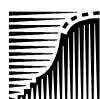


# De droge stroomdalgraslanden van het Sedo-Cerastion in Nederland

*Verspreiding en soortensamenstelling van het  
Medicagini-Avenetum en het Sedo-Thymetum  
vóór 1960 en daarna*



landbouw, natuur en  
voedselkwaliteit



WAGENINGEN UR

© 2008 Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Rapport DK nr. 2008/DK092-O  
Ede, 2008

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij de directie Kennis onder vermelding van code 2008/DK092-O en het aantal exemplaren.

Oplage	150 exemplaren
Auteurs	André P. Schaffers, Karlè V. Sýkora, Rik (H.) P.J. Huiskes & Joop H.J. Schaminée
Druk	Ministerie van LNV, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij
Productie	Directie Kennis Bedrijfsvoering/Publicatiezaken Bezoekadres : Horapark, Bennekomseweg 41 Postadres : Postbus 482, 6710 BL Ede Telefoon : 0318 822500 Fax : 0318 822550 E-mail : DKinfobalie@minlnv.nl



# Voorwoord

Voorliggend rapport 'De droge stroomdalgraslanden van het Sedo-Cerastion in Nederland' geeft de vegetatiekundige geschiedenis weer van de stroomdalgraslanden in Nederland. Voor het eerst zijn gegevens uit de jaren '50 en '60 gedigitaliseerd en gebruikt om een referentiebeeld te bepalen van het voorkomen, de standplaatsen en de soortensamenstelling van droge stroomdalgraslanden. Vergelijking met recentere vegetatieopnames bevestigt de achteruitgang in de verspreiding, maar ook in de kwaliteit van deze vegetaties. Sommige associaties zijn helemaal verdwenen, andere zijn sterk achteruitgegaan in verspreiding of hebben meer soorten van voedselrijkere bodems als kenmerkende soorten gekregen.

De gegevens uit het verleden die hier bij elkaar zijn gebracht kunnen, in combinatie met de kennis over de actuele verspreiding, als basis dienen voor toekomstig onderzoek naar herstel van deze graslanden. Een belangrijke opdracht in het kader van Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit.

DE DIRECTEUR DIRECTIE KENNIS  
Dr. J.A. Hoekstra



# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1 Algemene introductie</b>	<b>13</b>
1.1 Onderzochte gemeenschappen	13
1.2 Geschiedenis	18
1.3 Ecologie en beheer	19
1.4 Opzet van het onderzoek	20
<b>2 Methode</b>	<b>25</b>
2.1 Selectie van de opnamen	25
2.2 Proefvlak grootte	29
2.3 Taxonomie	29
2.4 Niet opgenomen soorten (“het raadsel van Cohen-Stuart”)	29
2.5 Syntaxonomische tabel	33
2.6 Differentiërende tabel	35
2.7 Referentie gemeenschappen	35
2.8 Verspreidingskaarten	35
2.9 Bloemdijken Neijenhuijs (1968).	36
2.10 Veranderingen binnen de gemeenschappen	37
2.11 Ellenberg indicatiegetallen	38
2.12 Standplaatsgegevens	38
<b>3 Resultaten en discussie</b>	<b>39</b>
3.1 Syntaxonomische tabellen	39
3.2 Differentiërende tabellen	49
3.3 Kenmerkende soortensamenstelling Medicagini-Avenetum	61
3.4 Verspreidingskaarten (kaarten 1-22)	63

3.5	Bloemdijken Neijenhuijs 1968 (kaarten 23-30)	68
3.6	Verspreidingsanalyse per rivier/streek	70
3.7	Belangrijke terreinen	76
3.8	Vóórkomen in de tijd	79
3.9	Verandering binnen de gemeenschappen	84
3.10	Ellenberg indicatiegetallen	91
3.11	Standplaatsomstandigheden	94
<b>4</b>	<b>Literatuur</b>	<b>105</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Syntaxonomische overzichtstabel</b>	<b>109</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Syntaxonomische detailtabel</b>	<b>121</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Syntaxonomische referentietabel</b>	<b>133</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Differentiërende tabel (volledig)</b>	<b>145</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Differentiërende tabel Medicagini-Avenetum</b>	<b>151</b>
	<b>Verspreidingskaarten</b>	<b>155</b>

# Samenvatting

In dit rapport geven wij aan de hand van historisch materiaal een referentiebeeld van de soortensamenstelling en verspreiding van de gemeenschap van Sikkelklaver en Zachte haver (*Medicagini-Avenetum*) en de gemeenschap van Vetkruid en Tijm (*Sedo-Thymetum*) in Nederland. Daarbij staat het niet eerder uitgewerkte materiaal van Cohen-Stuart (jaren '50), Neijenhuijs (jaren '60), en van Van Dijk, Graatsma en Van Rooy (1980) centraal, aangevuld met materiaal uit de Landelijke Vegetatie Databank. Het aantal uurhokken van vrijwel alle onderzochte stroomdalgemeenschappen is na 1960 dramatisch kleiner dan vóór 1960. De Sikkelklaver subassociatie van de gemeenschap van Vetkruid en Tijm (*Sedo-Thymetum medicaginetosum*) en de Veldbies subassociatie van de gemeenschap van Sikkelklaver en Zachte haver (*Medicagini-Avenetum luzuletosum*) zijn bijna helemaal verdwenen. Een overeenkomstig beeld laten de (door Neijenhuijs onderzochte) bloemdijken zien. Alleen de Glanshaver subassociatie van de gemeenschap van Sikkelklaver en Zachte haver (*Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum*) neemt toe.

