen. Door de enorme bewerkelijkheid van de gegevens bleek het niet mogelijk om al aan de classificatie van de gegevens te beginnen. Omdat het Medicagini-Avenetum in de literatuur voor Letland en Litouwen wordt vermeld (Dengler et al. 2006, Rūsiņa 2005) hebben wij de eventuele aanwezigheid van deze plantengemeenschappen en de ecologie daarvan in deze landen onderzocht.

4.2 Materiaal en methoden

4.2.1 Syntaxonomisch vergelijk van opnamen in Nederland, Letland en Litouwen.

Voor deze studie is een dataset samengesteld uit de Nederlandse en Letse vegetatie databank aangevuld met opnamen van veldwerk in Letland en Litouwen. Voor de Nederlandse opnamen zijn karakteristieke opnamen voor rivierduinen geselecteerd die behoren tot het Medicagini-Avenetum, Sedo-Thymetum en het Festuco-Thymetum. Eerst is er een selectie gemaakt naar aanleiding van de syntaxonomische positie van de opnamen; Medicagini-Avenetum pubescentis (210 opnamen), Sedo-Thymetum pulegioidis (103 opnamen) en Festuco-Thymetum serpyllii (215 opnamen). Vervolgens zijn de opnamen buiten het rivierengebied verwijderd (3 van het Medicagini-Avenetum, 0 van het Sedo-Thymetum en 75 van het Festuco-Thymetum). Verdere selectie van de opnamen was gebaseerd op parameters zoals soortenaantal, grootte van proefvak en maximum aantal van 3 opnamen per 5x5 km². De selectie resulteerde in een dataset van 49 opnamen van het Medicagini-Avenetum, 43 opnamen van het Sedo-Thymetum en 52 opnamen van het Festuco-Thymetum.

Voor de Letse vegetatie database zijn 55 opnamen geselecteerd, waarvan 30 zijn beschreven als Medicagini-Avenetum pubescentis. De opnamen zijn geselecteerd op syntaxonomie, soortensamenstelling en ecologie. De Letse opnamen zijn aangevuld met 47 opnamen van veldwerk in Letland in 2011 (Figuur 4-1). Voor Litouwen zijn alleen de 35 opnamen van veldwerk uit 2013 gebruikt (Figuur 4-2). Hierbij komt de totale dataset op totaal 281 opnamen.

Binnen het programmapakket Juice (Tichy & Holt 2006) is voor de clustering gebruik gemaakt van TWINSpan (Hill 1979). De twinspan tabel is vervolgens samengevat in een synoptische tabel (bijlage VI & VII). Na klassificatie met TWINSpan zijn 9 clusters onderscheiden (bijlage VI & VII). Van elk cluster is een clustercentroïde berekend, d.w.z. een gemiddelde opname aan de hand van de ordinale waarden. Om de verwantschap te visualiseren zijn deze clustercentroïden vervolgens met een DCA geordined en er is een nearest neighbour dendrogram volgens Sorensen Bray & Curtis van gemaakt. Omdat de opnamen van Letland en Litouwen niet volgens het Nederlandse systeem kunnen worden ingedeeld hebben we twee verschillende syntaxonomische tabellen gemaakt. Een tabel is geordend volgens de Nederlandse syntaxonomische opvattingen en de andere volgens de Europese opvattingen. Voor de Europese ordening is gebruik gemaakt van syntaxonomische overzichtswerken van Duitsland (Oberdorfer 2001), Polen (Matuszkiewicz 2001), Litouwen (Balevičiene et al. 1998) en Letland (Rūsiņa 2007).

4.2.2 Beschrijving onderzoeksgebieden en standplaatsfactoren.

In Letland en Litouwen zijn langs rivieren droge graslanden bezocht om soortensamenstelling en standplaatsfactoren met die van de Nederlandse stroomdalgraslanden te vergelijken. Per vegetatieopname zijn telkens van de bodem 5 sub monsters samengevoegd tot een mengmonster voor de bodemanalysen. De bodem monsters zijn geanalyseerd op bodemfactoren gerelateerd aan zuurgraad (pH, Kationenuitwisselings capaciteit, basen) en voedselrijkdom.

Letland

Landschappelijk bestaat Letland uit laagland afgewisseld door heuvelland, vooral in het oosten. De onderliggende geologie bestaat uit zandsteen, schalie en kalksteen de heuvelachtige hogere delen en afwisselende laaglanden laten een landschap zien dat sterk is gevormd door gletsjers in de ijstijd. De bodem bestaat voornamelijk uit podzols. In het meer intensief gecultiveerde heuvelslandschap is erosie een probleem. Letland heeft veel rivieren, ze monden uit in de Baltische zee. De grootste rivieren zijn: Daugava, Gauja, Venta en Lielupe (Gulyans 2015).

Letland behoort tot de gematigde zone, de flora bestaat uit een mix van boreale, nemorale en boreoatlantische elementen (Kabucis et al. 2003, in Bekisa 2012). Door de geografische positie van Letland en de invloed van de Atlantische en Baltische zee wordt het klimaat van west naar oost steeds continenter. S structuur en soortensamenstelling van de vegetatie zijn aan dit gradient gerelateerd (Laiviņš & Melecis 2003, in Bekisa 2012). De gemiddelde neerslag is ongeveer 600-650 mm per jaar. De warmste maand is Juli met 17 °C, de koudste Januari met -4 °C (Kalniņa 1995, in Bekisa 2012).

In Letland zijn 47 opnamen gemaakt in 10 gebieden (Figuur 4-1), langs de rivieren van de Daugava, Lielupe, Venta, Gauja, en Renda.



Figuur 4-1 Veldwerklocaties in Letland, het aantal opnamen is tussen haakjes weergegeven.

Figure 4-1 Fieldwork sites in Latvia, the number of relevés is displayed in between brackets.

4.1 Resultaten

4.1.1 Syntaxonomisch vergelijk van opnamen in Nederland, Letland en Litouwen.

Volgens de Nederlandse syntaxonomische vegetatietabel (bijlage VI) kunnen de plantengemeenschappen als volgt worden benoemd:

- cluster 1 Ornithopodo-Corynephorum;
- cluster 2 Festuco-Thymetum;
- cluster 3 een overgang tussen Festuco-Thymetum en het Sedo-Cerastion;
- cluster 4 Medicagini-Avenetum;
- cluster 5 Sedo-Thymetum.

Het blijkt uit deze tabel ook dat de plantengemeenschappen uit Letland en Litouwen met het Nederlandse systeem niet zijn te benoemen. Het Medicagini-Avenetum zoals in Nederland beschreven komt niet overeen met de vegetatie waarvan in Letland en Litouwen werd aangenomen dat het tot het Medicagini-Avenetum behoort. Veel van de kenmerkende soorten ontbreken of zijn weinig frequent. In tegenstelling tot Nederland komen in de Letse en Litouwse vegetatie veel meer kalkgraslandsoorten voor en in cluster 7 ook veel soorten van thermofyle zomen (Trifolio-Geranietea).

Met het Europese klassificatiesysteem (bijlage VII) kunnen de Letse en Litouwse plantengemeenschappen als volgt worden benoemd:

Cluster 6 heeft weinig kalkgraslandsoorten en bestaat uit een rompgemeenschap van de Molinio-Arrhenatheretea. De clusters 7, 8 en 9 kunnen tot de kalkgraslanden van het Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis-verbond worden gerekend. Cluster 7 vormt een overgang tussen het Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis en thermofyle zomen van het Geranion sanguinei. Cluster 9 vormt een overgang van Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis met het Festucetum pratensis (Arrhenatherion).

In de Nederlandse plantengemeenschappen is het aandeel van de Koelerio-Corynephoretea soorten veel groter dan in de Letse en Litouwse gemeenschappen. Door een verschil in opvatting van de syntaxonomische status van veel soorten, is in de Europese syntaxonomische tabel, het aandeel kalkgraslandsoorten (Festuco-Brometea) in de Nederlandse gemeenschappen toch ook relatief groot. Opvallend is dat het aandeel van de Molinio-Arrhenatheretea in de plantengemeenschappen van alle vergeleken landen relatief groot is. Dat zou kunnen betekenen dat de als Medicagini-Avenetum beschreven gemeenschappen uit de Baltische staten, hoewel zij in werkelijkheid tot het Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis behoren, in vergelijking met de zuivere kalkgraslandvegetaties van dat gebied een groot Molinio-Arrhenatheretea karakter hebben. Het zelfde geldt in Nederland voor de stroomdalgraslanden binnende de Koelerio-Corynephoretea.

In de Nederlandse stroomdalgraslanden komen veel meer kamgrasweidesoorten (Cynosurion) voor dan in de Letse en Litouwse graslanden. Het is bekend dat daar in de laatste jaren de beweiding in de graslanden sterk is afgenomen.

Aan de hand van de syntaxonomische tabellen komen we op de volgende overzicht:

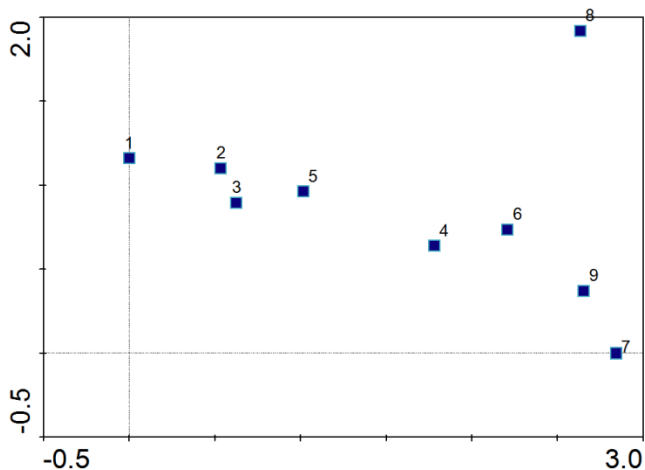
Nederlands systeem:

- Cluster 1 Ornithopodo-Corynephorum;
- Cluster 2 Festuco-Thymetum;
- Cluster 3 een overgang tussen Festuco-Thymetum en het Sedo-Cerastion;
- Cluster 4 Medicagini-Avenetum;
- Cluster 5 Sedo-Thymetum.

Europees systeem:

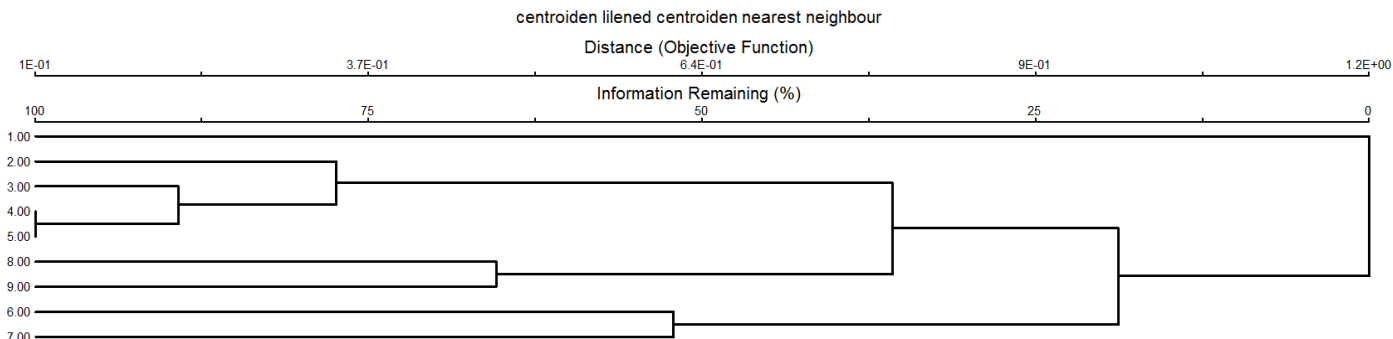
- Cluster 6 rompgemeenschap van de Molinio-Arrhenatheretea.
- Cluster 7 Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis/Geranion sanguinei
- Cluster 8 Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis
- Cluster 9 Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis/Festucetum pratensis (Arrhenatherion).

In de DCA ordinatiediagram is te zien dat alle Nederlandse gemeenschappen zich aan de linker kant bevinden en de Baltische gemeenschappen aan de rechterkant. De voornaamste variatie in de vegetatiesamenstelling is dus gerelateerd aan de geografische ligging van de opnamen. De ordening in deze diagram bevestigt het verschil in samenstelling tussen de Nederlandse stroomdalgraslanden en de in Letland en Litouwen opgenomen vegetatie. Tegelijkertijd zijn de gemeenschappen geordend volgens een ecologisch gradient van zuur naar basisch en van zeer voedselarm naar voedselrijker. De gemeenschappen zijn van links naar rechts geordend van Ornithopodo-Corynephorum, naar Festuco-Thymetum, Festuco-Thymetum/Sedo-Cerastion, Sedo-Thymetum, Medicagini-Avenetum, Cluster 8 Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis, Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis/Festucetum pratensis, Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis/Geranion sanguinei.



Figuur 4-3 DCA ordinatie van 9 plantgemeenschappen van opnamen uit Nederland, Letland en Litouwen.

Figure 4-3 DCA ordination of 9 plant communities from relevés in the Netherlands, Latvia and Lithuania.



Figuur 4-4 Dendrogram met 9 clusters van Nederlandse, Lets e en Litouws e gemeenschappen (clustercentroïden, ordinale schaal).

Figure 4-3 Dendrogram with 9 clusters of Dutch, Latvian and Lithuanian communities (cluster catroïde, ordinal scale).

Zoals te verwachten valt geeft deze dendrogram een bevestiging van de resultaten van de DCA diagram. De clusters die volledig of grotendeels uit Nederlandse opnamen bestaan zijn gescheiden van die uit Letland en Litouwen. Het Nederlandse Medicagini-Avenetum (cluster 4) en het Sedo-Thymetum (cluster 5) wijken sterk af van de andere gemeenschappen. De dendrogram laat ook mooi zien dat cluster 3 een overgang vormt tussen het Festuco-Thymetum (cluster 2) en het Sedo-Cerastion. Zoals te verwachten valt wijkt vooral het Ornithopodo-Corynephorum sterk af van alle overige gemeenschappen.

Van de Baltische gemeenschappen blijken vooral de rompgemeenschap van de Molinio-Arrhenatheretea en het Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis/Geranion sanguinei het meest van de Nederlandse gemeenschappen te verschillen. Het Filipendulo vulgaris – Helictotrichion

pratensis (cluster 8) en het *Filipendulo vulgaris - Helictotrichion pratensis/Festucetum pratensis* (cluster 9) lijken van de Baltische gemeenschappen nog het meest op de Nederlandse droge stroomdalgraslanden.

4.1.2 Ecologie

De graslanden in Letland wijken ook in ecologisch opzicht af, hierbij spelen klimaat, bodem en beheer een rol. Het klimaat is continentaal en de pH en vruchtbaarheid van de bodem is in Letland groter.

Veel voor de Nederlandse stroomdalgraslanden kenmerkende soorten zijn afwezig terwijl veel nitrofiële ruigtesoorten in de Letse graslanden aanwezig zijn.

Daarnaast zijn in Letland veel soorten van kalkbodem als *Thuidium abietum*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum*, *Helictotrichon pratense* en *Phleum phleoides* frequent aanwezig. Dit kan worden verklaard door de aanwezigheid van kalkrijke morenen en/of uitlopers van de dolomieten die zich langs de grote Letse rivieren bevinden. De graslanden in Letland worden door een afname van de veeteelt te weinig begraasd, dit geldt ook voor Litouwen.

De bodemchemische waarden zijn in Bijlage V op twee manieren weergegeven, Tabel 1 geeft de bodemchemie per plantengemeenschap, tabel 2 geeft de waarden per onderzoeksterrein.

5 Invloed van zandafzetting of eenmalige bekalking op vegetatiesamenstelling en bodemeigenschappen

5.1 Inleiding

De ontwikkeling van rivierduinen gaat net als bij kustduinen van gesedimenteerd (en deels) verstoven zand naar dichtgegroeide vegetatie. Het reliëf en de vegetatie van jonge rivierduinen staan nog onder invloed van sedimentatie- en erosie door de rivier. In deze dynamische omgeving vinden we vooral pioniergemeenschappen. Naarmate het rivierduin door de sedimentatie ophoogt nemen overstromingsduur en zandafzetting af. Door eolische processen kunnen de duinen zo hoog worden dat overstroming zeldzaam wordt of niet meer voorkomt. Door uitspoeling van mineralen en kalk kan vervolgens natuurlijke verzuring van de bovengrond plaatsvinden.

Het kalkgehalte van de bodem hangt ten eerste af van het kalkgehalte van het uitgangsmateriaal van het sediment dat is afgezet, maar ook van de ouderdom (mate van uitspoeling) van het rivierduin. Incidentele overstroming, inwaai van rivierzand of door bioturbatie opgewerkt zand kan deze verzuring effectief tegengaan waardoor ook de toplaag of de wortelzone van oudere rivierduinen kalkhoudend blijft. Natuurlijke verzuring wordt door natuurbeheerders vaak genoemd als een van de mogelijke oorzaken van de achteruitgang van stroomdalgrasland (Schaffers et al 2008).

5.2 Veldexperiment zandafzetting

Methode

Er is in drie van de in hoofdstuk twee genoemde stroomdalgraslanden een veldexperiment gedaan naar de invloed van zand op stroomdalgrasland. In het Junner Koeland, de O effelter Meent en de Koekoekswaard zijn in 2010 in proefvakken van 1x1 meter vegetatieopnamen gemaakt. Voor de selectie van de proefvakken zijn we uitgegaan van de vegetatie, er zijn proefvakken geselecteerd met vermoste vegetatie en soorten als Gewone veldbies en Veld- en Schapenzuring. Verderop in deze paragraaf wordt de uitgangssituatie beschreven van het experiment per onderzoeksgebied.

In het voorjaar van 2011 zijn per terrein 5 proefvakken bedekt met 2 cm rivierzand, lokaal gewonnen op het dichtstbijzijnde rivierstrand, nog eens 5 proefvakken zijn gebruikt als controle. In de O effeltermeent zijn er naast proefvakken met 2 cm rivierzand ook proefvakken met 2 cm gebiedseigen zand aangebracht, dit gebiedseigen zand bevat nagenoeg geen kalk. Voorafgaand aan het experiment zijn vegetatieopnamen gemaakt, in daaropvolgende twee jaar is dit herhaald. Naast vegetatieopnamen zijn ook bodemonsters gestoken. Met een folieboor (Ø 2 cm, 10 cm diep) werden per proefvak vijf bodemonsters gestoken. Deze vijf sub-monsters werden gemengd en geanalyseerd op de volgende factoren; pH, C.E.C. en basenbeschikbaarheid.

Oeffeltermoent



Figuur 5-1 Overzicht van Oeffeltermoent en een proefvak (1x1m) voor en na overzanding.

Figure 5-1 Overview of Oeffeltermoent, and a plot (1x1m) before and after burial with river sand.

Bij de start van het experiment waren de proefvakken geselecteerd op de aanwezigheid van relatief veel Gewoon haakmos, Veldbies en Schapenzuring.

Bij het opnemen van de vegetatie in juli 2012 was de vegetatie laag (3-10cm) met een gemiddelde van ca 6cm. De pH van de proefvakken varieerde van pH 4.4-5.5 en het gemiddelde was pH 4.9. De Kationenuitwisseling was tussen 0.1-5.5 cmol(+)/kg, deze lage waarden zijn normaal voor een zandbodem. Er is geen Calcium gemeten in de proefvlakken, de kationen Natrium, Kalium en Magnesium zijn in lage hoeveelheden nog aanwezig. Er is geen verschil in bodemchemie gemeten tussen de controle en proefvakken met gebiedseigen zand en/of rivierzand. Ook de vegetatie laat geen verschuivingen zien tussen de behandelingen.

Tabel 5-1 Vegetatieopnamen en bodemchemische factoren van proefvakken in zandexperiment locatie Oeffeltermoent.

Table 5-1 Relevés and soil chemistry of experimental plots in Oeffeltermoent.

Oeffeltermoent 2012	Controle				Gebiedseigen zand					Rivierzand			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Bodem factoren													
pH KCl	5.5	4.6	5.2	5.3	4.9	4.8	4.9	4.4	4.7	4.8	5.0	4.7	5.1
C.E.C. Cmol (+)/kg	0.6	0.9	1.4	1.9	0.6	.	1.6	.	1.3	0.1	5.5	.	0.4
Ca cmol/kg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Na cmol/kg	0.04	0.1	0.02	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.02
K cmol/kg	0.1	0.1	0.1	.	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1
Mg cmol/kg	0.1	0.1	0.8	.	0.04	0.1	0.2	0.2	0.04	0.2	0.4	0.02	0.1
%O.S.	0.6	1.9	2.4	0.7	1.4	2.7	2.1	1.4	1.2	1.2	0.9	2.4	1.8
Planten													
gem. vegetatiehoogte (cm)	5	4	5	3	6	4	6	4	6	8	10	6	8
<i>Festuca rubra</i>	3	4	4	2b	3	2a	3	3	3	4	3	3	3
<i>Trifolium repens</i>	2m	2b	2a	4	3	3	1	3	4	2b	3	2a	2b
<i>Agrostis capillaris</i>	2m	2a	2m	2m	2m	2b	2a	2a	2a	2m	2a	2a	2a
<i>Galium verum</i>	2a	2m	1	2m	2m	1	2m	2m	2a	2m	2m	2m	2a
<i>Rumex acetosella</i>	1	1	+	+	1	1	1	2m	1	1	1	1	1
<i>Carex arenaria</i>	1	1		2m	1	+	1	1	+	1	1	+	1
<i>Cerastium arvense</i>	+	1	1		+	1	+	1	1	2m	1	1	2m
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	r	+	r	+		1		+	+	+	+	+
<i>Trifolium dubium</i>	1	1	+	+	+	1	1		+	+		1	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2b				2a	2m	2b	2a	2a	+	2b	+	
<i>Hypochaeris radicata</i>	+		r	r		+	+	+	r		r		
<i>Luzula campestris</i>			2m	+	1	+			1			2m	
<i>Achillea millefolium</i>		1	r			3	1					2a	
<i>Ornithopus perpusillus</i>					+	r	+		+		r		
<i>Hieracium pilosella</i>	1				2m			1	1				
<i>Plantago lanceolata</i>		r	r			+							r
<i>Poa trivialis</i>				r		1		1					+
<i>Traxacum sp</i>		r				r	r						r
<i>Bromus hordeaceus</i>				r							r		1
<i>Carex hirta</i>		1	2m									2m	
<i>Cynosurus cristatus</i>		r		r						r			
<i>Geranium molle</i>				+		r							+
<i>Lolium perenne</i>		+	r	+									
<i>Senecio jacobea</i>						r	+			r			
<i>Bellis perennis</i>		r	+										
<i>Lotus corniculatus</i>				1							1		
<i>Poa pratensis</i>			+									r	
<i>Veronica arvensis</i>			+										r
<i>Cornus sanguinea</i>											r		
<i>Elytrigia repens</i>								+					
<i>Eryngium campestre</i>			+										
<i>Leucanthemum vulgare</i>						r							
<i>Ononis spinosa L.</i>									2a				
<i>Trifolium arvense</i>							r						
<i>Cerastium fontanum</i>			+										
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	3	2a	2a	3		2m	1	1	2m	2m	1	+	1

Junner Koeland



Figuur 5-2 Links :Uitgangssituatie bij overzandingsexperiment in Junner Koeland, Midden: aanbrengen van lokaal rivierzand, rechts : proefvak na overzanden

Figure 5-2 Left: Vegetation at start of burial experiment, Middle: application of local riversand, right: plot after burial with riversand.

In Figuur 5-2 is de uitgangssituatie te zien van het zandexperiment in het Junner Koeland. De proefvakken zijn geselecteerd op de aanwezigheid van Veldbies en de mossen Gewoon haakmos en Groot laddermos.

Bij het opnemen van de vegetatie in 2012 was de gemiddelde vegetatiehoogte 14cm, variërend van 8 cm tot 25 cm. De gemeten pH lag tussen pH3.4-4.8, de C.E.C is laag en varieert van 0.5-2.2 cmol (+)/kg, deze waarden zijn normaal voor een zandbodem. De bodem bevat helemaal geen Calcium, de kationen Natrium, Kalium en Magnesium zijn enigszins aanwezig (Tabel 5-2). Er zijn geen verschillen aan te duiden in bodemchemie tussen controle en zandplots, ook de vegetatie laat geen verschuivingen zien.

Tabel 5-2 Vegetatieopnamen en bodemchemische gegevens van proefvakken in zandexperiment Junner Koeland.

Table 5-2 Relevés and soil chemical data of relevés in burial experiment Junner Koeland.

Junner Koeland 2012	Controle					Rivierzand				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Bodem factoren										
pH KCl	4.4	3.4	3.4	3.4	3.4	4.8	3.4	4.4	3.4	3.6
C.E.C. cmol (+)/kg	.	2.2	0.7	1.5	1.1	.	0.5	2.2	1.3	1.5
Ca cmol/kg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Na cmol/kg	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
K cmol/kg	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1
Mg cmol/kg	0.2	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2
%O.S.	1.8	2.0	2.2	2.2	1.8	3.4	2.2	2.9	1.8	1.6
Plantensoorten										
<i>Agrostis capillaris</i>	3	2b	3	4	4	4	3	3	3	3
<i>Festuca rubra</i>	2a	4	2b	2m	2a	2a	3	3	3	2b
<i>Luzula campestris</i>	3	2b	2a	2m	2m	2a	2b	2b	2a	2b
<i>Holcus lanatus</i>	2m	1	+	2a	1	1	1	1	1	1
<i>Carex hirta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+
<i>Rumex acetosa</i>	1	1	+	1	1	1	r	+	1	1
<i>Rumex acetosella</i>	1	r	+	r	r	+	r	1	r	r
<i>Stellaria graminea</i>	+	1	+	2a	1	1	+	+	1	1
<i>Carex arenaria</i>	r	r	1	r	+	r		+	+	r
<i>Festuca filiformis</i>	r	r	2m	1	1	r	r	r	r	
<i>Cerastium arvense</i>	1	1	r		r	1	1	r		r
<i>Campanula rotundifolia</i>		+	+		r	r	r	+		+
<i>Poa pratensis</i>	+	r			+	+	+	+		+
<i>Trifolium repens</i>	r	1			+		2m	+		
<i>Achillea millefolium</i>			1	r						r
<i>Plantago lanceolata</i>							r	+		r
<i>Traxacum sp</i>					r	+				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>								1		
<i>Deschampsia flexuosa</i>			r							
<i>Hieracium pilosella</i>	r									
<i>Lolium perenne</i>						r				
<i>Ononis spinoza L.</i>						+				
<i>Phleum pratense</i>								r		
<i>Veronica officinalis</i>										1
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	2m	1	+	2m	1	2a	1	1	1	+
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	+	+	+		r		+	+		2a
<i>Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra</i>			+			+				
<i>Syntrichia ruralis</i>			+							
<i>Brachytecium albicans</i>							+			

Koekoekswaard



Figuur 5-3 Uitgangssituatie bij overzandingsexperiment, links; Oostelijke hoge oeverwal in de Koekoekswaard, rechts : controle plot.

Figure 5-3. Left: High eastern levee in Koekoekswaard, start of burial experiment, right: control plot.

In Figuur 5-3 is de uitgangssituatie van het zandexperiment op de hoge oostelijke oeverwal in de Koekoekswaard te zien. Bij de selectie van de proefvlakken was vooral gelet op relatief hoge bedekking met Gewoon haakmos en V eldbies.

De vegetatie is erg kort, er zijn veel sporen (keutels, vergravingen en vraat) van konijnen. In de proefvlakken is de vegetatie erg kort door konijnenbegrazing, de hoogte varieerde van 2 cm tot 6cm.

De pH van de proefvlakken varieert van pH 4.1-7.0 met een kationenuitwisseling van 0.1-6.8 cmol (+)/kg. Ook in de Koekoekswaard is geen Calcium (meer) aanwezig, maar Natrium, Kalium en Magnesium is nog wel gemeten in lage hoeveelheid. Er zijn geen veranderingen in bodemchemie en vegetatie geconstateerd door het eenmalig aanbrengen van rivierzand.

Tabel 5-3 Vegetatie opnamen in zandexperiment Koekoeks waard, controleplots (C); zandplots met rivierzand (RZ).

Table 5-3 Relevés in burial experiment Koekoeks waard, control plots (C); sand plots with riversand (RZ)

Koekoekswaard 2012	Controle					Rivierzand				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bodem factoren										
pH KCl	6.2	5.7	5.1	5.5	5.7	4.1	5.1	4.6	6.8	7.0
C.E.C.	4.7	2.9	6.8	.	0.1	1.7	.	1.9	2.7	.
Ca cmol/kg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Na cmol/kg	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
K cmol/kg	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
Mg cmol/kg	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.1	0.5	0.1	0.1
%O.S.	1.5	1.9	1.6	3.1	2.3	2.7	1.6	1.3	2.5	2.0
Planten										
gem. vegetatiehoogte (cm)	<2	6	2	6	3	3	6	3	6	5
<i>Cynodon dactylon</i>	2a	2a	3	3	4	2b	2a	3	3	3
<i>Luzula campestris</i>	1	2a	2m	2a	2b	2a	2b	2a	2a	3
<i>Festuca rubra</i>	1	2m	2a	2a	2b	2m	2a	2m	2m	2a
<i>Arrhenatherum elatius</i>	r	2a	+	2b	2a		2a	2a	2b	2a
<i>Carex arenaria</i>	2a	2a	1	1	1	2a	+	1	1	2m
<i>Agrostis capillaris</i>	2m	1	2a	1	1	2a	2m	2m	+	
<i>Galium verum</i>	r	2a	2a	1	2m	+	1	2m	1	1
<i>Cerastium arvense</i>	1	2m	1	1	1	1	1	2m	1	2m
<i>Erodium cicutarium</i>	r	r	r		r	+	r	+		+
<i>Potentilla verna</i>				1	1	r	+	+	+	+
<i>Rumex acetosa</i>	r		1		+	+		1		r
<i>Poa pratensis</i>	r	r			+			r		+
<i>Ranunculus bulbosus</i>					r	+			r	
<i>Traxacum sp</i>	r								r	r
<i>Trisetum flavescens</i>				r					+	r
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			1					1		
<i>Climacium dendroides</i>	1					1				
<i>Tortula ruralis</i>	1					2a				
<i>Trifolium dubium</i>				+					+	
<i>Cerastium fontanum</i>									r	
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	1	3	2a	2b	2a	2b	4	3	3	2b
<i>Climacium dendroides</i>	2m									
<i>Syntrichia ruralis</i>	1									
<i>Hypnum cupressiforme</i>						1				
<i>Plagionmium affine</i>								+		

5.3 Mineralisatie

Methode

In de Koekoekswaard werd het effect van bezanding op de mineralisatie onderzocht. De mineralisatie is jaarrond gemeten in situ in het oostelijk deel van het gebied. Zie hoofdstuk 2 voor de gebiedsbeschrijving.

In tien proefvlakken van 1 m² is gedurende een jaar (2011-2012) de netto mineralisatie gemeten. Om het effect van zandafzetting te onderzoeken zijn in het voorjaar van 2011 vijf van de proefvlakken overzand met een laag rivierzand van 2cm. Daarnaast is ter vergelijking de mineralisatie gemeten in 5 niet bezande controle proefvlakken.

De mineralisatie is gemeten door middel van veldincubatie van de 10cm toplaag, hiervoor zijn pvc buisjes gebruikt met een scherpe rand (lengte 15cm, binnen diameter 2,5cm) om ongestoorde bodemonsters te kunnen steken. Met plastic afsluitdoppen is verhinderd dat de buisjes vol water komen, terwijl enkele gaatjes in het buisje onder het deksel zorgen voor aanvoer van zuurstof (Figuur 5-4). Gedurende de lente en zomer is om de zes weken gemeten (20 april, 1 mei, 12 juli, 23 aug) en in de wintermaanden is gedurende acht weken geïncubeerd (5 okt, 29 nov, 25 jan). Per plot zijn steeds drie paar buisjes gebruikt tijdens de incubatie periode, waarbij per paar een van de buisjes als referentie buisje werd gebruikt, het andere buisjes bleef gedurende de incubatie periode in het veld achter. Per buisje is de bodem gedroogd en met 0,01M CaCl₂ oplossing geëxtraheerd. Hierbij is een verhouding van 3g bodem en 30ml CaCl₂ oplossing gedurende twee uur geschud en vervolgens 10 minuten gecentrifugeerd op 3000g. In het centrifugaat is de concentratie N-NO₃ en N-NH₄ bepaald met behulp van een fotospectrometer (Skalar, Breda, Nederland). De snelheid van N mineralisatie per interval is gedefinieerd als de hoeveelheid mineraal N (N-NO₃ plus N-NH₄) in het monster minus de hoeveelheid mineraal N in het referentie monster.

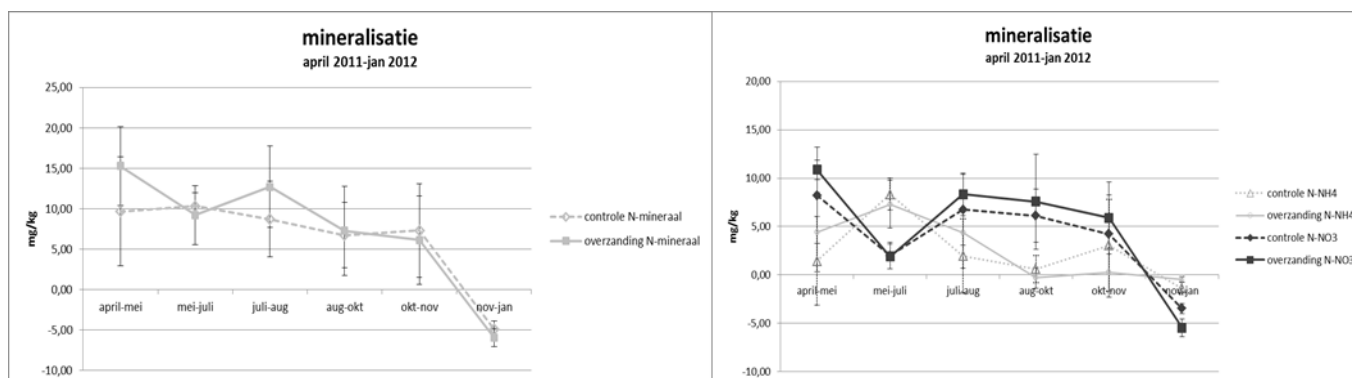


Figuur 5-4 PVC buisjes om mineralisatie te meten in verzuurd stroomdalgrasland (Koekoekswaard). Links: controle proefvlak, rechts: proefvlak bedekt met rivierzand.

Figure 5-4 PVC-tubes to measure mineralisation in acidified sandy levee grassland (Koekoekswaard). Left: control plot, right: plot covered with riversand.

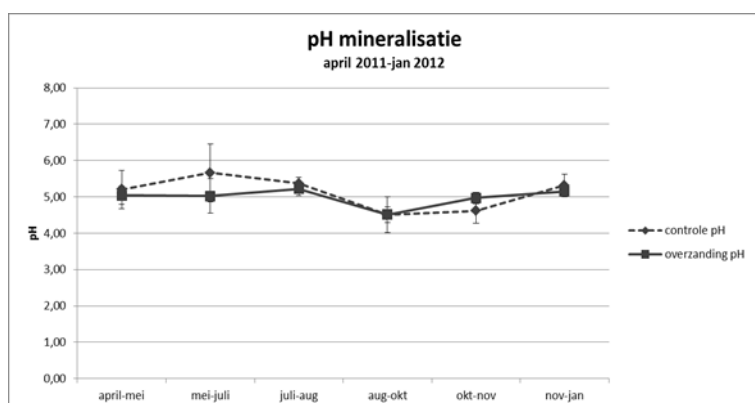
Resultaten

Het opgebrachte zand bleek geen aantoonbaar effect te hebben op de mineralisatie van de toplaag (Figuur 5.5). Ook heeft het zand geen effect op de pH van de eerste 10 cm bodem (Figuur 5.6)



Figuur 5-5 N-Mineralisatie van zand-plots (stippelij) en controle-plots (doorgetrokken lijn) met links: N-mineraal en rechts: N-NO₃ (zwarte lijnen), N-NH₄ (grijze lijnen).

Figure 5-5 N-mineralisation of sand-plots (dashed lines) and control plots (continuous line) with left: mineral N and right: N-NO₃ (black lines), N-NH₄ (gray lines).



Figuur 5-6 pH van de controle (stippelij) en overzandingsplots (doorgetrokken lijn) gemeten tijdens mineralisatie experiment.

Figure 5-6 pH of control (dashed lines) and sand plots (continuous lines) during mineralization experiment.

5.4 Bodemprofielen en verzuring

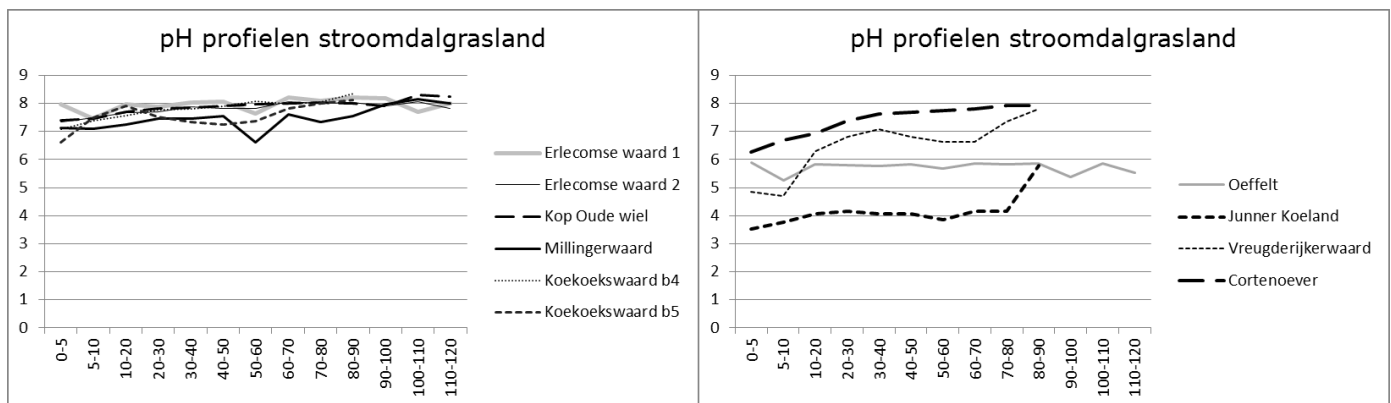
In de Erlecomsewaard, Millingerwaard, Oeffelter Meent en de kop van het oude Wiel zijn in 2012 bodemprofielen gestoken met een gutsboor. Dit is gedaan op de locaties beschreven in hoofdstuk twee, in hetzelfde hoofdstuk wordt ook de vegetatie ter plaatse beschreven.