Het *Medicagini-Avenetum* blijkt gedurende de onderzochte periode (1934-2004) sterk van karakter veranderd te zijn. Vóór 1950 kwam het *Medicagini-Avenetum* vrijwel uitsluitend als *luzuletosum* voor, kenmerkend voor voedselarme, schrale bodem. De tegenwoordig resterende begroeiingen behoren daarentegen vooral tot het *arrhenatheretosum* van voedselrijkere standplaatsen, en daarnaast voor een kleiner deel tot een *luzuletosum* vorm waarin het *luzuletosum* aspect slechts zwak ontwikkeld is. Opmerkelijk is het tijdelijk voorkomen van een Kamgras subassociatie (*cynosuretosum*) binnen het *Medicagini-Avenetum* in de opnamen van Cohen-Stuart (jaren '50). Dit is mogelijk te verklaren uit de beheersgeschiedenis van de diverse terreinen. Met name in de jaren '50 vond betrekkelijk intensieve beweiding plaats zonder veel bemesting.

Een analyse van het soortenspectrum laat zien dat *binnen* het *Sedo-Thymetum* veel belangrijke kensoorten tegenwoordig minder voorkomen dan vroeger terwijl soorten van meer voedselrijke gemeenschappen juist vaker in het *Sedo-Thymetum* voorkomen. Binnen het *Medicagini-Avenetum* komen vooral beweiding-indicatoren en lichtminnende soorten minder vaak voor, terwijl ook hier soorten van voedselrijke omstandigheden tegenwoordig vaker voorkomen, evenals soorten van vochtige graslanden en van ruigten en akkers. Een beschouwing van de standplaats laat zien dat de schraalste (meest typische) vormen van het stroomdalgrasland vooral te vinden zijn op zuid en zuidwest geëxponeerde hellingen. De gevonden resultaten in de verschuiving van 'schraal' naar 'matig voedselrijk' worden ondersteund door een analyse van Ellenberg indicatiegetallen.

Of droge stroomdalgraslanden te herstellen of te ontwikkelen zijn dient dringend te worden onderzocht. Daarbij werpen de resultaten de vraag op of ook de verdwenen schrale vorm nog hersteld kan worden. Daarom is het van groot belang om op korte termijn meer inzicht te krijgen in de ecologie van de gemeenschappen en de daarin voorkomende zeldzame en kenmerkende soorten.

Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste bevindingen:

- Na classificatie van al het materiaal uit alle jaren zijn binnen de stroomdalgraslanden in strikte zin (Sedo-Cerastion) de volgende gemeenschappen onderscheiden:
  1. Overgangsgemeenschap Sedo-Thymetum/ Festuco-Thymetum serpylli
  2. Sedo-Thymetum
    - een referentiegemeenschap van het Sedo-Thymetum ornithopodetosum;
    - een fragmentair Sedo-Thymetum (ornithopodetosum);
    - een fragmentair Sedo-Thymetum (medicaginetosum);
    - een referentiegemeenschap van het Sedo-Thymetum medicaginetosum.
  3. Medicagini-Avenetum
    - een goed ontwikkeld Medicagini-Avenetum, behorend tot de luzuletosum subassociatie, waarbij het luzuletosum element echter zwak ontwikkeld is (hier veelal aangeduid als het Medicagini-Avenetum 'zwak luzuletosum');
    - een referentiegemeenschap van het Medicagini-Avenetum luzuletosum;
    - een overgangsgemeenschap tussen het Medicagini-Avenetum luzuletosum en het Sedo-Thymetum (gering aantal, mogelijk inhomogene opnamen);
    - een fragmentair Medicagini-Avenetum luzuletosum met een licht arrhenatheretosum aspect. Opnamen alleen van Cohen-Stuart;
    - een overgang tussen het Medicagini-Avenetum luzuletosum en arrhenatheretosum. Deze gemeenschap met opnamen alleen van Cohen-Stuart heeft veel overeenkomst met het Medicagini-Avenetum cynosuretosum zoals beschreven door Westhoff en den Held (1969), maar in 'De Vegetatie van Nederland' wordt deze subassociatie niet langer onderscheiden;
    - een referentiegemeenschap van het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum;
    - een fragmentair Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum;
    - een voornamelijk tot de Kop van de Oude Wiel beperkte variant van het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum;
    - een voornamelijk tot de Bylanddijk beperkte variant met *Centaurea scabiosa* van het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum.
- Aan de hand van de classificatie is niet alleen de differentiatie tussen de onderscheiden gemeenschappen beschreven, maar is ook een vergelijking gemaakt van de ken- en differentiërende soorten in onze tabellen en de door Weeda *et al.* (1996) in 'De Vegetatie van Nederland' genoemde diagnostische soorten. Daarnaast wordt een tabel gepresenteerd met de voor het Medicagini-Avenetum kenmerkende soortensamenstelling.
- De verspreidingskaarten laten voor vrijwel alle onderzochte gemeenschappen een dramatische achteruitgang zien van het aantal uurhokken vóór en ná 1960.
  - Het Sedo-Cerastion is uit 83-84% van de kilometerhokken van vóór 1960 verdwenen. Het aantal nieuwe hokken bedraagt slechts zo'n 10% van het oorspronkelijke aantal. De achteruitgang was vooral groot langs de Overijsselse Vecht, Rijn, Nederrijn, het zuidelijke deel van de IJssel, het westelijke stroomgebied van de Maas, de Beerse traverse en langs de kleine beken en riviertjes in het oosten van het land. Ook het Limburgse deel van de Maas heeft sterk te lijden gehad. Langs de Waal kwamen gezien onze gegevens nooit veel vindplaatsen voor. Langs de IJssel, de Lek en in het gebied rond Mook/ Gennep zijn nog (relatief!) veel kilometer hokken over, maar ook binnen deze gebieden is de achteruitgang groot.
  - De overgangsgemeenschap tussen het Sedo-Thymetum en het Festuco-Thymetum serpylli verdwijnt zelfs uit 98% van de oorspronkelijke 50 kilometerhokken; slechts één kilometerhok blijft ook in de periode ná 1960

aanwezig (Broekse Wielen/ Vogelshoek, bij Gassel). Er verschijnen ook maar 5 nieuwe hokken (10%). Uit de kaart blijkt dat het belangrijkste verspreidingsgebied, de Overijsselse Vecht, vrijwel volledig verdwijnt. Kleinere kerngebieden waren de Dinkel (verdwenen), de Beerse traverse (west en oost) en het gebied rond Mook en Gennep.