Er is voor elke locatie een pH profiel gemaakt van de lagen 0-5cm, 5-10cm, en verder per 10cm tot een diepte van 120cm (Tabel 5-4, Figuur 5-5). De pH waarden van de overige gebieden is bepaald uit materiaal afkomstig uit ongestoorde boorkernen (beschreven in Hoofdstuk 7 van dit rapport).

Tabel 5-4 pH profielen in de verschillende stroomdalgraslanden

Table 5-4 pH profiles in the different areas with sandy levee grassland.

pH_H2O	Erlecomse waard 1	Erlecomse waard 2	Kop Oude wiel	Millingerwaard	Koekoekswaard b4	Koekoekswaard b5	Oeffelt	Junner Koeland	Vreugderijkerwaard	Cortenoever
0-5	8.0	7.3	7.4	7.1			5.9			
5-10	7.5	7.5	7.5	7.1			5.3			
10-20	8.0	7.7	7.7	7.3	7.1	6.6	5.8	3.5	4.8	6.3
20-30	7.9	7.7	7.8	7.5	7.4	7.5	5.8	3.8	4.7	6.7
30-40	8.0	7.9	7.9	7.5	7.6	7.9	5.8	4.1	6.3	6.9
40-50	8.1	7.8	7.9	7.6	7.8	7.5	5.8	4.2	6.8	7.4
50-60	7.6	7.8	8.0	6.6	7.8	7.3	5.7	4.1	7.1	7.6
60-70	8.2	8.1	8.0	7.6	7.9	7.3	5.9	4.1	6.8	7.7
70-80	8.1	8.0	8.0	7.3	8.1	7.4	5.8	3.9	6.6	7.7
80-90	8.2	8.0	8.0	7.6	8.0	7.8	5.9	4.2	6.6	7.8
90-100	8.2	7.9	7.9	8.0	8.1	8.0	5.4	4.2	7.4	7.9
100-110	7.7	8.1	8.3	8.2	8.4	8.1	5.9	5.8	7.8	7.9
110-120	8.0	7.8	8.3	8.0			5.5			



Figuur 5-5 pH-profielen van de verschillende stroomdalgraslanden 0-120cm diepte.

Figure 5-7 pH profiles of the different dry sandy levee grasslands 0-120cm depth.

In Erlecomse Waard, Kop van 't Oude Wiel, Millingerwaard en Koekoekswaard zijn de pH-waarden groter dan 7 en daarmee goed geschikt voor het Medicagini-Avenetum. Hoewel het verschil klein is zien wij in deze gebieden een geringe, tot zeer geringe toename van de pH met toenemende diepte (minder dan pH 1).

In Cortenoever is de pH in de bovenste lagen (10-20 cm) met pH 6,2 wat lager en deze neemt met de diepte geleidelijk aan toe om op ongeveer 40 cm diepte boven de 7 uit te komen. De pH in de bovengrond is voldoende hoog voor een Medicagini-Avenetum luzuletosum (zie Figuur 2-15, Bijlage II).

De pH van de Oeffelter Meent, het Junner Koeland en de Vreugderijkerwaard is aanmerkelijk lager dan van de andere locaties (Figuur 5-5). In de Oeffelter Meent blijft de pH door het hele profiel heen dicht bij de 6, met op een paar dieptes een lagere pH. De bovengrond van het Junner Koeland is zuur, slechts hoog genoeg voor een Festuco-Thymetum jasionetosum, en de zuurtegraad loopt naar beneden geleidelijk aan op tot pH 4,16 met een plotselinge verhoging naar 5,8 op 1 m diepte. Opvallend is de knik die te zien is op ca 30 cm diepte in de Vreugderijkerwaard, de pH schiet daar omhoog van 4,7 naar 6,3 en eindigt op grotere diepte op pH 7,8. De pH van de bovengrond in de Vreugderijkerwaard is geschikt voor het Festuco-Thymetum anthoxanthesetosum en de waarden op 30 cm zijn toereikend voor Sedo-Thymetum ornithopodetosum, Medicagini-Avenetum luzuletosum en

de overgang naar het Arrhenatheretosum. Waarschijnlijk zien we hier het 'verzuringfront' van de bodem, de diepere bodemlagen met een hogere pH hebben waarschijnlijk nog een goede bufferwerking, de bodem van de top laag is zuur, echter nog niet zo zuur dat het een groeibelemmering zal betekenen voor planten.

5.5 Overleving kenmerkende stroomdalgraslandsoorten bij zandafzetting

Het voorkomen van stroomdalgrasland is sterk afhankelijk van de mate van rivierdynamiek zoals dat zich uit in de zandafzetting. Zandafzetting in dikke lagen zou kunnen zorgen voor het ontstaan van nieuwe pioniermilieus waarop zich na successie en stabilisatie op lange termijn stroomdalgrasland kan ontwikkelen. Zandafzetting op huidig goed stroomdalgrasland kan juist nadelig zijn voor het habitat type. In 2012 onderzochten wij in een kasproef het effect van de dikte van de zandlaag op strikte stroomdalsoorten, d.w.z. kenmerkende soorten van de stabiele, laagdynamische rivierduintjes, groeiplaats van het *Sedo-Cerastion* en *Festuco-Thymetum sepylli*. Deze soorten kunnen waarschijnlijk bij zandafzetting negatief worden beïnvloed en bij welke dikte gebeurt dat? Inzicht hiervan is niet alleen ecologisch van belang, maar kennis van de reactie van deze soorten op zanddepositie is ook van praktisch belang bij natuurtechnische maatregelen en herinrichting van rivieroeveren met verandering in de zandsedimentatie tot gevolg. Wij onderzochten daarom de reactie van een aantal strikte stroomdalsoorten, en wel *Dianthes deltoides*, *Thymus pulegioides*, *Thymus serpyllum*, *Salvia pratensis*, *Veronica austriaca teucrium*, *Pimpinella saxifraga*, *Sedum rupestre*, *Plantago media*, op bedekking door rivierzand, en gingen experimenteel na tot welke laagdikte de planten geen negatieve effecten ondervinden.

De planten werden opgekweekt uit zaad in het kassencomplex van Unifarm (Figuur 5-6) in Wageningen, na 6 weken werden de zaailingen gebruikt in het experiment. Per behandeling zijn van elke soort vijf potten ingezet met elk drie planten.

De planten werden bedekt met een laag rivierzand van 3, 10, 15, en 20cm, waarna de ontwikkeling van de planten twee seizoenen werd gevolgd. De overleving van de soorten bij overzanding is weergegeven in Tabel 5-5, de bovengrondse biomassa (gram / drooggewicht) en de standaard deviatie is weergegeven, tussen haakjes staat het aantal potten waarbij de planten door het zand heen zijn gegroeid.



Figuur 5-6 Links : Stroomdalsoorten opgekweekt voor overzandings experiment, rechts : start overzandings experiment

Figure 5-8 Left: Dry sandy levee grassland species cultivated for sand experiment, Right: start of sand experiment.

Tabel 5-5 Overleving van stroomdalgraslandsoorten na overzanding met rivierzand in diktelaag van 0, 3, 10, 15 en 20cm. In de tabel staat de bovengrondse biomassa (gram drooggewicht) \pm standaard deviatie per diktelaag rivierzand vermeld.

Table 5-5 Survival of levee grassland species after burial with riversand, depth of sand layers 0, 3, 10, 15 and 20cm. The above ground biomass \pm standard deviation (g dryweight) is displayed per sand layer.

zanddikte	<i>Salvia pratensis</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Sedum rupestre</i>	<i>Thymus pulegioides</i>	<i>Thymus serpyllum</i>	<i>Dianthus deltooides</i>	<i>Veronica austriaca teucrium</i>	<i>Plantago media</i>
0	2.4 \pm 0.3 (5)	0.8 \pm 0.1 (5)	17.2 \pm 1.5 (5)	2.7 \pm 0.7 (5)	3.6 \pm 0.2 (5)	2.8 \pm 0.4 (5)	1.5 \pm 0.1 (5)	2.9 \pm 0.3 (5)
3	0.9 \pm 0.2 (5)	0.7 \pm 0.2 (5)	10.2 \pm 1.7 (5)	1.5 \pm 0.5 (5)	0.6 \pm 0.6 (3)	0.1 \pm 0.2 (1)		
10	1.1 \pm 0.5 (5)	0.3 \pm 0.25 (5)	0.1 \pm 0.1 (2)	0.1 \pm 0.2 (1)				
15	0.7 \pm 0.3 (5)							
20	0.3 \pm 0.2 (4)							

Veronica austriaca teucrium en *Plantago media* bleken niet in staat door een zandlaag van 3 cm heen te groeien. *Dianthus deltooides* bleek in een van de vijf potten door een zandlaag van 3cm heen te groeien, maar de bovengrondse biomassa was in vergelijking met de controle zeer klein en kan desondanks gerekend worden tot de soorten die niet tegen overzanding kunnen. *Thymus serpyllum* doet het iets beter bij 3cm zand, in drie van de vijf potten groeit de soort door het zand.

Sedum rupestre en *Thymus pulegioides* verdragen 3cm zand goed, in alle potten groeiden de soorten door het zand, er wordt wel iets ingeleverd op de bovengrondse biomassa. Beide soorten groeiden ook in enkele potten door 10 cm zand.

Pimpinella saxifraga blijkt goed door 10cm zand te kunnen groeien, maar de bovengrondse biomassa is wel verminderd ten opzichte van de controle (Tabel 5-5). Tenslotte is *Salvia pratensis* van de soorten uit dit experiment het best bestand tegen overzanden en groeit zelfs door 20 cm zand heen (Figuur 5-7).



Figuur 5-7 overzanden van stroomdalsoorten, rechts: Veldsalie groeit door alle zandlagen heen.

Figure 5-9 Burial of dry sandy levee grassland species, right *Salvia pratensis* grows through all sand layers.

6 Relatie tussen vitaliteit en overleving van Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) bij zandafzetting of maaibeheer

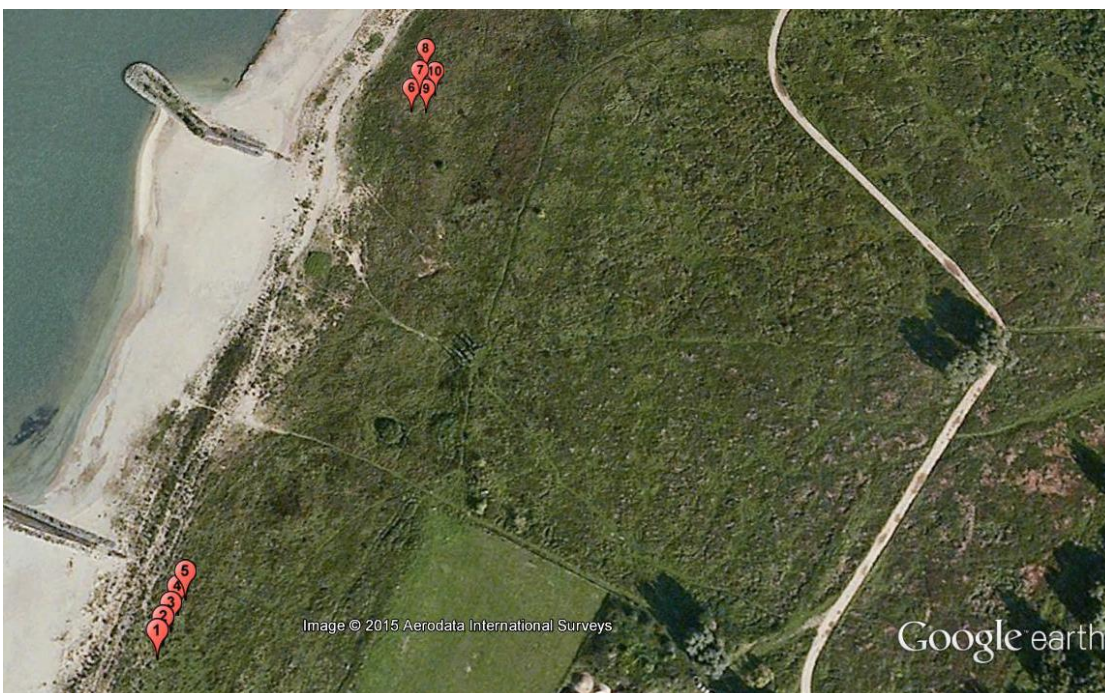
6.1 Inleiding

De tolerantie van planten voor overzanding is afhankelijk van een aantal factoren, het groeistadium van de planten (zaad, zaailing, juveniel of volwassen plant), de frequentie van overzanding, het seizoen waarin de plant wordt overzand, en de hoeveelheid energie die de plant in reserves heeft opgeslagen.

Bij onvoldoende beheer kan Duinriet sterk gaan domineren met negatieve gevolgen voor laagblijvende, lichtminnende soorten zoals de stroomdalgraslandplanten. Vraagstelling van dit onderzoek is of zandafzetting Duinriet zodanig kan onderdrukken dat deze soort voor langere tijd wordt onderdrukt en stroomdalgraslandsoorten hierdoor weer een kans krijgen. Is het mogelijk dat zandafzetting bij onvoldoende graasdruk het grasbeheer enigszins kan vervangen?

6.2 Veldproef Duinriet in Millingerwaard

In de Millingerwaard zijn op het rivierduin, waar Duinriet dominant aanwezig is, 10 proefvlakken uitgezet (Figuur 6-1). De proefvlakken zijn in het voorjaar van 2011 bedekt met een laag rivierzand van 50 cm. Hiervoor zijn bekistingen gemaakt van 1x1x0,5m waarin rivierzand is aangebracht, het rivierzand is lokaal gewonnen op het hoger gelegen strandje langs de Waal (Figuur 6-2). De ontwikkeling van de vegetatie is gevolgd in de tijd, in juli 2012 en 2013 zijn vegetatieopnamen gemaakt van de bakken volgens Braun Blanquet (Tabel 6-1).



Figuur 6-1 Locaties van de veldproef, op elke locatie zijn vijf bekistingen aangebracht om Duinriet te bedekken met 50cm lokaal rivierzand.

*Figure 6-1 Locations of the field experiment with on each site five casings covering *C.epigejos* with 50cm of local riversand.*



Figuur 6-2 Veldproef met overzanding van Duinriet foto's van maart 2011-juli 2012.

Figure 6-2 Field experiment, covering *C.Epigejos* with riversand photos from March 2011-July 2012

De vegetatieopnamen van de bekistingen zijn weergegeven in Tabel 6-1, de bakken met nummer 1 t/m 5 liggen ter hoogte van de steenfabriek, de nummers 6 t/m 10 liggen op het rivierduin ter hoogte van het Millingerduin (Figuur 6-1).

Duinriet is in 2012, het jaar na overzanding in 9 van de 10 bakken door de zandlaag heengegroeid, de bedekking varieert van een enkele spruit (BB code r) tot veelvoorkomend (BB code 1). In 2013, het tweede seizoen na overzanding is Duinriet in alle bakken aanwezig en is de bedekking in vijf bakken toegenomen, in de andere vijf bakken is de bedekking gelijk gebleven. In drie van de tien bakken gaat de bedekking van veelvoorkomend (BB code 1) naar zeer veelvoorkomend (BB code 2m) (Tabel 6-1).

Rondom de bakken is enige vraat van grote grazers en konijnen of hazen gesignaleerd. Andere soorten die werden aangetroffen zijn o.a.: Kleine ruit (*Thalictrum minus*, Figuur 6-3), zeepkruid (*Saponaria officinalis*) Heermoes (*Equisetum arvense*), Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*). Waarvan Dauwbraam en Kleine ruit door de zandlaag heen zijn gegroeid, de andere soorten zijn zeer waarschijnlijk op het zand gekiemd (Tabel 6-1).

Tabel 6-1 Vegetatie opnamen van zandproef met Duinriet.

Table 6-1 Vegetation surveys from fieldexperiment with *C.epigejos*.

Bekisting	2012										2013									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Duinriet	+	1		1	1	1	1	r	1	1	1	2m	1	1	2m	1	1	r	2m	1
Heermoes	1	2b	+	+		1	2b	2b	r	+	1	2a	1	+	r	1	1	2m	r	+
kweek						1	1	1	1	2a						1	1	1	2a	2a
Zeepkruid	1		+	1	1						2a		1	2a	1					
Ruige zegge					1		+	1	+						1		+	1	+	
Cipreswolfsmelk						r			r	1						1			2a	2a
Canadese fijnstraal											+	1	+	1					r	r
Akkerdistel									2a	1									1	1
Geoorde zuring									r			+				r			r	
Echte kruisdistel					r	r				r										r
Bezemkruid	r										2a	+								
Jacobs kruiskruid																		1	r	+
Kleine ruit						+	r									+				
Dauwbraam								2b										2b		
Bijvoet							1											+		
Ruw beemdgras	r																			
Glanshaver												r								
Teunisbloem		r																		
Eenstijlige meidoorn												r								
Veldzuring																			r	



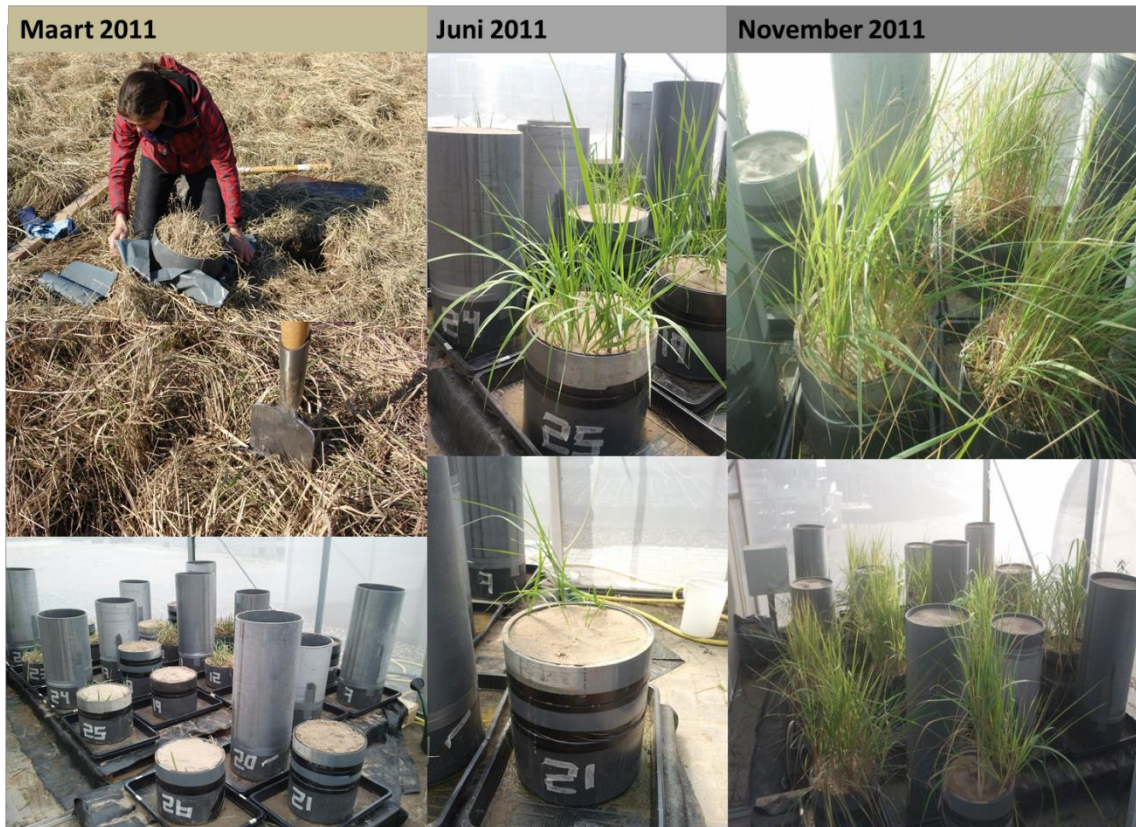
Figuur 6-3 Kleine ruit door zandlaag van 50cm heengegroeid

Figure 6-3 *Thalictrum minus* grew through a sandlayer of 50cm

Kasproef Duinriet

Voor een overzandingsexperiment in het kassencomplex Nergena van Unifarm Wageningen zijn, in maart 2011 in de Millingerwaard met PVC buizen (Ø 30cm en hoogte 20cm), in een vegetatie met dominantie van Duinriet, Duinrietplaggen gestoken. Deze zijn vervolgens in de kas bedekt met rivierzand uit de Millingerwaard. De kolommen met wortelstokken van Duinriet zijn met verschillende zanddiktes bedekt (Figuur 6-4).

Er zijn 5 behandelingen met in elke groep 5 replica's, de behandelingen zijn zanddiktes van: 0, 10, 20, 50 en 70 cm. Aan het eind van het groeiseizoen is de biomassa van het Duinriet in de verschillende behandelingen gemeten en vergeleken.



Figuur 6-4 Kas experiment maart-nov 2011. Duinriet kolommen (Ø 30cm, hoogte 20cm) bedekt met rivierzand in laagdikten: 0, 10, 20, 50 en 70cm.

Figure 6-4 Greenhouse experiment March-Nov 2011. Columns (Ø 30cm, height 20cm) with C.epigejos covered with riversand and layer thickness: 0, 10, 20, 50 and 70cm.

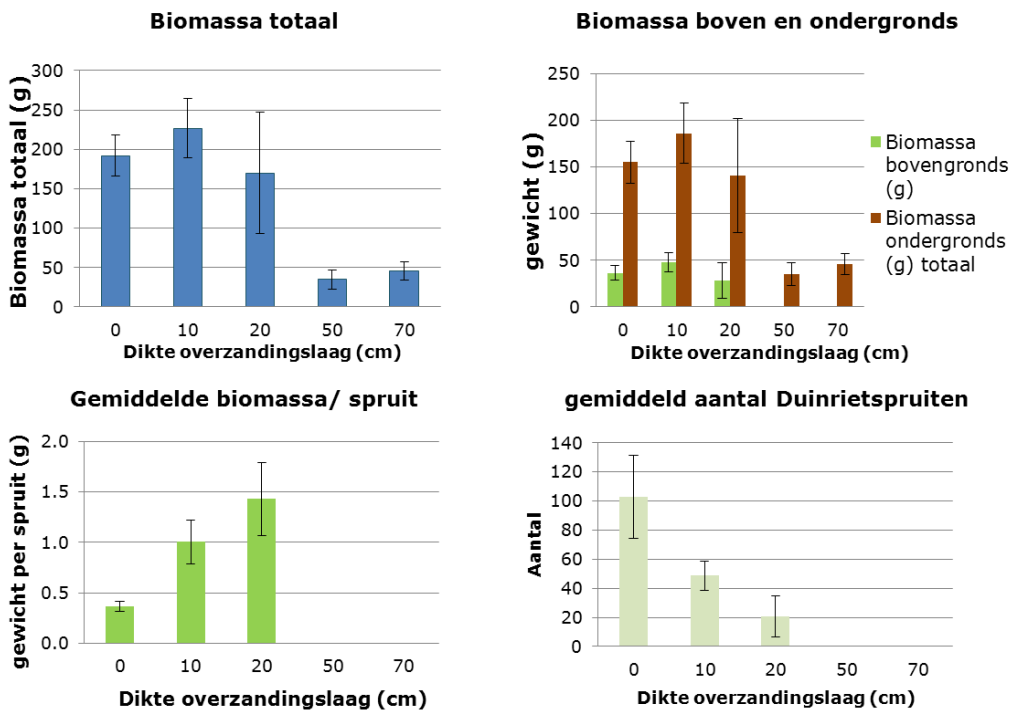
Figuur 6-5 geeft respectievelijk de totale biomassa, de boven- en ondergrondse biomassa, het gewicht per spruit en het aantal spruiten aan het eind van het seizoen, in relatie tot de overzandingsdikte.

Duinriet groeit met gemak door 20 cm zand, maar blijkt niet in staat om een laag van 50 cm te doorgroeien. Bij de veldproef was dat wel het geval. Duinriet In de behandelingen waar het Duinriet wel door de zandlaag heen groeide is te zien dat de ondergrondse biomassa groter is dan de bovengrondse biomassa. Dit geldt overigens ook voor de blanco. Duinriet blijkt dus in het algemeen een groeter ondergrandse dan bovengrondse biomassa te hebben. Waar de planten niet door het zand heen konden groeien omdat de laag te dik was is de gemeten ondergrondse biomassa veel kleiner dan bij de bovengronds levende planten. Waarschijnlijk komt dat omdat de wortelstokken en wortels al (deels) zijn afgestorven en vergaan. In ieder geval konden de ondergrondse delen niet groeien omdat deze niet van bovenaf gevoed konden worden.

Bij een toename van de zanddikte zien wij het aantal bovengrondse spruiten afnemen, terwijl tegelijkertijd het gewicht per spruit toeneemt. Er groeien dus minder spruiten door het zand, maar deze hoeven niet meer met andere spruiten te concurreren en zijn waarschijnlijk daardoor zwaarder.

Figuur 6-5. Links boven: totale Biomassa van Duinriet per behandeling na een groeiseizoen; rechts boven: ondergrondse en bovengrondse biomassa. linksonder: gemiddeld gewicht Duinriet per spruit. Rechts onder: gemiddeld aantal Duinrietspruiten per behandeling.

Figure 6-5 Above left: total biomass of *Calamagrostis epigejos* per treatment after a growing season. Above right: Above- and belowground biomass *C. epigejos*. Below left: average weight of individual shoots of *C. epigejos*. Below right: average number of *C. epigejos* shoots per treatment.



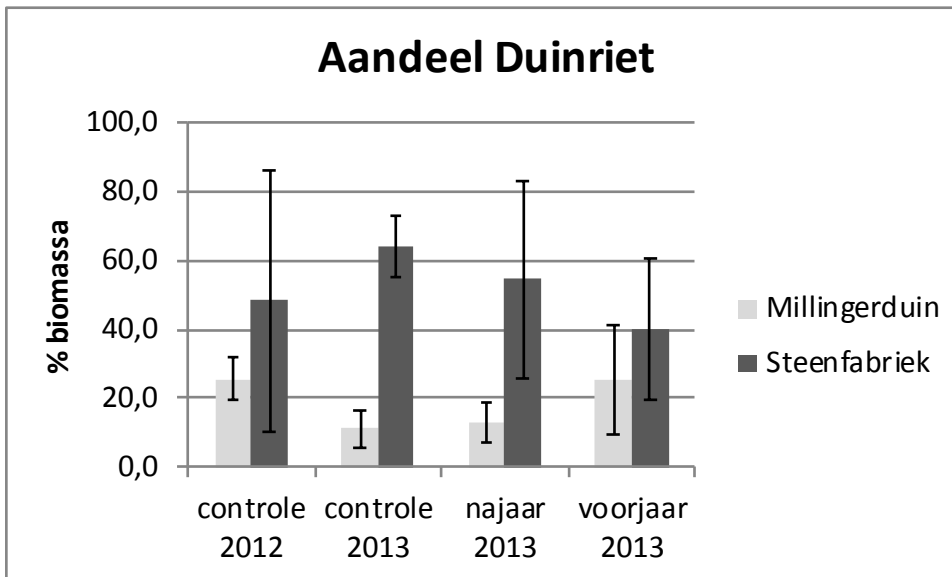
Effect van maaibeheer

De rivierduintjes van de Millingerwaard zijn met Duinriet dichtgegroeid omdat de paarden en koeien selectief grazen en voorkeur hebben voor de lager gelegen voedselrijkere vegetatie. De ruigte en grofheid van de Duinrietvegetatie vergroot dit effect waardoor de grazers nog minder op de rivierduintjes grazen. Met deze proef wilden wij onderzoeken of een eenmalige maaibeurt de vegetatie weer aantrekkelijk zou maken voor de grote grazers, zodat de vegetatie weer voor langere tijd door begrazing kort gehouden zou worden. Ook wilden wij nagaan of het verschil uitmaakt of deze eenmalige maaibeurt in de herfst of in de lente plaatsvindt.

Op twee rivierduinen in de Millingerwaard zijn drie stroken van 10x30m uitgezet, haaks op het rivierduin, een controle strook, een strook die in maart werd gemaaid en een strook die in september werd gemaaid. Per strook zijn in 5 proefvakken van 1x1m vegetatieopnamen gemaakt, deze zijn terug te lezen in Bijlage VIII.

De Maaistroken lagen links van de overzandingsbakken 1 t/m 5 ter hoogte van de steenfabriek (vegetatieopnamen 1 t/m 15) en links van de overzandingsbakken 6 t/m 10 ter hoogte van het Millingerduin (vegetatieopnamen 16 t/m 30) (Figuur 6-1).

Naast vegetatieopnamen is ook biomassa gemeten. Per strook werd biomassa verwijderd in 5 proefvakken van 50x50cm. Van de laatstgenoemde proefvakken is het biomassa aandeel van Duinriet ten opzichte van overige vegetatie bepaald (Figuur 6-6).



Figuur 6-6 Biomassa aandeel (%) van Duinriet in maaixperiment gemiddeld per behandeling op twee rivierduinen in Millingerwaard.

Figure 6-6 Biomass (%) of Calamagrostis epigejos in mowing experiment, average values per treatment at two dunes in Millingerwaard.

De twee rivierduinen verschillen van elkaar in aandeel Duinriet biomassa van de controle plots is ter hoogte van het Millingerduin lager dan de proefvakken ter hoogte van de steenfabriek (Figuur 6-6). Dit is ook te zien in de vegetatieopnamen van de maaistroken, opnamen 1 t/m 15 liggen ter hoogte van de steenfabriek en hebben een hogere bedekking dan opnamen 16 t/m 30 die ter hoogte van het Millingerduin liggen (bijlage VIII). Per locatie is geen effect gevonden van de maaibehandelingen op de Duinriet biomassa, wel lijkt een tegengestelde trend zichtbaar (Figuur 6-6).

Wat we ook zagen was het effect van het extreme jaar van 2013. Een heel langen koud voorjaar bracht de vegetatie laat op gang met daaropvolgend een droge hete zomer, dit zorgde voor zichtbare afname van Duinriet biomassa in de ter hoogte van het Millingerduin (zie Figuur 6-7, Figuur 6-7), ter hoogte van de steenfabriek is er geen verschil in biomassa ten opzichte van 2012.



Figuur 6-7 Temporele fluctuatie van Duinriet biomassa in de Millingerwaard.

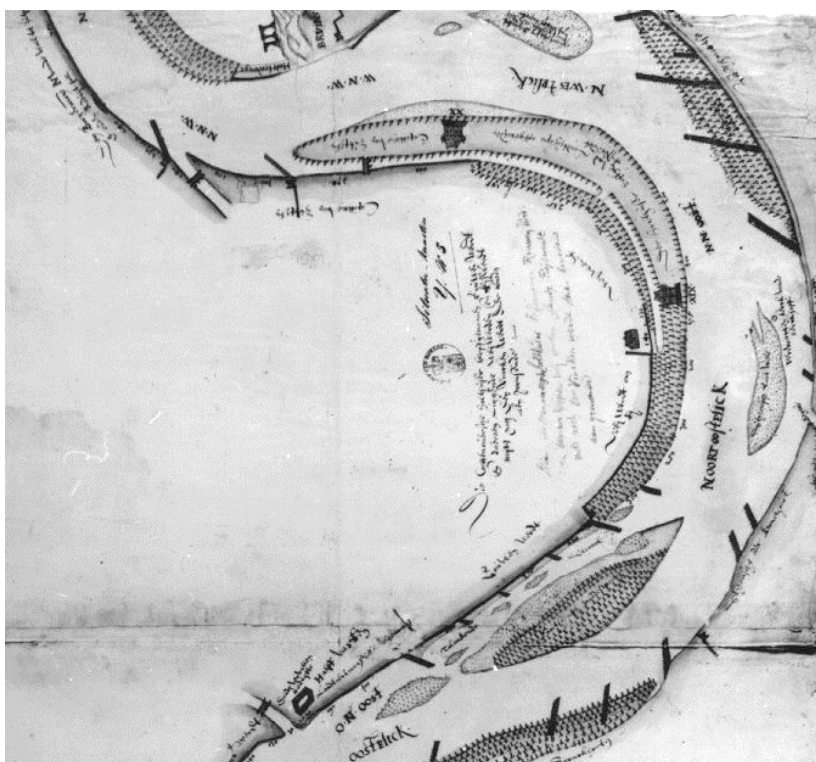
Figure 6-7 Temporal fluctuation of C. Epigejos biomass in the Millingerwaard.

7 Recente sedimentatiegeschiedenis: geomorfologie en goed ontwikkelde stroomdalgraslanden

7.1 Historische achtergrond van de onderzoeksgebieden

IJssel (Synbiosys gebiedendatabase Rijntakken)

In de voorlaatste ijstijd werd door het landijs de ondergrond tot stuwwallen opgestuwd. Na het terugtrekken van het ijs bleven bekkens achter, zoals het IJsseldal tussen de Veluwe en de Sallandse heuvelrug. De voorloper van de huidige IJssel was een kleine lokale rivier die niet was verbonden met de Rijn en die uitmondde in een groot veengebied met meren, ter plaatse van het huidige IJsselmeer. In de vroege Middeleeuwen ontstond een verbinding tussen deze lokale rivier en de Rijn. Tussen 800 en 1300 AD verbeterde de afwatering van de IJssel naar de Noordzee, ontstonden de grote kronkelwaarden, waaronder Cortenoever, en had de IJssel haar grootste afvoer en overstromingsdynamiek.



Figuur 7-1 Fragment van een historische kaart van de IJssel tussen Doesburg en Kampen van B. Kempinck uit 1596 (ARA Genieearchief OSK.Y.5; uit Maas et al. 2003)

Figure 7-1 Part of a historical map from 1596 of the river IJssel between Doesburg and Kampen (ARA Genieearchief OSK.Y.5; from Maas et al. 2003)

Cortenoever ligt op de westelijke oever van de IJssel ten zuiden van Zutphen.

Door migratie van de IJssel-oever in oostelijke richting ontstond een complex van kronkelruggen en geulen. De bodem van de kronkelwaardruggen bestaat uit zand en lichte zavel. De uiterwaard Cortenoever is waarschijnlijk grotendeels in de periode 1200-1600 AD gevormd. Een historische kaart uit 1596 (Figuur 7-1) laat een recent gevormde kronkelwaardrug zien. Op de kaart worden ook een boerderij en verdedigingswerken aangeduid, op dezelfde locatie als waar nu nog boerderij Heyendaal en restanten van de verdedigingswerken te vinden zijn. De kronkelwaard ten oosten van Heyendaal zou rond 1600 gevormd zijn en heeft zich daarna verder ontwikkeld (bron: Maas et al. 2003).

De hoge rug in de **Vreugderijkerwaard** is een voorbeeld van een verstoven kronkelwaardrug die zich onderscheidt door de hoogte en een zandig bodemprofiel in de top. In 1754 spreekt Leenen over 'aanwinnende sanden'. In de Vreugderijkerwaard lag toen langs de oever van de IJssel een 200 tot 300 m brede strook zand met een kronkelwaardreliëf. Door de gunstige ligging ten opzichte van de overheersende windrichting (zuidwest) ontstonden hierop door verstuuving van het zand rivierduinen. Door het opstuiven van periodiek afgezet rivierzand ontstond een extra hoge kronkelwaardrug, die buiten het bereik van overstromingswater kwam te liggen. Aanleg van kribben langs de buitenbocht (ca. 1700) zorgde dat de bedding van de IJssel zich in de richting van de

Vreugderijkerwaard verplaatste en hierdoor ontstond door erosie een steilrand (de huidige westelijke helling van de hoge kronkelwaardrug). Tussen 1768 en 1843 is 45 m van de kronkelwaard weggeërodeerd. Dit proces is gestopt door aanleg van lange kribben langs de kronkelwaard in het begin van de 19e eeuw. Deze kribben zorgden voor de vorming van een nieuwe kronkelwaardrug, waarop in 1995 nog zandafzetting werd waargenomen (bron: Maas et al. 2003).

Lek

De Lek is net als de IJssel en de Waal een Rijntak. Door de moeilijk erodeerbare klei- en veenondergrond meanderde de Lekook vóór de bedijking nauwelijks. De stroomkracht van de Lek is gering door het geringe verhang (Kerkhof 2009). Vanaf Hagestein staat door de aanleg van een stuw (1958) het stroomopwaartse deel van de Lek niet langer onder invloed van getijdenwerking. De oeverwallen, kronkelwaarden en restgeulen, kenmerkend voor een zandrivier, zijn als relictten in het landschap aanwezig.

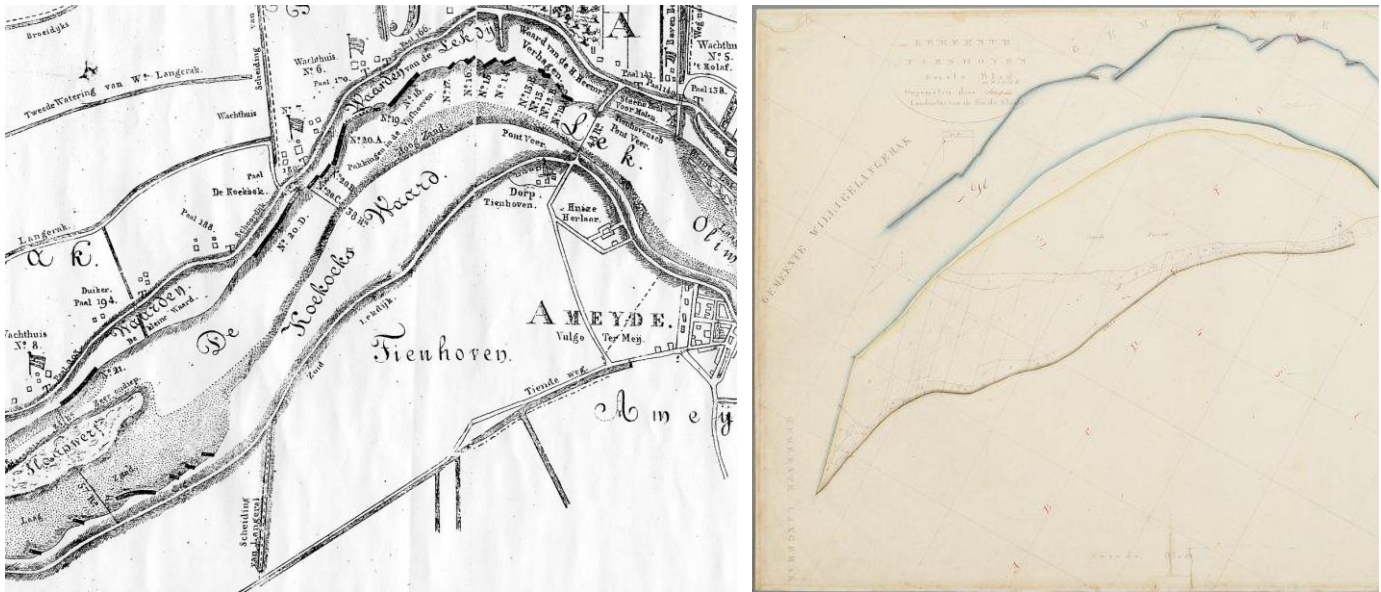
De winterdijken stammen uit omstreeks 1200 en liggen dicht bij elkaar, waardoor de uiterwaarden smal zijn. Door invloed van het getij komt het water bij normale afvoer bijna stil te staan met verzanding van het zomerbed tot zomerbed tot gevolg. Dit zand werd tijdens piekafvoeren (frequent vóór 1900) in de winter getransporteerd en afgezet op gunstig gelegen oeverwallen, zoals die in de Koekoeksche Waarden en de Kersbergsche en Achthovensche Uiterwaarden. Door de vaste ligging van de rivier werd het zand steeds op dezelfde plek afgezet. Volgens de huidige bodemkaart liggen in deze uiterwaarden 100 tot 250 meter brede stroken met een grotendeels onvergraven zandbodem (Kerkhof 2009).

De Lek kreeg in 1707 hogere waterstanden te verwerken. Door de aanleg van het Pannerdensch Kanaal verplaatste toen een deel van de waterafvoer van de Waal naar de Lek. In de 18^e en 19^e eeuw waren de waterstanden regelmatig meer dan een halve meter hoger dan het hoogwater van 1995.

De waterafvoer van de Lek verbeterde rond 1880 door het graven van de Nieuwe Waterweg, hoge waterstanden kwamen hierdoor nog maar incidenteel voor en bovendien werd de invloed van het getij groter (+70 cm bij Schoonhoven). In de 19de eeuw is de Lek zich dieper gaan insnijden, door de aanleg van kribben, waardoor ook de zomerstanden lager zijn geworden.

Kerkhof (2009) schrijft over een aantal oeverwalvormende processen bij **Tienhoven** die elkaar versterken. De bandijken liggen stroomopwaarts van Tienhoven slechts 300 m uit elkaar, stroomafwaarts is dit 700 m. Dit resulteert in een stuwing van het water tijdens piekafvoer, de stroomsnelheid en zandtransport nemen toe in het relatief smalle gedeelte tussen de dijken. In de scherpe bocht vlak na de vernauwing zorgt een helicoidale beweging van het water voor zandtransport over de rivierbodem naar de linkeroever. Door het stroomafwaarts wijken van de bandijken kan er veel water in de **Koekoekswaard** stromen en door het afnemen van de stroomsnelheid wordt zand afgezet op de oeverwal.

Er is waarschijnlijk ook veel zand verplaatst door de wind (Kerkhof 2009). In *Figuur 7-2* is een aanwas aan de Koekoekswaard aangeduid met 'Hoog zand', deze is ook aangeduid op een kadastrale kaart van Tienhoven (1811-1832), waarbij het gaat om een situatie bij normaal waterpeil. Bij een zuidwestelijke tot noordelijke windrichting stoot vanaf de aanwas veel zand naar de hoge oeverwal.



Figuur 7-2. Links : De Lek bij Tienhoven in het begin van de 19de eeuw, bij extreem laag water. Bron: Von Derfelden von Hinderstein 1824 (uit Kerkhof 2009). Rechts : kadastrale kaart Koekoeks waard 1811 -1832 bij normaal waterpeil (bron:www.watwaswaar.nl).

Figure 7-2 Left: The river 'Lek' near Tienhoven at the beginning of the 19th century, with extremely low waterlevel (source: Von Derfelden von Hinderstein 1824 (from Kerkhof 2009). Right: land registry map of the 'Koekoeks waard' from 1811-1832 normal waterlevel (source:www.watwaswaar.nl)

O verijsselse Vecht (Wolfert et al. 1996)

De O verijsselse Vecht is een regenrivier die in Duitsland ontspringt. Het is de kleinste van de grote rivieren in Nederland. De Vecht was vroeger smaller met flauwere oevers en vooral in de zomer lokaal ondiep.

Voor de kanalisatie van de Vecht aan het eind van de 19^e eeuw was de Vecht een actief meanderende rivier.

De O verijsselse Vecht was een dynamische rivier, maar de dynamiek was niet buitengewoon groot. Tussen 1720 en 1890 veranderde de ligging van de rivier weinig. Met betrekking tot de ligging in het landschap zijn er zes verschillende riviertrajecten te onderscheiden. Elk riviertraject kende een andere dynamiek, die sterk lijkt af te hangen van bodemkundige samenstelling van de oevers. Stuifzanden op jong dekzand en kronkelwaardafzettingen zijn zeer erosiegevoelig, in tegenstelling tot de erosieresistente rivierkommen en esdekken op oud dekzand. Het traject van de Vecht nabij Junner Koeland, kenmerkt zich door de aanwezigheid van enkele sterk ontwikkelde meanders, die geflankeerd worden door voormalige stuifzandcomplexen.

7.2 Bodemboringen



Figuur 7-3 Het nemen van ongestoorde bodemprofielen (Begemann methode).

Figure 7-3 Taking undisturbed soil profiles (Begemann method).

In november 2011 zijn in: **Cortenoever**, **Junner Koeland**, de **Koekoekswaard** en de **Vreugderijkerwaard**, Begemann-boringen uitgevoerd door Fugro Geoservices BV (Figuur 7-3). Bij elke boring is 2 m ongestoord profiel verzameld zonder dat de kernen aan licht werden blootgesteld. De gelaagdheid in de profielen, de textuur van de verschillende lagen en de manier van afzetting van het materiaal (eolisch, fluviatiel, antropogeen) zijn in het laboratorium van TNO Utrecht beschreven door Bart Makaske (Alterra) en er zijn monsters genomen voor chemische analyse (o.a. pH profiel Figuur 5-5, Tabel 5-4).

In Cortenoever is er geboord op de zandige kronkelwaardrug achter de huidige akker bij het bosje Heyendaal. Hier zijn vooral opnamen van glanshaverhooiland gemaakt. De boring in het **Junner Koeland**, is gedaan bovenop het duin waar ook transect 2 is opgenomen (Figuur 2-8), de opnamen behoren tot de associatie van Schape gras en Tijn, de subassociatie met Zandblauwtje komt hoger in het transect voor, lager in het transect liggen de opnamen van de subassociatie met Gewoon reukgras. In de **Koekoekswaard** zijn twee boringen gedaan, op de oeverwal van het lage westelijk deel waar nog goed stroomdalgrasland voorkomt en wij opnamen hebben gemaakt behorend tot de associatie van Sikkelklaver en Zachte haver.

In de **Vreugderijkerwaard** is geboord op het rivierduin met een steilrand aan de westzijde, de vegetatieopnamen die hier gemaakt zijn werden toegeschreven aan de associaties van Sikkelklaver en Zachte haver. De opname op het steilste gedeelte werd toegeschreven aan de sub-associatie van Vetkruid en Tijn met Sikkelklaver (Hoofdstuk 2.2).

Voor de vier gebieden zijn de bodemprofielen beschreven. In een schematische weergave (Figuur 7-4) is gebruik gemaakt van verschillende kleuren om de oorsprong van het materiaal aan te geven. Zoals te verwachten was hebben alle profielen een fluviatiele oorsprong, te herkennen aan de afwisseling van zandig sediment met organische lagen in combinatie met sortering van de zandkorrels (Figuur 7-4, blauw). De diepte van deze fluviatiele laag varieert van 55 tot 110 cm diep.

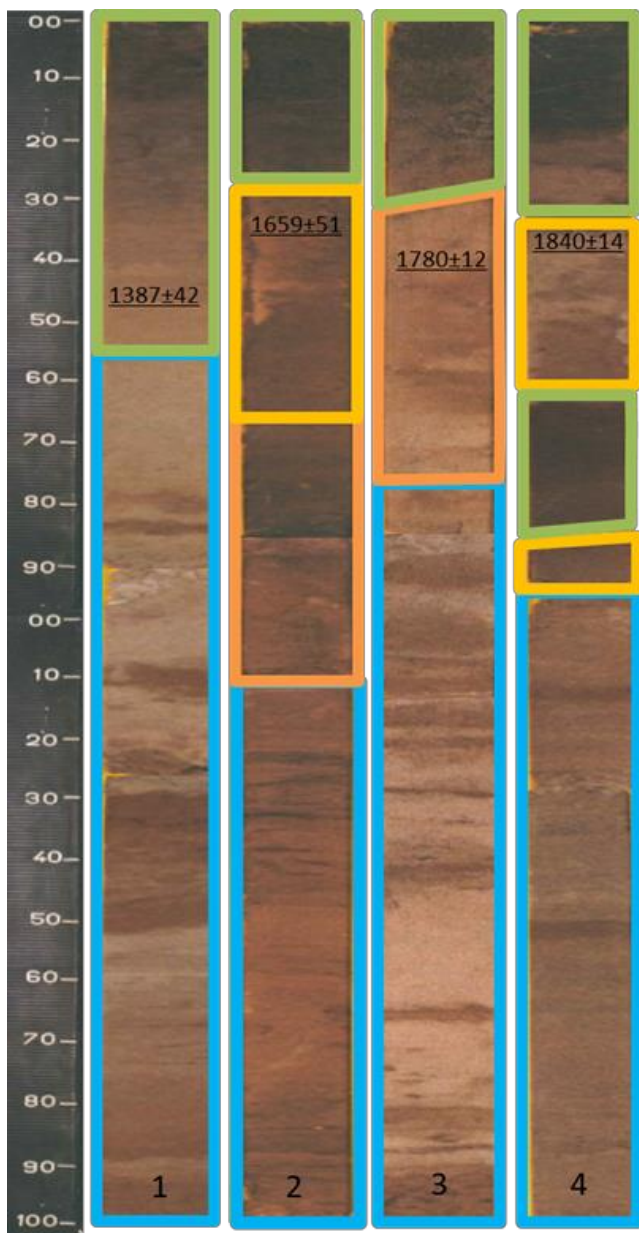
Op dit fluviatiele pakket is een eolische laag te zien in de kernen van het Junner Koeland en de Vreugderijkerwaard (Figuur 7-4, geel), het profiel in de Koekoekswaard is hier wat rommelig (Figuur 7-4, oranje) zodat niet met zekerheid is te zeggen dat het een eolische laag betreft. De huidige bodem (Figuur 7-4, groen) is duidelijk donkerder van kleur dan het moedermateriaal in het gebied. In het profiel uit de Vreugderijkerwaard is zelfs een tweede bodem te onderscheiden op ca 62-85 cm diepte. Het profiel van Cortenoever laat duidelijk een andere ontwikkeling zien dan de andere gebieden, met als verschil dat we hier met een kronkelwaard te maken hebben waarbij het sediment in korte tijd is afgezet door de rivier. Een eolische laag ontbreekt hier.

De in de boorprofielen (Figuur 7-4) geschreven jaartallen geven de leeftijd (op basis van onze OSL-dateringen, zie volgende paragraaf) van het sediment aan op de aangegeven diepte, direct onder de laag met bodemvorming. In de tabel (Tabel 7-1) staan ook de leeftijden op grotere diepte.

7.3 OSL dateringen

De boorkernen zijn in een donkere kamer in het TNO laboratorium in Utrecht geopend, waarna door Jakob Wallinga monsters zijn genomen om de afzettingsouderdom te bepalen. Hierbij is gebruik gemaakt van een 'optisch gestimuleerde luminescentiedatering' (Optically Stimulated Luminescence, OSL). Per boorkern zijn twee zandlagen bemonsterd, direct onder de huidige bodem (ca 40 cm diepte) en in een diepere laag. Deze monsters zijn in 2013 in het 'Netherlands Centre for Luminescence dating' (NLC) geanalyseerd. Hierdoor weten we het tijdstip van afzetting van het sediment waarin de huidige bodem zich heeft ontwikkeld.

De methode maakt gebruik van straling die door kwartsdeeltjes wordt uitgezonden wanneer deze met licht worden beschenen. De uitgezonden straling, luminescentie, wordt gebruikt om de ouderdom te bepalen. De methode is gebaseerd op een natuurlijk proces dat op het moment van afzetting begint met de blootstelling van de kwartsdeeltjes aan licht. Hierdoor wordt het luminescentiesignaal 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 achtergrondstraling. Hoe langer de kwartsdeeltjes begraven zijn des te sterker het signaal. Na preparatie van het monster wordt in het laboratorium, door bestraling met licht, de straling gemeten. 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 afzettinglaag berekend.



Figuur 7-4 Schematische weergave van de bodemprofielen onder stroomdalgrasland;

Figure 7-4 Schematic display of soil cores from levee grasslands

Locaties/location

- 1 Cortenoever*
- 2 Junner Koeland*
- 3 Koekoeks waard (lage westelijke deel/low western part)*
- 4 Vreugderijkerwaard*

Groen/green: bodem/s oil

Geel/yellow: eolische oorsprong/eolian origin

Blauw/blue: fluviaatiele oorsprong/fluvial origin

Oranje/orange: onduidelijk of antropogene oorsprong/unclear or anthropogenic origin

Tabel 7-1 Dateringen van sediment (optische luminescentie) onder stroomdalgrasland.

Table 7-1 Dating of sediment (optical luminescence) under levee grassland.

monster	locatie		diepte (m)	Oorsprong materiaal	Leeftijd (AD)
	X	Y			
Junner Koeland 1	229096	505375	0,355	eolisch	1659 ± 51
Junner Koeland 2	229096	505375	0,955	eolisch	1463 ± 28
Vreugderijkerwaard 1	197819	503696	0,375	eolisch	1840 ± 14
Vreugderijkerwaard 2	197819	503696	0,86	fluviaal	1632 ± 18
Cortenoever 1	211232	456878	0,475	fluviaal	1387 ± 42
Cortenoever 2	211232	456878	0,745	fluviaal	1380 ± 47
Koekoekswaard 1	124038	441399	0,41	fluviaal	1780 ± 12
Koekoekswaard 2	124038	441399	0,77	fluviaal	1753 ± 16
Koekoekswaard 3	124326	441628	0,34	antropogeen	1953 ± 9
Koekoekswaard 4	124326	441628	0,71	fluviaal	1804 ± 33

In Tabel 7-1 Dateringen van sediment (optische luminescentie) onder stroomdalgrasland staan de gegevens van de leeftijdsbepalingen per gebied en per zandlaag. In de Koekoekswaard zijn twee profielen gestoken, in het laaggelegen westelijk gedeelte met nog goed ontwikkeld stroomdalgrasland en in een hoog gelegen oostelijke rivierduin met een gedegradeerde stroomdalgraslandvegetatie en veel mos. De datering van het antropogene materiaal in deze laatst genoemde locatie is niet betrouwbaar, doordat het geen ongestoord profiel betreft.

De resultaten van deze analyses laten zien dat het sediment uit de boorkemen tussen 1329 en 1962 is afgezet (Reimann et al. 2014, NCL rapport).

In de hieropvolgende periode is weinig of geen sediment meer afgezet. Bodemvorming is een langzaam proces, een laag-dynamische periode is een voorwaarde voor bodemvorming.

In Cortenoever heeft de rivier ongeveer 600 jaar geleden in één keer een pakket sediment neergelegd, waarna de vegetatie zich heeft kunnen ontwikkelen tot het huidige stroomdalgrasland. Zowel het sediment van 47 als van 74 cm diepte op deze locatie komt uit ca. 1380. Cortenoever is een kronkelwaard, waardoor de bodem lager en rijker is dan die van een echt rivierduin. Dit kwam ook in de analyse van de soorten naar voren.

8 Discussie

8.1 Ecologische amplitudo stroomdalgrasland

In totaal zijn 8 gebieden met stroomdalgrasland onderzocht, verspreid over 6 verschillende riviertakken (hoofdstuk 2). Door de grote achteruitgang van stroomdalgrasland in Nederland was dit de enige mogelijke selectie. Het aantal goed ontwikkelde stroomdalgraslanden is in Nederland erg klein. Deze riviertakken verschillen sterk in ontstaansgeschiedenis en bodemeigenschappen zoals zuurgraad. Het blijkt dat iedere locatie zijn eigen specifieke type stroomdalgrasland heeft. Hierdoor zijn vegetatietype, locatie en de resultaten van het synecologisch onderzoek sterk gekoppeld. Omdat goed ontwikkelde stroomdalgrasland vrijwel beperkt zijn tot de onderzochte gebieden en elk gebied zijn eigen kenmerkende stroomdalgrasland heeft, is goed beheer van deze gebieden van zeer groot belang voor het behoud van diversiteit van de Nederlandse stroomdalgraslanden.

8.2 Optimale standplaatsomstandigheden

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de synecologie van de verschillende stroomdalgraslandgemeenschappen. De resultaten geven aan binnen welke rijkwijdte van bodemfactoren de verschillende typen zijn aangetroffen. Deze gegevens kunnen worden gebruikt bij de planning van het natuurtechnische maatregelen en het inschatten van de mogelijkheid om stroomdalgraslandgemeenschappen te ontwikkelen.

Wanneer de rivierdynamiek groot is en veel zand wordt afgezet, ontstaan secundaire pioniergemeenschappen (*Bromo-Eryngietum*, *Echio-Verbascetum*). Voor de ontwikkeling van de stroomdalgraslanden moet de dynamiek sterk afnemen. Dit gebeurt als de rivierduinen een hoogte bereiken waarbij de invloed van de rivier nog maar gering is.

Binnen de stroomdalgraslanden zelf hangt de soortensamenstelling samen met een gradiënt in voedselrijkdom, zuurgraad (pH en CaCO_3) en grofheid van het zand. Het *Festuco-Thymetum serpylli* en het *Sedo-Thymetum ornithopodetosum* groeien op voedselarm, relatief zuur en grof zand; het *Medicagini-Avenetum* is gerelateerd aan fijn zand met veel CaCO_3 en een hoge pH_{KCl} . De buffering blijkt vooral samen te hangen met de aanwezigheid van calcium en magnesium.

De pH_{KCl} is het laagst in het *Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesetum* en vooral in het *Festuco-Thymetum serpylli jasionetosum*.

Voor optimale diversiteit van stroomdalgraslanden zijn gradiënten nodig, zowel in abiotiek als ook in dynamiek en vegetatiestructuur.

Een geschikte bodem is een eerste voorwaarde voor het voorkomen van goed ontwikkeld stroomdalgrasland. Zij kunnen zich echter slechts ontwikkelen bij een beheer waarbij de vegetatiestructuur kort blijft en lichtminnende plantensoorten niet worden weggeconcentreerd.

8.3 Vergelijk van Nederlands stroomdalgrasland met stroomdalgrasland in andere Europese landen

Door het hoogwater van 2013 waren we niet in staat, om zoals voorgenomen en al voorbereid, de stroomdalgraslanden van de Elbe te onderzoeken. Petra Fischer verwijst in haar proefschrift van 2003 naar een aantal gebieden met stroomdalgrasland, de zogenaamde Trockenrasen (Fischer 2003). Misschien kunnen in een toekomstig project de standplaatsfactoren en beheer van de graslanden langs de Elbe nog eens met de Nederlandse graslanden uit dit onderzoek worden vergeleken.

De Nederlandse syntaxonomie sluit wat betreft de stroomdalgraslanden slecht aan bij de syntaxonomische opvattingen van andere Europese landen. Uit ons onderzoek blijkt dat het stroomdalgrasland zoals we dat in Nederland kennen niet in Letland en Litouwen voorkomt. Hoewel het *Medicagini-Avenetum* voor de twee Baltische staten werd beschreven (Dengler et al. 2006, Rūsiņa 2005) komt de soortensamenstelling daarvan niet overeen met het Nederlandse *Medicagini-Avenetum*. In tegenstelling tot Nederland komen in de Letse en Litouwse vegetatie veel meer kalkgraslandsoorten voor en in een gemeenschap veel soorten van thermofyle zomen. De vegetatie moet hier tot kalkgrasland worden gerekend.

In de Nederlandse plantengemeenschappen is het aandeel van soorten van de Klasse van de zandige droge graslanden (*Koelerio-Corynephoretea*) veel groter dan in de Letse en Litouwse gemeenschappen. Door een

verschil in opvatting van de syntaxonomische status van veel soorten, is in de Europese syntaxonomische tabel, het aandeel kalkgraslandsoorten (Festuco-Brometea) in de Nederlandse gemeenschappen toch ook relatief groot. Het verschil in soortensamenstelling is het gevolg van het continentale klimaat van de Baltische staten en de groter pH van de bodem waarschijnlijk door een verschil in geologische ondergrond (kalkrijke morenen en/of uitlopers van de dolomieten).

Opvallend is dat het aandeel van de Molinio-Arrhenatheretea in de plantengemeenschappen van alle vergeleken landen relatief groot is. Dat zou kunnen betekenen dat de als Medicagini-Avenetum beschreven gemeenschappen uit de Baltische staten, hoewel zij in werkelijkheid tot het Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis behoren, in vergelijking met de zuivere kalkgraslandvegetaties van dat gebied een groot Molinio-Arrhenatheretea karakter hebben. Het zelfde geldt in Nederland voor de stroomdalgraslanden binnen de Koelerio-Corynepherea. Dit zou een reden kunnen zijn voor de foutieve toedeling van de Baltische vegetatie tot het Medicagini-Avenetum. In de Nederlandse stroomdalgraslanden komen veel meer kamgrasweidesoorten (Cynosurion) voor dan in de Letse en Litouwse graslanden, waar weer meer nitrofiële ruigtesoorten zijn gevonden. Het is bekend dat daar in de laatste jaren de beweiding in de graslanden sterk is afgenomen.

Dit duidt er op dat de Nederlandse stroomdalgraslanden binnen Europa waarschijnlijk een unieke samenstelling hebben en zij behoren binnen Natura2000 dus terecht tot een prioritair habitat.

8.4 Rivierdynamiek en herstel van stroomdalgrasland flora in Nederland

In het rapport 'rivierenland in ontwikkeling' (Peters en Kurstjens, 2007), wordt gesproken over herstel van stroomdalflora door natuurontwikkeling (vooral het Waalsysteem) en het positieve effect van rivierdynamiek en natuurlijke begrazing op deze flora. In het rapport wordt het herstel een trendbreuk genoemd. Het is van belang te vermelden dat het herstel zich beperkt tot de flora van pioniersituaties en ruigten (dit staat overigens ook zo vermeld in het rapport) maar niet zo zeer van soorten van gesloten stroomdalgrasland van meer stabiele standplaatsen.

De stroomdalgraslandsoorten die zich regelmatig tot zeer regelmatig hebben uitgebreid zijn: Geoorde zuring, Echte kruisdistel, Sikkelklaver, Kattendoorn, Wit vetkruid, Zacht vetkruid, Brede ereprijs.

Uit ons onderzoek blijkt dat de meeste stroomdalgraslandsoorten geen tot matige uitbreiding laten zien: Liggende ereprijs, Wilde averuit, Rode bremraap, Paardenhoefklaver, Kleine tijm, Voorjaarsganzerik, Walstrobremraap, Voorjaarszegge, Tripmadam, Zandwolfsmelk, Cipreswolfsmelk, Steenanjer, Gestreepte klaver, Kleine Bevernel, Duifkruid, Kleine ruit, Moeslook, Veldsalie, Wilde bieslook, Grote tijm, Kleine pimpernel, Ruige weegbree.

Wij troffen tijdens ons veldonderzoek naar de uitbreiding van stroomdalgraslandsoorten een belangrijk deel van de uitbreidende soorten aan op door afgraven of erosie opengemaakte grond. Stroomdalgraslandsoorten die halfschaduw verdragen en o.a. in zomen en ruigten kunnen groeien blijken zich meer te hebben uitgebreid dan andere meer lichtminnende soorten. Soorten als 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-pionieruigte voorkomen.

Herstel van pioniergemeenschappen door toegenomen rivierdynamiek is goed nieuws en van belang voor toekomstige ontwikkeling van nieuwe oeverwallen en potentieel op lange termijn droge stroomdalgraslanden. Nu zal er een vervolgstap moeten worden gezet om de waarde van de hervestiging op lange termijn in te schatten. Monitoren van de recente vestigingsplaatsen zal moeten uitwijzen of de soorten zich in het nieuwe gebied permanent kunnen vestigen en uitbreiden, mogelijk is de (her)vestiging van tijdelijke aard. Een belangrijke voorwaarde om de zich (her)vestigende stroomdalgraslandsoorten te behouden zal een beheer zijn waarbij door begrazing of maaien een korte vegetatie in stand zal worden gehouden.

Omdat de vorming van nieuwe rivierduinen, begroeid met gesloten stroomdalgraslanden, honderden jaren in beslag neemt, is het zeer belangrijk om de huidige standplaatsen te behouden en goed te beheren. We hebben gezien dat de locaties elk een eigen stroomdalgraslandtype hebben met specifieke soorten, deze vormen belangrijke bronpopulaties voor de overleving en toekomstige verspreiding van stroomdalgraslandsoorten naar nieuwe standplaatsen.

8.5 Inwaaierend zand, verzuring en achteruitgang van stroomdalgrasland.

Verzuring wordt genoemd als een van de oorzaken voor de achteruitgang van stroomdalgrasland van het Sedo-Cerastion. Vooral gemeenschappen op kalkarme bodem zijn hier gevoelig voor (Wolfert et al 2002). Inwaaierend zand of sedimentatie van zand bij overstroming kunnen zorgen voor buffering van de bodem.

Wij vonden na eenmalige kunstmatige overzanding in de Koekoekswaard, het Junner Koeland en de Oeffelter Meent geen effect op de vegetatie en de bodemchemie. De proef heeft mogelijk te kort geduurd om voor een verandering van de vegetatie te zorgen, of dispersie speelde een probleem bij de vestiging van soorten. Mogelijk

duurde ook de proef te kort om veranderingen in de bodemchemie te bewerkstelligen, of het eenmalig aanbrengen van zand lijkt te weinig op de afzetting van kleine hoeveelheden zand over meerdere jaren.

De pH ranges van de controle proefvlakken van het zandexperiment (paragraaf 5.2) zijn per terrein vergeleken met de pH ranges van het vegetatie type dat past binnen elk terrein (Tabel 8-1, Bijlage II). In de tabel is te zien dat pH van de controle proefvlakken in het Junner Koeland en de Koekoekswaard binnen de pH range valt van de goed ontwikkeld stroomdalgrasland, respectievelijk associatie van Schapengras en Tijn en de associatie van Sikkelklaver en Zachte haver deze vegetatie typen komen verderop in het terrein ook nog voor. In deze gebieden lijkt verzuring niet de reden van de soortenarme vegetatie in de proefvlakken. De pH range gevonden de proefvlakken van de Oeffelter Meent (pH 4.6-5.5)- is begint wel lager dan de waarden die we hebben gemeten in de associatie van Vetkruid en Tijn, maar valt deels nog in de range van pH 5.2-5.7.

Tabel 8-1 pH range van proefvakken in zandexperiment vergeleken met pH ranges gevonden in goed ontwikkelde vegetatie typen (hoofdstuk 2).

Table 8-1 pH ranges in plots of burial experiment compared to pH ranges in vegetation types of well developed dry sandy levee grasslands (chapter 2)

Locatie	pH range proefvakken	Beoogde vegetatie	pH range vegetatie
Junner Koeland	3.4-4.4	Associatie van Schapengras en Tijn	3.3-5.6
		Subassociatie met gewoon reukgras	3.6-5.6
		Subassociatie met Zandblauwtje	3.3-3.8
Koekoekswaard	5.1-6.2	Associatie van Sikkelklaver en Zachte haver	5.2-8.1
		subassociatie met Glanshaver	6.2-7.7
		subassociatie met Glanshaver / Veldbies	7.6-8.1
		subassociatie met Gewone veldbies	5.5-6.3
		subassociatie met Veldbies / Glanshaver	5.2-6.1
Oeffelter Meent	4.6-5.5	Associatie van Vetkruid en Tijn	
		subassociatie met Vogelpootje	5.2-5.7

Naast het samenvallen van de pH ranges in 'verarmd' en goed stroomdalgrasland is de grote ouderdom van de door ons onderzochte rivierduinen (zie hoofdstuk 7) een tweede reden waarom we denken dat verzuring een minder algemene oorzaak is voor het verdwijnen van stroomdalgrasland. Stroomdalgraslanden blijken zeer langdurig te kunnen blijven bestaan, ook zonder sedimentatieprocessen. Processen als bioturbatie, korte overstroming met rivierwater, net boven het maaiveld of tot in de wortelzone kunnen daarbij een rol spelen.

8.6 Sedimentatiegeschiedenis rivierduinen

De profielen laten zien dat de recente geschiedenis veel rustiger is geweest dan werd verwacht. De bodemkernen uit de stroomdalgraslanden lieten niet het bandjesprofiel zien van afwisselend zandig sediment en organische lagen zoals beschreven in Hobo et al 2010. Een dergelijk bandjespatroon ontstaat bij herhaaldelijk sedimentafzetting tijdens overstromingen, hierbij geldt hoe krachtiger de overstroming des te meer sediment wordt afgezet. Het kan zijn dat de overstromingen die hebben plaatsgevonden op de rivierduinen waar wij de boringen hebben uitgevoerd niet krachtig waren en daardoor geen sediment hebben achtergelaten, maar waarschijnlijk zijn de rivierduinen al langere tijd te hoog om nog overstromd te worden. Van de boringslocaties is de enige locatie waar eventueel nu nog sediment wordt afgezet het lage westelijk deel van de Koekoekswaard (Figuur 7.4, profiel 3).

In het Junner Koeland, de Koekoekswaard, Cortenoever en de Vreugderijkerwaard zijn bodemprofielen gestoken en beschreven. Zoals verwacht hebben alle profielen een fluviatiele oorsprong, te herkennen aan de afwisseling van zandig sediment met organische lagen. De OSL dateringen van de boorkernen laten zien dat deze dynamische periode lang geleden heeft plaatsgevonden (Tabel 7-1).

Na deze fluviatiele periode is er een periode van eolische activiteit te zien in het Junner Koeland en Vreugderijkerwaard. Het profiel in de Koekoekswaard is hier wat rommelig zodat niet duidelijk is te zeggen dat het een eolische periode betreft. Er is wel sprake geweest van inwaaierend zand vanaf een zandaanwas de Koekoekswaard in, dit gebeurde bij Zuidwestelijke tot Noordelijke winden (Kerkhof 2009). Het gaat hier dan om verstuiving van zand op/in bestaande vegetatie, waardoor dit zand niet als duidelijke zandlaag in een profiel aanwezig is. Het profiel van Cortenoever laat duidelijk een andere ontwikkeling zien dan de andere gebieden, met als verschil dat we hier met een kronkelwaard te maken hebben, er heeft geen rivierduinvorming plaatsgevonden door opwaaierend zand zoals in de Koekoekswaard (Kerkhof 2009) en de Vreugderijkerwaard (Maas et al 2003)

Alle boorkernen laten zien dat de duinvoming is afgesloten met een lange rustige periode waarin bodemvorming plaatsvond. Wolfert et al. (2001) vindt *Festuco Thymetum serpylli* ('Dinkel grasland') voornamelijk op initiële zandige bodems met een lage organische stofgehalte van de toplaag en suggereert dat dit vegetatietype op relatieve jonge bodem voorkomt, met actieve depositie van sediment. Wij hebben hetzelfde vegetatietype echter in het Junner Koeland, aangetroffen op een duidelijk ontwikkelde bodem. De resultaten van de OSL datering laten zien dat er een tijdsperiode van enkele honderden jaren zit tussen het ontstaan van nieuwe rivierduinen en de huidige gesloten stroomdalgraslanden. Ook Dick Kerkhof wijst op dergelijke lange levensduur van standplaatsen bij ontwikkeling van stroomdalgrasland aan de Lek (Kerkhof 2009).

8.7 Behoud/beheer

Op de lange termijn is ontwikkeling van nieuwe standplaatsen door toename van rivierdynamiek en de vorming van nieuwe oeverwallen en nieuwe rivierduinen belangrijk voor het behoud van stroomdalgrasland. Zo kunnen zich nieuwe natuurlijke laagdynamische groeiplaatsen ontwikkelen. Het gaat hierbij echter om zeer langdurige processen en het is daarom zeer belangrijk dat de huidige standplaatsen met stroomdalgrasland, met name de gesloten graslanden van stabiele standplaatsen worden behouden. Het zijn essentiële bronpopulaties van waaruit herkolonisatie kan plaatsvinden van nieuw gevormde rivierduintjes van voldoende hoogte. Aangezien er verschillende stroomdalgraslandtypen zijn, met een verschillende soortensamenstelling en elk type vaak nog maar zeer beperkt voorkomt is het cruciaal dat bestaande gebieden worden behouden en de aanwezige stroomdalgraslanden goed worden beheerd. Kerkhof (2009) wijst op restanten van waardevol stroomdalgrasland in recreatiegebied en agrarisch gebied, maar ook geschikte delen van oeverwallen in de omgeving van de Koekoekswaard. Ook Peters (persoonlijk commentaar) wijst op de aanwezigheid van steilrandjes met stroomdalgrasland langs de Maas welke nog niet in natuurbeheer zijn en mogelijk in gevaar komen vernietigd te worden bij dijkverzwaringen of vergraving.

In hoofdstuk 3 van dit rapport zagen we dat stroomdalgraslandsoorten laag zijn en lichtminnend. Beheer van bestaande terreinen zal daarom het behoud van een korte vegetatiestructuur moeten waarborgen. Bij voorkeur met begrazingsbeheer aangezien grazers ook zorgen voor wat kleinschalige open plekken door vertrappen van de bodem. De begrazingsintensiteit zal dan wel voldoende moeten zijn. Een tweede voordeel van begrazen ten opzichte van maaien is behoud van reliëf in de vorm van mierenbulten en molshopen. Ook zorgen grote grazers voor de verspreiding van zaden.

De Millingerwaard is een veelbesproken natuurgebied. Er is een verschil in opvatting over de doelstelling van het beheer. Aan de ene kant wordt veel waarde gehecht aan procesbeheer, aan de andere kant is het ook van belang om de diversiteit van de vegetatietypen in stand te houden, hiervan profiteert ook de fauna die vaak sterk gebonden is aan specifieke plantengemeenschappen (Verdonschot et al 2007). Omdat dit rapport vanuit de stroomdalgraslanden wordt geschreven geven wij onze ideeën met als doelstelling behoud van stroomdalgrasland zonder verder inhoudelijk een bijdrage te leveren aan de discussie rondom het gewenste beheerstype in dit gebied.

De Millingerwaard is een interessant gebied voor stroomdalgraslandvegetatie omdat in dit gebied nog 'actieve' rivierduinen (inwaaiend zand vanaf het Waalstrand) voorkomen in combinatie met delen van het rivierduin die niet (veel minder) onder invloed staan van de rivier. Hierdoor zijn hier niet alleen de secundaire pioniervegetaties van het Bromo-Inermis-Eryngietum campestris aanwezig maar ook het in de successie daaraan gerelateerde stroomdalgrasland, het Medicagini-Avenetum (Verdonschot et al 2007, eigen opnamen). Een bijkomstig voordeel van de Millingerwaard is dat het stroomopwaarts gelegen Bylanddijk een zaadbron voor (hervestiging) van stroomdalgrasland planten (van Eck et al 1997).

Extensieve begrazing van natuurgebieden leidt tot een gevarieerd rivierlandschap met afwisselend grasland, ruigte, struweelen ooibossen en overgangen daarvan met bijbehorende voordelen voor fauna (Peters & Kurstjens 2012b). Het nadeel van jaarrondbegrazing in een heterogeen gebied is de selectiviteit van grazers, deze hebben een voorkeur voor het malse gras uit de rijkere delen van het gebied ten opzichte van het schralere gras op het rivierduin. In heterogene terreinen bestaat het gevaar dat door de selectieve voedselkeuze van de grazers de korte graslanden verdwijnen en vooral de droge delen van het gebied nog slechts uit ruige vegetatie afgewisseld met struweelen en bosjes gaat bestaan. Langs de grote rivieren leidt extensivering van het beheer en jaarrondbegrazing op veel plaatsen tot verruiging en vervilting, van rivierduinen. In de Millingerwaard werd door dit proces de droge weinig nutriëntrijke vegetatie op de rivierduinen onvoldoende begraasd en ontstond een ruige vegetatie waarin Duinriet domineert (Sýkora 2009a). Het probleem is dat het aantal grazers wordt afgestemd op de wintervoorraad aan voedsel en daarom de grote aanwas aan biomassa in de zomer niet kan bijhouden. Grote delen van de korte graslanden groeien dan dicht met Duinriet, Kruisdistel, Boerenwormkruid, Braam, Brandnetel, Meidoorn, Harig wilgenroosje, Guldenroede etc. Intensivering van de begrazing is dan noodzakelijk om de korte graslanden, bijvoorbeeld de droge stroomdalgraslanden, maar ook de laag gelegen graslanden (bijvoorbeeld Kamgrasweiden, Kruijpende boterbloem-Geknikte vossenstaart-grasland) te behouden.

In heterogene landschappen waar de grazers de keus hebben tussen voedselarme en voedselrijke vegetatie is spontane begrazing een probleem voor het behoud van de totale diversiteit aan vegetatiestructuur en daarmee het behoud van de diversiteit. Voor een maximale biodiversiteit (flora en fauna) zijn gradienten in de abiotiek nodig met op elke plaats in het gradient ook gradienten in vegetatiestructuur. Dit beheersprobleem kan worden opgelost, maar dan moet worden ingegrepen en er moeten meer dieren worden toegevoegd in de zomerperiode, de begrazing kan worden gestuurd met behulp van rasters, of er moet met gescheperde kuddes schapen worden gewerkt of een maaibeheer worden toegepast.

Ook recent gevormde zandplaten kunnen snel dichtgroeien met soorten als Kruisdistel en Boerenwormkruid (Ewijkse plaat) als men te laat met het beheer begint.

Het is belangrijk om de nieuwe al dan niet vergraven zand en grindbanken, zo snel mogelijk, met de juiste intensiteit te beheren zodat de open structuur wordt behouden en stroomdalgraslandsoorten een kans hebben op vestiging in het nieuwe gebied.

Alle terreinen met langdurig kwalitatief goed stroomdalgrasland worden gekenmerkt door voldoende afvoer van biomassa door begrazing of hooien. In de Vreugderijkerwaard wordt deze vorm van begrazing sinds lange tijd toegepast. 's Zomers staan de dieren voldoende lang op het rivierduin te grazen

8.1 Zandafzetting, Duinriet en stroomdalgraslandsoorten.

Wij onderzochten of zandafzetting Duinriet zodanig kan onderdrukken dat deze soort voor langere tijd wordt onderdrukt en stroomdalgraslandsoorten hierdoor weer een kans krijgen. Is het mogelijk dat zandafzetting bij onvoldoende graasdruk het graasbeheer enigszins kan vervangen en de dominantie van Duinriet langere tijd kan onderdrukken?