- Het Sedo-Thymetum zelf verdween gemiddeld na 1960 uit 92% van de 61 kilometerhokken. Er verschijnen maar enkele nieuwe hokken (15%); voor een deel op plaatsen waar eerder al fragmentaire vormen aanwezig waren. Waarschijnlijk moet vanaf ca. 1985 de Vreugderijkerwaard gezien worden als de laatste groeiplaats van het Sedo-Thymetum medicaginetosum in Nederland! Het ornithopodetosum handhaafde zich in goed ontwikkelde vorm slechts in één kilometerhok: de Oeffelter Meent. Wel komt zij na 1960 in een klein aantal nieuwe kilometerhokken voor in dezelfde omgeving (bv. Zelderse Driessen). Het blijkt dat deze subassociatie na 1980 in goed ontwikkelde vorm eigenlijk vrijwel alleen nog voorkomt in de streek rond Mook/Gennep (Oeffelter Meent, Zelderse Driessen, Afferden, oude Rijksweg Mook) en op één locatie in het gebied van de Oost Beerse Maas (Vogelshoek/Broekse Wielen).
  - Goed ontwikkeld Sedo-Thymetum blijkt in het gebied van de Beerse traverse (althans in het bewerkte materiaal van na 1934) vrij zeldzaam. Wel kwam het Sedo-Thymetum hier op ruime schaal voor in fragmentair ontwikkelde vorm. Na 1960 blijken deze groeiplaatsen echter vrijwel allemaal verdwenen.
  - Bij het Medicagini-Avenetum als geheel blijken 115 van de 139 kilometerhokken met goed ontwikkelde vormen na 1960 verdwenen (83%). Daarnaast zijn er 20 nieuwe kilometerhokken bijgekomen (14%). Het Medicagini-Avenetum komt na 1960 eigenlijk alleen nog voor langs de IJssel (noordwaarts vanaf Cortenoever), langs een kort gedeelte van de Lek, in een gering aantal verspreide kilometerhokken langs de Maas van Roermond tot en met de Afgedamde Maas, en in de Kop van de Oude Wiel.
  - Het luzuletosum en de overgang luzuletosum/arrhenatheretosum (= cynosuretosum ?) verliezen samen ongeveer 90% van hun kilometerhokken om er maar 4% nieuw bij te krijgen! Het luzuletosum weet alleen een beetje stand te houden langs de IJssel en de Lek. De situatie is vooral ernstig voor de luzuletosum referentiegemeenschap (kaart 16). Hier verdwijnt 92% van de 52 kilometerhokken van vóór 1960. Mogelijk is de Vreugderijkerwaard nog de laatste groeiplaats van de referentiegemeenschap van het Medicagini-Avenetum luzuletosum.
  - Voor het Medicagini-Avenetum 'zwak luzuletosum' is de situatie iets minder ernstig. Hier verdwijnt bijna 70% van de hokken terwijl de gemeenschap in 7 nieuwe hokken (ca. 25% van oorspronkelijk aantal) wordt gevonden. Het verspreidingsgebied bestaat ná 1960 uit een aantal kilometerhokken langs de IJssel en de Lek, uit de kop van de Oude Wiel en een enkel hok langs de beneden Maas (Piekenwaard) en de Afgedamde Maas (Poederooijen).
  - De arrhenatheretosum subassociatie kwam vóór 1960 vrijwel niet in goed ontwikkelde vorm voor. Ná 1960 neemt het goed ontwikkelde arrhenatheretosum wel sterk toe met 30 nieuwe kilometerhokken. Uitgedrukt als percentage van de situatie vóór 1960 gaat het om 250% nieuwe hokken. Het betreft vooral nieuwe groeiplaatsen voor deze subassociatie, de paar vroegere groeiplaatsen keren na 1960 slechts in één geval op de kaart terug.
- De verspreidingskaarten van stroomdal en bloemdijksoorten op dijken op basis van de dijkinventarisatie van Neijenhuis (1968) geven het volgende beeld:
    - In het westelijk Waalgebied zijn de vindplaatsen geconcentreerd rond Hurwenen en Druten. De meeste dijklocaties met stroomdalsoorten liggen zuidelijk van de Waal. De soortenrijkste locaties bevonden zich westelijk van Hurwenen. Veel stroomdalsoorten zijn gevonden tussen Deest en Beuningen.
    - Langs de Lek kwamen maar weinig locaties met bloemdijksoorten voor.

- In de Gelderse poort noteerde Neijenhuijs bloemdijksoorten op de dijk bij Pannerden en op de Bylanddijk bij Tolkamer.
- Het Zuidelijk IJssel gebied was uitgesproken arm aan locaties. Alleen op de dijk oostelijk van de IJssel bij Doesburg kwam een rijk dijktraject voor.
- De dijken tussen Deventer en Zwolle waren uitgesproken rijk aan locaties met bloemdijk en stroomdalsoorten.