De Duinrietbiomassa kan door klimaatsverschillen tussen de jaren schommelen. In het najaar van 2013 had Duinriet bijvoorbeeld een zichtbaar lagere biomassa (Figuur 6-7). Het was een jaar met een lang en koud voorjaar, de vegetatie kwam laat op gang en daarbovenop was de zomer erg warm en droog. Maar zelfs in 2013 bleef Duinriet domineren en bleef de vegetatie gesloten. Zonder herhaaldelijke afvoer van biomassa en uitputting van de rhizomen zal de Duinriet dominantie blijven aanhouden. Stroomdalgraslandsoorten en andere lichtminnende planten zullen de concurrentie niet aan kunnen en er kan geen kieming plaats vinden.

In de kas was een zanddikte van 40cm nodig om het Duinriet te onderdrukken. In het veld groeide er zelfs bij 50 cm zand al in hetzelfde groeiseizoen Duinriet door het zand heen, zo ook Braam, Kleine ruit en Kruisdistel. Ook zal de Duinriet dominantie niet worden opgelost met de aanvoer van een pakket rivierzand.

In de praktijk is zanddepositie door de rivier erg heterogeen, op de ene plaats kan een meter zand worden opgebracht terwijl een paar meter verder niets wordt afgezet. Het is niet waarschijnlijk dat er een zandlaag zal worden afgezet van meer dan 50cm op een oppervlak dat het Duinriet compleet zal bedekken. Daardoor is het niet aannemelijk dat het Duinriet zal worden gesmoord door zand uit de rivier.

Ecologisch interessant is dat Duinriet bij toenemende zanddikte minder spruiten maakt, maar dat de bovengrondse biomassa hetzelfde blijft. De spruiten zijn dus per spruit zwaarder. Waarschijnlijk komt dit omdat de spruiten die boven de grond uitgroeien minder concurrentie ondervinden van andere spruiten. Dat de Duinrietplanten in de veldproef door meer zand kunnen uitgroeien heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat de spruiten in de bank ondergronds via wortelstokken nog in verbinding staan met onbedekte spruiten buiten de bakken.

Zandafzetting langs de rivier kan er niet voor zorgen dat Duinriet langere tijd wordt onderdrukt en kan dus een onvoldoende graasdruk niet compenseren

Voor het onderdrukken van Duinriet en het terugzetten van de successie blijft aanvullend beheer, gericht op het afvoeren van biomassa en het kort houden van de vegetatie, altijd nodig.

De stroomdalgraslandsoorten in strikte zin blijken juist erg gevoelig voor zandafzetting. Voor de overleving mag niet teveel zand worden afgezet. Uit onze kasproeven blijkt dat 6 van de 10 stroomdalgraslandsoorten in strikte zin niet door 15 cm zand heen konden groeien. Twee soorten konden niet door 3 cm heen groeien en alleen *salvia pratensis* groeide door 20 cm heen. Het is dan ook van groot belang dat stroomdalgraslanden als gevolg van natuurtechnische ingrepen niet met grote hoeveelheden zand worden bedekt.

9 Aanbevelingen voor het behoud

9.1 Behoud van huidige standplaatsen als zaadbron

Weinig Nederlandse plantengemeenschappen zijn in de loop van de twintigste eeuw zo verarmd en in oppervlakte ingekrompen als de droge stroomdalgraslanden van het Sedo-Cerastion (Weeda et al. 1996, 2002, 2005). Dit is het gevolg van (zware) bemesting en het uitrijden van gier, betreding, afgraving voor zand- en grindwinning, dijkverzwaring en -verhoging, scheuren en herinzaaien, kunstmatige beregening, aanplant van bomen, recreatie, uitsteken van planten en genetische verarming en inteelt van kleine populaties (*Hippocrepis comosa*, *Salvia pratensis* en *Scabiosa columbaria*) (Schaffers et al. 2008). In de twintigste eeuw nam de oppervlakte van deze graslanden sterk af (Cohen-Stuart en Westhoff 1963, Neijenhuijs 1967, 1969, Van Dijk et al. 1984, Bremer en De Kogel 1988). Slechts weinig stroomdalgraslanden zijn tijdig (omstreeks 1960) reseruaat geworden, dat wil zeggen dat ze ononderbroken een voor het Sedo-Cerastion gunstig beheer hebben gekend. Hierdoor zijn nog maar weinig, ver uit elkaar gelegen zaadbronnen aanwezig.

Uit ons onderzoek blijkt het grote belang van het behoud van alle gebieden met goed ontwikkeld stroomdalgrasland. Er zijn nog maar weinig gebieden over en deze verschillen sterk in type stroomdalgrasland, ze hebben elk een unieke soortensamenstelling. Het behoud van alle gebieden is noodzakelijk om de totale variatie aan stroomdalgrasland in stand te houden. Hiervoor moeten niet alleen de abiotische omstandigheden geschikt blijven, maar moet ook worden gezorgd voor een juist beheer waarbij de vegetatie kort wordt gehouden. Deze gebieden zijn hard nodig als zaadbron van waaruit de soorten nieuwe geschikt gemaakte gebieden kunnen koloniseren.

Het is van belang om alle bronpopulaties te behouden, dus niet alleen de stroomdalgraslanden in beschermde natuurgebieden maar zeker ook andere groeiplaatsen van stroomdalgraslandsoorten. Bij werkzaamheden aan dijken en (zomer)kaden moet er alles aan worden gedaan om oude elementen met stroomdalgraslandsoorten, als steilrandjes en (zomer)kaden, in tact te houden (Peters & Kurstjens 2012a, Steenbergen & Sýkora 2003, Sýkora 2002, Liebrand & Sýkora 1999a + 1999b, Sýkora 1998, Zee F. van der 1992, Horst et al. 1990, Sýkora & Liebrand 1985, 1986, 1987, 1988). Ook nu nog worden standplaatsen vernietigd bij dijkverzwaringen en/of verleggingen.

9.2 Kunstmatige standplaatsen stroomdalgraslanden

Stroomdalgraslanden komen behalve op de natuurlijke standplaatsen van rivierduinen en oeverwallen ook plaatselijk op kunstmatige standplaatsen voor zoals op kaden en dijken en in wegbermen. Neijenhuis vond in 1968 nog veel groeiplaatsen van stroomdalsoorten op dijken met voedselarme, licht zure tot basische bodem, bestaande uit lichte tot matige zavel, onder invloed van kalkhoudend rivierwater (Sýkora et al. 1988, Schaffers et al. 2008). 20 jaar later bleek dat 89% van de soortenrijke dijkgraslanden sterk achteruit waren gegaan of zelfs waren verdwenen. Voornaamste oorzaak was overbemesting (o.a. door het dumpen van gier en drijfmest) en het niet afvoeren van maaisel. Daarnaast hadden branden, overbegrazing, het gebruik van herbiciden en de dijkverzwaringen een negatieve invloed. De overgebleven lokaties bestaan vaak uit de bovenste rand van dijken, waar niet wordt gemest en waar de koeien en paarden nog wel grazen, vaak ook net buiten het hek. Andere lokaties zijn stijle dijken, of stijlrandjes boven dijkafritten met een maai beheer.

Ook in wegbermen en rotondes worden plaatselijk stroomdalsoorten gevonden, bijvoorbeeld de associatie van Vetrkruid en Tijn (Sýkora et al. 1993)

Het is van belang dat deze dijk- en wegbermlokaties goed worden beheerd en bij werkzaamheden zoveel mogelijk worden gespaard.

Door dijken en bermen met kalkhoudend zand of lichte zavel af te dekken kunnen nieuwe groeiplaatsen worden gecreeerd voor stroomdalplanten. Uit onderzoek is gebleken dat juist de soortenrijke graslanden op dijken voor een goede erosiebescherming zorgen. Bij dijken gaat het met name om het bovenste deel waar inundatie slechts beperkt blijft tot een aantal dagen tijdens hoogwater in de winter. Bermen en dijken moeten vervolgens worden gemaaid met afvoer van maaisel, dijken kunnen ook voldoende intensief worden beweid, waarbij de vegetatie in bloei moet kunnen komen en zaadverspreiding kan plaatsvinden.

10 Aanbevelingen voor het beheer

10.1 Ontwikkeling stroomdalgrasland vanuit actieve oeverwallen.

De terugkeer van actieve oeverwallen en andersoortige afzettingen van zand en grind heeft in de nieuw gerealiseerde natuurgebieden langs de Waal en in de Gelderse Poort geleid tot (her)vestiging van stroomdalsoorten (Peters & Kurstjens 2012a). Dit zijn vooral soorten van secundaire pioniervegetaties. Lokaal vestigden zich op open grond ook bepaalde soorten van latere successiestadie maar deze soorten verdwijnen in het algemeen weer bij het sluiten en vooral het verruigen van de vegetatie.

Als de sedimentatie doorgaat kunnen zich op deze actieve oeverwallen na enige tijd rivierduintjes vormen waarop zich stroomdalgrasland kan vestigen. Stroomdalgrasland ontwikkelt zich op laagdynamische groeiplaatsen langs de rivier, er vindt dan alleen nog incidentele overstroming plaats bij extreem hoog water, van zandafzetting is nauwelijks nog sprake. Uit ons onderzoek blijkt dat zandafzetting van af 3 cm al schadelijk is voor stroomdalgraslandsoorten.

Hoewel het ontwikkelen van nieuwe rivierduinen een goed middel is voor de uitbreiding van stroomdalgrasland op lange termijn, is het de vraag of het op de korte termijn iets kan betekenen voor de instandhouding van deze graslanden.

Volgens ons onderzoek naar de geomorfologische geschiedenis van een aantal goed ontwikkelde stroomdalgraslanden hebben deze terreinen enkele honderden jaren geen actieve sedimentatie of erosieprocessen gekend. Dit betekent dat in een mogelijk scenario na sedimentatie van enkele honderden jaren geleden, de stroomdalgraslanden zich snel hebben ontwikkeld en vervolgens lange tijd constant zijn gebleven. In dit scenario is er misschien hoop voor de ontwikkeling van stroomdalgrasland op huidige actieve oeverwallen, omdat soorten het mogelijk net lang genoeg volhouden op de huidige standplaatsen en de nieuwe standplaatsen op tijd geschikt zijn om in te vestigen. Wij verwachten dat beheer waarbij de vegetatie kort blijft van cruciaal belang is omdat het de zorgt voor afvoer van nutriënten en het juiste microklimaat levert waardoor overlevingskansen bij hervestiging van stroomdalgraslandsoorten in nieuwe terreinen worden vergroot.

In een tweede meer zorgelijk scenario hebben de stroomdalgraslanden erg veel tijd nodig gehad om te ontwikkelen, de vraag is dan of de soorten die het nu al moeilijk hebben nog wel lang genoeg kunnen overleven om zich in het (toekomstige) nieuwe habitat te kunnen vestigen.

10.2 Ontwikkeling van stroomdalgrasland vanuit grasland in landbouwkundig gebruik

In de uiterwaarden bevinden zich nog oeverwal/rivierduinsystemen met een landbouwkundig gebruik. Hier kan zich, als de bodem uit zand of lichte zavel bestaat, na herstelbeheer weer stroomdalgrasland ontwikkelen, ook als er helemaal geen kenmerken van stroomdalgrasland meer aanwezig zijn.

Een geschikte bodem is een eerste voorwaarde voor het voorkomen van goed ontwikkelde stroomdalgraslanden. Voor de ontwikkeling van stroomdalgrasland vanuit grasland in landbouwkundig gebruik is het van belang te weten of hieraan wordt voldaan. Hoofdstuk 2.3 geeft een overzicht van de voor de verschillende typen stroomdalgrasland noodzakelijke abiotische condities. Binnen de stroomdalgraslanden zelf hangt de soortensamenstelling samen met een gradiënt in voedselrijkdom, zuurgraad (pH en CaCO₃) en grofheid van het zand.

Waar het landbouwkundig gebruik wordt beëindigd is, nemen stroomdalgraslandsoorten soms snel toe. Dit gebeurde bijvoorbeeld in de V reugderijkerwaard, waar nadat niet meer werd bemest, snel door de vorming van mierenbulten en molshopen een reliëf ontstond en soorten als Sikkelklaver, Geel walstro, Kruisdistel, Walstrobremraap, Veldsalie, Kleine ruit en Liggende ereprijs toenamen. Ook op de oeverwal in Cortenoever ontstonden na introductie van een maaibeheer Glanshaverhooilandachtige vegetaties met stroomdalsoorten. In het Junner koeland is een voorbeeld van ontwikkeling van stroomdalgrasland vanuit een akker. De snelheid waarmee de juiste abiotische condities voor stroomdalgrasland zijn hersteld heeft te maken met het historisch gebruik. Hoe intensiever het gebruik is geweest en hoe langer bemesting heeft plaatsgevonden, des te meer tijd nodig is voor herstel. Het verdient aanbeveling om deze potentiële stroomdalgraslandgebieden in kaart te brengen, aan te kopen en vervolgens, mogelijk na een aantal inrichtingsmaatregelen, een herstelbeheer uit te voeren.

10.3 Herstel van stroomdalgrasland, herintroductie van soorten

Een gebrek aan dispersie kan een probleem zijn bij het herstellen de ontwikkeling van nieuwe stroomdalgraslanden (Bakker & Berendse 1999; Donath et al. 2007; Ozinga et al. 2005; Stroh et al. 2005, Ozinga et al. 2009).

Zelfs als de oorzaak van de verdwijning van soorten kan worden opgeheven kan hervestiging door de geïsoleerde ligging moeilijk zijn. Het kan dan worden overwogen om tot door (her)introductie over te gaan (Sýkora & Leopold 1984).

In 1980 werden op een symposium in Windesheim (Duitsland) de volgende richtlijnen opgesteld waaraan herintroductie zou moeten voldoen (Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1980):

- Het behoud van wilde plantensoorten dient in de allereerste plaats te gebeuren door het behoud van de natuurlijke groeiplaats.
- De soort wordt binnen (het huidige of historische) verspreidingsgebied ge(her)introduceerd.
- De plaats van (her)introductie moet (weer) overeenkomen met de standplaatsseisen van de soort
- Het juiste beheer moet gewaarborgd zijn
- De (her)introductie moet wetenschappelijk verzorgd en goed gedocumenteerd zijn en de gegevens moeten het liefst op een centrale plaats beschikbaar zijn.

(Her)introductie kan op verschillende manieren plaatsvinden, bijvoorbeeld:

- Het selectief verzamelen of integraal dorsen en uitzaaien van zaad uit een nabijgelegen goed ontwikkeld stroomdalgrasland. Gebruik geen zaad van kwekerijen van wilde planten. In het wild verzamelde planten vormen slechts een deel van de plantenpopulatie en domesticeren in kwekerijen zeer snel waarbij de genetische samenstelling sterk verarmd. Wilde plantenzaden uit kwekerijen leveren al gauw geen zaden van wilde planten.
 - Het inbrengen van maaisel uit een nabijgelegen goed ontwikkeld stroomdalgrasland. De samenstelling van het meegebrachte zaad zal dan afhangen van het tijdstip van maaien. Het maaisel mag niet te lang in het brongebied blijven liggen omdat de zaden kunnen afvallen. Het maaisel kan worden uitgespreid en het liefst na enige tijd weer worden geharkt en afgevoerd. Om afvoer te vergemakkelijken kan het hooi ook verspreid over het terrein opgeschoven worden gezet.
 - Het inbrengen van bijeengeschaapt strooisel en bovengrond. Hierbij wordt ook de bodem geënt met de juiste micro-organismen waardoor het proces van hervestiging kan worden versneld.
 - Het aanpassen van de maaivolgorde, waarbij eerst de optimaal ontwikkelde stroomdalgraslanden worden gemaaid en daarna met dezelfde apparatuur de gebieden waar (her)introductie moet plaatsvinden. Ook grazers kunnen zo doelbewust langs gebieden worden geleid.
- Het uitplanten van opgekweekte planten is de minst spontane vorm van (her)introductie omdat de gevoelige kiem- en juveniele fase wordt omzeild. Uitzaaien verdient in het algemeen voorkeur.

10.4 Herstel van stroomdalgrasland vanuit verruigde/ vervilte situatie

Er zijn gebieden die beschikken over de juiste abiotische condities waar de vegetatie nu te ruig is voor stroomdalgrasland. Ook hier is herstel mogelijk, door voldoende afvoer van biomassa, ofwel door een hooien of door voldoende intensieve begrazing. Stroomdalgraslandvegetaties blijven alleen behouden bij een beheer van maaien of begrazen of een combinatie daarvan. Hierdoor blijft de vegetatiestructuur kort en licht- en warmteminnende plantensoorten worden niet weggeconcentreerd, tevens worden nutriënten afgevoerd en blijft de bodem voedselarm.

In heterogene terreinen bestaat het gevaar op verruiging door de selectieve voedselkeuze van de grazers. Als de bezetting van grazers per ha niet wordt aangepast leidt het combineren van voedselrijke met voedselarme graslanden tot verruiging van het voedselarme (minder aantrekkelijke) grasland. Stroomdalgraslanden bevinden zich op voedselarme gronden en lopen dit risico, ze hebben door selectieve begrazing kans dicht te groeien met Duinriet, ruigtesoorten of later mogelijk zelfs met stuweel of bos.

Dit beheersprobleem (voor de instandhouding van stroomdalgrasland) kan worden opgelost, maar dan moet worden ingegrepen en er moeten meer dieren worden toegevoegd in de zomerperiode, de begrazing kan worden gestuurd met behulp van rasters; of er kan experimenteel met gescheperde schaapskuddes worden gewerkt; of een maaibeheer met afvoer worden toegepast. Vervilting blijkt omkeerbaar door de begrazing voldoende te intensiveren (Vreugderijkerwaard, Junner Koeland), vooral de combinatie van paarden en koeien werkt goed, omdat de verschillende soorten grazers een ander graasgedrag vertonen.

Uit ons onderzoek blijkt dat zandafzetting in grote hoeveelheden niet leidt tot onderdrukking van Duinriet. Duinriet is erg robuust en kan goed door het zand heengroeien. Zandafzetting draagt niet bij aan herstel van stroomdalgrasland vanuit verruigde situatie met Duinriet.

11 Literatuur

- Adams, A.S., H.P.J. Huiskes, K.V. Sýkora & N.A.C. Smits**, Herstelstrategie H6120: Stroomdalgraslanden
- Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, 1980**, Ausbringung von Wildpflanzenarten. Kolloquium 22-24 Oktober 1980. Tagungsbericht 5, 80. Laufen/Salzach.
- Bakker J.P en Berendse F., 1999**, Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities, trends in Ecology and Evolution Vol.14 Issue 2, pp 63-68.
- 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.
- Bekisa, B., 2012**, A comparison of the syntaxonomy and synecology of riverine dry levee grasslands in the Netherlands and comparable grasslands in Latvia, studentverslag Wageningen universiteit/Radbout universiteit Nijmegen.
- Balevičiene, J., Kiziene, B., Lazdauskaite, Ž., Patalauskaite, D., Rašomavičius, V., Sinkeviciene, Z., Tučiene, A. & Venckus, Z. (1998)**: Vegetation of Lithuania. Grasslands [in Lithuanian] – Šviesa Publishers, Kaunas, Vilnius: 269 pp.
- Barkman J.J., Doing H., Segal S., 1964**, Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Botanica Neerlandica 13(3): 394-419.
- 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.
- Bijlsma, R.J., J.A.M. Janssen, R. Haveman, R.W. de Waal & E.J. Weeda (met bijdragen van A.J.M.Koomen, D.R. Lammertsma, R. Loeb & G.J. Maas), 2008**. Natura 2000 habitattypen in Gelderland. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1769. 298 blz. ; 21 fig.; 11 tab.; 154 ref.
- 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. 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.
- Data Opslag Natte Rijkswaterstaatswerken (DONAR)**, online via applicatie waterbase, website bezocht jan-maart 2012 URL: http://live.waterbase.nl/waterbase_wns.cfm
- 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.
- Dengler, J., Rūsina, S., Boch, S., Bruun, H.H., Diekmann M., Dierssen K., Dolnik C., Helm A., Ingerpuu N., Löbel S., Pärtel M., Rašmovičius V., Tyler, G., Znamenskiy S., Zober M. (2006)**: Working group on dry grasslands in the Nordic and Baltic region – outline of the project and first results for the class Festuco-Brometea. – Annali De Botanica, 1-28
- Donath T.W., Bissels S., Hölzel N., Otte A., 2007**, Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice – Impact of seed and microsite limitation, Biological Conservation Vol 138, Issues 1-2, pp 224-234.
- Ellenberg, H., H. E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulissen, 1992**, Zeigerwerten von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta geobotanica 18: 258 pp.
- Factsheet Oeffelder Meent, nov 2008**, dienst landelijk gebied & Staatsbosbeheer
- Fisher P. 2003**, Trockenrasen des Biosphärenreservates „Flußlandschaft Elbe" Vegetation, Ökologie und Naturschutz
- 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.

- Gulyans Peteris V. 2015**, Encyclopedia Britannica beschrijving Letland, website bezocht juli 2015
URL:<http://www.britannica.com/place/Latvia>
- Hennekens, S.M., N.A.C. Smits & J.H.J. Schaminée, 2010**, SynBioSys Nederland versie 2. Alterra, Wageningen UR.
- Hill, M.O. (1979)**, TWINSPLAN - A FORTAIN Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Table by Classification of the Individuals and Attributes, Ecology and Systematics. – Cornell University Ithaca, New York.
- Hobo Noortje, Makaske Bart, Middelkoop Hans and Wallinga Jakob., 2010**, Reconstruction of floodplain sedimentation rates: a combination of methods to optimize estimates. Earth Surf. Process. Landforms 35, 1499–1515.
- Horst, R. ter, I. Jansonius & K.V. Sykora. 1990**. Plantengemeenschappen op de dijken van het Julianakanaal in relatie tot bodem en beheer. De Levende Natuur 91 (1): 23-29.
- Houba V.J.G., Novozamsky I., Temminghoff E., 1994**, Soil plant analysis, part 5A soil analysis procedures extraction with 0,01M CaCl₂. Syllabus J100, Wageningen Agricultural University.
- Kerkhof Th.B.M. 2009**, Oud en jong stroomdalgrasland langs de Lek – knelpunten en kansen, stratiotes 39 p46-63.
- Kestemont, B. 2011**, "A red list of Belgian threatened species", Statistics Belgium, Brussels [http://statbel.fgov.be][26-08-2011]
- Kiwa Water Research (KWR)/EGG consult, 2007** Natura 2000-gebied 141 – Oeffelter Meent, Knelpunten- en kansenanalyse URL: http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/141/141_ak_OeffelterMeent_oktober2007.pdf
- 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.
- 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.
- Liebrand, C.I.J.M. & K.V. Sýkora, 1999a**. Changes in floristic composition of the vegetation on a reconstructed river dike between 1987 and 1994. In: C.I.J.M. Liebrand, Restoration of species-rich grasslands on reconstructed river dikes. PH-D Thesis, Agricultural University
- Liebrand, C.I.J.M. & K.V. Sýkora, 1999b**. Vegetation development between 1987 and 1994 under different reconstruction and management practices. In: C.I.J.M. Liebrand, Restoration of species-rich grasslands on reconstructed river dikes. PH-D Thesis, Agricultural University
- Londo, G., 1988**, Nederlandse freatofyten. Pudoc, Wageningen. 162 pp.
- 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.
- Ludwig G., Schnittler M., 1996**, Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands, Bonn: BfN, Schriftenreihe für Vegetationskunde 28
- Maarel van der E., 1979**, Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio 39: 79-114.
- 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.
- Matuszkiewicz, W. (1981)**: Guide to the plant communities of Poland [in Polish]. – Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa: 298 pp.
- 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.
- Ozinga W.A., Römermann C., Bekker R.M., Andreas Prinzing, Tamis W.L.M., Schaminée J.H.H., Hennekens S.M., Thompson K., Poschlod P., Kleyer M., Bakker J.P., and Groenendael J.M van, 2009**, Dispersal failure contributes to plant losses in NW Europe, Ecology Letters 12:66–74.

- Ozinga W.A., Schaminée J.H.J, Bekker R.M., Bonn S., Poschlod P., Tackenberg O., Bakker J. and van Groenendael J.M., 2005**, Predictability of plant species composition from environmental conditions is constrained by dispersal limitation. *Oikos* 108: 555-561.
- Peters et al. 2008c
- Peters, B. & G. Kurstjens, 2012a**, Rijn in beeld, deel 1: Ecologische resultaten van 20jaar Natuurontwikkeling langs de Rijntakken
- Peters, B. & G. Kurstjens, 2012b**, Rijn in beeld, deel 2: Inrichting, beheer en beleid langs grote rivieren
- Peters, B. & G. Kurstjens, 2011a**, Rijn in beeld. Natuurontwikkeling langs de grote rivieren. Deel 1 De Waal: Weurtse Plaat, Beuningse Uiterwaarden, Leeuwense Waard, Stifse Uiterwaarden, Gamerense Uiterwaarden, Breemwaard, 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.
- 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, 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, 2007**, Rivierenland in ontwikkeling. Deel II: Resultaten van natuurontwikkeling in het rivierengebied. Bureau Drift/Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen. 162 pp.
- 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.
- Reimann T., Versendaal A., Wallinga J., 2014**, Luminescence Dating Report, NCL 2112
- Rūsiņa, S., 2005**, Diagnostic species of mesophyllous and xerophyllous grassland plant communities in Latvia. – *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment sciences.* 685: 69-95, Rīga.
- Schaffers A.P., and Šýkora K.V., 2000**, Reliability of Ellenberg Indicator Values for Moisture, Nitrogen and Soil Reaction: A Comparison with Field Measurements. *Journal of Vegetation Science*, Vol. 11, No. 2, pp. 225-244.
- Schaffers A.P. & Šýkora K.V., 2002**. Synecology of species-rich plant communities on roadside verges in the Netherlands. *Phytocoenologia* 32(1): 29-83.
- Schaffers A.P., Šýkora K.V., Huiskes H.P.J., Schaminée J.H.J., 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: 193pp.
- Schaffers A.P, Šýkora K.V., Huiskes H.P.J, Schaminée J.H.J & Weeda E.J., 2011**, Historische veranderingen in de droge stroomdalgraslanden in Nederland: het Medicagini-Avenetum en het Sedo-Thymetum. *Stratiotes* 40/41: 27-48.
- Schaminée, J.H.H., Stortelder, A.H.F. & Weeda, E.J. (1996)**: De vegetatie van Nederland deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden, Opulus Press, Leiden: 439 pp.
- Schaminée, Joop, Karlè Šýkora, 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.
- Steenbergen, S. & K. Sykora, 2003**. Dijkverbetering: effecten voor vegetatie. Voet aan de grond voor stroomdalplanten? *Kenmerken* 10 (2): 22-24.
- Stranga Aivars 2015**, Encyclopedia Britannica beschrijving Litouwen, website bezocht juli 2015 URL: <http://www.britannica.com/place/Lithuania>
- Stroh M., Kratochwill A., Remy D., Zimmermann K., Schwabe A., 2005**, Rehabilitation of alluvial landscapes along the River Hase (Ems river basin, Germany), *Arch. Hydrobiol. Suppl* 155/1-4, p243-260.
- Šýkora, 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.
- Sykora, K.V. 2002.** Natuurontwikkeling en herstelbeheer op dijken. In: Oosterveld, E.B. (red.) Natuurgericht beheer van dijken in Noord-Nederland. Verslag van een studiedag op 23 augustus 2001. A&W-rapport 316. Altenburg en Wymenga, Veenwouden: 11-18.
- 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.
- Sykora, K.V. 1998.** Stroomdalgrasland op dijken. *Inzicht in natuur*. SBNL 10 (4): 13 -14.
- Sýkora, K.V., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda, 1996.** Plantaginetea 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., L.J. de Nijs & T.A.H.M. Pelsma. 1993.** Plantengemeenschappen van Nederlandse wegbermen. KNNV, Utrecht: 279 pp.
- Sýkora, K.V., E. Scheper & van der Zee F., 1988.** Inundation and the distribution of plant communities on Dutch river dikes. *Acta Botanica Neerlandica* 37(2): 279-290.
- Sykora, K.V. & C. I. J. M. Liebrand, 1988.** Rivierdijken en natuurbeheer. *Natura* 85/4: 125-128.
- Sykora, K.V. & C.I.J.M. Liebrand. 1987.** Natuurtechnische en civieltechnische aspecten van rivierdijkvegetaties. Vakgroep V.P.O., L.U. Wageningen:194 pp.
- Sykora, K.V. & C. Liebrand (1986)** Behoud, herstel en ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetaties. *Waterschapsbelangen* 23/24, 686-699.
- Sykora, K.V. (1985)** Relatie tussen beheer, vegetatietype en bodembedekking op rivierdijken. *Bladgroen nov.'85(6)*, Rijkswaterstaat, 14-21.
- Sykora & Leopold 1984** *Natuur en Techniek* 3(84) Verspreiding van wilde planten door de mens. 210-229.
- 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.
- Tichy, L. & Holt, J. (2006),** JUICE program for management, analysis and classification of ecological data. – Masaryk University, Brno: 98 pp.
- Van Eck J.M.C., M.P. van Zuijen, KV. Sýkora, 1997,** De invloed van het beheer op de vegetatie van de Bylanddijk en het Helicopterveldje, *Stratiotes* 14
- Verdonschot Ralf C.M., Noordijk Jinze, Sýkora Karlè V., Schaffers André P., 2007,** Het voorkomen van loopkevers (Coleoptera: Carabidae) langs een vegetatiegradiënt in de Millingerwaard, *Entomologische Berichten* 67 (3): 82-91.
- 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., Doing H., Schaminée J.H.J., 1996.** Koelerio-Corynephoretea. Klasse der droge graslanden op zandgrond. In Schaminée J.H.H., Stortelder A.H.F., Weeda E.J. (red). De vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Pp.61-144. Opulus Press, Leiden.
- 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., J.H.J. Schaminée, en L. Van Duuren, 2002.** Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 2; graslanden, zomen en droge heiden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Weeda, E.J., A.S. Kers, L. van Duuren & J.H.J. Schaminée, 2005,** Lijst van zeldzame en bedreigde vegetatietypen in Nederland. *Stratiotes* 30: 9-47.
- 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.

Wit A. De, en Wil P., 1993, Ambachten, beroepen, en andere bedrijvigheden in Ameide en Tienhoven in de dertiger jaren, Uitgave van de Historische Vereniging Ameide en Tienhoven.

Wolfert H.P., Maas G.J., Dirx G.H.P., 1996, Het meandergedrag van de Overijsselse Vecht; historische morfodynamiek een Kansrijkdom voor natuurontwikkeling. Staringcentrum Rapport 408: 98 pp.

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.

Zee, F. van der, 1992, Botanische samenstelling, oecologie en erosiebestendigheid van rivierdijkvegetaties. LU-VPO, Wageningen: 271 pp.

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.

Cluster nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Sedo-Thymetum																					
Trifolium striatum	.	.	.	69 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum sexangulare	.	.	.	92 ³	100 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 ³	.	.	.	.	.
Veronica prostrata	.	.	.	.	100 ³	10 ²	50 ⁴	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum rupestre	.	.	.	.	.	.	25 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 ²	50 ⁴	.	.	.	.	.
Herniaria glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 ¹	.	.	.	.	.
Euphorbia seguieriana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 ¹	.	.	.	.	.
Diff. voor S.-Thymetum t.o.v. M.-Avenetum																					
Rumex acetosella	100 ⁴	100 ²	29 ²	92 ⁴	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 ³	.	.
S.-T. ornithopodetosum																					
Ornithopus perpusillus	60 ²	.	14 ³	62 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 ³	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	100 ³	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁴	10 ³	50 ⁴	83 ³	80 ³	100 ⁴	100 ³	50 ⁴	.	.	.	.	.	100 ³	100 ³	.	.
Teesdalia nudicaulis	60 ³	.	.	8 ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S.-T. medicaginetosum																					
Medicago falcata	.	.	.	.	100 ³	90 ³	75 ⁴	83 ³	100 ⁴	95 ³	.	.	25 ³	7 ³	11 ⁷	17 ⁵	.	22 ²	.	.	.
Helictotrichon pubescens	.	.	.	.	100 ⁴	20 ³	100 ⁴	100 ⁴	100 ³	100 ⁴	100 ⁵	25 ⁴	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	100 ³	100 ⁴	100 ³	.	.	.	.	.	25 ⁴	71 ⁴	33 ³	17 ²	.	100 ³	.	.	.
Geranium molle	.	10 ¹	.	92 ³	100 ²	30 ²	75 ³	.	60 ³	.	.	.	.	.	.	83 ⁴	.	.	.	.	.
Medicagini-Avenetum																					
Medicago falcata	.	.	.	.	100 ³	90 ³	75 ⁴	83 ³	100 ⁴	95 ³	.	.	25 ³	7 ³	11 ⁷	17 ⁵	.	22 ²	.	.	.
Koeleria macrantha	.	.	.	.	.	.	.	100 ³	100 ⁴	11 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salvia pratensis	.	.	.	.	.	.	.	100 ³	.	84 ²	.	.	.	50 ⁴	.	.	.	.	.	.	.
Veronica austriaca ssp. teucrium	.	.	.	.	.	.	.	33 ³	.	21 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola hirta	.	.	.	.	.	.	.	50 ²	20 ³	21 ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orobanchae caryophyllacea	.	.	.	.	.	.	.	33 ¹	.	26 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thalicttrum minus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ⁶	.	.	.
Diff. voor M.-Avenetum t.o.v. S.-Thymetum																					
Elytrigia repens	0	40 ³	86 ³	85 ²	100 ⁹	100 ³	100 ³	67 ³	80 ³	63 ³	.	25 ³	25 ³	7 ⁴	89 ⁴	83 ⁴	.	56 ⁴	.	.	.
Trisetum flavescens	0	0	.	38 ³	0	.	.	33 ³	80 ³	58 ³	100 ³	100 ⁴	.	29 ³	.	.	.	.	.	.	.
Helictotrichon pubescens	.	.	.	.	100 ⁴	20 ³	100 ⁴	100 ⁴	100 ³	100 ⁴	100 ⁵	25 ⁴	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Briza media	.	.	.	.	.	.	.	100 ²	.	16 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M.-A. luzuletosum																					
Agrostis capillaris	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁵	80 ⁴	100 ⁵	67 ³	.	100 ⁴	86 ²	25 ⁷	100 ⁴	79 ⁴	.	.	100 ⁴	78 ⁴	67 ⁵	.	.
Luzula campestris	100 ⁴	100 ⁴	86 ³	54 ⁴	100 ⁴	70 ³	100 ⁴	100 ⁴	60 ³	63 ³	.	.	25 ³	14 ⁴	.	.	.	.	100 ⁴	.	.
Hieracium pilosella	.	30 ⁴	43 ⁴	62 ⁴	100 ²	.	25 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M.-A. arrhenatheretosum																					
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	100 ³	10 ³	100 ³	100 ³	.	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁷	25 ³	50 ³	78 ⁴	17 ¹	60 ³	100 ³	.	.	.
Rumex thyrsoflorus	.	.	.	.	100 ²	90 ⁴	75 ³	100 ³	100 ³	63 ³	.	25 ²	.	.	.	50 ²	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	10 ¹	25 ²	83 ³	40 ²	95 ³	100 ⁴	100 ⁴	88 ⁴	64 ³	22 ²	67 ²	.	89 ³	.	.	.
Diff. t.o.v. Festuco-Brometea																					
Rumex acetosella	100 ⁴	100 ²	29 ²	92 ⁴	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 ³	.	.
Festuca filiformis	100 ⁵	80 ⁴	29 ³	38 ²	100 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula campestris	100 ⁴	100 ⁴	86 ³	54 ⁴	100 ⁴	70 ³	100 ⁴	100 ⁴	60 ³	63 ³	.	.	25 ³	14 ⁴	.	.	.	.	100 ⁴	.	.
K. Corynepherea + M. Arrhenatheretea																					
Festuca rubra	100 ⁵	100 ⁵	100 ⁵	92 ⁶	100 ⁵	80 ⁷	100 ⁶	100 ⁶	100 ⁶	100 ⁵	100 ⁵	100 ⁵	100 ⁶	100 ⁷	89 ⁵	100 ⁵	100 ⁶	100 ⁷	100 ⁵	.	.
Poa pratensis	40 ³	60 ³	86 ⁴	92 ⁴	100 ⁴	90 ⁴	75 ³	83 ³	100 ⁵	95 ³	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁶	100 ⁷	93 ⁴	78 ⁴	67 ⁴	40 ³	100 ⁴	33 ³	.
Plantago lanceolata	40 ²	90 ²	100 ³	54 ²	100 ²	100 ²	100 ³	100 ⁴	100 ⁵	100 ⁴	100 ⁶	100 ⁶	100 ⁴	57 ²	11 ²	67 ³	40 ²	89 ³	100 ³	100 ⁵	.
Agrostis capillaris	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁵	80 ⁴	100 ⁵	67 ³	.	100 ⁴	86 ²	25 ⁷	100 ⁴	79 ⁴	.	.	100 ⁴	78 ⁴	67 ⁴	.	.
Lotus corniculatus	.	30 ³	71 ³	38 ³	100 ³	20 ³	25 ³	50 ³	.	37 ³	43 ²	75 ³	13 ⁵	93 ³	.	17 ²	60 ³	33 ³	67 ⁴	100 ³	.
Jacobaea vulgaris	20 ¹	10 ¹	57 ²	46 ¹	.	.	.	.	.	80 ⁴	.	.	50 ²	64 ²	56 ²	67 ²	80 ²	67 ²	100 ³	100 ¹	.
Stellaria graminea	.	20 ⁴	43 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea																					
Prunella vulgaris	.	.	29 ³	.	.	.	.	.	40 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ³	.
Rumex acetosa	.	80 ²	86 ³	.	.	10 ¹	25 ³	.	.	.	.	.	13 ²	.	.	.	.	.	100 ³	.	.
Holcus lanatus	20 ³	50 ²	100 ³	8 ³	.	.	.	.	20 ¹	63 ³	100 ⁴	100 ⁵	13 ⁴	.	.	.	.	.	100 ³	.	.
Ranunculus acris	20 ²	10 ¹	100 ³	62 ³	.	50 ²	.	67 ²	20 ²	95 ²	100 ³	75 ³	100 ³	29 ²	.	.	80 ²	22 ³	100 ⁵	100 ²	50 ²
Rhynchospora squarrosa	100 ⁷	100 ⁷	100 ⁶	100 ⁵	100 ⁴	60 ⁴	100 ⁴	.	80 ⁵	.	.	.	.	.	33 ⁴	67 ⁵	.	100 ⁵	100 ⁴	.	.
Cerastium fontanum	.	.	43 ³	15 ¹	.	10 ³	25 ³	83 ²	20 ¹	95 ³	100 ³	100 ³	13 ¹	.	33 ³	.	40 ³	.	67 ³	.	.
Cardamine pratensis	.	.	14 ³	.	.	30 ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 ⁴	100 ⁴
Trifolium pratense	.	.	14 ⁵	8 ⁴	.	.	.	.	.	89 ²	100 ³	75 ³	75 ⁴	.	.	.	.	11 ³	.	.	.
Centaurea jacea	.	.	.	.	.	30 ¹	.	.	40 ²	5 ²	.	.	13 ⁶	.	.	.	80 ³	.	.	100 ⁶	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 ³	.	.	.	33 ²	.	.
Arrhenatheretalia																					
Trifolium dubium	20 ²	80 ²	86 ³	100 ³	.	10 ²	100 ³	67 ²	40 ³	100 ³	100 ⁴	75 ²	.	21 ²	.	33 ³	.	67 ²	100 ⁴	.	.
Phleum pratense	.	10 ²	86 ³	.	.	30 ³	100 ²	.	.	11 ³	.	.	88 ⁵	64 ⁴	.	.	20 ²	22 ²	.	.	.
Trisetum flavescens	.	.	.	38 ³	.	.	.	33 ³	80 ³	58 ³	100 ³	100 ⁴	.	29 ³	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	10 ¹	25 ²	83 ³	40 ²	95 ³	100 ⁴	100 ⁴	88 ⁴	64 ³	22 ²	67 ²	.	89 ³	100 ⁴	.	.
Leucanthemum vulgare	.	.	29 ³	.	.	.	.	.	60 ³	.	.	.	63 ³	71 ⁴	.	.	.	.	100 ⁴	.	.
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	.	.	.	40 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago media	.	.	.	.	.	10 ²	.	17 ¹	.	5 ²	.	.	13 ¹	71 ³	.	.	60 ²	56 ¹	.	.	.
Arrhenatheretum (Arrhenatherion)																					
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	
A. medicaginetosum																						
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	100 ³	90 ³	75 ⁴	83 ³	100 ⁴	95 ³	.	.	25 ³	7 ³	11 ⁷	17 ⁵	.	22 ²	.	.	.
<i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 ³	.	84 ²	.	.	.	50 ⁴	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	54 ⁴	100 ⁷	80 ⁴	100 ⁴	67 ³	60 ²	26 ²	.	.	63 ²	71 ⁴	11 ¹	83 ²	80 ⁵	.	.	.	.
A. luzuletosum																						
<i>Luzula campestris</i>	100 ⁴	100 ⁴	86 ³	54 ⁴	100 ⁴	70 ³	100 ⁴	100 ⁴	60 ³	63 ³	.	.	25 ³	14 ⁴	.	.	.	.	100 ⁴	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	80 ²	70 ²	86 ³	62 ²	100 ²	70 ²	75 ²	17 ⁵	100 ⁴	5 ³	.	.	63 ²	.	.	17 ¹	.	33 ²	33 ³	100 ³	.	
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 ²	.	16 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁴	100 ⁵	80 ⁴	100 ⁵	67 ³	.	100 ⁴	86 ²	25 ⁷	100 ⁴	79 ⁴	.	.	100 ⁴	78 ⁴	67 ⁵	.	.	
Lolio-Cynosuretum																						
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	29 ³	38 ³	.	50 ³	25 ³	.	.	.	71 ²	.	.	29 ³	.	.	.	.	100 ⁴	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	43 ²	23 ²	.	20 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ²	.	.
L.-C. plantaginetosum																						
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	54 ⁴	100 ⁷	80 ⁴	100 ⁴	67 ³	60 ²	26 ²	.	.	63 ²	71 ⁴	11 ¹	83 ²	80 ⁵	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	10 ²	10 ²	17 ¹	5 ²	.	.	.	.	13 ¹	71 ³	.	60 ²	56 ¹	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	100 ³	90 ³	75 ⁴	83 ³	100 ⁴	95 ³	.	.	25 ³	7 ³	11 ⁷	17 ⁵	.	.	.	.	.
L.-C. Lotetosum																						
<i>Carex ovalis</i>	100 ³	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ³	.	50 ¹
Cynosuron + Lolio-Potentillion																						
<i>Lolium perenne</i>	.	.	86 ⁵	46 ²	.	30 ²	.	.	.	.	.	.	100 ⁵	36 ³	0	33 ²	20 ³	.	100 ³	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	71 ²	.	.	.	.	17 ²	.	26 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ²	.	.
Alopecurion																						
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	.	.	40 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinietalia																						
<i>Cirsium palustre</i>	.	30 ²	14 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diff. voor Molinietalia > Arrhenatheretalia																						
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	14 ²	.	.	.	.	17 ³	.	5 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ⁷
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 ³	.	100 ⁵
<i>Juncus-Molinion</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calthion</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 ²	.	.	.	.
M.Arrhenatheretea + Plantaginetea																						
<i>Trifolium repens</i>	.	20 ²	71 ³	38 ³	.	30 ²	75 ²	.	60 ²	21 ²	.	.	100 ³	79 ³	.	.	100 ³	22 ²	100 ³	100 ⁴	100 ²	
<i>Ranunculus repens</i>	.	10 ²	43 ³	15 ²	.	.	.	17 ¹	.	5 ²	14 ³	50 ²	88 ³	.	.	.	.	.	67 ³	100 ³	100 ³
<i>Poa trivialis</i>	.	.	29 ⁴	.	.	10 ⁵	.	50 ³	.	58 ⁴	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ³	.	100 ⁵
Plantaginetea																						
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	14 ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 ¹	.	.	17 ²	.	.	100 ⁵	100 ²	100 ²
<i>Plantago major</i>	.	.	29 ⁵	8 ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	13 ²	.	.	.	.	.	33 ²	.	.
<i>Sagina procumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 ³	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	.	25 ²	50 ²	.	21 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	20 ¹	.	.	15 ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14 ²	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	.	.	.	20 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolio-Potentillion																						
<i>Rumex crispus</i>	.	10 ¹	29 ²	.	.	30 ¹	25 ³	.	.	.	.	25 ²	13 ¹	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 ²	.	.	33 ³	100 ³	100 ⁶
<i>Trifolium fragiferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ⁷	.
Ranunculo-Alopecuretum																						
<i>Carex hirta</i>	.	30 ³	86 ³	8 ²	.	.	.	.	20 ²	.	.	.	13 ³	.	.	40 ³	11 ³	100 ⁴	.	100 ³	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	31 ⁴	.	30 ²	.	.	.	11 ³	86 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diff. R.-Alopecuretum > T.-Agrostietum																						
<i>Cirsium arvense</i>	20 ¹	30 ¹	57 ²	.	.	30 ²	.	.	.	16 ⁴	57 ³	100 ⁵	75 ³	7 ¹	11 ²	17 ¹	.	.	100 ²	.	.	
<i>Persicaria amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 ²	.	.	.	.	.
Triglochino-Agrostietum																						
<i>Myosotis laxa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ²
Diff voor Triglochino-Agrostietum																						
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	14 ²	.	.	.	.	17 ³	.	5 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ⁷
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 ³	.	100 ⁵
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 ³	.	100 ⁴
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33 ³	.	100 ⁴
T.A. cardaminetosum																						
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	14 ³	.	.	30 ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 ⁴	100 ⁴
<i>Poa trivialis</i>	.	.	29 ⁴	.	.	10 ⁵	.	50 ³	.	58 ⁴	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ³	.	100 ⁵
<i>Ranunculus repens</i>	.	10 ²	43 ³	15 ²	.	.	.	17 ¹	.	5 ²	14 ³	50 ²	88 ³	.	.	.	.	.	67 ³	100 ³	100 ³
Artemisietea																						
<i>Geranium pusillum</i>	.	10 ¹	.	15 ⁴	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	8 ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	20 ¹	30 ¹	57 ²	.	.	30 ²	.	.	.	16 ⁴	57 ³	100 ⁵	75 ³	7 ¹	11 ²	17 ¹	.	.	100 ²	.	.	
<i>Elytrigia repens</i>	.	40 ³	86 ³	85 ²	100 ⁹	100 ³	100 ³	67 ³	80 ³	63 ³	.	25 ³	25 ³	7 ⁴	89 ⁴	83 ⁴	.	.	.	.	.
<i>Crepis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	40 ³	.	.	.	.	57 ²	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus species</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 ²	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio inaequidens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44 ²	67 ³	.	.	.	.	.
<i>Diplaxis tenuifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67 ²	.	.	.	.	.
<i>Verbascum densiflorum</i>	.																					

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

Bijlage II Omgevingsvariabelen Nederlandse gemeenschappen

Omgevingsvariabelen van de Nederlandse plantengemeenschappen in kwartielen.

Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste		derde	
					kwartiel	mediaan	kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	19	2.24	2.38	2.89	3.61	3.90	4.62
	organic_matter ds	19	1.82	4.34	5.17	5.62	5.79	6.16
	totaal N %	19	0.08	0.20	0.24	0.25	0.27	0.28
	totaal P %	19	0.01	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
	totaal C_cn %	19	1.46	2.35	2.53	2.64	2.88	3.81
	totaal N_cn %	19	0.13	0.19	0.21	0.22	0.23	0.32
	pH_KCl	19	0.36	7.60	7.73	7.84	7.92	7.96
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	19	31.40	0.80	2.00	11.90	19.60	32.20
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	19	3.50	0.50	0.90	1.30	1.80	4.00
	N mineraal	19	34.60	1.60	3.50	12.90	21.90	36.20
	Kationenomwissling (CEC)	19	7.73	11.47	13.73	15.55	17.24	19.20
	Natrium cmol/kg	19	3.23	0.00	0.00	0.05	0.15	3.23
	Kalium cmol/kg	19	3.29	0.00	0.08	0.15	0.17	3.29
	Magnesium cmol/kg	19	0.78	0.05	0.42	0.55	0.59	0.83
	Calcium cmol/kg	19	9.89	3.48	8.60	9.91	11.64	13.37
	% zeer grof zand 1-2mm	19	0.10	0.02	0.02	0.05	0.05	0.12
	% grof zand 0,5-1mm	19	0.27	0.07	0.15	0.20	0.25	0.34
	% middel zand 0,25-0,5mm	19	26.17	12.39	19.33	22.69	25.77	38.56
	% fijn zand 106-250um	19	15.83	49.02	52.77	55.90	61.31	64.85
	% zeer fijn zand 50-106um	19	6.85	7.09	7.94	9.98	11.42	13.94
	% fractie <50um	19	8.36	4.39	7.31	9.63	10.60	12.75
Arrhenatheretum typicum	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	4	1.56	2.40	2.43	3.11	3.90	3.96
	organic_matter ds	4	0.73	5.95	5.98	6.24	6.61	6.68
	totaal N %	4	0.07	0.25	0.26	0.30	0.32	0.32
	totaal P %	4	0.01	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
	totaal C_cn %	4	0.62	2.70	2.72	3.02	3.31	3.32
	totaal N_cn %	4	0.03	0.23	0.24	0.25	0.26	0.26
	pH_KCl	4	0.22	7.42	7.45	7.57	7.63	7.64
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	4	1.50	1.00	1.03	1.35	2.28	2.50
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	4	0.80	0.70	0.70	0.95	1.43	1.50
	N mineraal	4	1.50	1.70	1.85	2.65	3.15	3.20
	Kationenomwissling (CEC)	4	5.45	15.52	15.65	17.10	20.27	20.97
	Natrium cmol/kg	4	0.76	0.00	0.00	0.04	0.59	0.76
	Kalium cmol/kg	4	0.22	0.02	0.05	0.13	0.21	0.24
	Magnesium cmol/kg	4	0.48	0.25	0.32	0.62	0.73	0.73
	Calcium cmol/kg	4	6.52	7.00	7.60	10.83	13.21	13.52
	% zeer grof zand 1-2mm	4	0.05	0.02	0.02	0.02	0.06	0.07
	% grof zand 0,5-1mm	4	0.15	0.17	0.17	0.22	0.31	0.32
	% middel zand 0,25-0,5mm	4	6.12	16.37	16.37	18.07	21.81	22.49
	% fijn zand 106-250um	4	2.52	56.14	56.20	57.03	58.42	58.66
	% zeer fijn zand 50-106um	4	5.93	8.47	9.15	12.30	14.15	14.40
	% fractie <50um	4	2.96	9.51	9.57	10.68	12.26	12.47
Arrhenatheretum/RG Euphorbia cyparissias- [Sedo-Cerastion]	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	9	2.05	1.28	1.47	1.84	2.97	3.33
	organic_matter ds	9	1.54	5.20	5.58	6.08	6.51	6.74
	totaal N %	9	0.12	0.25	0.26	0.33	0.36	0.37
	totaal P %	9	0.01	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06
	totaal C_cn %	9	1.15	2.27	2.53	2.75	3.23	3.42
	totaal N_cn %	9	0.12	0.19	0.23	0.26	0.30	0.31
	pH_KCl	9	1.22	6.59	7.19	7.38	7.77	7.81
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	9	3.20	5.10	6.45	6.80	7.40	8.30
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	9	1.30	1.40	1.50	2.10	2.30	2.70
	N mineraal	9	4.30	6.70	7.95	8.90	9.50	11.00
	Kationenomwissling (CEC)	9	7.50	11.10	12.51	13.87	15.89	18.60
	Natrium cmol/kg	9	0.09	0.00	0.00	0.00	0.04	0.09
	Kalium cmol/kg	9	0.09	0.00	0.01	0.04	0.07	0.09
	Magnesium cmol/kg	9	0.54	0.30	0.33	0.40	0.54	0.84
	Calcium cmol/kg	9	4.82	8.64	9.11	10.70	12.50	13.46
	% zeer grof zand 1-2mm	9	0.07	0.05	0.06	0.07	0.10	0.12
	% grof zand 0,5-1mm	9	0.15	0.17	0.22	0.24	0.29	0.32
	% middel zand 0,25-0,5mm	9	12.02	22.20	25.01	25.89	27.12	34.22
	% fijn zand 106-250um	9	13.87	56.44	64.84	65.81	66.90	70.31
	% zeer fijn zand 50-106um	9	1.46	2.85	3.58	3.72	3.92	4.31
	% fractie <50um	9	1.94	2.70	2.89	3.79	3.87	4.64
Festuco-Thymetum serpylli anthoxanthesosum	Variabelen	N	Range	Minimum	eerste kwartiel	mediaan	derde kwartiel	Maximum
	CaCO3 %	10	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
	organic_matter ds	10	3.01	2.65	3.20	4.71	5.42	5.66
	totaal N %	10	0.15	0.13	0.17	0.23	0.25	0.28
	totaal P %	10	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05
	totaal C_cn %	10	1.53	1.11	1.73	2.20	2.48	2.64
	totaal N_cn %	10	0.11	0.10	0.14	0.18	0.20	0.21
	pH_KCl	10	1.99	3.61	3.64	3.94	5.06	5.60
	beschikbaar N_NH4 mg/kg ds	10	2.00	0.70	1.00	1.60	2.10	2.70
	beschikbaar N_NO3 mg/kg ds	10	0.40	0.00	0.10	0.10	0.25	0.40
	N mineraal	10	1.70	1.10	1.10	1.65	2.20	2.80
	Kationenomwissling (CEC)	10	5.72	4.70	5.81	6.45	8.25	10.42
	Natrium cmol/kg	10	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
	Kalium cmol/kg	10	0.99	0.05	0.07	0.11	0.30	1.04
	Magnesium cmol/kg	10	0.31	0.14	0.20	0.25	0.30	0.45
	Calcium cmol/kg	10	0.81	0.14	0.24	0.45	0.82	0.95
	% zeer grof zand 1-2mm	10	0.40	0.02	0.07	0.14	0.25	0.42
	% grof zand 0,5-1mm	10	4.14	0.27	0.53	0.88	2.86	4.41
	% middel zand 0,25-0,5mm	10	23.70	19.45	21.56	24.43	35.17	43.15
	% fijn zand 106-250um	10	21.14	47.58	54.32	64.25	67.12	68.72
	% zeer fijn zand 50-106um	10	6.48	3.32	5.36	7.15	8.46	9.80
	% fractie <50um	10	2.19	0.89	1.34	1.96	2.47	3.08

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

Bijlage IV syntaxonomische vegetatietabellen bij (her)vestiging van soorten die zich in natuurontwikkelingsgebieden langs de rivieren hebben uitgebreid.

Tabel 1 & 2 Syntaxonomische vegetatietabellen van Tripmadam en Brede ereprijs

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

Brede ereprijs (<i>Veronica austriaca</i> ssp. <i>teucrium</i>) ***				
	1	1	2	3 4
	3	4	9	0 5
Molinio-Arrhenatheretea				
Cerastium fontanum	2	-	-	-
Ranunculus acris	2	-	-	-
Festuca pratensis	-	3	-	-
Vicia cracca	-	-	3	-
Molinietalia				
Achillea ptarmica	-	-	-	2 -
Arrhenatheretalia				
Dactylis glomerata	5	2	-	- 3
Trisetum flavescens	3	-	-	-
Phleum pratense	3	-	-	-
Arrhenatherion elatioris				
Arrhenatheretum				
Arrhenatherum elatius	-	4	-	-
Galium mollugo	2	2	-	- 5
Cynosurion cristati				
Bellis perennis	2	-	-	-
Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea				
Agrostis capillaris	3	-	-	-
Festuca rubra	4	-	-	3 2
Jacobaea vulgaris	4	-	2	3 2
Plantago lanceolata	-	-	2	5 5
Plantaginea + Cynosurion cristati				
Lolium perenne	-	-	-	2 2
Koelerio-Corynephoretea				
Galium verum	2	-	-	-
Sedum acre	-	-	-	2 -
Sedo-Cerastion				
Cynodon dactylon	5	-	4	-
Eryngium campestre	-	5	5	5 5
Geranium molle	-	-	-	- 2
Medicagini-Avenetum pubescentis				
Veronica austriaca subsp. teucrium	2	5	3	3 5
Koelerio-Corynephoretea + Arrhenatheretalia				
Ranunculus bulbosus	2	-	-	-
Artemisietea vulgaris				
Geranium pusillum	-	2	-	-
Chaerophyllum bulbosum	-	3	-	-
Senecio inaequidens	-	-	2	- 2
Conyza canadensis	-	-	-	- 2
Dauco-Melilotion				
Elytrigia repens	-	5	5	4 6
Artemisia vulgaris	-	3	2	2 2
Erigeron annuus	-	2	-	-
Bromo inermis-Eryngietum campestre				
Rumex thyriflorus	1	2	-	-
Ephorbia esula	-	2	-	-
Saponaria officinalis	-	-	2	-
Tanaceto-Artemisietum				
Tanacetum vulgare	-	3	7	5 5
Dauco-Melilotion + Onopordion acanthii				
Verbascum nigrum	-	1	-	-
Galio-Urticetea				
Glechoma hederacea	2	3	-	-
Bidentetea + Stellarietea mediae				
Persicaria maculosa	-	-	-	2 -
Stellarietea mediae				
Equisetum arvense	-	-	-	- 2 -
Ranunculo-Alopecuretum geniculati				
Carex hirta	4	-	-	2 -
Potentilla reptans	-	-	3	-
Rumex crispus	-	-	-	-
Restgroep				
Medicago lupulina	5	-	-	-
Achillea millefolium	2	-	4	5 5
Calamagrostis epigejos	-	5	-	-
Rubus caesius	-	2	-	-
Taraxacum species	-	2	-	-
Brachythecium rutabulum	-	2	-	-
Hypericum perforatum	-	-	-	1 -
Plagiomnium affine	-	2	-	-

Tabel 3 Syntaxonomische vegetatietabel van Sikkelklaver

Sikkelklaver (<i>Medicago falcata</i>) **					Bromo inermis-Eryngietum campestris				
	1	4	1	1	Rumex thyrsoiflorus	-	2	3	-
	0	7	5	2	Ephorbia esula	-	2	-	-
Molinio-Arrhenatheretea					Saponaria officinalis	-	5	-	-
Holcus lanatus	4	-	-	-	Carduus nutans	2	-	-	-
Ranunculus acris	2	-	-	-	Tanaceto-Artemisietum				
Rumex acetosa	5	-	-	-	Tanacetum vulgare	-	2	-	-
Trifolium pratense	3	-	-	-	Echio-Verbascetum				
Cerastium fontanum	4	-	-	2	Oenothera biennis	-	2	-	-
Rhytidiadelphus squarrosus	-	7	-	-	Galio-Urticetea				
Climacium dendroides	-	2	-	-	Urtica dioica	3	-	-	-
Arrhenatheretalia					Glechoma hederacea	-	-	3	-
Dactylis glomerata	2	2	-	-	Stellarietea mediae				
Trifolium dubium	-	3	-	-	Equisetum arvense	-	2	-	-
Alopecurion					Digitario-Setarion				
Alopecurus pratensis	2	-	-	-	Erodium cicutarium	-	1	-	-
Arrhenatheretum					Stellarietea mediae + Plantaginea majoris				
Bromus hordeaceus	4	-	-	-	Capsella bursa-pastoris	1	-	-	-
Galium mollugo	2	2	-	-	Plantaginea majoris				
Arrhenatherum elatius	-	-	4	-	Potentilla anserina	-	2	-	-
Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea					Ranunculo-Alopecuretum geniculati				
Agrostis capillaris	3	-	-	-	Carex hirta	-	-	3	4
Festuca rubra	8	7	5	-	Galio-Urticetea + Arrhenatherion				
Poa pratensis	3	4	-	4	Heracleum sphondylium	-	1	-	-
Jacobaea vulgaris	5	2	-	2	Restgroep				
Lotus corniculatus	-	2	-	-	Achillea millefolium	2	4	-	3
Plantago lanceolata	-	6	-	2	Calamagrostis epigejos	-	5	4	-
Koelerio-Corynephoretea + Arrhenatheretalia					Rubus caesius	-	-	-	2
Helictotrichon pubescens	3	-	-	-	Taraxacum species	-	1	-	-
Ranunculus bulbosus	2	-	-	-	Brachythecium rutabulum	4	-	3	-
Sanguisorba minor	-	-	-	-	Brachythecium species	-	6	-	-
Pimpinella saxifraga	-	2	-	-	Brassica napus	-	-	-	-
Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginea majoris					Convolvulus arvensis	2	-	-	-
Trifolium repens	2	-	-	-	Daucus carota	-	2	-	-
Plantaginea majoris + Cynosurion cristati					Festuca arrundinacea	-	2	-	-
Lolium perenne	3	2	-	-	Hypericum perforatum	-	-	-	2
Koelerio-Corynephoretea					Mnium species	-	2	-	-
Arenaria serpyllifolia	2	-	-	-	Ononis repens subsp. spinosa	-	-	5	-
Sedum acre	-	2	-	-					
Carex arenaria	-	-	3	-					
Trifolio-Festucetalia ovinae									
Cerastium arvense	-	4	-	-					
Sedo-Cerastion									
Eryngium campestre	2	1	5	-					
Geranium molle	2	3	-	-					
Cynodon dactylon	-	-	-	5					
Sedo-Thymetum pulegioidis									
Euphorbia seguieriana	-	1	-	-					
Sedum sexangulare	-	-	-	5					
Medicagini-Avenetum pubescentis									
Salvia pratensis	5	-	-	-					
Medicago falcata	2	5	2	2					
Thalictrum minus	-	-	7	-					
Cladonio-Koelerietalia									
Picris hieracioides	-	2	-	-					
Artemisietea vulgaris									
Geranium pusillum	2	-	-	-					
Diplotaxis tenuifolia	-	2	-	-					
Senecio inaequidens	-	-	2	2					
Dauco-Melilotion									
Elytrigia repens	-	4	-	-					
Arctium species	-	1	-	-					

Tabel 4 Syntaxonomische vegetatietabel van Zandwolfsmelk

Zandwolfsmelk (<i>Euphorbia seguieriana</i>) **	
	4
	7
Arrhenatheretum	
Rhytidiadelphus squarrosus	7
Climacium dendroides	2
Dactylis glomerata	2
Trifolium dubium	3
Galium mollugo	2
Heracleum sphondylium	1
Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea	
Festuca rubra	7
Plantago lanceolata	6
Poa pratensis	4
Jacobaea vulgaris	2
Lotus corniculatus	2
Plantaginea + Cynosurion	
Lolium perenne	2
Sedo-Cerastion	
Cerastium arvense	4
Geranium molle	3
Sedum acre	2
Eryngium campestre	1
Sedo-Thymetum pulegioidis	
Euphorbia seguieriana	1
Medicagini-Avenetum pubescentis	
Medicago falcata	5
Cladonio-Koelerietalia	
Picris hieracioides	2
Dauco-Melilotion	
Elytrigia repens	4
Diploaxis tenuifolia	2
Arctium species	1
Bromo inermis-Eryngietum campestris	
Saponaria officinalis	5
Rumex thyrsoiflorus	2
Euphorbia esula	2
Tanaceto-Artemisietum	
Tanacetum vulgare	2
Echio-Verbascetum	
Oenothera biennis	2
Stellarietea mediae	
Equisetum arvense	2
Digitario-Setarion	
Erodium cicutarium	1
Plantaginea majoris	
Potentilla anserina	2
Restgroep	
Achillea millefolium	4
Calamagrostis epigejos	5
Taraxacum species	1
Brachythecium species	6
Daucus carota	2
Festuca arrundinacea	2
Mnium species	2

Tabel 5 Syntaxonomische vegetatietabel van Moeslook

Moeslook (<i>Allium oleraceum</i>) **					
Opname nummer	2	3	4	3	3
	8	6	1	9	3
Molinio-Arrhenatheretea					
<i>Trifolium pratense</i>	2	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	3	-	-	-	4
<i>Ranunculus acris</i>	3	3	-	-	-
<i>Centaurea jacea</i>	-	5	-	-	-
<i>Vicia cracca</i>	-	-	-	3	-
Arrhenatheretalia					
<i>Dactylis glomerata</i>	-	4	-	3	5
Arrhenatheretum					
<i>Arrhenatherum elatius</i>	7	-	-	9	3
<i>Galium mollugo</i>	-	-	-	-	5
<i>Pastinaca sativa</i>	-	-	-	-	2
Cynosurion cristati					
<i>Bellis perennis</i>	-	3	2	-	-
Koelerio-Coryneporetea + Molinio-Arrhenatheretea					
<i>Festuca rubra</i>	6	5	4	5	-
<i>Agrostis capillaris</i>	6	5	5	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	2	2	-	-
<i>Poa pratensis</i>	-	6	2	3	-
<i>Jacobaea vulgaris</i>	-	3	-	-	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	-	3	-	-
<i>Allium vineale</i>	-	-	3	-	-
Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginea					
<i>Trifolium repens</i>	-	2	4	-	-
<i>Poa trivialis</i>	-	-	-	-	4
Plantaginea + Cynosurion cristati					
<i>Lolium perenne</i>	-	-	4	-	-
Koelerio-Coryneporetea					
<i>Thymus pulegioides</i>	-	5	3	-	-
<i>Sedum acre</i>	-	2	6	-	-
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	-	-	3	-	-
<i>Galium verum</i>	-	-	2	4	-
<i>Hypnum cupressiforme</i>	-	-	2	-	-
<i>Carex arenaria</i>	-	-	3	4	-
<i>Luzula campestris</i>	-	-	-	-	-
Sedo-Cerastion					
<i>Eryngium campestre</i>	3	-	2	-	-
<i>Cerastium arvense</i>	2	2	2	3	-
<i>Hypochaeris radicata</i>	-	-	2	-	-
<i>Geranium molle</i>	-	-	3	-	-
<i>Potentilla verna</i>	-	-	7	-	-
Sedo-Thymetum pulegioidis					
<i>Allium oleraceum</i>	3	2	1	1	3
<i>Sedum sexangulare</i>	-	-	2	-	-
Medicagini-Avenetum pubescentis					
<i>Thalictrum minus</i>	2	-	-	-	-
Koelerio-Coryneporetea + Arrhenatheretalia					
<i>Ranunculus bulbosus</i>	-	5	-	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-	-	-	-	2
Trifolion medii					
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	2	-	-	-
Rubo-Origanetum					
<i>Origanum vulgare</i>	-	2	-	-	3
Daucos-Melilotion,					
<i>Elytrigia repens</i>	3	3	3	4	7
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	-	2
Bromo inermis-Eryngietum campestre					
<i>Euphorbia esula</i>	-	-	-	2	-
Tanaceto-Artemisietum					
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	2	-	3	1
Galio-Urticetea					
<i>Urtica dioica</i>	2	-	-	-	-
Urtico-Cruciatetum laevipedis					
<i>Cruciata laevipes</i>	2	-	-	3	-
Stellarietea mediae					
<i>Equisetum arvense</i>	3	-	-	-	-
<i>Matricaria chamomilla</i>	-	-	-	-	2
Caucalidion platycarpi					
<i>Odontites vernus</i>	-	-	-	-	2
Aperion spica-venti					
<i>Vicia villosa</i>	2	-	-	-	-
Digitario-Setarion					
<i>Erodium cicutarium</i>	-	-	2	-	-
Plantaginea majoris					
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	2	-	-
Galio-Urticetea + Arrhenatherion					
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	-	-	-	5
Restgroep					
<i>Amblystegium serpens</i>	2	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	2	2	-	-	-
<i>Achillea millefolium</i>	3	5	-	-	-
<i>Plagiomnium affine</i>	2	-	2	-	-
<i>Taraxacum species</i>	2	-	2	-	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2	-	-	-	2
<i>Crataegus mongyna</i>	-	1	-	-	-
<i>Medicago lupulina</i>	-	2	-	-	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	3	-
<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-	2

Tabel 6 Syntaxonomische vegetatietabel van Veldsalie

Veldsalie (<i>Salvia pratensis</i>) **	
	1
	0
Arrhenatheretum	
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
Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea	
Festuca rubra	8
Agrostis capillaris	3
Poa pratensis	3
Jacobaea vulgaris	5
Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginea	
Trifolium repens	2
Plantaginea + Cynosurion	
Lolium perenne	3
Medicagini-Avenetum pubescentis	
Salvia pratensis	5
Arenaria serpyllifolia	2
Eryngium campestre	2
Geranium molle	2
Medicago falcata	2
Koelerio-Corynephoretea + Arrhenatheretalia	
Helictotrichon pubescens	3
Ranunculus bulbosus	2
Bromo inermis-Eryngietum campestris	
Carduus nutans	2
Geranium pusillum	2
Galio-Urticetea	
Urtica dioica	3
Stellarietea + Plantaginea	
Capsella bursa-pastoris	1
Restgroep	
Achillea millefolium	2
Brachythecium rutabulum	4
Convolvulus arvensis	2

	.	2	3	.	2	2	3	4	.	1	2	1	.	4	.	4	3	1	
	9	2	4	2	4	6	7	5	1	3	1	3	2	5	4	7	3	2	6
Thero-Airion																			
Ornithopus perpusillus	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Festuco-Thymetum serpyllii																			
Campanula rotundifolia	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sedo-Cerastion																			
Eryngium campestre	2	2	-	1	-	-	-	-	2	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Geranium molle	2	-	-	-	2	-	-	-	3	2	2	-	-	-	1	-	2	-	-
Sedum album	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	5	6	2	4	-	-
Potentilla verna	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Artemisia campestris subsp. campestris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cynodon dactylon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Sedo-Thymetum pulegioidis																			
Sedum sexangulare	5	3	5	7	5	5	7	6	2	3	5	6	5	5	2	5	3	4	5
Allium oleraceum	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sedum rupestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-
Medicagini-Avenetum pubescentis																			
Medicago falcata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Cladonio-Koelerietalia																			
Picris hieracioides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Koelerio-Corynephoretea + Arrhenatheretalia																			
Ranunculus bulbosus	2	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanguisorba minor	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rubo-Origanetum																			
Origanum vulgare	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Agrimonia eupatoria	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Artemisietea vulgaris																			
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	3	3	3
Brassica nigra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Reseda lutea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Chenopodio-Urticetalia																			
Sisymbrium officinale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Vulpia myuros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Arction																			
Anisantha sterilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Dauco-Melilotion																			
Elytrigia repens	-	-	4	4	2	-	3	3	3	-	4	6	-	2	-	-	-	2	-
Artemisia vulgaris	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	5	2	2	-	-	-	-
Securigera varia	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arctium lappa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Erigeron annuus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bromo inermis-Eryngietum campestris																			
Ephorbia esula	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Carduus nutans	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanaceto-Artemisietum																			
Tanacetum vulgare	-	-	2	-	-	1	2	-	-	2	-	-	5	5	2	-	-	-	-
Dauco-Melilotion + Onopordion acanthii																			
Verbascum nigrum	-	2	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3
Onopordion acanthii																			
Echio-Verbascetum																			
Echium vulgare	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

	.	2	3	.	.	2	2	3	4	.	1	2	1	.	4	.	4	3	1
	9	2	4	2	4	6	7	5	1	3	1	3	2	5	4	7	3	2	6
Galio-Urticetea																			
Urtica dioica	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Glechoma hederacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Bidentetea																			
Tripleurospermum maritimum	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-
Chenopodium album	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-
Atriplex prostrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Stellarietea mediae																			
Equisetum arvense	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Caucalidion platycarpi																			
Odontites vernus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Sperguletalia arvensis																			
Aperion spica-venti																			
Vicia sativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Digitario-Setarion																			
Erodium cicutarium	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Plantaginetalia majoris																			
Polygonum aviculare	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Bryo-Saginetum procumbentis																			
Bryum argenteum	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Ranunculo-Alopecuretum geniculati																			
Rumex crispus	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex hirta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Potentilla reptans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Restgroep																			
Daucus carota	5	2	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-
Achillea millefolium	5	-	3	2	3	3	3	-	-	2	-	3	-	-	-	-	2	-	-
Taraxacum species	5	-	-	-	3	-	-	2	-	2	1	-	-	-	3	-	2	-	-
Convolvulus arvensis	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Brachythecium rutabulum	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-
Veronica chamaedrys	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cirryphyllum piliferum	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Hypericum perforatum	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	3
Rosa canina	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polytrichum juniperinum	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verbascum lychnitis	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plagiomnium affine	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ononis repens subsp. spinosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rubus caesius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	2	-	-	-	-	-
Brassica napus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Cuscuta campestris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Humulus lupulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Medicago lupulina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-
Pohlia nutans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Oenothera deflexa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Ambrosia psilostachya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Tabel 8 & 9 Syntaxonomische vegetatietabellen van Kleine ruit en Gestreepte klaver

Kleine ruit (<i>Thalictrum minus</i>) **	
	2 1
	8 5
Arrhenatheretum	
Holcus lanatus	3 -
Ranunculus acris	3 -
Trifolium pratense	2 -
Heracleum sphondylium	2 -
Arrhenatherum elatius	7 4
Koelerio-Corynepherea + Molinio-Arrhenatheretea	
Agrostis capillaris	6 -
Festuca rubra	6 5
Koelerio-Corynepherea	
Carex arenaria	- 3
Sedo-Cerastion	
Cerastium arvense	2 -
Eryngium campestre	3 5
Sedo-Thymetum pulegioidis	
Allium oleraceum	3 -
Medicagini-Avenetum pubescentis	
Thalictrum minus	2 7
Medicago falcata	- 2
Artemisietea vulgaris	
Senecio inaequidens	- 2
Dauco-Melilotion,	
Elytrigia repens	3 -
Bromo inermis-Eryngietum campestre	
Rumex thyrsiflorus	- 3
Galio-Urticetea	
Urtica dioica	2 -
Glechoma hederacea	- 3
Urtico-Cruciatetum laevipedis	
Cruciata laevipes	2 -
Stellarietea mediae	
Equisetum arvense	3 -
Aperion spica-venti	
Vicia villosa	2 -
Ranunculo-Alopecuretum geniculati	
Carex hirta	- 3
Restgroep	
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

Gestreepte klaver (<i>Trifolium striatum</i>) **	
	3
	8
Arrhenatheretum	
Dactylis glomerata	2
Bromus hordeaceus	2
Koelerio-Corynepherea + Molinio-Arrhenatheretea	
Festuca rubra	6
Agrostis capillaris	6
Plantago lanceolata	5
Poa pratensis	4
Jacobaea vulgaris	2
Allium vineale	2
Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginea	
Trifolium repens	2
Plantaginea + Cynosurion	
Lolium perenne	2
Koelerio-Corynepherea	
Hypnum cupressiforme	2
Carex arenaria	2
Thymus pulegioides	7
Sedum acre	2
Trifolio-Festucetalia ovinae	
Cerastium arvense	2
Hypochaeris radicata	1
Rumex acetosella	3
Sedo-Cerastion	
Sedum album	2
Trifolium striatum	3
Koelerio-Corynepherea + Arrhenatheretalia	
Ranunculus bulbosus	2
Trifolion medii	
Agrimonia eupatoria	2
Bromo inermis-Eryngietum	
Ephorbia esula	2
Stellarietea mediae	
30Bb2 Echinochloo-Setarietum	
Digitaria ischaemum	4
Plantaginea majoris	
Polygonum aviculare	2
Ranunculo-Alopecuretum geniculati	
Carex hirta	2
Restgroep	
Achillea millefolium	3
Centaurium erythraea	2
Hypericum perforatum	2
Polytrichum juniperinum	2