Veel stroomdalsoorten werden door Neijenhuijs aangetroffen op dijken met een voedselarme, licht zure tot basische bodem, bestaande uit lichte tot matige zavel. De hellingen waren onbemest, slechts één keer wordt het gebruik van organische mest gemeld. Neijenhuijs noemt ook het contact met kalkhoudend rivierwater. Het beheer bestond vooral uit zuiver hooibeheer met een maaibeurt eind mei, en een tweede later in het jaar, of uit een hooibeheer met lichte voor- en nabeweidings. Soms was de begrazing intensief waardoor op de dijk "koeienpaadjes" ontstonden.

Weinig stroomdalsoorten worden aangetroffen bij lichte tot zelfs zware bemesting en vaak ook bij een zwaardere bodem en gebrekkig beheer, of bij beschaduwing en bladophoping vanuit aan de voet van de dijk voorkomende Wilgen-Populierenbos.

- Belangrijke terreinen (met name in het verleden) voor stroomdalgemeenschappen:
  - Voor het Sedo-Thymetum vooral de Vecht, de Zelderse Driesen, Niers, Mook, Oeffelter Meent, Oost- en West Beerse Maas en Vogelshoek.
  - Voor het Medicagini-Avenetum vooral: de Vreugderijkerwaard, het Zalkerbos, het traject Wijhe/Olst, de omgeving van Wilp, Epse, Gorssel en Voorst, Cortenoever, Donderberg, Piekenwaard, Doornwaard, de omgeving van Veen, Poederooijen, Empel, Hedel, Schoonhoven en Vianen, Koekoeksche Waard, Lexmond en de Kop van de Oude Wiel.
  - De meeste opnamen van de referentiegemeenschap Sedo-Thymetum ornithopodetosum zijn afkomstig van de Vecht (vóór 1960), en de Oeffelter Meent en Zelderse Driesen (na 1960).
  - Voor de Sedo-Thymetum medicaginetosum referentiegemeenschap is vooral de Vreugderijkerwaard van belang.
  - Van de Medicagini-Avenetum luzuletosum referentiegemeenschap kwamen de meeste opnamen uit Gorssel (Ravenswaarden). Ook het nabij gelegen Epse (Stoevenbelt) was voor deze gemeenschap een belangrijk terrein.
  - Opnamen van de referentiegemeenschap voor het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum komen in diverse terreinen met kleine aantallen voor. De Koekoeksche Waard en Cortenoever hebben hiervan het grootste aantal.

- Vóórkomen van de gemeenschappen in de tijd.

Aanvankelijk (vóór) 1952 neemt het goed ontwikkelde Medicagini-Avenetum luzuletosum, de subassociatie van voedselarme, schrale bodem, het allergrootste aandeel in. In de periode van 1952-1960 is het luzuletosum sterk achteruitgegaan, ten gunste van het zwak luzuletosum en zeer waarschijnlijk vooral van het cynosuretosum (de grote groep 'overgangsoptomen' van Cohen-Stuart). Mogelijk neemt ook het arrhenatheretosum in deze periode al enigszins toe. In de periode na 1960 is het cynosuretosum al weer verdwenen. Het goed ontwikkelde luzuletosum neemt na 1980 verder af en is na 1995 verdwenen.

Het arrhenatheretosum neemt vooral na 1980 sterk toe, en vanaf 1995 maakt deze gemeenschap ruim 2/3 van het materiaal uit. Het Medicagini-Avenetum bestaat dan nog slechts uit dit arrhenatheretosum en het zwak luzuletosum. Het cynosuretosum is al sinds 1960 verdwenen.

De gegevens suggereren dat het goed ontwikkelde luzuletosum enerzijds kenmerkende soorten heeft verloren en in een zwak luzuletosum is veranderd en dat het anderzijds vooral in het cynosuretosum is veranderd. Laatstgenoemde subassociatie is mogelijk verdwenen doordat de beweiding in combinatie met intensivering van de bemesting heeft geleid tot verder successie naar het feitelijke



Lolio-Cynosuretum. Ook het feit dat de door Cohen-Stuart opgenomen stroomdal Arrhenatheretalia voor een groot deel uit Lolio-Cynosuretum blijkt te bestaan (waarvan een grote groep een sterk 'luzuletosum' karakter bezit) wijst sterk in de richting van ontwikkelingen via een cynosuretosum subassociatie binnen het Medicagini-Avenetum.

De gegevens ondersteunen ons vermoeden dat we in het geval van de grote overgangsgroep van Cohen-Stuart te maken hebben met een momenteel niet beschreven subassociatie: cynosuretosum. Deze subassociatie werd vroeger wel beschreven (Westhoff en den Held 1969, Neijenhuijs 1968).

- Veranderingen in soortensamenstelling *binnen* de gemeenschappen.

### **Sedo-Thymetum**

#### **Afname:**

Sedum acre, Thymus pulegioides, Sedum sexangulare, Medicago lupulina, Sedum reflexum, Herniaria glabra, Veronica prostrata, Carex caryophylla, Euphorbia cyparissias, Lotus corniculatus, Carex hirta, Equisetum arvense, Bellis perennis, Trifolium repens, Dianthus deltoides, Thymus serpyllum, Scleranthus perennis, Hieracium pilosella, Cladonia arbuscula, Cladonia foliacea, Polytrichum juniperinum, Arenaria serpyllifolia, Vicia lathyroides, Ononis repens subsp. spinosa, Rosa canina, Crataegus monogyna en Prunus spinosa. Het gaat hierbij om typische Sedo-Thymetum soorten en een aantal belangrijke kensoorten. Daarnaast ook om Plantagini-Festucion soorten.