Tabel 11 Syntaxonomische vegetatietabel van Geoorde zuring

Geoorde zuring (<i>Rumex thyrsoiflorus</i>) *							
	1	4	1	1			
	3	7	4	5			
Molinio-Arrhenatheretea							
<i>Cerastium fontanum</i>	2	-	-	-			
<i>Ranunculus acris</i>	2	-	-	-			
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	-	7	-	-			
<i>Climacium dendroides</i>	-	2	-	-			
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	3	-			
Arrhenatheretalia							
<i>Trisetum flavescens</i>	3	-	-	-			
<i>Phleum pratense</i>	3	-	-	-			
<i>Dactylis glomerata</i>	5	2	2	-			
<i>Trifolium dubium</i>	-	3	-	-			
Arrhenatheretum							
<i>Galium mollugo</i>	2	2	2	-			
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	4	4			
Cynosurion cristati							
<i>Bellis perennis</i>	2	-	-	-			
Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea							
<i>Agrostis capillaris</i>	3	-	-	-			
<i>Festuca rubra</i>	4	7	-	5			
<i>Jacobaea vulgaris</i>	4	2	-	-			
<i>Plantago lanceolata</i>	-	6	-	-			
<i>Poa pratensis</i>	-	4	-	-			
<i>Lotus corniculatus</i>	-	2	-	-			
Plantagineetea + Cynosurion cristati							
<i>Lolium perenne</i>	-	2	-	-			
Koelerio-Corynephoretea							
<i>Galium verum</i>	2	-	-	-			
<i>Sedum acre</i>	-	2	-	-			
<i>Carex arenaria</i>	-	-	-	3			
Trifolio-Festucetalia ovinae							
<i>Cerastium arvense</i>	-	4	-	-			
Sedo-Cerastion							
<i>Cynodon dactylon</i>	5	-	-	-			
<i>Geranium molle</i>	-	3	-	-			
<i>Eryngium campestre</i>	-	1	5	5			
Sedo-Thymetum pulegioidis							
<i>Euphorbia seguieriana</i>	-	1	-	-			
Medicagini-Avenetum pubescentis							
<i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i>	2	-	5	-			
<i>Medicago falcata</i>	-	5	-	2			
<i>Thalictrum minus</i>	-	-	-	7			
Cladonio-Koelerietalia							
<i>Picris hieracioides</i>	-	2	-	-			
Koelerio-Corynephoretea + Arrhenatheretalia							
<i>Ranunculus bulbosus</i>	2	-	-	-			
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-	2	-	-			
Artemisietea vulgaris							
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	-	2	-	-			
<i>Geranium pusillum</i>	-	-	2	-			
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	-	-	3	-			
<i>Senecio inaequidens</i>	-	-	-	2			
Dauco-Melilotion,							
<i>Elytrigia repens</i>	-	4	5	-			
<i>Arctium species</i>	-	1	-	-			
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	3	-			
<i>Erigeron annuus</i>	-	-	2	-			
Bromo inermis-Eryngietum campestre							
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	1	2	2	3			
<i>Ephorbia esula</i>	-	2	2	-			
<i>Saponaria officinalis</i>	-	5	-	-			
Tanaceto-Artemisietum							
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	2	3	-			
Dauco-Melilotion + Onopordion acanthii,							
<i>Verbascum nigrum</i>	-	-	1	-			
Echio-Verbascetum							
<i>Oenothera biennis</i>	-	2	-	-			
Galio-Urticetea							
<i>Glechoma hederacea</i>	2	-	3	3			
Stellarietea mediae							
<i>Equisetum arvense</i>	-	2	-	-			
Digitario-Setarion							
<i>Erodium cicutarium</i>	-	1	-	-			
Plantagineetea majoris							
<i>Potentilla anserina</i>	-	2	-	-			
Ranunculo-Alopecuretum geniculati							
<i>Carex hirta</i>	4	-	-	3			
Galio-Urticetea + Arrhenatheretalia							
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	1	-	-			
Restgroep							
<i>Medicago lupulina</i>	5	-	-	-			
<i>Achillea millefolium</i>	2	4	-	-			
<i>Calamagrostis epigejos</i>	-	5	5	4			
<i>Brachythecium species</i>	-	6	-	-			
<i>Daucus carota</i>	-	2	-	-			
<i>Festuca arrundinacea</i>	-	2	-	-			
<i>Mnium species</i>	-	2	-	-			
<i>Taraxacum species</i>	-	1	2	-			
<i>Rubus caesius</i>	-	-	2	-			
<i>Plagiomnium affine</i>	-	-	2	-			
<i>Brachythecium rutabulum</i>	-	-	2	3			
<i>Ononis repens</i> subsp. <i>spinosa</i>	-	-	-	5			

Tabel 12 Syntaxonomische vegetatietabel van Ruige weegbree

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

Tabel 13 Syntaxonomische vegetatietabel van Grote tijm

Grote tijm (<i>Thymus pulegioides</i>)					
	2	3	3	3	4
	2	6	7	8	1
Arrhenatheretalia					
Rumex acetosa	2	-	-	-	-
Phleum pratense	2	-	-	-	-
Centaurea jacea	2	5	-	-	-
Dactylis glomerata	6	4	-	2	-
Ranunculus acris	-	3	-	-	-
Arrhenatheretum					
Galium mollugo	2	-	-	-	-
Knautia arvensis	2	-	-	-	-
Arrhenatherum elatius	3	-	-	-	-
Bromus hordeaceus	-	-	-	2	-
Cynosurion cristati					
Bellis perennis	-	3	-	-	2
Koelerio-Corynephoretea + Molinio-Arrhenatheretea					
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
Molinio-Arrhenatheretea + Plantaginea					
Trifolium repens	-	2	-	2	4
Plantaginea + Cynosurion					
Lolium perenne	-	-	-	2	4
Koelerio-Corynephoretea					
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
Sedo-Cerastion					
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 verna	-	-	-	-	7
Sedo-Thymetum pulegioidis					
Sedum sexangulare	3	-	-	-	2
Allium oleraceum	-	2	-	-	1
Koelerio-Corynephoretea + Arrhenatheretalia					
Ranunculus bulbosus	-	5	2	2	-
Rubo-Origanetum					
Origanum vulgare	5	2	-	-	-
Agrimonia eupatoria	-	2	2	2	-
Artemisietea vulgaris					
Verbascum nigrum	2	-	-	-	-
Verbascum densiflorum	-	-	2	-	-

Dauco-Melilotion					
Elytrigia repens	-	3	-	-	3
Bromo inermis-Eryngietum campestris					
Ephorbia esula	-	-	-	2	-
Tanaceto-Artemisietum					
Tanacetum vulgare	-	2	-	-	-
Galio-Urticetea					
Urtica dioica	2	-	-	-	-
Echinochloo-Setarietum					
Digitaria ischaemum	-	-	-	4	-
Erodium cicutarium	-	-	-	-	2
Plantaginea majoris					
Polygonum aviculare	-	-	-	2	2
Ranunculo-Alopecuretum geniculati					
Carex hirta	-	-	-	2	-
Restgroep					
Convolvulus arvensis	2	-	-	-	-
Achillea millefolium	-	5	2	3	-
Hypericum perforatum	-	2	2	2	-
Crataegus mongyna	-	1	-	-	-
Medicago lupulina	-	2	-	-	-
Polytrichum juniperinum	-	-	2	2	-
Centaurium erythraea	-	-	-	2	-
Taraxacum species	-	-	-	-	2
Plagiomnium affine	-	-	-	-	2

Tabel 14 Syntaxonomische vegetatietabel van Kattendoorn

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

Tabel 15 Syntaxonomische vegetatietabel van Kleine bevernel

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

Tabel 16 Syntaxonomische vegetatietabel van Kleine pimpernel

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

Bijlage V Bodemvariabelen van vegetatietypen in opnamen uit Nederland, Letland, Litouwen

Tabel 1 Bodemvariabelen in de verschillende vegetatie typen van opnamen uit Nederland, Letland en Litouwen. De waarden zijn gemiddelde waarden ± standaard deviatie, de hoeveelheid opnamen per vegetatietype staat tussen haakjes weergegeven.

Bodemchemie van vegetatietypen uit Nederland, Letland en Litouwen.		pH (H ₂ O)	pH (KCl)	% CaCO ₃	C/N ratio	N %	P %	NO ₃ mg/kg ds	NH ₄ mg/kg ds	Stikstof mg/kg ds	Na cmol/kg	K cmol/kg	Mg cmol/kg	Ca cmol/kg	CEC
Ornithopodo-Corynephorum (cluster 1)	n=6	5.8 ± 0.9	5.5 ± 1.4	0.3 ± 0.6	4.5 ± 1.4	0.04 ± 0.02	0.02 ± 0.01	1.8 ± 0.9	8.3 ± 8.5	10.1 ± 8.1	0.03 ± 0.04	0.04 ± 0.03	0.2 ± 0.1	1.7 ± 0.6	1.9 ± 1.5
rompgemeenschap van de Molinio-Arrhenatheretea (cluster 6)	n=17	6.5 ± 0.6	6.4 ± 0.8	0.6 ± 0.8	5.8 ± 1.7	0.08 ± 0.06	0.02 ± 0.01	2.9 ± 2.8	13.1 ± 6.8	16.0 ± 7.8	.	0.05 ± 0.04	0.5 ± 0.4	3.3 ± 2.5	3.1 ± 3.6
Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis (cluster 8)	n=12	7.2 ± 0.7	6.9 ± 0.7	1.0 ± 0.7	12.9 ± 1.0	0.11 ± 0.05	0.02 ± 0.004	7.9 ± 4.2	4.3 ± 1.5	12.1 ± 4.7	0.05 ± 0.04	0.15 ± 0.06	1.0 ± 1.0	4.8 ± 3.1	7.6 ± 2.7
Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis/ Festucetum pratensis (Arrhenatherion) (cluster 9)	n=35	7.1 ± 0.8	6.8 ± 0.8	3.9 ± 4.9	13.4 ± 4.4	0.19 ± 0.12	0.04 ± 0.02	15.9 ± 11.9	7.4 ± 8.2	23.3 ± 13.5	0.05 ± 0.03	0.21 ± 0.11	3.1 ± 2.2	10.8 ± 7.8	10.2 ± 3.0
Filipendulo vulgaris – Helictotrichion pratensis/Geranion sanguinei (cluster 7)	n=9	6.7 ± 0.3	6.6 ± 0.3	2.0 ± 1.0	10.2 ± 0.9	0.22 ± 0.04	0.03 ± 0.01	10.4 ± 8.0	10.9 ± 5.4	21.1 ± 11.6	0.01 ± 0.01	0.14 ± 0.05	1.4 ± 0.5	7.2 ± 2.4	12.4 ± 3.2
Festuco-Thymetum (cluster 2)	n=2	6.6 ± 0.2	6.2 ± 0.4	0.2 ± 0.2	12.6 ± 0.3	0.3 ± 0.2	0.03 ± 0.01	10.2 ± 4.0	3.6 ± 0.6	13.8 ± 3.4	0.06 ± 0.06	0.12 ± 0.04	0.7 ± 0.1	1.6 ± 0.4	7.5 ± 4.2
Festuco thymetum serpylli jasionetosum	n=5	7.8 ± 0.1	8.0 ± 0.1	3.7 ± 0.3	12.1 ± 0.5	0.21 ± 0.01	0.04 ± 0.003	1.9 ± 0.3	5.2 ± 7.7	7.1 ± 7.7	0.04 ± 0.04	0.08 ± 0.02	0.1 ± 0.01	0.2 ± 0.1	9.6 ± 4.5
Festuco thymetum serpylli anthoxanthetosum	n=10	7.3 ± 0.8	7.1 ± 1.3	2.8 ± 1.9	12.5 ± 0.8	0.21 ± 0.04	0.04 ± 0.01	1.6 ± 1.2	12.7 ± 11.8	14.2 ± 12.8	0.02 ± 0.08	0.23 ± 0.3	0.2 ± 0.1	0.5 ± 0.3	7.1 ± 1.9
Festuco thymetum serpylli anthoxanthetosum / Lolio potentillion	n=7	6.9 ± 0.8	6.5 ± 1.2	1.9 ± 2.1	12.2 ± 1.0	0.22 ± 0.06	0.05 ± 0.02	0.6 ± 0.3	5.0 ± 6.5	5.7 ± 6.5	.	0.14 ± 0.09	0.3 ± 0.2	1.2 ± 0.7	10.1 ± 1.6
Sedo thymetum ornithopodetosum	n=13	6.4 ± 0.1	6.1 ± 1.3	3.3 ± 4.9	12.8 ± 4.2	0.21 ± 0.10	0.04 ± 0.01	11.2 ± 12.0	6.2 ± 7.5	17.3 ± 14.2	0.05 ± 0.05	0.15 ± 0.14	2.8 ± 2.4	8.7 ± 8.8	9.3 ± 3.3
Sedo thymetum medicaginetosum	n=1	6.1	5.2	0.0	12.0	0.16	0.03	0.1	7.6	7.7	.	0.06	0.4	0.9	8.6
Medicagini-Avenetum (cluster 4)	n=1	6.22	6.22	0.2	6.18	0.09	0.02	1.4	5.8	7.2	.	0.1	1.1	5.3	5.7
Medicagini avenetum luzuletosum	n=10	6.6 ± 0.1	5.8 ± 0.2	0.2 ± 0.1	12.2 ± 0.4	0.24 ± 0.06	0.04 ± 0.01	0.8 ± 0.2	11.9 ± 5.0	12.7 ± 5.0	0.01 ± 0.02	0.18 ± 0.14	0.6 ± 0.1	4.7 ± 1.5	11.1 ± 3.9
Medicagini avenetum luzuletosum / arrhenatheretosum	n=4	6.5 ± 0.2	5.6 ± 0.4	0.4 ± 0.3	11.7 ± 0.3	0.19 ± 0.02	0.03 ± 0.004	0.8 ± 0.8	6.6 ± 3.7	7.4 ± 3.0	0.003 ± 0.01	0.05 ± 0.06	0.5 ± 0.1	2.7 ± 0.4	7.4 ± 1.8
Medicagini avenetum arrhenatheretosum	n=5	7.4 ± 0.6	7.3 ± 0.6	1.8 ± 1.3	12.8 ± 0.5	0.25 ± 0.09	0.04 ± 0.01	1.5 ± 0.7	1.9 ± 0.8	3.4 ± 1.1	0.02 ± 0.03	0.18 ± 0.04	0.5 ± 0.2	8.1 ± 2.8	9.2 ± 5.0
Medicagini avenetum arrhenatheretosum / luzuletosum	n=6	7.7 ± 0.2	7.9 ± 0.2	3.8 ± 0.3	12.0 ± 0.6	0.24 ± 0.04	0.04 ± 0.01	1.7 ± 0.5	4.6 ± 7.0	6.3 ± 7.2	0.23 ± 0.36	0.07 ± 0.07	0.2 ± 0.2	6.5 ± 2.8	15.9 ± 1.5
Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae	n=19	7.7 ± 0.2	7.8 ± 0.1	3.5 ± 0.7	12.4 ± 0.8	0.25 ± 0.02	0.05 ± 0.004	1.5 ± 0.9	11.4 ± 9.5	12.9 ± 9.9	0.30 ± 0.74	0.32 ± 0.74	0.5 ± 0.2	9.3 ± 3.3	15.3 ± 2.3

Tabel 2 Bodemvariabelen gemeten in vegetatieopnamen in Nederland, Letland en Litouwen, gerangschikt naar locatie. De waarden zijn gemiddelde waarden ± standaard deviatie

Land	Gebied	pH (H2O)	pH (KCl)	% CaCO3	C/N ratio	N %	P %	NO3 mg/kg ds	NH4 mg/kg ds	stikstof	Na cmol/kg	K mmol/kg	Mg mmol/kg	Ca mmol/kg	CEC
Litouwen	Merkys	5.7±0.3	5.4±0.6	.	6.0±2.3	0.08±0.05	0.02±0.01	2.8±2.0	4.8±1.7	7.6±2.9	.	0.05±0.03	0.39±0.37	3.38±3.33	3.7±4.0
	Nemunas 1	6.7±0.4	6.6±0.5	0.7±1.0	6.3±1.6	0.09±0.07	0.02±0.01	2.2±1.6	15.1±8.4	17.3±8.4	.	0.07±0.03	0.61±0.43	3.91±2.47	3.8±3.8
	Nemunas 2	6.7±0.5	6.8±0.7	0.8±0.5	4.9±2.0	0.06±0.06	0.01±0.01	3.3±3.8	13.8±4.9	17.0±7.3	.	0.03±0.04	0.37±0.39	3.03±2.67	2.4±3.8
	Sventoji 1	4.8±0.05	4.1±0.1	.	4.8±0.0	0.05±0.02	0.03±0.0	2.5±0.3	4.4±2.7	6.9±3.0	0.08±0.02	0.08±0.01	0.09±0.03	0.89±0.10	2.8±0.9
	Sventoji 2	6.7±0.3	6.6±0.4	2.1±1.0	10.3±1.0	0.23±0.04	0.03±0.01	8.9±7.0	9.1±2.5	18.0±7.2	0.02±0.01	0.15±0.05	1.42±0.55	7.12±2.55	12.1±3.3
	Sventoji 3	6.7±0.03	6.7±0.05	1.4±0.1	7.7±2.3	0.15±0.02	0.02±0.0	17.8±6.9	25.6±2.8	43.4±4.0	.	0.07±0.06	1.31±0.40	5.79±2.36	12.0±3.6
	gemiddeld		6.4±0.6	6.3±0.9	0.9±1.0	6.8±2.6	0.1±0.1	0.02±0.01	5.0±5.7	11.6±7.2	16.6±10.1	0.01±0.02	0.08±0.06	0.71±0.61	4.3±3.0	5.8±5.3
Letland	LV-A	7.5±0.6	7.1±0.4	3.5±2.2	14.0±1.9	0.14±0.07	0.04±0.01	12.6±4.5	0.2±0.3	12.8±4.2	0.05±0.02	0.24±0.05	5.22±1.74	9.25±2.40	11.4±0.3
	LV-Dz	7.3±0.1	7.1±0.1	3.4±2.1	12.2±0.1	0.23±0.09	0.06±0.0	21.2±8.7	10.1±0.3	31.3±8.4	0.05±0.01	0.23±0.07	5.78±2.54	12.23±2.39	12.8±1.4
	LV-G	6.8±0.6	6.6±0.7	0.9±0.5	12.9±1.4	0.10±0.02	0.02±0.0	13.1±17.5	5.0±2.4	18.1±19.8	0.04±0.01	0.16±0.12	1.95±0.78	4.36±2.10	8.9±0.9
	LV-H	7.6±0.2	7.2±0.2	3.1±1.6	12.7±0.7	0.20±0.10	0.03±0.0	24.0±5.6	4.4±0.9	28.4±5.8	0.07±0.03	0.11±0.03	4.63±0.10	12.46±0.48	10.0±5.4
	LV-J	7.0±0.1	6.7±0.3	1.3±0.8	11.7±0.2	0.10±0.04	0.03±0.01	11.2±2.5	5.0±0.7	16.2±1.8	0.04±0.02	0.15±0.01	5.55±0.77	8.81±0.44	9.6±1.3
	LV-L	7.6±0.3	7.3±0.1	9.8±6.5	13.1±1.6	0.35±0.07	0.05±0.02	26.2±15.0	7.4±4.3	33.7±12.8	0.08±0.04	0.34±0.12	4.80±1.07	22.25±6.29	10.5±4.1
	LV-Liv	7.2±0.3	6.9±0.2	0.9±0.3	11.2±0.4	0.08±0.01	0.04±0.01	8.6±7.8	3.8±1.0	12.4±8.8	0.06±0.03	0.21±0.05	2.74±0.52	3.53±0.30	11.8±2.4
	LV-R	5.8±0.6	5.2±0.7	0.5±0.5	12.6±0.9	0.25±0.13	0.03±0.02	9.8±6.5	14.5±15.3	24.2±13.6	0.07±0.03	0.19±0.09	2.26±2.21	9.66±10.30	9.27±2.63
	LV-S	7.3±0.6	6.8±0.7	3.8±3.4	14.0±1.5	0.18±0.05	0.04±0.01	9.6±5.6	4.1±2.7	13.7±5.4	0.05±0.01	0.25±0.12	1.39±0.14	11.09±2.43	12.55±0.79
	LV-U	7.7±0.3	7.4±0.2	1.8±1.1	13.5±2.2	0.09±0.06	0.02±0.01	10.8±8.6	4.2±1.8	15.0±8.7	0.04±0.04	0.14±0.04	0.30±0.20	4.21±3.24	6.82±2.71
	LV-V	6.6±0.2	6.2±0.4	0.2±0.2	12.6±0.3	0.26±0.18	0.03±0.01	10.2±4.0	3.6±0.6	13.8±3.4	0.06±0.06	0.12±0.04	0.65±0.09	1.58±0.43	7.51±4.16
	LV-Ra1	7.90	7.30	18.24	35.61	0.09	0.03	2.39	4.82	7.20	0.05	0.24	4.60	8.19	12.70
gemiddeld		7.2±0.7	6.8±0.8	3.2±4.4	13.5±3.6	0.2±0.1	0.03±0.02	13.9±11.0	6.1±6.6	20.0±12.5	0.05±0.03	0.2±0.1	2.55±2.18	9.03±7.48	9.4±3.2
Nederland	Junner Koeland	7.4±0.7	7.2±1.2	2.8±1.7	12.4±0.7	0.22±0.04	0.04±0.01	1.4±1.0	8.8±10.1	10.2±10.7	0.02±0.06	0.18±0.21	0.26±0.13	0.68±0.57	8.6±2.9
	Koekoekswaard	7.7±0.2	7.8±0.1	3.6±0.6	12.3±0.7	0.25±0.03	0.05±0.0	1.5±0.8	9.8±9.3	11.3±9.6	0.28±0.67	0.26±0.65	0.41±0.24	8.62±3.33	15.4±2.1
	Kop vd oude Wiel	7.4±0.6	7.3±0.6	1.8±1.3	12.8±0.5	0.25±0.09	0.04±0.01	1.5±0.7	1.9±0.8	3.4±1.1	0.02±0.03	0.18±0.04	0.55±0.16	8.14±2.82	9.2±5.0
	Oeffeltermeent	6.4±0.1	5.4±0.2	0.4±0.2	11.9±0.7	0.19±0.05	0.04±0.01	0.6±0.4	3.1±2.3	3.7±2.6	0.04±0.07	0.01±0.04	0.12±0.15	0.42±0.86	7.2±2.2
	Vreugderijkerwaard	6.5±0.2	5.7±0.3	0.3±0.2	12.1±0.4	0.22±0.06	0.04±0.01	0.7±0.5	10.2±5.0	11.0±4.9	0.01±0.02	0.13±0.13	0.54±0.12	3.95±1.73	9.9±3.7
	gemiddeld	7.1±0.7	6.8±1.1	2.1±1.7	12.2±0.7	0.2±0.1	0.04±0.01	1.2±0.8	7.9±8.1	9.1±8.5	0.10±0.39	0.17±0.39	0.35±0.23	4.19±4.18	10.8±4.3

Bijlage VI Syntaxonomische elemententabel opnamen uit Nederland, Letland en Litouwen

Deze synoptische tabel geeft de clusters van vegetatieopnamen in Nederland, Letland en Litouwen. Per soort is de frequentie en range van bedekking (ordinaire schaal: 1-9) weergegeven binnen elk cluster. De indeling van de plantensoorten volgt het Nederlandse syntaxonomische systeem

	Cluster	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Aantal opnamen	11	14	52	34	41	18	33	23	54
Nederlandse naam	wetenschappelijke naam									
14 klasse van de droge graslanden op Zandgrond / 14 Koelerio-Corynephoretea										
Zandzegge	<i>Carex arenaria</i>	27 ²⁻³	21 ²⁻⁸	58 ²⁻⁷	12 ²⁻⁶	32 ²⁻⁵	33 ²⁻⁵	.	.	6 ⁵⁻⁶
Geel walstro	<i>Galium verum</i>	27 ²⁻⁵	36 ²⁻⁵	92 ¹⁻⁸	82 ²⁻⁷	71 ²⁻⁵	78 ²⁻⁶	94 ²⁻⁶	30 ¹⁻⁶	30 ¹⁻⁸
Zandhoornbloem	<i>Cerastium semidecandrum</i>	9 ²	14 ²⁻⁴	13 ²⁻⁵	6 ²	49 ¹⁻⁵	.	.	39 ¹⁻⁵	13 ¹⁻⁴
Kleine leeuwentand	<i>Leontodon saxatilis</i>	.	7 ²	17 ¹⁻³	3 ²	20 ²⁻³	.	.	.	.
Grijze bisschopsmuts	<i>Racomitrium canescens</i>	27 ⁵⁻⁷	.	2 ⁷	.	2 ²	.	.	.	.
Klein leermos	<i>Peltigera rufescens</i>	9 ²	.	.	.	2 ²	.	.	.	.
Gewoon klauwtjes mos	<i>Hypnum cupressiforme</i>	9 ⁷	7 ²	13 ¹⁻⁴	3 ³	29 ²⁻⁸	.	3 ⁵	.	.
Gewoon purpersteeltje	<i>Ceratodon purpureus</i>	.	21 ²⁻³	6 ²⁻³	3 ¹	12 ²⁻⁵	.	3 ⁵	.	2 ⁵
diff > Klasse der kalkgraslanden / Diff. > 15 Festuco-Brometea										
Gewone Veldbies	<i>Luzula campestris</i>	45 ²⁻³	64 ²⁻⁷	63 ¹⁻⁷	24 ²⁻³	34 ²⁻⁶	6 ²	18 ²⁻³	30 ¹⁻⁵	19 ¹⁻⁶
Fijn schapengras	<i>Festuca ovina</i>	45 ²⁻⁷	71 ²⁻⁸	46 ¹⁻⁷	6 ²⁻⁵	5 ²⁻⁷	.	.	13 ¹⁻⁴	2 ⁸
Schapenzuring	<i>Rumex acetosella</i>	55 ²⁻³	64 ²⁻⁶	75 ¹⁻⁵	3 ²	44 ¹⁻⁶	.	.	9 ³	6 ²⁻⁶
14A Droge graslanden op Zandgrond + 14B Struisgrasorde										
14A Corynephoretalia + 14 B Trifolio-Festucetalia										
Zandstruisgras	<i>Agrostis vinealis</i>	36 ²	21 ³⁻⁷	27 ¹⁻⁵	.	.	.	.	.	.
Zandblauwtje	<i>Jasione montana</i>	55 ²⁻³	29 ¹⁻³	10 ²⁻⁵	.	5 ²	.	.	.	.
14A Droge graslanden op Zandgrond + 14C Fakkелgrasorde										
14A Corynephoretalia + 14C Cladonio-Koelerietalia										
Zomersnieuw	<i>Cladonia foliacea</i>	.	.	.	.	5 ²	.	.	.	.
Gevorkt heidestaartje	<i>Cladonia furcata</i>	9 ²	.	2 ²	.	10 ²⁻⁴	.	.	.	.

14Aa Buntgras-verbond	14Aa Corynephorion canescentis										
Buntgras	<i>Corynephorus canescens</i>	64 ²⁻⁷	.	2 ²	.	.	.	6 ²	.	.	.
Rafelig bekermos	<i>Cladonia ramulosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	3 ⁵	.	.
Vroege zegge	<i>Carex praecox</i>	9 ³	.	.	.	.	.	44 ³⁻⁸	21 ¹⁻⁸	.	2 ³
Gewoon kraakloof	<i>Cetraria aculeata</i>	18 ²⁻³	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Silene tatarica</i>	.	.	.	.	.	.	6 ²	.	.	.
Diff. > 14Ba+14Bb+14Bc+14 Ca+14CbC	Diff. > 14Ba+14Bb+14Bc+14 Ca+14CbC										
Open rendiermos	<i>Cladonia portentosa</i>	18 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bruin heidestaartje	<i>Cladonia glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.
Girafje	<i>Cladonia gracilis</i>	18 ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14Aa1 Associatie van buntgras en heidespurrie	14Aa1 Spergulo-Corynephorum										
Ruig haarmos	<i>Polytrichum piliferum</i>	18 ³	7 ⁵	.	.	.	.	5 ²⁻³	.	.	.
Diff.> rest van klasse 14	Diff.> remainder of class 14										
Varkenspootje	<i>Cladonia uncialis</i>	.	.	.	.	.	.	2 ²	.	.	.
14Aa2 Duin-buntgras-Associatie	14Aa2 Viola-Corynephorum										
Diff.> 14Aa1 Associatie van buntgras en heidespurrie	Diff.> 14Aa1 Spergulo-Corynephorum										
Zandblauwtje	<i>Jasione montana</i>	55 ²⁻³	29 ¹⁻³	10 ²⁻⁵	.	.	.	5 ²	.	.	.
Schermhavikskruid	<i>Hieracium umbellatum</i>	18 ²⁻³	7 ³	4 ¹⁻²	.	.	.	2 ²	.	9 ¹⁻²	2 ¹
Helm	<i>Ammophila arenaria</i>	.	.	2 ²	.	.	.	.	.	.	.
Hondsviooltje	<i>Viola canina</i>	9 ²	29 ¹⁻⁶	15 ²⁻³	.	.	.	.	.	.	6 ¹⁻⁶
Driekleurig viooltje	<i>Viola tricolor</i>	.	.	2 ²	.	.	.	2 ²	.	.	.
Gevorkt heidestaartje	<i>Cladonia furcata</i>	9 ²	.	2 ²	.	.	.	10 ²⁻⁴	.	.	.
Kleine leeuwentand	<i>Leontodon saxatilis</i>	.	7 ²	17 ¹⁻³	3 ²	.	.	20 ²⁻³	.	.	.
Zandhoornbloem	<i>Cerastium semidecandrum</i>	9 ²	14 ²⁻⁴	13 ²⁻⁵	6 ²	49 ¹⁻⁵	.	.	.	39 ¹⁻⁵	13 ¹⁻⁴
Gewoon klauwtjes mos	<i>Hypnum cupressiforme</i>	9 ⁷	7 ²	13 ¹⁻⁴	3 ³	29 ²⁻⁸	.	.	3 ⁵	.	.
Klein tasjeskruid	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	9 ²	7 ²	4 ²	.	.	.	10 ¹⁻⁵	.	.	.

Optimum 14Bc Verbond der droge stroomdalgraslanden binnen klasse 14

Optimum 14Bc Sedo-Cerastion within class 14

Roodzwenkgras	<i>Festuca rubra</i>
Akkerhoornbloem	<i>Cerastium arvense</i>
Duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>
Kleine bevernel	<i>Pimpinella saxifraga</i>
Kattendoorn	<i>Ononis spinosa</i>
Gewone Zandmuur	<i>Arenaria serpyllifolia</i>
Kleine klaver	<i>Trifolium dubium</i>
Veldereprijs	<i>Veronica arvensis</i>

14Bc1 Associatie van Vetkruid en Tijm / 14Bc1 Sedo-Thymetum pulegioidis

Zacht vetkruid	<i>Sedum sexangulare</i>
Tripmadam	<i>Sedum reflexum</i>
Liggende ereprijs	<i>Veronica prostrata</i>
Kaal breukkruid	<i>Herniaria glabra</i>
Zandwolfsmelk	<i>Euphorbia seguieriana</i>

Diff.>14Bc2 Associatie van Sikkelklaver en Zachte haver

Diff.>14Bc2 Medicagini-Avenetum pubescentis

Schapenzuring	<i>Rumex acetosella</i>
---------------	-------------------------

14Bc2 Associatie van sikkelklaver en Zachte haver

14Bc2 Medicagini-Avenetum pubescentis

Sikkelklaver	<i>Medicago falcata</i>
Veldsalie	<i>Salvia pratensis</i>
Brede ereprijs	<i>Veronica austriaca s. teucrium</i>
Kleine ruit	<i>Thalictrum minus</i>
Rode bremraap	<i>Orobanche lutea</i>
Cilindermos	<i>Entodon concinnus</i>

Kensoorten van Associatie van Sikkelklaver en Zachte haver langs rivieren

Character species Medicagini-Avenetum pubescentis along rivers

Smal fakkelgras	<i>Koeleria macrantha</i>
-----------------	---------------------------

64 ²⁻⁸	71 ²⁻⁷	75 ¹⁻⁹	82 ²⁻⁸	88 ²⁻⁹	94 ³⁻⁷	91 ¹⁻⁷	96 ³⁻⁷	91 ¹⁻⁷
9 ²	29 ³⁻⁴	79 ¹⁻⁷	79 ²⁻⁶	90 ²⁻⁷	22 ²⁻³	21 ¹⁻²	43 ¹⁻⁵	52 ¹⁻⁷
36 ²	86 ²⁻⁸	79 ²⁻⁵	68 ²⁻⁵	80 ¹⁻⁵	50 ¹⁻⁵	64 ¹⁻⁵	78 ¹⁻⁵	87 ¹⁻⁷
18 ¹⁻²	93 ²⁻⁷	44 ¹⁻⁵	41 ²⁻³	17 ²⁻⁵	11 ¹⁻²	67 ¹⁻⁵	74 ¹⁻⁶	81 ¹⁻⁸
.	.	10 ²⁻⁵	21 ²⁻⁷	10 ²⁻⁵	.	.	.	.
.	7 ³	4 ²	38 ²⁻⁵	68 ¹⁻⁵	11 ²⁻³	3 ¹	26 ¹⁻¹	6 ¹⁻⁴
.	.	15 ²⁻³	38 ²⁻⁵	59 ²⁻⁶	.	.	.	.
.	.	15 ¹⁻³	41 ²⁻³	76 ¹⁻⁴	6 ³	.	.	2 ⁴
18 ²⁻⁶	14 ²	13 ¹⁻⁵	18 ²⁻⁵	54 ²⁻⁷	17 ²⁻⁸	.	.	2 ⁵
.	14 ³⁻⁵	4 ²	3 ²	20 ²⁻⁶	.	.	.	.
.	.	6 ²⁻⁴	12 ²⁻³	10 ³⁻⁵	.	.	.	.
.	.	6 ²⁻³	.	.	.	.	.	.
.	.	.	6 ³⁻⁷	5 ¹⁻⁵	.	.	.	.
55 ²⁻³	64 ²⁻⁶	75 ¹⁻⁵	3 ²	44 ¹⁻⁶	.	.	9 ³	6 ²⁻⁶
.	.	2 ²	97 ²⁻⁷	54 ¹⁻⁶	83 ²⁻⁸	97 ¹⁻⁸	65 ¹⁻⁸	85 ¹⁻⁹
.	.	.	47 ²⁻⁵	7 ²⁻³	.	.	.	.
.	.	.	41 ²⁻⁶	7 ²⁻³	6 ²	21 ¹⁻⁵	.	4 ⁵⁻⁶
.	.	.	35 ²⁻⁶	2 ²	17 ²⁻⁶	21 ¹⁻⁷	.	.
.	.	.	3 ²	.	.	.	.	.
.	.	.	6 ⁶	10 ³⁻⁷	.	.	.	.
.	.	.	18 ²⁻⁵	24 ²⁻⁶	.	.	.	.

Ruig viooltje	<i>Viola hirta</i>	.	.	.	15 ²	.	.	.	.	.	.
Walstrobremraap	<i>Orobanche caryophyllacea</i>	.	.	.	15 ²	5 ¹⁻²	.	.	.	.	.
Duifkruid	<i>Scabiosa columbaria</i>	.	.	4 ²	15 ²⁻³	.	.	.	.	.	.
Diff.>14Bc1 Associatie van Vetkruid en Tijm / Diff.>14Bc1 Sedo-Thymetum pulegioidis											
Zachte haver	<i>Helictotrichon pubescens</i>	.	14 ²⁻⁷	4 ²⁻³	85 ²⁻⁷	46 ¹⁻⁵	33 ¹⁻⁵	61 ¹⁻⁶	52 ¹⁻⁷	81 ¹⁻⁸	.
Kweek	<i>Elytrigia repens</i>	27 ²	29 ²⁻³	17 ²⁻³	59 ²⁻⁷	59 ¹⁻⁷	61 ¹⁻⁵	27 ¹⁻⁷	17 ¹⁻⁴	63 ¹⁻⁷	.
Goudhaver	<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	8 ²	53 ²⁻⁶	34 ¹⁻⁶	.	.	.	.	.
Bevertijes	<i>Briza media</i>	.	.	.	24 ²⁻⁵	7 ²⁻³	.	36 ¹⁻⁶	43 ¹⁻⁶	44 ¹⁻⁷	.
14C Fakkelfras orde / 14C Cladonio-Koelerietalia											
Ruw vergeet-mij-nietje	<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	2 ²	.	17 ¹⁻⁴	.	.	.	.	.
Driekleurig viooltje	<i>Viola tricolor</i>	.	.	2 ²	.	2 ²	.	.	.	.	.
Vals rendiermos	<i>Cladonia rangiformis</i>	.	.	.	.	5 ⁵	.	.	.	.	.
Kensoort van Fakkelfras orde buiten Limburg											
Character species Cladonio-Koelerietalia outside Limburg											
Kleine steentijm	<i>Clinopodium acinos</i>	.	.	.	.	.	.	12 ¹⁻³	13 ¹⁻⁵	2 ¹	.
Zomersneeuw	<i>Cladonia foliacea</i>	.	.	.	.	5 ²	.	.	.	.	.
14Ca Duinsterretjes verbond / 14Ca Tortulo-Koelerion											
Duinreigersbek	<i>Erodium cicutarium s. dunense</i>	.	.	.	.	2 ³	.	.	.	.	.
Duinsterretje	<i>Tortula ruralis</i>	.	.	2 ³	.	2 ⁵	.	3 ¹	4 ⁷	2 ⁵	.
Groot duinsterretje	<i>Tortula ruraliformis</i>	.	.	.	.	5 ³⁻⁴	.	.	13 ⁴⁻⁶	.	.
Kensoort van Duinsterretjes-verbond in kustgebied											
Character species Tortulo-Koelerion in coastal areas											
Kandelaartje	<i>Saxifraga tridactylites</i>	.	.	.	.	2 ³	.	.	.	.	.
presentie optimum											
Presence optimum											
Zandhoornbloem	<i>Cerastium semidecandrum</i>	9 ²	14 ²⁻⁴	13 ²⁻⁵	6 ²	49 ¹⁻⁵	.	.	39 ¹⁻⁵	13 ¹⁻⁴	.
Muurpeper	<i>Sedum acre</i>	9 ³	14 ³	4 ¹⁻³	24 ²⁻⁵	41 ²⁻⁷	39 ²⁻⁵	12 ¹	87 ¹⁻⁶	15 ³⁻⁴	.
14Cb Polygalo-Koelerion											
14Cb Polygalo-Koelerion											
Glanzend etagemos	<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	.	2 ³	.	.	.	.	.
Binnen de duinen											
Within the dunes											
Ruige scheefkelk	<i>Arabis hirsuta</i>	.	.	.	6 ²⁻³	.	.	.	.	.	.

Scherpe fijnstraal	<i>Erigeron acer</i>	.	.	.	.	2 ²	.	6 ¹	9 ¹⁻³	4 ¹⁻³
Diff.> rest van klasse 14	Diff.> remainder of class 14									
Dauwbraam	<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	3 ²	.	.	9 ¹	.	2 ¹
Duinriet	<i>Calamagrostis epigejos</i>	36 ²⁻³	14 ²⁻³	.	6 ²⁻³	.	83 ¹⁻⁵	70 ¹⁻⁷	22 ¹⁻⁵	26 ¹⁻⁷
Gewone vleugeltjesbloem	<i>Polygala vulgaris</i>	.	7 ²	6 ²⁻³	.	.	.	.	.	6 ²⁻⁴
Glad walstro	<i>Galium mollugo</i>	.	28 ²⁻⁵	.	21 ²⁻³	5 ¹⁻²	23 ¹⁻⁶	33 ¹⁻³	83 ¹⁻⁷	74 ¹⁻⁷
Diff.> 14Ca Duinsterretjes-verbond	Diff.> 14Ca Tortulo-Koelerion									
Gewone Veldbies	<i>Luzula campestris</i>	45 ²⁻³	64 ²⁻⁷	63 ¹⁻⁷	24 ²⁻³	34 ²⁻⁶	6 ²	18 ²⁻³	30 ¹⁻⁵	19 ¹⁻⁶
Gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>	.	36 ²⁻³	42 ²⁻⁵	26 ²⁻³	20 ²⁻³	.	.	9 ¹⁻⁷	15 ²⁻⁵
Grote tijm	<i>Thymus pulegioides</i>	.	29 ²⁻³	50 ²⁻⁷	38 ¹⁻⁶	46 ²⁻⁷	.	58 ¹⁻⁷	26 ¹⁻⁶	33 ¹⁻⁸
Zachte haver	<i>Helictotrichon pubescens</i>	.	14 ²⁻⁷	4 ²⁻³	85 ²⁻⁷	46 ¹⁻⁵	33 ¹⁻⁵	61 ¹⁻⁶	52 ¹⁻⁷	81 ¹⁻⁸
Gaffeltandmos	<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	15 ²⁻⁶	.	5 ²	.	.	.	.
Groot laddermos	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	9 ³	29 ²⁻⁶	42 ¹⁻⁷	18 ²⁻⁵	44 ²⁻⁶	.	.	.	.
Bosaardbei	<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2 ⁶
Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>	.	7 ²	.	6 ²⁻³	.	.	6 ²	9 ³⁻⁵	9 ¹⁻⁵
Stijve ogentroost	<i>Euphrasia stricta</i>	18 ²⁻³	14 ²⁻³	2 ²	.	.	.	.	.	2 ⁵
14Cb1 Duin-paardenbloem-associatie	14Cb1 Taraxaco-Galietum veri									
Zandviooltje	<i>Viola rupestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	13 ³⁻⁵	2 ¹
Paardenbloem	<i>Taraxacum tortilobum</i>	.	7 ²	8 ²⁻³	.	27 ²⁻³	.	.	.	.
	<i>Taraxacum rubicundum</i>	.	.	.	.	5 ²	.	.	.	.
	<i>Taraxacum scanicum</i>	.	.	.	.	2 ²	.	.	.	.
Lokale kensoort Duin-paardenbloem-associatie in Renodunaal distr.	Local character sp. Taraxaco-Galietum veri in Renodunal distr.									
voorjaarszegge	<i>Carex caryophylllea</i>	.	.	15 ¹⁻⁴	9 ²⁻⁵	12 ²⁻⁵	.	30 ²⁻⁵	48 ¹⁻⁶	7 ¹⁻⁵
Kleine pimpernel	<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	26 ²⁻⁵	10 ²⁻³	.	.	.	.
Diff.>14Cb2 Anthyllido-Silenetum	Diff.>14Cb2 Anthyllido-Silenetum									
Fijn schapengras	<i>Festuca ovina</i>	45 ²⁻⁷	71 ²⁻⁸	46 ¹⁻⁷	6 ²⁻⁵	5 ²⁻⁷	.	.	13 ¹⁻⁴	2 ⁸
Mannetjesereprijs	<i>Veronica officinalis</i>	9 ²	.	6 ²⁻⁵	.	.	.	.	.	.
Ruig viooltje	<i>Viola hirta</i>	.	.	.	15 ²	.	.	.	.	.
Zeegroene zegge	<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	6 ³⁻⁷

Kuifvleugeltjesbloem	<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	.	.	6 ²	30 ¹⁻⁵	26 ¹⁻⁵	7 ¹⁻⁴
Lokaal (Z-Limburg) kensoort voor Orde van kalkgraslanden										
Local (Z-Limburg) character species for Mesobromion erecti										
Zegroene zegge	<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	6 ³⁻⁷
Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>	.	7 ²	.	6 ²⁻³	.	.	6 ²	9 ³⁻⁵	9 ¹⁻⁵
continentale steppen (sub continentale droge graslanden) / O. Festucetalia valesiaca										
Zandganzerik	<i>Potentilla arenaria</i>	9 ²	.	.	.	.	39 ²⁻⁵	24 ²⁻⁷	.	.
	<i>Astragalus danicus</i>	.	.	.	.	.	.	6 ²⁻⁷	.	.
Stalkruid	<i>Ononis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	4 ¹	31 ¹⁻⁶
	<i>Euphorbia virgata</i>	.	.	.	.	.	.	3 ²	.	4 ¹
	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	9 ²	.	.	.	.	11 ¹⁻²	.	.	.
17 Marjolein-klasse / 17 Trifolio-Geranietea										
Ruig viooltje	<i>Viola hirta (weak)</i>	.	.	.	15 ²	.	.	.	.	.
17A Marjolein-orde / 17A Origanetalia										
Akkerklokje	<i>Campanula rapunculoides</i>	.	.	.	.	.	.	24 ¹⁻⁵	.	2 ¹
17Aa Marjolein-verbond / 17Aa Trifolion medii										
Gewone agrimonie	<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	4 ²	9 ²⁻³	5 ²	.	15 ²⁻⁴	9 ¹⁻²	13 ¹⁻⁵
Wilde marjolein	<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	.	.	6 ⁶	18 ¹⁻⁶	.	2 ⁴
Bochtige klaver	<i>Trifolium medium</i>	.	.	.	3 ²	2 ²	.	3 ¹	.	7 ⁴⁻⁶
Welriekende salomonszegel	<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.
Welriekende agrimonie	<i>Agrimonia procera</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	.
All. Geranion sanguinei										
Heuvelaardbei	<i>Fragaria viridis</i>	.	14 ⁴	.	.	.	.	73 ¹⁻⁷	52 ¹⁻⁷	57 ¹⁻⁸
Witte engbloem	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	.	.	.	6 ²	33 ¹⁻⁶	.	.
	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	.	.	.	.	.	.	3 ²	.	.
	<i>Anemone sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	3 ⁵	.	.
	<i>Seseli libanotis</i>	.	.	.	.	.	.	15 ¹⁻²	.	.
16 Klasse der matig voedselrijke graslanden / 16 Molinio-Arrhenatheretea										
Veldzuring	<i>Rumex acetosa</i>	.	43 ¹⁻⁴	35 ¹⁻⁶	18 ²⁻³	12 ²⁻³	.	24 ¹⁻³	48 ¹⁻⁶	37 ¹⁻⁸
Vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>	.	43 ²	6 ²	15 ¹⁻³	.	6 ²	42 ¹⁻²	43 ¹⁻⁵	76 ¹⁻⁵

Beemdlangbloem	<i>Festuca pratensis</i>	.	.	2 ¹	.	.	.	6 ²⁻³	22 ¹⁻⁵	65 ¹⁻⁸
Knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>	.	43 ¹⁻³	19 ²⁻⁶	35 ¹⁻⁵	22 ¹⁻³	.	9 ¹	13 ¹	50 ¹⁻⁷
Gewoon haakmos	<i>Rhynchosyris squarrosus</i>	9 ²	36 ²⁻⁷	67 ¹⁻⁹	29 ²⁻⁷	51 ¹⁻⁷	.	3 ⁵	13 ⁵⁻⁷	17 ³⁻⁷
Rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	.	.	6 ²⁻³	26 ²⁻³	2 ¹	.	3 ¹	26 ¹⁻⁵	31 ¹⁻⁷
Grasmuur	<i>Stellaria graminea</i>	9 ²	29 ²⁻⁴	19 ¹⁻³	.	2 ¹	.	.	22 ¹⁻⁵	9 ¹⁻⁵
Scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	.	21 ¹⁻⁴	2 ²	9 ²⁻⁵	.	.	.	4 ⁵	39 ¹⁻⁷
Veldlathyrus	<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	4 ¹	20 ¹⁻⁵
Knolsteenbreek	<i>Saxifraga granulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2 ¹
Gewone brunel	<i>Prunella vulgaris</i>	.	7 ²	10 ²⁻³	3 ²	.	.	.	.	7 ¹⁻⁵
Gewone hoornbloem	<i>Cerastium fontanum ssp. vulgare</i>	9 ²	.	6 ¹⁻⁴	26 ¹⁻²	32 ²⁻⁵	.	.	.	.
Gestreepte Witbol	<i>Holcus lanatus</i>	27 ²	21 ²⁻⁵	31 ²⁻⁵	6 ³⁻⁵	10 ²	.	.	.	.
Pinksterbloem	<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	6 ¹⁻²	.	.	.	.	.	.
16B glanshaver-orde / 16B Arrhenatheretalia										
Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	.	21 ¹⁻²	4 ¹⁻³	74 ²⁻⁷	15 ¹⁻³	17 ²⁻³	45 ¹⁻⁴	30 ¹⁻⁶	85 ¹⁻⁸
Paardenbloem	<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	10 ¹⁻²	32 ¹⁻³	32 ¹⁻³	.	6 ¹	17 ¹⁻³	52 ¹⁻⁷
Gewone margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	14 ²	.	21 ²⁻⁵	7 ²	.	.	9 ¹	33 ¹⁻⁴
Kleine klaver	<i>Trifolium dubium</i>	.	.	15 ²⁻³	38 ²⁻⁵	59 ²⁻⁶	.	.	.	.
Goudhaver	<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	8 ²	53 ²⁻⁶	34 ¹⁻⁶	.	.	.	.
Diff.>16A Pijpestrootje-orde / Diff.>16A Molinietaalia										
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	9 ²	7 ²	12 ²	29 ²⁻⁶	32 ¹⁻⁴	.	.	.	.
Zachte dravik	<i>Bromus hordeaceus</i>	9 ²	.	6 ²⁻⁴	26 ²⁻⁵	54 ²⁻⁵	.	.	.	.
Duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	36 ²	86 ²⁻⁸	79 ²⁻⁵	68 ²⁻⁵	80 ¹⁻⁵	50 ¹⁻⁵	64 ¹⁻⁵	78 ¹⁻⁵	87 ¹⁻⁷
Akkerdistel	<i>Cirsium arvense</i>	.	14 ²	4 ²	3 ²	.	.	.	.	6 ³
Kweek	<i>Elytrigia repens</i>	27 ²	29 ²⁻³	17 ²⁻³	59 ²⁻⁷	59 ¹⁻⁷	61 ¹⁻⁵	27 ¹⁻⁷	17 ¹⁻⁴	63 ¹⁻⁷
Vertakte leeuwentand	<i>Leontodon autumnalis</i>	.	7 ²	12 ¹⁻²	9 ¹⁻³	.	.	.	4 ¹	4 ¹⁻⁵
16Bb Glanshaver-verbond / 16Bb Arrhenatherion elatioris										
16Bb1 Glanshaver-associatie / 16Bb1 Arrhenatheretum elatioris										
Glad walstro	<i>Galium mollugo</i>	.	28 ²⁻⁵	.	21 ²⁻³	5 ¹⁻²	23 ¹⁻⁶	33 ¹⁻³	83 ¹⁻⁷	74 ¹⁻⁷
Glanshaver	<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	14 ⁵⁻⁵	10 ²⁻³	68 ²⁻⁸	32 ¹⁻³	28 ²⁻³	6 ⁷⁻⁸	.	22 ¹⁻⁸
Gele morgenster	<i>Tragopogon pratensis</i>	.	7 ²	.	18 ¹⁻³	10 ¹⁻²	.	12 ¹⁻³	.	22 ¹⁻⁴

Beemdooievaarsbek	<i>Geranium pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	11 ¹⁻²
Pastinaak	<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	6 ²	2 ²	.	.	.	.	2 ¹
Karwijvarkenskervel	<i>Peucedanum carvifolia</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	.	.
Kensoort van 16Bb1 Glanshaver-associatie buiten Z-Limburg											
Characteristic of 16Bb1 Arrhenatheretum elatioris outside Z-Limburg											
Beemdkroon	<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	18 ²⁻⁵	.	17 ¹⁻¹	76 ¹⁻⁴	78 ¹⁻⁴	74 ¹⁻⁵	.
Optimum in 16Bb1 Glanshaver-associatie / Optimal in 16Bb1 Arrhenatheretum elatioris											
Rapunzelklokje	<i>Campanula rapunculus</i>	.	7 ²	.	.	2 ²	.	.	.	.	.
Diff.>16Bc Kamgras-verbond + 16Ba Verbond van Grote vossestaart											
Diff.>16Bc Cynosurion + 16Ba Alopecurion											
Fluitenkruid	<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	3 ²	.	19 ¹⁻⁶	.
Gewone berenklaauw	<i>Heracleum sphondylium</i>	.	7 ²	.	3 ²	.	.	.	.	.	.
Peen	<i>Daucus carota</i>	.	7 ³	.	6 ²	5 ²	.	3 ¹	.	2 ¹	.
Heermoes	<i>Equisetum arvense</i>	9 ²	29 ²⁻⁷	27 ¹⁻³	24 ¹⁻⁵	7 ²	17 ¹⁻²	33 ¹⁻⁵	48 ¹⁻³	41 ¹⁻⁸	.
Kraailook	<i>Allium vineale</i>	.	7 ²	12 ²⁻⁴	35 ²⁻³	39 ¹⁻³	.	30 ¹⁻⁵	.	2 ³	.
Akkerwinde	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	38 ²⁻⁵	32 ¹⁻⁵	6 ¹	15 ¹⁻⁴	9 ¹⁻³	39 ¹⁻⁷	.
16Bc Kamgras-verbond / 16Bc Cynosurion cristati											
Kamgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	4 ²	6 ²⁻³	5 ²⁻³	.	.	.	.	.
Timoteegras	<i>Phleum pratense</i>	.	.	21 ²⁻³	29 ²⁻⁵	20 ²⁻³	6 ¹	15 ¹⁻³	61 ¹⁻⁶	63 ¹⁻⁶	.
Madeliefje	<i>Bellis perennis</i>	.	.	2 ²	26 ²⁻⁴	24 ²⁻⁴	.	.	.	.	.
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	9 ²	7 ²	12 ²	29 ²⁻⁶	32 ¹⁻⁴	.	.	.	.	.
Vertakte leeuwentand	<i>Leontodon autumnalis</i>	.	7 ²	12 ¹⁻²	9 ¹⁻³	.	.	.	4 ¹	4 ¹⁻⁵	.
16Ba Verbond van Grote vossenstaart / 16Ba All. Alopecurion pratensis											
Grote vossenstaart	<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	6 ²⁻⁵	.	11 ²	.	.	2 ⁵	.
Diff.>16Bb Glanshaver-verbond + 16Bc Kamgras-verbond											
Diff.>16Bb Arrhenatherion+16Bc Cynosuruin											
Scherpe zegge	<i>Carex acuta</i>	.	7 ²	.	.	.	.	.	.	.	.
16A Pijpestrootje-orde / 16A Molinietaalia											
Boompjesmos	<i>Climacium dendroides</i>	.	21 ²⁻⁵	4 ²⁻³	3 ²	2 ²	.	3 ⁵	.	.	.
Veelbloemige Veldbies	<i>Luzula multiflora</i>	.	.	4 ²⁻⁴	.	.	.	.	.	2 ⁶	.

Wilde bertram	<i>Achillea ptarmica</i>	.	7 ²	2 ³	.	.	.	.	.	.	.
Gewone engelwortel	<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.	.
Diff.> 16B Glanshaver-orde / Diff.> 16B Arrhenatheretalia											
Gewoon puntmos	<i>Calliergonella cuspidatum</i>	.	.	.	.	2 ⁵	.	.	.	.	7 ¹⁻⁸
Grote wederik	<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	14 ²⁻³	.	.	.	.	.	.	.	.
Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>	.	7 ²	.	.	.	.	.	.	.	.
16Aa Verbond van biezenknoppen en pijpenstrootje / 16Aa Junco-Molinion											
Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	.	57 ²⁻⁵	15 ¹⁻⁵	.	.	.	.	.	.	.
Diff.>16Ab Dotterbloem-verbond / Diff.>16Ab Calthion											
Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>	.	14 ²	.	.	.	.	.	.	.	2 ²
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>	.	14 ²⁻³	.	.	.	.	.	.	.	.
Moerasstruisgras	<i>Agrostis canina</i>	.	7 ⁷	6 ¹⁻²	.	.	.	.	.	.	.
16Ab Dotterbloem-verbond / 16Ab Calthion palustris											
Moerasrolklaver	<i>Lotus pedunculatus</i>	.	.	6 ²⁻³	.	.	.	.	.	.	.
Grote ratelaar	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	.	2 ¹
Schapengras	<i>Festuca trachyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	9 ¹⁻⁵	2 ¹	.
Noords walstro	<i>Galium boreale</i>	.	.	.	.	.	.	42 ¹⁻⁵	17 ¹⁻⁶	20 ¹⁻⁸	.
31 Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus											
31 Artemisietea											
Kweek	<i>Elytrigia repens</i>	27 ²	29 ²⁻³	17 ²⁻³	59 ²⁻⁷	59 ¹⁻⁷	61 ¹⁻⁵	27 ¹⁻⁷	17 ¹⁻⁴	63 ¹⁻⁷	.
Vlasbekje	<i>Linaria vulgaris</i>	.	7 ³	4 ²⁻⁵	3 ²	.	.	6 ¹	4 ³	6 ²⁻⁶	.
Akkerdistel	<i>Cirsium arvense</i>	.	14 ²	4 ²	3 ²	.	.	.	.	6 ³	.
Klein streepzaad	<i>Crepis capillaris</i>	.	7 ²	6 ²⁻³	12 ²⁻⁵	10 ²⁻³	.	.	.	.	.
Kleine ooievaarsbek	<i>Geranium pusillum</i>	.	.	2 ²	6 ²	12 ¹⁻³	.	.	.	.	.
Wilde reseda	<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	6 ²⁻⁵	.	.	.	.	.	.
Speerdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	2 ²	.	.	.	.	.
Avondkoekoeksbloem	<i>Silene pratensis</i>	.	.	.	.	.	6 ¹	3 ²	.	.	.
31A Raketten-orde / 31A Chenopodio-Urticetalia											
Gewone raket	<i>Sisymbrium officinale</i>	.	7 ²	.	6 ²	2 ²	.	.	.	.	.
Canadese fijnstraal	<i>Erigeron canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	2 ⁷	.

Kleverig kruiskruid	<i>Senecio viscosus</i>	.	.	.	.	2	¹				
31B Orde van Distels en Ruwbladigen / 31B Onopordetalia																			
Middelste teunisbloem	<i>Oenothera biennis</i>	3	¹	9	⁴	6	¹					
Slangenkruid	<i>Echium vulgare</i>	9	¹⁻²	4	¹⁻²					
Knikkende distel	<i>Carduus nutans</i>	.	.	.	12	²⁻⁵	2	¹					
31Ba Verbond van Distels en Ruwbladigen / 31Ba Onopordion acanthii																			
Roze vetkruid	<i>Sedum spurium</i>	3	⁵					
31B Orde van Distels en Ruwbladigen + 31C Wormkruid-orde																			
31B Onopordetalia +31C O. Agropyretalia																			
Zwarte toorts	<i>Verbascum nigrum</i>	.	.	.	3	²	.	.	21	¹⁻³	4	¹	9	¹⁻²					
31C Wormkruid-orde / 31C Agropyretalia repentis																			
31Ca Wormkruid-verbond / 31Ca Dauco-Melilotion																			
Witte honingklaver	<i>Melilotus alba</i>	.	.	.	3	²	.	.	9	¹	.	.	2	¹					
Grijskruid	<i>Berteroa incana</i>	.	7	¹	.	.	2	²	11	¹⁻²	3	¹	17	¹⁻³	4	³⁻⁵			
Boerenwormkruid	<i>Tanacetum vulgare</i>	.	43	¹⁻³	4	²⁻³	9	²⁻⁶	22	²⁻⁵	9	¹⁻⁴	.	17	¹⁻⁶				
Geoorde zuring	<i>Rumex thyrsiflorus</i>	9	²	.	.	26	²⁻⁶	20	²⁻⁶	67	¹⁻⁵	42	¹⁻⁵	13	¹	37	¹⁻⁵		
Bijvoet	<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	6	²	2	²	.	6	¹	4	⁴	13	¹⁻⁴				
Zeepekruid	<i>Saponaria officinalis</i>	2	⁷	6	²	12	¹⁻⁴	.	7	¹⁻⁵				
Heksenmelk	<i>Euphorbia esula</i>	.	.	2	²	3	²	5	²				
Zomerfijnstraal	<i>Erigeron annuus</i>	3	²				
Avondkoekoeksbloem	<i>Silene latifolia</i>	.	.	.	9	²⁻⁵				
Hemelsleutel	<i>Sedum telephium</i>	.	.	8	¹⁻³				
Kweekdravik	<i>Bromus inermis</i>	.	.	.	32	¹⁻⁴	.	.	18	¹⁻⁵	.	.	20	¹⁻⁷					
14 Klasse der droge graslanden op zandgrond +15Aa1 Kalkgrasland																			
14 Koelerio-Corynepheretea +15Aa1 Gentiano-Koelerietum																			
Smaragdmoss	<i>Homalothecium lutescens</i>	.	7	⁵	2	²	.	17	²⁻⁷	.	3	⁷	39	²⁻⁹	2	⁵			
Smal fakkelgras	<i>Koeleria macrantha</i>	18	²⁻⁵	24	²⁻⁶				
Grote tijm	<i>Thymus pulegioides</i>	.	29	²⁻³	50	²⁻⁷	38	¹⁻⁶	46	²⁻⁷	58	¹⁻⁷	26	¹⁻⁶	33	¹⁻⁸			
Kattendoorn	<i>Ononis repens</i>	.	.	2	³	.	.	5	²⁻³				
Wondklaver	<i>Anthyllis vulneraria</i>	6	¹	9	²	.	.	.				
14 Klasse der droge graslanden op zandgrond + 15 Klasse der kalkgraslanden																			
14 K.-Corynepheretea+15 Festuco-Brometea																			
Muurpeper	<i>Sedum acre</i>	9	³	14	³	4	¹⁻³	24	²⁻⁵	41	²⁻⁷	39	²⁻⁵	12	¹	87	¹⁻⁶	15	³⁻⁴

14 Klasse der droge graslanden op zandgrond + 15 Klasse der kalkgraslanden										
14 K.-Corynepheretea+15 Festuco-Brometea										
Muurpeper	<i>Sedum acre</i>	9 ³	14 ³	4 ¹⁻³	24 ²⁻⁵	41 ²⁻⁷	39 ²⁻⁵	12 ¹	87 ¹⁻⁶	15 ³⁻⁴
Muizenoor	<i>Hieracium pilosella</i>	73 ²⁻⁸	64 ²⁻⁸	77 ¹⁻⁶	9 ²⁻³	20 ²⁻⁷	6 ³	6 ³⁻⁴	30 ²⁻⁴	13 ²⁻⁶
Vroegeling	<i>Erophila verna</i>	.	.	6 ²	12 ²⁻⁴	51 ¹⁻⁵	.	.	.	.
Gewone Zandmuur	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	7 ³	4 ²	38 ²⁻⁵	68 ¹⁻⁵	11 ²⁻³	3 ¹	26 ¹⁻¹	6 ¹⁻⁴
15 Klasse der kalkgraslanden + 16A Pijpestrootje-orde										
15 F.-Brometea + 16A Arrhenatheretalia										
Beemdkroon	<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	18 ²⁻⁵	.	17 ¹⁻¹	76 ¹⁻⁴	78 ¹⁻⁴	74 ¹⁻⁵
Ruige leeuwentand	<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	12 ²⁻⁵	7 ²	.	6 ⁵⁻⁶	.	17 ¹⁻⁵
Beventjes	<i>Briza media</i>	.	.	.	24 ²⁻⁵	7 ²⁻³	.	36 ¹⁻⁶	43 ¹⁻⁶	44 ¹⁻⁷
Ruige weegbree	<i>Plantago media</i>	.	.	.	29 ²⁻⁵	22 ¹⁻³	.	9 ²⁻⁴	13 ²⁻⁵	54 ¹⁻⁸
Gulden sleutelbloem	<i>Primula veris</i>	.	.	.	3 ³	.	.	3 ³	.	13 ¹⁻⁶
14 Klasse der droge graslanden op zandgrond + 15 Klasse der kalkgraslanden + 16A Pijpestrootje-orde										
14 K.-Corynepheretea + 15 F.-Brometea + 16A Arrhenatheretalia										
Zachte haver	<i>Helictotrichon pubescens</i>	.	14 ²⁻⁷	4 ²⁻³	85 ²⁻⁷	46 ¹⁻⁵	33 ¹⁻⁵	61 ¹⁻⁶	52 ¹⁻⁷	81 ¹⁻⁸
Voorjaarszegge	<i>Carex caryophylla</i>	.	.	15 ¹⁻⁴	9 ²⁻⁵	12 ²⁻⁵	.	30 ²⁻⁵	48 ¹⁻⁶	7 ¹⁻⁵
Kleine bevernel	<i>Pimpinella saxifraga</i>	18 ¹⁻²	93 ²⁻⁷	44 ¹⁻⁵	41 ²⁻³	17 ²⁻⁵	11 ¹⁻²	67 ¹⁻⁵	74 ¹⁻⁶	81 ¹⁻⁸
Knolboterbloem	<i>Ranunculus bulbosus</i>	9 ²	.	56 ¹⁻⁶	68 ²⁻⁵	78 ¹⁻⁶	6 ²	3 ³	22 ¹⁻²	7 ¹⁻⁵
Kleine pimpernel	<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	26 ²⁻⁵	10 ²⁻³	.	.	.	.
14 Klasse der droge graslanden op zandgrond+15 Klasse der kalkgraslanden +16 Klasse der matig voedselrijke graslanden										
14 K.-Corynepheretea+15 F.-Brometea+16 M.-Arrhenatheretea										
Roodzwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	64 ²⁻⁸	71 ²⁻⁷	75 ¹⁻⁹	82 ²⁻⁸	88 ²⁻⁹	94 ³⁻⁷	91 ¹⁻⁷	96 ³⁻⁷	91 ¹⁻⁷
Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>	18 ²	43 ²⁻⁷	40 ²⁻⁵	65 ²⁻⁶	83 ¹⁻⁵	.	.	35 ¹⁻⁷	17 ¹⁻⁷
Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	36 ²⁻³	71 ²⁻⁷	75 ²⁻⁵	50 ¹⁻⁵	73 ¹⁻⁵	6 ²	27 ¹⁻⁶	52 ¹⁻⁸	63 ¹⁻⁸
Gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>	.	36 ²⁻³	42 ²⁻⁵	26 ²⁻³	20 ²⁻³	.	.	9 ¹⁻⁷	15 ²⁻⁵
Jakobskruid	<i>Senecio jacobaea</i>	.	7 ²	12 ²	35 ¹⁻⁵	34 ²⁻⁵	6 ²	6 ¹	17 ¹⁻¹	6 ¹⁻¹
14 Klasse der droge graslanden op zandgrond + 16 Klasse der matig voedselrijke graslanden										
14 K.-Corynepheretea + 16 M.-Arrhenatheretea										
Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>	36 ²⁻⁵	64 ³⁻⁸	90 ²⁻⁷	24 ²⁻⁵	37 ²⁻⁶	.	9 ¹⁻⁴	30 ¹⁻⁵	37 ¹⁻⁸

Reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	43 ¹⁻⁶	60 ²⁻⁶	29 ²⁻⁵	32 ¹⁻⁵	.	9 ²⁻⁵	9 ¹⁻⁶	30 ¹⁻⁸
12 Weegbree-klasse + 16 Klasse der matig voedselrijke graslanden										
12 Plantaginetea + 16 M.-Arrhenatheretea										
Witte klaver	<i>Trifolium repens</i>	9 ³	29 ²⁻⁵	27 ²⁻⁷	24 ²⁻³	22 ²⁻³	.	6 ¹⁻²	26 ¹⁻⁶	31 ¹⁻⁷
Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	3 ²	2 ²	.	.	.	.
Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	9 ²⁻⁴	5 ¹⁻²	.	.	.	.
Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	9 ⁵	.	2 ⁶	6 ²⁻³	2 ²	.	.	.	.
12 Weegbree-klasse + 16Bc Kamgras-verbond										
12 Plantaginetea+16Bc Cynosurion										
Straatgras	<i>Poa annua</i>	.	.	2 ²	3 ³	.	.	.	.	.
Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	3 ²	2 ²	.	.	.	.

Bijlage VII Syntaxonomische elemententabel opnamen uit Nederland, Letland en Litouwen

Deze synoptische tabel geeft de clusters van vegetatieopnamen in Nederland, Letland en Litouwen. Per soort is de frequentie en range van bedekking (ordinaire schaal: 1-9) weergegeven binnen elk cluster. De indeling van de plantensoorten volgt het Europese syntaxonomische systeem

Cluster	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aantal opnamen	11	14	52	34	41	18	33	23	54
wetenschappelijke naam									
Koelerio-Corynephoretea									
<i>Sedum acre</i>	9 ³	14 ³	4 ¹⁻³	24 ²⁻⁵	41 ²⁻⁷	39 ²⁻⁵	12 ¹	87 ¹⁻⁶	15 ³⁻⁴
<i>Cerastium semidecandrum</i>	9 ²	14 ²⁻⁴	13 ²⁻⁵	6 ²	49 ¹⁻⁵	.	.	39 ¹⁻⁵	13 ¹⁻⁴
<i>Rumex acetosella</i>	55 ²⁻³	64 ²⁻⁶	75 ¹⁻⁵	3 ²	44 ¹⁻⁶	.	.	9 ³	6 ²⁻⁶
<i>Sedum sexangulare</i>	18 ²⁻⁶	14 ²	13 ¹⁻⁵	18 ²⁻⁵	54 ²⁻⁷	17 ²⁻⁸	.	.	2 ⁵
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	7 ³	4 ²	38 ²⁻⁵	68 ¹⁻⁵	11 ²⁻³	3 ¹	26 ¹⁻¹	6 ¹⁻⁴
<i>Brachythecium albicans</i>	.	7 ⁷	15 ¹⁻⁵	9 ³⁻⁶	41 ¹⁻⁷	.	6 ¹⁻⁵	13 ⁴⁻⁵	9 ⁵⁻⁵
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	21 ²⁻³	6 ²⁻³	3 ¹	12 ²⁻⁵	.	3 ⁵	.	2 ⁵
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	15 ¹⁻³	41 ²⁻³	76 ¹⁻⁴	6 ³	.	.	2 ⁴
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	6 ²	6 ²	15 ²⁻⁵	.	.	13 ¹	2 ¹
<i>Trifolium arvense</i>	36 ²	7 ⁴	13 ²⁻³	.	24 ²⁻³	6 ²	12 ¹⁻²	26 ¹⁻⁵	9 ¹⁻⁵
<i>Carex arenaria</i>	27 ²⁻³	21 ²⁻⁸	58 ²⁻⁷	12 ²⁻⁶	32 ²⁻⁵	33 ²⁻⁵	.	.	6 ⁵⁻⁶
<i>Scleranthus perennis</i>	36 ²⁻⁵	21 ²⁻³	10 ²⁻⁵	.	2 ²	.	.	.	.
<i>Jasione montana</i>	55 ²⁻³	29 ¹⁻³	10 ²⁻⁵	.	5 ²	.	.	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	18 ³	7 ⁵	.	.	5 ²⁻³	.	.	.	.

<i>Racomitrium canescens</i>	27 ⁵⁻⁷	.	2 ⁷	.	2 ²	.	.	.	.
<i>Cladonia furcata</i>	9 ²	.	2 ²	.	10 ²⁻⁴	.	.	.	.
<i>Erophila verna</i>	.	.	6 ²	12 ²⁻⁴	51 ¹⁻⁵	.	.	.	.
<i>Festuca cinerea</i>	.	.	2 ⁵	.	7 ²⁻³	.	.	.	.
<i>Myosotis stricta</i>	.	.	.	3 ³	5 ²	.	.	.	.
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	.	.	2 ³	.	.	.	.	.	.
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	4 ²	.	7 ²⁻³	.	.	.	.
<i>Carex ligerica</i>	.	.	2 ³	3 ⁴	7 ²⁻⁵	.	.	.	.
<i>Trifolium micranthum</i>	.	.	2 ⁵	.	2 ³	.	.	.	.
<i>Tortula ruralis</i>	.	.	2 ³	.	2 ⁵	.	3 ¹	4 ⁷	2 ⁵
<i>Acinos arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	12 ¹⁻³	13 ¹⁻⁵	2 ¹
<i>Cladonia fimbriata</i>	.	.	.	.	.	.	3 ⁶	.	.
<i>Tortula ruraliformis</i>	.	.	.	.	5 ³⁻⁴	.	.	13 ⁴⁻⁶	.
O. Corynephorretalia canescentis									
<i>Cladonia gracilis</i>	18 ²	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia portentosa</i>	18 ²	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus serpyllum</i>	82 ²⁻⁷	14 ²⁻⁶	23 ¹⁻⁵	3 ²	2 ²	39 ²⁻⁷	9 ¹⁻⁷	65 ¹⁻⁸	9 ⁴⁻⁸
<i>Potentilla argentea</i>	9 ²	14 ³⁻⁶	4 ²	.	12 ²⁻⁵	17 ²	6 ¹	35 ¹⁻⁴	13 ¹⁻⁶
<i>Hypochaeris radicata</i>	36 ²⁻³	14 ³	60 ¹⁻⁵	15 ²⁻⁵	56 ²⁻⁶	.	.	13 ¹⁻³	4 ³⁻⁷
<i>Taraxacum tortilobum</i>	.	7 ²	8 ²⁻³	.	27 ²⁻³	.	.	.	.
<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	2 ²	.	17 ¹⁻⁴	.	.	.	.
<i>Vicia lathyroides</i>	.	.	6 ²	.	10 ²	.	.	4 ¹	2 ²

<i>Potentilla neglecta</i>	.	7 ²	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla impolita</i>	.	.	.	.	.	.	.	13 ¹⁻⁵	2 ¹	.
<i>Herniaria glabra</i>	.	.	6 ²⁻³	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica verna</i>	.	.	.	.	.	6 ²	.	4 ¹	2 ¹	.
<i>Cladonia arbuscula</i>	.	.	.	.	2 ²	.	.	.	.	.
<i>Carex reichenbachii</i>	.	.	.	.	2 ²	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum rubicundum</i>	.	.	.	.	5 ²	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum scanicum</i>	.	.	.	.	2 ²	.	.	.	.	.
<i>Cladonia glauca</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.	.
<i>Cladonia subulata</i>	.	.	.	.	.	.	3 ²	.	.	.
All. Corynephorion										
<i>Hypnum cupressiforme</i>	9 ⁷	7 ²	13 ¹⁻⁴	3 ³	29 ²⁻⁸	.	3 ⁵	.	.	.
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	9 ²	7 ²	4 ²	.	10 ¹⁻⁵	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>	64 ²⁻⁷	.	2 ²	.	.	6 ²	.	.	.	.
<i>Cetraria aculeata</i>	18 ²⁻³	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia rangiformis</i>	.	.	.	.	5 ⁵	.	.	.	.	.
<i>Erodium cicutarium s. dunense</i>	.	.	.	.	2 ³	.	.	.	.	.
<i>Cladonia uncialis</i>	.	.	.	.	2 ²	.	.	.	.	.
<i>Silene tatarica</i>	.	.	.	.	.	6 ²	.	.	.	.
All. Thero-Airion										
<i>Filago minima</i>	27 ²⁻³	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ornithopus perpusillus</i>	45 ²⁻³	.	12 ²⁻⁵	.	20 ¹⁻³	.	.	.	.	.
<i>Aira praecox</i>	27 ²⁻³	.	13 ²⁻⁵	.	2 ²	.	.	.	.	.

<i>Scleranthus (annuus) sp polycarpus</i>	.	.	4 ²⁻³	.	10 ²	.	.	.
<i>Aira caryophylla</i>	9 ²	.	6 ²⁻³	.	10 ¹⁻³	.	.	.
<i>Filago vulgaris</i>	.	.	.	.	.	3 ⁷	4 ²	2 ³
All. Plantagini-Festucion								
<i>Agrostis vinealis</i>	36 ²	21 ³⁻⁷	27 ¹⁻⁵	.	.	.	.	.
<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i>	.	.	.	.	2 ²	.	.	.
Festuco-Sedetalia								
<i>Festuca arenaria</i>	9 ³	.	.	.	.	33 ²⁻⁵	.	.
<i>Sedum reflexum</i>	.	14 ³⁻⁵	4 ²	3 ²	20 ²⁻⁶	.	.	.
<i>Viola tricolor</i>	.	.	2 ²	.	2 ²	.	.	.
All. Koelerion glaucae								
<i>Astragalus arenarius</i>	.	.	.	.	.	11 ³	.	.
<i>Festuca psammophila</i>	9 ⁸	.	.	.	.	.	.	.
<i>Koeleria glauca</i>	.	.	.	.	.	.	4 ⁷	.
Ass. Festucetum polesicae								
<i>Festuca polesica</i>	9 ⁷	.	.	.	.	17 ²⁻⁵	.	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	.	.	.	.	12 ¹⁻⁵	.
<i>Armeria maritima</i>	.	7 ⁵	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus arenarius</i>	.	7 ³	.	.	.	.	.	.
Armerion elongatae								
<i>Dianthus deltoides</i>	.	93 ²⁻⁷	52 ¹⁻⁵	.	.	6 ¹	57 ¹⁻⁴	9 ¹⁻⁴
<i>Trifolium striatum</i>	.	.	6 ²⁻⁸	.	24 ²⁻⁶	.	.	.
<i>Armeria vulgaris s. elongata</i>	.	.	.	.	.	6 ³	.	.

O. Sedo-Scleranthetalia										
<i>Sedum album</i>	.	.	.	3 ²	2 ²	.	.	.	.	.
All. Alysso-Sedion										
<i>Peltigera rufescens</i>	9 ²	.	.	.	2 ²	.	.	.	.	.
<i>Cladonia foliacea</i>	.	.	.	.	5 ²	.	.	.	.	.
<i>Alyssum alyssoides</i>	.	.	.	3 ⁵	2 ⁵	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga tridactylites</i>	.	.	.	.	2 ³	.	.	.	.	.
common Festuco-Brometea + K.-Corynephoretea										
<i>Thymus pulegioides</i>	.	29 ²⁻³	50 ²⁻⁷	38 ¹⁻⁶	46 ²⁻⁷	.	58 ¹⁻⁷	26 ¹⁻⁶	33 ¹⁻⁸	.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	.	.	6 ¹	9 ²	.	.	.
Festuco-Brometea										
<i>Galium verum</i>	27 ²⁻⁵	36 ²⁻⁵	92 ¹⁻⁸	82 ²⁻⁷	71 ²⁻⁵	78 ²⁻⁶	94 ²⁻⁶	30 ¹⁻⁶	30 ¹⁻⁸	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	18 ¹⁻²	93 ²⁻⁷	44 ¹⁻⁵	41 ²⁻³	17 ²⁻⁵	11 ¹⁻²	67 ¹⁻⁵	74 ¹⁻⁶	81 ¹⁻⁸	.
<i>Artemisia campestris</i>	36 ²	14 ⁵	4 ¹⁻³	6 ¹⁻³	17 ¹⁻⁵	56 ²⁻³	21 ¹⁻⁵	65 ¹⁻⁸	33 ¹⁻⁸	.
<i>Allium oleraceum</i>	.	14 ²⁻³	.	12 ²⁻³	7 ²⁻⁵	6 ²	6 ¹⁻²	9 ²⁻⁵	22 ¹⁻⁵	.
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	7 ⁵	2 ²	.	17 ²⁻⁷	.	3 ⁷	39 ²⁻⁹	2 ⁵	.
<i>Thuidium abietinum</i>	.	7 ³	.	3 ²	2 ²	.	9 ⁴⁻⁵	48 ³⁻⁸	4 ¹⁻⁶	.
<i>Carex caryophyllea</i>	.	.	15 ¹⁻⁴	9 ²⁻⁵	12 ²⁻⁵	.	30 ²⁻⁵	48 ¹⁻⁶	7 ¹⁻⁵	.
<i>Poa compressa</i>	.	.	4 ¹⁻³	.	.	.	6 ⁵⁻⁵	22 ³⁻⁶	11 ¹⁻⁶	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	9 ⁵⁻⁷	.	.	33 ¹⁻⁵	43 ¹⁻⁷	44 ¹⁻⁷	.
<i>Plantago media</i>	.	.	.	29 ²⁻⁵	22 ¹⁻³	.	9 ²⁻⁴	13 ²⁻⁵	54 ¹⁻⁸	.
<i>Phleum phleoides</i>	9 ⁵	.	.	.	.	.	73 ¹⁻⁷	4 ³	2 ³	.
<i>Veronica spicata</i>	.	.	.	.	.	33 ²⁻³	6 ²	13 ²⁻⁴	.	.