#### **Toename:**

Elytrigia repens, Rumex acetosella, Stellaria media, Lolium perenne, Arabis glabra, Trisetum flavescens, Trifolium dubium, Stellaria graminea, Rumex thyrsoflorus, Brachythecium albicans, Racomitrium canescens, Veronica arvensis, Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus, Myosotis stricta, Scleranthus polycarpus. Het gaat hierbij veelal om verrijking en stikstof indicerende soorten en soorten van meer voedselrijke gemeenschappen (bv. Arrhenatheretalia).

### **Medicagini-Avenetum**

#### **Afname:**

Thymus pulegioides, Carex caryophylla, Potentilla verna, Hieracium pilosella, Artemisia campestris subsp. campestris, Euphorbia cyparissias, Medicago lupulina, Sedum acre, Sedum sexangulare, Veronica prostrata, Sedum reflexum, Luzula campestris, Lotus corniculatus, Pimpinella saxifraga, Agrostis capillaris, Rosa canina, Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Rosa canina, Scabiosa columbaria, Thalictrum minus, Helictotrichon pubescens, Sanguisorba minor, Agrimonia eupatoria, Vicia sativa subsp. nigra, Rhytidadelphus squarrosus, Hypnum cupressiforme, Trifolium repens, Bellis perennis en Leontodon autumnalis. Dit zijn met name soorten die een Cynosurion aspect vertegenwoordigen, begrazingssoorten en lichtminnende soorten.

#### **Toename:**

Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata, Trisetum flavescens, Lolium perenne, Rumex thyrsoflorus, Bromopsis inermis, Eryngium campestre, Rumex acetosa, Trifolium pratense, Ranunculus acris, Tragopogon pratensis, Taraxacum species, Equisetum arvense, Agrostis stolonifera, Campanula rapunculus, Brachythecium rutabulum, Plagiomnium affine, Capsella bursa-pastoris, Crepis capillaris, Chenopodium album, Stellaria media en Galium aparine. Ook Orobanche caryophyllacea en Veronica austriaca subsp. teucrium nemen iets toe. Dit zijn vooral soorten van voedselrijkere en vochtiger graslanden en soorten uit ruigte of akkeronkruidgemeenschappen.

- Ellenberg indicatie getallen.  
Het blijkt dat zuurgraad en productiviteit de belangrijkste factoren zijn en dat de gemeenschappen een gradiënt vormen beginnend met het Festuco-Thymetum serpylli, gevolgd door het Sedo-Thymetum ornithopodetosum, Sedo-

Thymetum medicaginetosum, Medicagini-Avenetum luzuletosum, dan het arrhenatheretosum en daarna door naar de Arrhenatheretalia.

- Helling en expositie.  
De onderzochte Sedo-Cerastion gemeenschappen blijken in het algemeen vooral op zuid tot zuidwest geëxponeerde hellingen te worden aangetroffen. Uit de literatuur blijkt een verband tussen deze voorkeur en de zwaarte van de bodem.
- Overige standplaatsomstandigheden.  
Hieronder wordt per groep van gemeenschappen een overzicht gegeven van de door de auteurs van de opnamen genoteerde opmerkingen over de standplaats:

**Overgang Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli (97 opnamen)**

Deze vegetatie is voornamelijk aangetroffen op zandige soms iets lemige, beweide, incidenteel overstromde, rivierduinen;

**Sedo-Thymetum (244 opnamen)**

Het Sedo-Thymetum is aangetroffen op beweide, basische, humeus zandige, dijken, kades, oeverwallen en rivierduintjes en wordt incidenteel overstromd;

**Medicagini-Avenetum luzuletosum, in brede zin (231 opnamen)**

Ook deze gemeenschap komt behalve op kunstmatige dijken en kades ook veel voor op natuurlijke hoogtes zoals oeverwallen en rivierduintjes. Het groeit voornamelijk op beweide, zandige tot incidenteel ook lemige of kleiige, niet tot regelmatig overstromde standplaatsen;

**Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum (178 opnamen)**

Deze overgangsgemeenschap is vrijwel uitsluitend aangetroffen op beweide dijken en kades en daarnaast een enkele keer op rivierduinen;

**Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentie (55 opnamen)**

Het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum bestaat uit een typische hooilandgemeenschap, maar wordt ook wel in onregelmatig beheerde weiden aangetroffen. Het komt zowel op dijken en kaden als op oeverwallen voor. De bodem is basisch en varieert van zand tot zware zavel;

**Fragmentair Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum (80 opnamen)**

Deze fragmentaire gemeenschap is vooral aangetroffen op oeverwallen en rivierduintjes, maar ook incidenteel op kades en dijken en wordt zelfs gemeld van opgespoten terrein. Het fragmentaire karakter kan worden verklaard uit het beheer waarbij sprake is van bemesting, beregening, beëindiging van de beweiding, vloedmerk en invloed van recreatie. De bodem is voornamelijk zandig maar kan ook zavelig zijn;

**Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant Kop Oude Wiel**

(alleen de 15 opnamen in de Kop van de Oude Wiel zelf)

Deze hooiweide is aanwezig in een reliëfrijk uiterwaard. De basische bodem is kalkhoudend en bestaat uit (grof)zandig materiaal. Het wordt 's winters overstromd;

**Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant *Centaurea scabiosa***

(29 opnamen Bylanddijk/Helikopterveldje/directe omgeving)

Deze variant van het Medicagini-Avenetum wordt uitsluitend aan het eind van de zomer gehooïd en groeit op de Bylanddijk en op een naburig kunstmatig zandlichaam (het Helikopterveldje). De kalkhoudende, neutrale tot licht basische bodem, bestaat uit zand tot zandige leem.

# 1 Algemene introductie

Stroomdalgrasland is in Nederland sterk achteruitgegaan in oppervlakte en in kwaliteit (soortensamenstelling) en is één van de plantengemeenschappen met grote prioriteit bij het natuurherstel langs de grote rivieren (Weeda *et al.* 1996, 2005, Sykora 1998, Janssen en Schaminée 2003). Vooral het stroomdalgrasland in strikte zin (Sedo-Cerastion) en in het bijzonder de associatie van Sikkelklaver en Zachte haver (Medicagini-Avenetum pubescentis) is zeer kenmerkend voor het rivierengebied en is afhankelijk van de subassociatie sterk tot zeer sterk achteruitgegaan (Weeda *et al.* 2002, 2005). Het Medicagini-Avenetum wordt gekenmerkt door zijn rijkdom aan stroomdalplanten: het is bij uitstek de typerende associatie van het fluviaal district (vgl. De Leeuw 1938, Weeda 1988, Weeda 1990, Westhoff 1996). De mogelijkheid om deze vegetatietypen te herstellen of te ontwikkelen moet snel worden onderzocht. Kennis van de historische soortensamenstelling vormt een goede referentie voor evaluatie van herstel- en ontwikkelingsbeheer. Het geeft een beeld van de oorspronkelijke botanische diversiteit. Deze kan door vergelijking ook inzicht geven in de kwaliteit van de huidige actueel aanwezige stroomdalgraslanden.

Aan het eind van de vijftiger jaren van de 20<sup>ste</sup> eeuw werden landelijk type-inventarisaties gedaan van een aantal bedreigde ecosystemen. Tussen 1952 en 1958 onderzocht J.A.F. Cohen-Stuart op systematische wijze de droge stroomdalgraslanden langs alle grote en kleine rivieren in Nederland (Cohen-Stuart 1958, 1959, Cohen-Stuart en Westhoff 1963, Huiskes *et al.* 1997). De ± 850 opnamen zijn precies ingetekend op topografische kaarten met een schaal van 1:25.000. In de 60er jaren heeft Neijenhuijs (Neijenhuijs 1966, 1968a,b, 1969) ongeveer 333 opnamen gemaakt van dijkvegetatie met stroomdalgrasland. Deze opnamen zijn helaas nooit teruggevonden, wel bestaan er locatiegebonden soortenlijstjes van een aantal stroomdal- en bloemdijksoorten. In 1980 zijn langs de Maas, zoveel mogelijk op dezelfde plaats als de opnamen van Cohen-Stuart, 128 vegetatieopnamen gemaakt door Van Dijk *et al.* (Van Dijk *et al.* 1981, 1984).

De hierboven genoemde zeer waardevolle gegevens zijn nooit eerder volledig en in samenhang uitgewerkt. Hier is dat wel gebeurd en wordt een voor het natuurbeheer waardevol inzicht gegeven van verspreiding en kwaliteit van stroomdalgrasland in het verleden. Deze kennis kan in combinatie met kennis over de actuele verspreiding van stroomdalgrasland een basis vormen voor de planning van toekomstig onderzoek naar de precieze standplaatseisen van deze waardevolle graslanden.

## 1.1 Onderzochte gemeenschappen

Binnen de droge stroomdalgraslanden kan onderscheid worden gemaakt in stroomdalgrasland in brede en strikte zin. Het stroomdalgrasland in strikte zin (Tabel 1) bestaat uit het verbond van droge stroomdalgraslanden (Sedo-Cerastion) met daarbinnen de associatie van Vetkruid en Tijm (Sedo-Thymetum pulegioidis) en de associatie van Sikkelklaver en Zachte haver (Medicagini-Avenetum pubescentis). Bij het stroomdalgrasland in brede zin (Tabel 1) wordt hiertoe op grond van het voorkomen van droge stroomdalsoorten ook een deel van de Glanshaverhooilanden en Kamgrasweiden gerekend (in dit rapport gezamenlijk betiteld als stroomdal Arrhenatheretalia). Daarbij gaat het met name om de Arrhenatheretum subassociaties van gewone veldbies (*luzuletosum*

campestris) en van sikkelklaver (*medicaginetosum falcatae*) en de Lolio-Cynosuretum subassociatie met ruige weegbree (*plantaginetosum mediae*). Ook een deel van de associatie van Schapegras en Tijm (*Festuco-Thymetum serpylli*, behorende tot het Plantagini-Festucion) wordt vanwege het voorkomen van stroomdalsoorten als stroomdalgrasland in bredere zin aangemerkt.

Bij dit onderzoek ligt de nadruk op de stroomdalgraslanden in strikte zin: het Sedo-Cerastion. Voor een overzicht van ken- en differentiërende soorten van dit verbond en haar associaties (volgens 'De Vegetatie van Nederland') verwijzen wij naar tabel 2, 3 en 4.

**Tabel 1** Indeling en plaats van het Sedo-Cerastion en van andere gemeenschappen die als droge stroomdalgraslanden opgevat kunnen worden binnen de Koelerio-Corynephoretea en de Molinio-Arrhenatheretea. Gemeenschappen waarbinnen stroomdalgrasland in brede zin voorkomt zijn dik gedrukt en de namen van stroomdalgrasland in strikte zin zijn bovendien onderstreept.