<i>Campanula glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	12 ²	4 ¹	11 ¹⁻⁷
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	.	.	.	15 ²	5 ¹⁻²	.	.	.	.
<i>Koeleria macrantha</i>	.	.	.	18 ²⁻⁵	24 ²⁻⁶	.	.	.	.
<i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	47 ²⁻⁵	7 ²⁻³	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	26 ²⁻⁵	10 ²⁻³	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	18 ²⁻⁵	7 ²	.	.	.	.
<i>Arabis hirsuta</i>	.	.	.	6 ²⁻³	.	.	.	.	.
<i>Orobanche lutea</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	.
O. Brometalia erecti									
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	.	4 ²	15 ²⁻³	.	.	.	.	.
<i>Ononis repens</i>	.	.	2 ³	.	5 ²⁻³	.	.	.	.
<i>Potentilla verna</i>	.	.	12 ¹⁻³	15 ²⁻³	49 ¹⁻⁶	.	.	.	.
<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	.	.	6 ²	30 ¹⁻⁵	26 ¹⁻⁵	7 ¹⁻⁴
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	.	.	2 ³	.	.	.	.
<i>Helianthemum nummularium</i>	.	.	.	.	.	.	9 ⁵⁻⁶	.	2 ²
All. Mesobromion erecti									
<i>Erigeron acer</i>	.	.	.	.	2 ²	.	6 ¹	9 ¹⁻³	4 ¹⁻³
<i>Ranunculus bulbosus</i>	9 ²	.	56 ¹⁻⁶	68 ²⁻⁵	78 ¹⁻⁶	6 ²	3 ³	22 ¹⁻²	7 ¹⁻⁵
<i>Euphrasia stricta</i>	18 ²⁻³	14 ²⁻³	2 ²	.	.	.	.	.	2 ⁵
<i>Polygala amarella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	4 ¹
<i>Primula veris</i>	.	.	.	3 ³	.	.	3 ³	.	13 ¹⁻⁶
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	24 ²⁻³	15 ²	.	6 ²⁻³	22 ¹	7 ¹

<i>Ononis spinosa</i>	.	.	10 ²⁻⁵	21 ²⁻⁷	10 ²⁻⁵	.	.	.	.
All. Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis									
<i>Helictotrichon pratense</i>	.	7 ⁵	.	.	.	11 ¹⁻²	9 ¹⁻¹	35 ⁴⁻⁸	19 ¹⁻⁷
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	45 ¹⁻⁶	4 ³	7 ²⁻⁶
<i>Trifolium montanum</i>	.	.	.	.	.	6 ¹	33 ¹⁻⁶	39 ¹⁻⁷	15 ¹⁻⁷
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	6 ³⁻⁷
O. Festucetalia valesiaca									
<i>Ononis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	4 ¹	31 ¹⁻⁶
<i>Potentilla arenaria</i>	9 ²	.	.	.	.	39 ²⁻⁵	24 ²⁻⁷	.	.
<i>Veronica austriaca s. teucrium</i>	.	.	.	41 ²⁻⁶	7 ²⁻³	.	.	.	.
<i>Viola rupestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	13 ³⁻⁵	2 ¹
<i>Carex praecox</i>	9 ³	.	.	.	.	44 ³⁻⁸	21 ¹⁻⁸	.	2 ³
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	19 ²⁻⁶	76 ²⁻⁷	56 ²⁻⁷	.	.	.	.
<i>Euphorbia seguierana</i>	.	.	.	6 ³⁻⁷	5 ¹⁻⁵	.	.	.	.
<i>Veronica prostrata</i>	.	.	6 ²⁻⁴	12 ²⁻³	10 ³⁻⁵	.	.	.	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	9 ²	.	.	.	.	11 ¹⁻²	.	.	.
<i>Astragalus danicus</i>	.	.	.	.	.	.	6 ²⁻⁷	.	.
<i>Euphorbia virgata</i>	.	.	.	.	.	.	3 ²	.	4 ¹
<i>Asparagus officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2 ¹
Trifolio-Geranietea									
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	.	.	15 ¹⁻³	4 ³	9 ³⁻⁶
<i>Thalictrum minus</i>	.	.	.	35 ²⁻⁶	2 ²	17 ²⁻⁶	21 ¹⁻⁷	.	.
<i>Viola hirta</i>	.	.	.	15 ²	.	.	.	.	.

<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	.	.	6 ⁶	18 ¹⁻⁶	.	2 ⁴
<i>Carex spicata</i>	.	7 ⁵	.	.	2 ²	.	.	.	.
All. Geranium sanguinei									
<i>Medicago falcata</i>	.	.	2 ²	97 ²⁻⁷	54 ¹⁻⁶	83 ²⁻⁸	97 ¹⁻⁸	65 ¹⁻⁸	85 ¹⁻⁹
<i>Campanula rapunculus</i>	.	7 ²	.	.	2 ²	.	.	.	.
<i>Fragaria viridis</i>	.	14 ⁴	.	.	.	.	73 ¹⁻⁷	52 ¹⁻⁷	57 ¹⁻⁸
<i>Hypericum perforatum</i>	27 ²	29 ²⁻⁶	10 ¹⁻³	.	12 ²	6 ²	12 ¹⁻⁴	9 ¹⁻¹	30 ¹⁻⁶
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	.	.	.	.	.	24 ¹⁻⁵	.	2 ¹
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	.	.	.	6 ²	33 ¹⁻⁶	.	.
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	.	.	.	.	.	.	3 ²	.	.
<i>Anemone sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	3 ⁵	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.
<i>Veronica teucrium</i>	.	.	.	.	.	6 ²	21 ¹⁻⁵	.	4 ⁵⁻⁶
<i>Lychnis viscaria</i>	.	.	.	.	.	.	4 ⁸	.	2 ⁴
All. Trifolium medii									
<i>Agrimonia procera</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	4 ²	9 ²⁻³	5 ²	.	15 ²⁻⁴	9 ¹⁻²	13 ¹⁻⁵
<i>Trifolium medium</i>	.	.	.	3 ²	2 ²	.	3 ¹	.	7 ⁴⁻⁶
<i>Melampyrum nemorosum</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.
<i>Seseli libanotis</i>	.	.	.	.	.	.	15 ¹⁻²	.	.
Common in FB + MA									
<i>Briza media</i>	.	.	.	24 ²⁻⁵	7 ²⁻³	.	36 ¹⁻⁶	43 ¹⁻⁶	44 ¹⁻⁷
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	14 ²	.	21 ²⁻⁵	7 ²	.	.	9 ¹	33 ¹⁻⁴

Molinio-Arrhenatheratea									
<i>Festuca rubra</i>	64 ²⁻⁸	71 ²⁻⁷	75 ¹⁻⁹	82 ²⁻⁸	88 ²⁻⁹	94 ³⁻⁷	91 ¹⁻⁷	96 ³⁻⁷	91 ¹⁻⁷
<i>Poa pratensis</i>	18 ²	43 ²⁻⁷	40 ²⁻⁵	65 ²⁻⁶	83 ¹⁻⁵	.	.	35 ¹⁻⁷	17 ¹⁻⁷
<i>Plantago lanceolata</i>	36 ²⁻³	71 ²⁻⁷	75 ²⁻⁵	50 ¹⁻⁵	73 ¹⁻⁵	6 ²	27 ¹⁻⁶	52 ¹⁻⁸	63 ¹⁻⁸
<i>Rhynchospora squarrosus</i>	9 ²	36 ²⁻⁷	67 ¹⁻⁹	29 ²⁻⁷	51 ¹⁻⁷	.	3 ⁵	13 ⁵⁻⁷	17 ³⁻⁷
<i>Stellaria graminea</i>	9 ²	29 ²⁻⁴	19 ¹⁻³	.	2 ¹	.	.	22 ¹⁻⁵	9 ¹⁻⁵
<i>Helictotrichon pubescens</i>	.	14 ²⁻⁷	4 ²⁻³	85 ²⁻⁷	46 ¹⁻⁵	33 ¹⁻⁵	61 ¹⁻⁶	52 ¹⁻⁷	81 ¹⁻⁸
<i>Rumex acetosa</i>	.	43 ¹⁻⁴	35 ¹⁻⁶	18 ²⁻³	12 ²⁻³	.	24 ¹⁻³	48 ¹⁻⁶	37 ¹⁻⁸
<i>Centaurea jacea</i>	.	43 ¹⁻³	19 ²⁻⁶	35 ¹⁻⁵	22 ¹⁻³	.	9 ¹	13 ¹	48 ¹⁻⁷
<i>Vicia cracca</i>	.	43 ²	6 ²	15 ¹⁻³	.	6 ²	42 ¹⁻²	43 ¹⁻⁵	76 ¹⁻⁵
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	6 ²⁻³	26 ²⁻³	2 ¹	.	3 ¹	26 ¹⁻⁵	31 ¹⁻⁷
<i>Ranunculus acris</i>	.	21 ¹⁻⁴	2 ²	9 ²⁻⁵	.	.	.	4 ⁵	39 ¹⁻⁷
<i>Prunella vulgaris</i>	.	7 ²	10 ²⁻³	3 ²	.	.	.	.	7 ¹⁻⁵
<i>Cerastium fontanum s. vulgare</i>	9 ²	.	6 ¹⁻⁴	26 ¹⁻²	32 ²⁻⁵	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	27 ²	21 ²⁻⁵	31 ²⁻⁵	6 ³⁻⁵	10 ²	.	.	.	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	6 ¹⁻²	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	6 ²⁻⁵	.	11 ²	.	.	2 ⁵
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	9 ²⁻⁴	5 ¹⁻²	.	.	.	.
<i>Rhinanthus minor</i>	.	.	.	12 ²⁻³	2 ²	.	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	4 ¹	20 ¹⁻⁵
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2 ³
O. Arrhenatheretalia									
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	12 ²⁻⁵	7 ²	.	6 ⁵⁻⁶	.	17 ¹⁻⁵

<i>Lotus corniculatus</i>	.	36 ²⁻³	42 ²⁻⁵	26 ²⁻³	20 ²⁻³	.	.	9 ¹⁻⁷	15 ²⁻⁵
<i>Saxifraga granulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2 ¹
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	4 ³	6 ²	5 ²	6 ⁵	30 ¹⁻³	39 ¹⁻⁵	69 ¹⁻⁷
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	15 ²⁻³	38 ²⁻⁵	59 ²⁻⁶	.	.	.	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	8 ²	53 ²⁻⁶	34 ¹⁻⁶	.	.	.	.
<i>Heracleum sibiricum</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	11 ¹⁻⁶
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	7 ²	.	3 ²	.	.	.	.	.
All. Arrhenatherion									
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	14 ⁵⁻⁵	10 ²⁻³	68 ²⁻⁸	32 ¹⁻³	28 ²⁻³	6 ⁷⁻⁸	.	22 ¹⁻⁸
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	18 ²⁻⁵	.	17 ¹⁻¹	76 ¹⁻⁴	78 ¹⁻⁴	74 ¹⁻⁵
<i>Galium mollugo</i>	.	28 ²⁻⁵	.	21 ²⁻³	5 ¹⁻²	23 ¹⁻⁶	33 ¹⁻³	83 ¹⁻⁷	74 ¹⁻⁷
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	6 ²	2 ²	.	.	.	2 ¹
<i>Peucedanum carvifolia</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	.
<i>Geranium pratense</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	11 ¹⁻²
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	9 ²	.	.	26 ²⁻⁶	20 ²⁻⁶	67 ¹⁻⁵	42 ¹⁻⁵	13 ¹	37 ¹⁻⁵
Ass. Festucum pratensis									
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	2 ¹	.	.	.	6 ²⁻³	22 ¹⁻⁵	65 ¹⁻⁸
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	15 ¹⁻⁶
<i>Dactylis glomerata</i>	.	21 ¹⁻²	4 ¹⁻³	74 ²⁻⁷	15 ¹⁻³	17 ²⁻³	45 ¹⁻⁴	30 ¹⁻⁶	85 ¹⁻⁸
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	7 ²	.	18 ¹⁻³	10 ¹⁻²	.	12 ¹⁻³	.	22 ¹⁻⁴
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	3 ²	.	19 ¹⁻⁶
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	10 ¹⁻²	32 ¹⁻³	32 ¹⁻³	.	6 ¹	17 ¹⁻³	52 ¹⁻⁷

All.Cynosurion cristati									
<i>Phleum pratense</i>	.	.	21 ²⁻³	29 ²⁻⁵	20 ²⁻³	6 ¹	15 ¹⁻³	61 ¹⁻⁶	63 ¹⁻⁶
<i>Veronica serpyllifolia</i>	.	.	2 ²	.	.	.	.	.	2 ¹
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	4 ²	6 ²⁻³	5 ²⁻³	.	.	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	2 ²	26 ²⁻⁴	24 ²⁻⁴	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	9 ²	7 ²	12 ²	29 ²⁻⁶	32 ¹⁻⁴	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	7 ²	12 ¹⁻²	9 ¹⁻³	.	.	.	4 ¹	4 ¹⁻⁵
<i>Trifolium repens</i>	9 ³	29 ²⁻⁵	27 ²⁻⁷	24 ²⁻³	22 ²⁻³	.	6 ¹⁻²	26 ¹⁻⁶	31 ¹⁻⁷
<i>Crepis capillaris</i>	.	7 ²	6 ²⁻³	12 ²⁻⁵	10 ²⁻³	.	.	.	.
O.Molinietalia									
<i>Climacium dendroides</i>	.	21 ²⁻⁵	4 ²⁻³	3 ²	2 ²	.	3 ⁵	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.
<i>Achillea ptarmica</i>	.	7 ²	2 ³	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	14 ²⁻³	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	2 ¹
<i>Veronica longifolia</i>	.	.	4 ¹	.	.	.	.	4 ⁴	6 ²⁻⁶
<i>Carex hartmanii</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.
All.Calthion palustris									
<i>Lotus pedunculatus</i>	.	.	6 ²⁻³	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus acutiflorus</i>	.	7 ²	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anglica</i>	.	.	.	.	2 ²	.	.	.	.
<i>Festuca trachyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	9 ¹⁻⁵	2 ¹

All.Molinion caeruleae									
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	.	.	.	.	.	6 ²	30 ¹⁻³	13 ¹⁻⁵	22 ¹⁻⁵
<i>Linum catharticum</i>	.	7 ²	.	6 ²⁻³	.	.	6 ²	9 ³⁻⁵	9 ¹⁻⁵
<i>Succisa pratensis</i>	.	57 ²⁻⁵	15 ¹⁻⁵	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	14 ²	.	.	.	.	.	.	2 ²
<i>Galium boreale</i>	.	.	.	.	.	.	42 ¹⁻⁵	17 ¹⁻⁶	20 ¹⁻⁸
Artemisietea									
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	6 ²	2 ²	.	6 ¹	4 ⁴	13 ¹⁻⁴
<i>Cirsium arvense</i>	.	14 ²	4 ²	3 ²	.	.	.	.	6 ³
<i>Sisymbrium officinale</i>	.	7 ²	.	6 ²	2 ²	.	.	.	.
<i>Geranium pusillum</i>	.	.	2 ²	6 ²	12 ¹⁻³	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	9 ¹⁻²	.	.	.	.	.
<i>Silene latifolia</i>	.	.	.	9 ²⁻⁵	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	2 ²	.	.	.	.
<i>Silene pratensis</i>	.	.	.	.	.	6 ¹	3 ²	.	.
<i>Erigeron canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	2 ⁷
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	.	.
<i>Armoracia rusticana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2 ⁴
O.Onopordetalia									
<i>Linaria vulgaris</i>	.	7 ³	4 ²⁻⁵	3 ²	.	.	6 ¹	4 ³	6 ²⁻⁶
<i>Euphorbia esula</i>	.	.	2 ²	3 ²	5 ²	.	.	.	.

<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	.	.	.	3 ¹	9 ⁴	6 ¹
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	4 ¹
<i>Crepis pulchra</i>	.	.	.	.	.	.	.	4 ⁵	.
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	.	3 ²	.	.	.	.	.
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	6 ²⁻⁵	.	.	.	.	.
All.Onopordion acanthii									
<i>Carduus nutans</i>	.	.	.	12 ²⁻⁵	2 ¹	.	.	.	.
<i>Sedum spurium</i>	.	.	.	.	.	.	3 ⁵	.	.
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	9 ¹⁻²	4 ¹⁻²
O.Agropyretalia repentis									
<i>Elytrigia repens</i>	27 ²	29 ²⁻³	17 ²⁻³	59 ²⁻⁷	59 ¹⁻⁷	61 ¹⁻⁵	27 ¹⁻⁷	17 ¹⁻⁴	63 ¹⁻⁷
<i>Equisetum arvense</i>	9 ²	29 ²⁻⁷	27 ¹⁻³	24 ¹⁻⁵	7 ²	17 ¹⁻²	33 ¹⁻⁵	48 ¹⁻³	41 ¹⁻⁸
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	8 ²⁻³	6 ²⁻³	5 ²⁻³	72 ²⁻⁶	73 ¹⁻⁷	78 ¹⁻⁸	89 ¹⁻⁷
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	38 ²⁻⁵	32 ¹⁻⁵	6 ¹	15 ¹⁻⁴	9 ¹⁻³	39 ¹⁻⁷
<i>Bromus inermis</i>	.	.	.	32 ¹⁻⁴	.	.	18 ¹⁻⁵	.	20 ¹⁻⁷
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	2 ⁷	6 ²	12 ¹⁻⁴	.	7 ¹⁻⁵
All.Dauco-Melilotion									
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	43 ¹⁻³	4 ²⁻³	9 ²⁻⁶	.	22 ²⁻⁵	9 ¹⁻⁴	.	17 ¹⁻⁶
<i>Daucus carota</i>	.	7 ³	.	6 ²	5 ²	.	3 ¹	.	2 ¹
<i>Berteroa incana</i>	.	7 ¹	.	.	2 ²	11 ¹⁻²	3 ¹	17 ¹⁻³	6 ³⁻⁵
<i>Melilotus alba</i>	.	.	.	3 ²	.	.	9 ¹	.	2 ¹
<i>Sedum telephium</i>	.	.	8 ¹⁻³	.	.	.	.	.	.

Bijlage VIII Vegetatieopnamen Maaixperiment Millingerwaard

Plot	Controle										Maaistrook september										Maaistrook maart										
	1	2	3	4	5	16	17	18	19	20	6	7	8	9	10	21	22	23	24	25	11	12	13	14	15	26	27	28	29	30	
Totaal %	99	99	99	99	97	99	99	99	98	95	90	93	93	99	99	98	99	99	99	95	99	99	99	95	98	99	99	99	99	99	
Mos %	.	.	.	.	<1	<1	<5	<1	.	.	.	.	<1	<1	<1	.	.	.	.	<1	<1	.	.	.	<1	.	.	.	.	.
Kaal zand %	.	<1	.	.	3	.	1	.	1	2	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	<1	.
Struweel %	.	.	0	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gem hoogte (cm)	45	55	40	65	35	50	80	50	30	40	40	30	40	55	35	35	50	65	40	80	40	50	55	50	40	70	75	70	100	50	
Strooisel /dode planten %	30	30	20	<20	<10	30	30	<25	<10	50	10	<10	5	<5	<3	5	<5	<5	<5	25	30	40	<30	25	<10	<10	<5	<10	<10	20	
Vraatsporen	.	.	.	.	.	+/	.	+/	+/	.	.	.	.	.	.	+/	+/	.	.	.	.	.	.	.	.	+/	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	4	5	4	4	2b	2m	2a	2a	2m	2m	2b	2b	2a	1	2m	2m	1	1	1	1	r	4	3	2a	3	2a	2a	2a	1	2b	
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	4	2b	2b	4	4	+	2m	.	1	2b	4	3	2a	.	4	1	.	.	.	4	3	2a	2b	2m	1	2a
<i>Eryngium campestre</i>	r	2a	2a	2b	.	2a	2a	+	.	.	2a	2b	3	r	2a	+	.	2a	2b	.	r	2a	2a	+	+	.	.	2b	+		
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	r	r	1	r	1	3	2a	r	.	.	r	1	1	2a	2b	.	.	+	r	2b	2a	1	.	.	2a	2b	2a	.	1	
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	.	.	1	1	2a	1	r	2a	2b	2a	.	.	1	2b	2a	1	2b	3	2b	2a	.	.	.	1	2a	2a	2a	2b	r	2a	
<i>Elytrigia repens</i>	+	.	+	1	.	2a	2a	2m	1	3	.	1	1	2a	1	2a	2b	2m	2m	1	1	1	1	1	+	2b	2a	2m	2a	1	
<i>Saponaria officinalis</i>	1	2a	+	+	2b	.	1	r	2b	2b	1	.	.	+	.	.	r	1	+
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	+	.	.	+	r	.	.	.	+	1	1	.	.	.	+	.	.	.	1	+	+	+	1	.	.	r	.	.	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	2a	+	+	1	1	1
<i>Carex hirta</i>	+	+	r	.	.	.	.	r	r	.	r	.	+	.	.	r	r	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	1	.	+	+	+	.	.	.	.	1	.	2b	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	r	.	.	.	r
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	4	1	.	.	.	.	.	1	.	+	2b	.	.	.	.	.	.	4	3	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	2m	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	2a	2m	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron canadensis</i>	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	1	.	.	.	r	.
<i>Senecio jacobaea</i>	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia esula</i>	.	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.
<i>Verbascum nigrum</i>	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio inaequidens</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium molle</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2b	.	.	.
<i>Anthriscus caucalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria recutita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenothera species</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Arctium species</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erysimum virgatum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Lamium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Silaum silaus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium affine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Bijlage IX Nederlandse en wetenschappelijke namen van gemeenschappen en soorten

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Klassen	
12 Weegbree-klasse	12 Plantaginetea majoris
14 Klasse der droge graslanden op zandgrond	14 Koelerio-Coryneporetea
15 Klasse der kalkgraslanden	15 Festuco-Brometea
16 Klasse der matig voedselrijke graslanden	16 Molinio Arrhenatheretea
17 Marjolein-klasse	17 Trifolio-Geranietea sanguinei
31 Plantengemeenschappen van de kust en van	31 Artemisietea vulgaris
Orden	
14A Buntgras-orde	14A Corynephoralia canescentis
14B Struisgras-orde	14B Trifolio-Festucetalia ovinae
14C Fakkelgras orde	14C Cladonio-Koelerietalia
15A Orde der kalkgraslanden	15A Brometalia erecti
16A Pijpestrootje-orde	16A Molinietalia
16B Glanshaver-orde	16B Arrhenatheretalia
17A Marjolein-orde	17A Origanetalia vulgaris
31A Raketten-orde	31A Chenopodio-Urticetalia
31B Orde van Distels en Ruwbladigen	31B Onopordetalia acanthii
31C Wormkruid-orde	31C Agropyretalia repentis
Continentale steppen (sub continentale droge graslanden)	O. Festucetalia valesiacae
Verbonden	
14Aa Buntgras-verbond	14Aa Corynephorion canescentis
14Ba Dwerghaver-verbond	14BaThero-Airion
14Bb Verbond van Gewoon struisgras	14Bb Plantagini-Festucion
14Bc Verbond der droge stroomdalgraslanden	14Bc Sedo-Cerastion
14Ca Duinsterretjes-verbond	14Ca Tortulo-Koelerion
14Cb Verbond van de droge, kalkrijke duingraslanden	14Cb Polygalo-Koelerion
15Aa Verbond van matig droge kalkgraslanden	15Aa Mesobromion erecti
16Aa Verbond van biezenknoppen en pijpenstrootje	16Aa Junco-Molinion
16Ab Dotterbloem-verbond	16Ab Calthion palustris
16Ba Verbond van Grote vossestaart	16Ba Alopecurion pratensis
16Bb Glanshaver-verbond	16Bb Arrhenatherion elatioris
16Bc Kamgras-verbond	16Bc Cynosurion cristati
17Aa Marjolein-verbond	17Aa Trifolion medii
31Ba Verbond van Distels en Ruwbladigen	31Ba Onopordion acanthii
31Ca Wormkruid-verbond	31Ca Dauco-Melilotion
Associaties	
14Aa1 Associatie van buntgras en heidespurrie	14Aa1 Spergulo-Corynephorum
14Aa2 Duin-buntgras-associatie	14Aa2 Violo-Corynephorum
14Ba1 Vogelootjes-associatie	14Ba1 Ornithopodo-Corynephorum
14Bb1 Associatie van Schapegras en Tijm	14Bb1Festuco-Thymetum serpylli
14Bb2 Duin-Struisgras-associatie	14Bb2 Festuco-Galietum
14Bc1 Associatie van Vetkruid en Tijm	14Bc1 Sedo-Thymetum pulegioidis
14Bc2 Associatie van Sikkeldklaver en Zachte haver	14Bc2 Medicagini-Avenetum pubescentis
14Cb1 Duin-paardenbloem-associatie	14Cb1 Taraxaco-Galietum
14Cb2 Associatie van Wondklaver en Nachtsilene	14Cb2 Anthyllido-Silenetum
15Aa1 Kalkgrasland	15Aa1 Gentiano
16Bb1 Glanshaver-associatie	16Bb1 Arrhenatheretum elatioris
31Ba1 Slangenkruid associatie	31Ba1 Echio-Verbascetum
31Ca2 Kweekdravik associatie	31Ca2 Bromo Inermis-Eryngietum campestris

Soorten

Aar-ereprijs	<i>Veronica spicata</i>	Gewone engelwortel	<i>Angelica sylvestris</i>
Akkerdistel	<i>Cirsium arvense</i>	Gewone hoornbloem	<i>Cerastium fontanum ssp. vulgare</i>
Akkerhoornbloem	<i>Cerastium arvense</i>	Gewone margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Akkerklokje	<i>Campanula rapunculoides</i>	Gewone paardenbloem	<i>Taraxacum officinale</i>
Akkerwinde	<i>Convolvulus arvensis</i>	Gewone raket	<i>Sisymbrium officinale</i>
Anemoon	<i>Anemone sylvestris</i>	Gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>
Avondkoekoeksbloem	<i>Silene latifolia / Silene pratensis</i>	Gewone veldbies	<i>Luzula campestris</i>
Beemd haver	<i>Helictotrichon pratense</i>	Gewone vleugeltjesbloem	<i>Polygala vulgaris</i>
Beemdkroon	<i>Knautia arvensis</i>	Gewone zandmuur	<i>Arenaria serpyllifolia</i>
Beemdlangbloem	<i>Festuca pratensis</i>	Gewoon biggenkruid	<i>Hypochaeris radicata</i>
Beemdooievaarsbek	<i>Geranium pratense</i>	Gewoon haakmos	<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>
Bergklaver	<i>Trifolium montanum</i>	Gewoon klauwtjes mos	<i>Hypnum cupressiforme</i>
Bergvarkenskervel	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	Gewoon kraakloof	<i>Cetraria aculeata</i>
Beventjes	<i>Briza media</i>	Gewoon puntmos	<i>Calliergonella cuspidatum</i>
Bijvoet	<i>Artemisia vulgaris</i>	Gewoon purpersteeltje	<i>Ceratodon purpureus</i>
Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	Gewoon reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Bleek dikkop mos	<i>Brachythecium albicans</i>	Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>
Bochtige klaver	<i>Trifolium medium</i>	Girafje	<i>Cladonia gracilis</i>
Boerenwormkruid	<i>Tanacetum vulgare</i>	Glad walstro	<i>Galium mollugo</i>
Boompjesmos	<i>Climacium dendroides</i>	Glanshaver	<i>Arrhenatherum elatius</i>
Bosaardbei	<i>Fragaria vesca</i>	Glanzend etagemos	<i>Hylocomium splendens</i>
Brede ereprijs	<i>Veronica austriaca s. teucrium</i>	Goudhaver	<i>Trisetum flavescens</i>
Bruin heidestaartje	<i>Cladonia glauca</i>	Grasklokje	<i>Campanula rotundifolia</i>
Buntgras	<i>Corynephorus canescens</i>	Grasmuur	<i>Stellaria graminea</i>
Canadese fijnstraal	<i>Conyza canadensis / Erigeron canadensis</i>	Grijskruid	<i>Berteroa incana</i>
Cilindermos	<i>Entodon concinnus</i>	Grijze bisschopsmuts	<i>Racomitrium canescens</i>
Cipreswolfsmelk	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Groot duinsterretje	<i>Tortula ruraliformis</i>
Dauwbraam	<i>Rubus caesius</i>	Groot laddermos	<i>Pseudoscleropodium purum</i>
Driekleurig viooltje	<i>Viola tricolor</i>	Grote centaurie	<i>Centaurea scabiosa</i>
Duifkruid	<i>Scabiosa columbaria</i>	Grote ratelaar	<i>Rhinanthus angustifolius</i>
Duinreigersbek	<i>Erodium cicutarium s. dunense</i>	Grote tijm	<i>Thymus pulegioides</i>
Duinriet	<i>Calamagrostis epigejos</i>	Grote vossenstaart	<i>Alopecurus pratensis</i>
Duinsterretje	<i>Tortula ruralis</i>	Grote wederik	<i>Lysimachia vulgaris</i>
Duinzwengras	<i>Festuca arenaria</i>	Gulden sleutelbloem	<i>Primula veris</i>
Duits viltkruid	<i>Filago vulgaris</i>	Handjesgras	<i>Cynodon dactylon</i>
Duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	Hazenpootje	<i>Trifolium arvense</i>
Dwergviltkruid	<i>Filago minima</i>	Heermoes	<i>Equisetum arvense</i>
Echt bitterkruid	<i>Picris hieracioides</i>	Heksenmelk	<i>Euphorbia esula</i>
Echte kruisdistel	<i>Eryngium campestre</i>	Helm	<i>Ammophila arenaria</i>
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	Hemelsleutel	<i>Sedum telephium</i>
Fakkелgras	<i>Koeleria glauca</i>	Hertswortel	<i>Seseli libanotis</i>
Fijn schapengras	<i>Festuca ovina</i>	Heuvelaardbei	<i>Fragaria viridis</i>
Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	Hondsviooltje	<i>Viola canina</i>
Fluitenkruid	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Jakobskruiskruid	<i>Senecio jacobaea</i>
Gaffeltandmos	<i>Dicranum scoparium</i>	Kaal breukkruid	<i>Herniaria glabra</i>
Geel walstro	<i>Galium verum</i>	Kalkdoddegras	<i>Phleum phleoides</i>
Geel zonneroosje	<i>Helianthemum nummularium</i>	Kamgras	<i>Cynosurus cristatus</i>
Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>	Kandelaartje	<i>Saxifraga tridactylites</i>
Gele morgenster	<i>Tragopogon pratensis</i>	Karwijvarkenskervel	<i>Peucedanum carvifolia</i>
Geoorde zuring	<i>Rumex thyrsiflorus</i>	Kattendoorn	<i>Ononis repens subsp. spinosa / Ononis spinosa</i>
Gestreepte klaver	<i>Trifolium striatum</i>	Klein leermos	<i>Peltigera rufescens</i>
Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	Klein streepzaad	<i>Crepis capillaris</i>
Gevinde kortsteel	<i>Brachypodium pinnatum</i>	Klein tasjeskruid	<i>Teesdalia nudicaulis</i>
Gevorkt heidestaartje	<i>Cladonia furcata</i>	Klein timoteegras	<i>Phleum nodosum</i>
Gewone agrimonie	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Kleine bevernel	<i>Pimpinella saxifraga</i>
Gewone berenklaauw	<i>Heracleum sphondylium</i>	Kleine hardbloem	<i>Scleranthus (annuus) sp polycarpus</i>
Gewone brunel	<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine klaver	<i>Trifolium dubium</i>
		Kleine leeuwentand	<i>Leontodon saxatilis</i>

Kleine ooievaarsbek	<i>Geranium pusillum</i>	Slangenkruid	<i>Echium vulgare</i>
Kleine pimpernel	<i>Sanguisorba minor</i>	Smal fakkелgras	<i>Koeleria macrantha</i>
Kleine ratelaar	<i>Rhinanthus minor</i>	Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>
Kleine ruit	<i>Thalictrum minus</i>	Smaragdmos	<i>Homalothecium lutescens</i>
Kleine steentijm	<i>Clinopodium acinos</i>	Sparrenmos	<i>Thuidium abietinum</i>
Kleine tijm	<i>Thymus serpyllum</i>	Speerdistel	<i>Cirsium vulgare</i>
Kleverig kruiskruid	<i>Senecio viscosus</i>	Stalkruid	<i>Ononis arvensis</i>
Kluwenklokje	<i>Campanula glomerata</i>	Steenanjer	<i>Dianthus deltoides</i>
Knikkende distel	<i>Carduus nutans</i>	Stijve ogentroost	<i>Euphrasia stricta</i>
Knolboterbloem	<i>Ranunculus bulbosus</i>	Straatgras	<i>Poa annua</i>
Knolspirea	<i>Filipendula vulgaris</i>	Timoteegras	<i>Phleum pratense</i>
Knolsteenbreek	<i>Saxifraga granulata</i>	Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>
Knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>	Tripmadam	<i>Sedum reflexum</i>
Kraailook	<i>Allium vineale</i>	Vals rendiermos	<i>Cladonia rangiformis</i>
Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	Varkenspootje	<i>Cladonia uncialis</i>
Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	Veelbloemige veldbies	<i>Luzula multiflora</i>
Kuifvleugeltjesbloem	<i>Polygala comosa</i>	Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>
Kweek	<i>Elytrigia repens</i>	Veldereprijs	<i>Veronica arvensis</i>
Kweekdravik	<i>Bromus inermis</i>	Veldlathyrus	<i>Lathyrus pratensis</i>
Lathyruswikke	<i>Vicia lathyroides</i>	Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>
Liggende ereprijs	<i>Veronica prostrata</i>	Veldsalie	<i>Salvia pratensis</i>
Liggende klaver	<i>Trifolium campestre</i>	Veldzuring	<i>Rumex acetosa</i>
Madeliefje	<i>Bellis perennis</i>	Vertakte leeuwentand	<i>Leontodon autumnalis</i>
Mannetjesereprijs	<i>Veronica officinalis</i>	Viltganzerik	<i>Potentilla argentea</i>
Middelste teunisbloem	<i>Oenothera biennis</i>	Vlasbekje	<i>Linaria vulgaris</i>
Moerasrolklaver	<i>Lotus pedunculatus</i>	Vogelpootje	<i>Ornithopus perpusillus</i>
Moerasstruisgras	<i>Agrostis canina</i>	Vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>
Moeslook	<i>Allium oleraceum</i>	Voorjaarsganzerik	<i>Potentilla verna</i>
Muizenoor	<i>Hieracium pilosella</i>	Voorjaarszegge	<i>Carex caryophyllaea</i>
Muurpeper	<i>Sedum acre</i>	Vroege haver	<i>Aira praecox</i>
Nachtsilene	<i>Silene nutans</i>	Vroege zegge	<i>Carex praecox</i>
Noords walstro	<i>Galium boreale</i>	Vroegeling	<i>Erophila verna</i>
Open rendiermos	<i>Cladonia portentosa</i>	Walstrobremraap	<i>Orobanche caryophyllacea</i>
Overblijvende hardbloem	<i>Scleranthus perennis</i>	Welriekende agrimonie	<i>Agrimonia procera</i>
Paardenbloem	<i>Taraxacum rubicundum, Taraxacum scanicum, Taraxacum tortilobum</i>	Welriekende salomonszegel	<i>Polygonatum odoratum</i>
Paardenhoefklaver	<i>Hippocrepis comosa</i>	Wilde averuit	<i>Artemisia campestris sp campestris</i>
Pastinaak	<i>Pastinaca sativa</i>	Wilde bertram	<i>Achillea ptarmica</i>
Peen	<i>Daucus carota</i>	Wilde marjolein	<i>Origanum vulgare</i>
Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>	Wilde reseda	<i>Reseda lutea</i>
Pinksterbloem	<i>Cardamine pratensis</i>	Witte engbloem	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>
Rafelig bekermos	<i>Cladonia ramulosa</i>	Witte honingklaver	<i>Melilotus alba</i>
Rapunzelklokje	<i>Campanula rapunculus</i>	Witte klaver	<i>Trifolium repens</i>
Rivierduinzegge	<i>Carex ligERICA</i>	Wondklaver	<i>Anthyllis vulneraria</i>
Rode bremraap	<i>Orobanche lutea</i>	Zacht vetkruid	<i>Sedum sexangulare</i>
Rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	Zachte dravik	<i>Bromus hordeaceus</i>
Roodzwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	Zachte haver	<i>Helictotrichon pubescens</i>
Roze vetkruid	<i>Sedum spurium</i>	Zandblauwtje	<i>Jasione montana</i>
Ruig haarmos	<i>Polytrichum piliferum</i>	Zandganzerik	<i>Potentilla arenaria</i>
Ruig viooltje	<i>Viola hirta</i>	Zandhoornbloem	<i>Cerastium semidecandrum</i>
Ruige leeuwentand	<i>Leontodon hispidus</i>	Zandstruisgras	<i>Agrostis vinealis</i>
Ruige scheefkelk	<i>Arabis hirsuta</i>	Zandviooltje	<i>Viola rupestris</i>
Ruige weegbree	<i>Plantago media</i>	Zandviooltje	<i>Viola rupestris</i>
Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>	Zandwolfsmelk	<i>Euphorbia seguieriana</i>
Ruw vergeet-mij-nietje	<i>Myosotis ramosissima</i>	Zandzegge	<i>Carex arenaria</i>
Schapengras	<i>Festuca trachyphylla</i>	Zeegroene zegge	<i>Carex flacca</i>
Schapenzuring	<i>Rumex acetosella</i>	Zeepkruid	<i>Saponaria officinalis</i>
Schermhavikskruid	<i>Hieracium umbellatum</i>	Zilverhaver	<i>Aira caryophyllaea</i>
Scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	Zomerfijnstraal	<i>Erigeron annuus</i>
Scherpe fijnstraal	<i>Erigeron acer</i>	Zomersnieuw	<i>Cladonia foliacea</i>
Scherpe zegge	<i>Carex acuta</i>	Zwarte toorts	<i>Verbascum nigrum</i>
Sikkelklaver	<i>Medicago falcata</i>		