<p>Klasse 14: <b>Koelerio-Corynephoretea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Orde 14A: <b>Corynephorretalia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbond 14Aa: <b>Corynephorion</b></li> </ul> </li> <li>+ Orde 14B: <b>Trifolio-Festucetalia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbond 14Ba: <b>Thero-Airion</b></li> <li>- Verbond 14Bb: <b>Plantagini-Festucion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Associatie 14Bc1: <b>Festuco-Thymetum serpylli</b></li> <li>* Associatie 14Bb2: <b>Festuco-Galietum veri</b></li> </ul> </li> <li>- Verbond 14Bc: <u><b>Sedo-Cerastion</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Associatie 14Bc1: <u><b>Sedo-Thymetum pulegioidis</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Subassociatie 14Bc1a: <u><b>Sedo-Thymetum ornithopodetosum</b></u></li> <li>Subassociatie 14Bc1b: <u><b>Sedo-Thymetum medicaginetosum</b></u></li> </ul> </li> <li>* Associatie 14Bc2: <u><b>Medicagini-Avenetum pubescentis</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Subassociatie 14Bc1a: <u><b>Medicagini-Avenetum luzuletosum</b></u></li> <li>Subassociatie 14Bc1b: <u><b>Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum</b></u></li> <li>Variant 14Bc1b# met <i>Centaurea scabiosa</i></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>+ Orde 14C: <b>Cladonio-Koelerietalia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbond 14Ca: <b>Tortulo-Koelerion</b></li> <li>- Verbond 14Cb: <b>Polygala-Koelerion</b></li> </ul> </li> </ul> <p>Klasse 16: <b>Molinio-Arrhenatheretea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Orde 16A: <b>Molinetalia</b></li> <li>+ Orde 16B: <b>Arrhenatheretalia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbond 16Ba: <b>Alopecurion pratensis</b></li> <li>- Verbond 16Bb: <b>Arrhenatherion elatioris</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Associatie 16Bb1: <b>Arrhenatheretum elatioris</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Subassociaties a,b: .....</li> <li>Subassociatie 16Bb1c: <b>Arrhenatheretum luzuletosum campestris</b></li> <li>Subassociatie 16Bb1d: <b>Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae</b></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Verbond 16Bc: <b>Cynosurion cristati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Associatie 16Bc1: <b>Lolio-Cynosuretum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Subassociatie 16Bc1a: <b>Lolio-Cynosuretum typicum</b></li> <li>Variant 16Bc1a#: '<b>luzuletosum campestris</b>'</li> <li>Subassociaties b,c: .....</li> <li>Subassociatie 16Bc1d: <b>Lolio-Cynosuretum plantaginetosum mediae</b></li> </ul> </li> <li>* Associatie 16Bc2</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
---

Rivierdijpsel  
P. Landbouwgravel  
Aantal opnamen: 12  
R. Km. 0,21 op 0,6

Ravenswaarden (25 ha) (incl. N. Eesterwaard) P.v.v. Getherland  
Gem. Gooiseland  
Kaartblad 33 E  
(Deventer)

Karakter: zeer ontwikkeld type met veelheid van onderassortiment (afwezig: Brachy...  
potium pinnatum, Centaurea scaberrima, Medicago minima, Ononis spinosa  
en Sisymbrium officinale - werden bevestigd en werden aangezien als veldplanten,  
aangezien ook Veronica lanceolatum niet ontwikkeld maar nu in een opene  
noocheval). De veelzijdigheid van Carex corymbosa, Polentilla minima  
steeds niet op de aanwezigheid van de, door het ruisant (zie het rapport van  
Augustus 1957) (Sporophora Veronica prostrata) correlaat met Carex cory-  
mbosa), maar wel op een heide ontwikkeling van het type. Dit wil  
niet zeggen, dat Bromus inermis, Cymodon dactylon (aan dijpsel en na-  
ren), Eryngium campense, Ononis spinosa, Scabiosa columbaria, Scirpus  
dolonensis veel voorkomen.  
Tegenwoordig is het gebied niet met zijn ruisant alleen het eigenzame  
soort geslacht van belang, de moessonigen hebben door de kennelijk in-  
samenwerking hunne Artemisia-negheid niet verloren behouden  
(de Scabiosa is aanwezig) ook niet andere belangsoorten.

Rekenen Nam aandrijving: Bovenbeschreven vegetatieontwikkeling die meer socio-  
fysiologisch dan ecologisch van belang is, begreep onderz. Stipitellum  
van betekenis in ontwikkeling naar bestanding van alleen op lange duur  
enig resultaat boeien

Table with columns for species codes (BB, B, C, D, etc.) and their presence/absence in various samples (BFV, BFH, BFX, etc.).

Rivier de IJssel  
Plaats: N. N. van Zaalk  
Aantal opnamen: 19  
R. Km. 0,472 - 0,854  
0,865 - 0,872

Witruwaard bij het Zalkerbosch (12 ha)

Prov. Overijssel  
Gem. IJsselmeulen  
Kaartblad 21 D  
(Kampen)

Karakter: een vrij goed ontwikkeld en vrij rijksoornig voorbeeld van het type (zie het rapport van Augustus 1957) met als speciaal  
karakter Brachypodium pinnatum behalve bij Kerkdom de enige standplaats aan de grote rivier. Het heeft Overijssels  
heeft alleen Scabiosa columbaria door zwaarte frequentie op de voorgrond. Sedum rupestre komt niet voor.  
Rekenen van betekenis: bosranden vegetatieontwikkeling als belangrijke soort Brachypodium pinnatum. Het is nu een is de  
aansluiting op het (van het O. deel gescheiden) W. deel van het Zalkerbosch van belang, de rest ontwikkeling wordt van de  
hier gescheiden zijn der delen maar het overijssels diverse perspectieven (incl. duintje, zie open E.F. u.) tellende ten-  
tine minder waardevel.

Table with columns for species codes (BB, B, C, D, etc.) and their presence/absence in various samples (FEA, FEB, FED, etc.).

Afbeelding 1: Het materiaal van Cohen-Stuart bestaat uit één folio-formaat opschriftboek dat van kaft tot kaft volgeschreven is met terreininformatie en vegetatie-opnamen, het zogenaamde "terreinschrift". Hier afgebeeld zijn twee bladzijden daaruit, betreffende de Ravenswaarden en de uiterwaarden bij het Zalkerbosch.



KLASSE I/II

Rivierdijpsel  
 Plantsoen bij Gorssel

Ravenswaarden (25 ha) (incl.)

Aantal opnamen: 12  
 R. Km - 0,36, 0

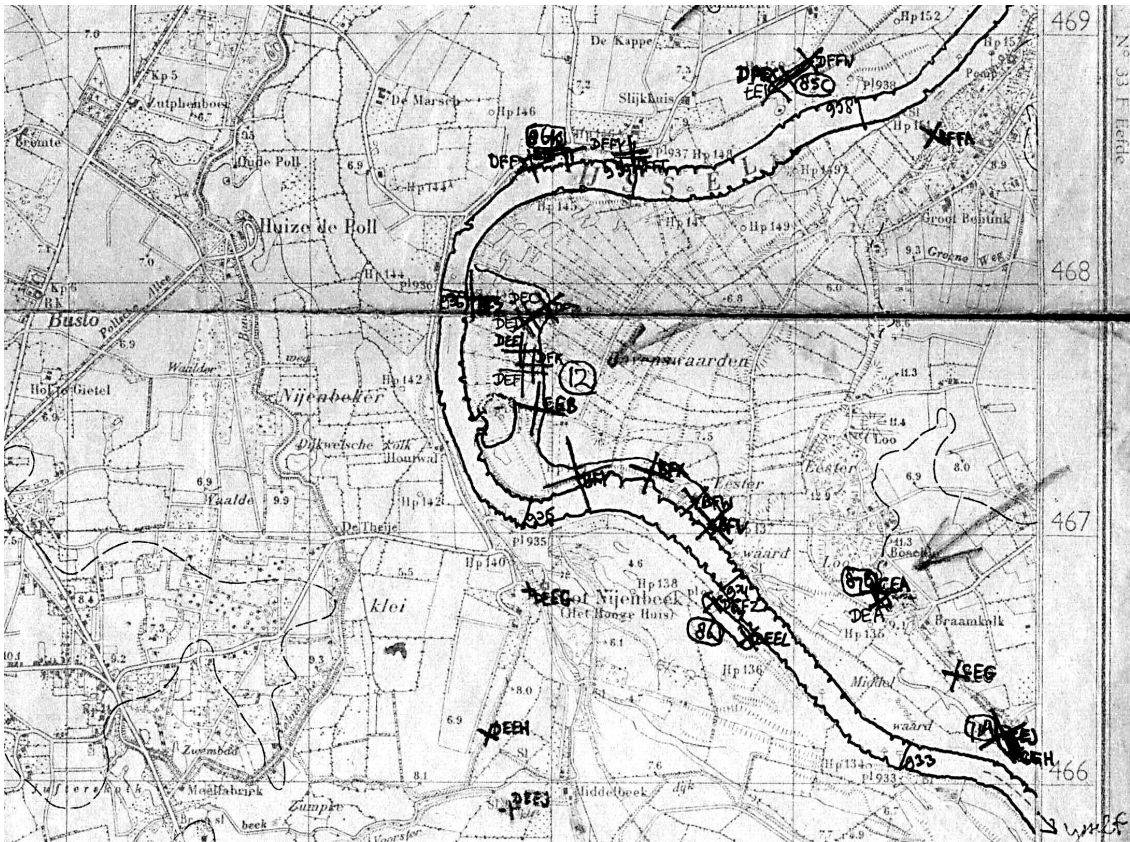
Karakter: oed ontkleefd hypochrysis met uitgeheid vordemassorkiment (afgerig: Brachy-  
 potium pinnatum, Centaurea scabiosa, Medicago minima, Ononis repens  
 en Sedum rupestre; — verder bestaat er een merkwaardige volledigheid,  
 aanwezig ook Veronica lanceolatum met ontkleefd (maar niet in een opname  
 voorkomt)). De veelzijdigheid van Carex coryophylla & Potentilla verma-  
 ringt niet op de aanwezigheid van de „Dorlegh variant“ (zie het rapport van  
 Augustus '55) (hoogstens Veronica prostrata correleert met Carex coryo-  
 phylla), maar wel op een heide ontkleefing van het hypochrysis. Dat wil  
 niet zeggen, dat Bromus inermis, Cynodon dactylon (aan dijpsel niet va-  
 ker!), Eryngium campestris, Ononis spinosa, Scabiosa columbaria & Sedum  
 dolomense veel voorkomen.  
 Tegenwoordig is behalve het pad met zijn bermen alleen het eigenlijke  
 kade gedeelte van belang, de stroomruggen hebben door de kenmerkende inten-  
 sive bemesting hun Avenion-vegetatiedek voor een groot deel verloren  
 (de hooibouw is waarschijnlijk ook niet zonder belang hierbij).

- Agrostis
- Alchemilla
- Arenaria
- Artemisia
- Avena pu
- Bromus i
- Carex car
- Cerastium
- Cynodon d
- Eryngium
- Euphorbia
- Euphorbia
- Euphorbia
- Medicago
- Ononis rep
- Pimpinell
- Plantago
- Potentilla
- Ranunculus
- Salvia pr
- Sanguisor
- Sarracena
- Scabiosa
- Sedum mac
- Sedum ba
- Thalictrum
- Thymus cl

Afbeelding 2: Detail uit het 'terreinenschrift' van Cohen-Stuart met de terreinbeschrijving van de Ravenswaarden langs de IJssel bij Gorssel. Cohen-Stuart spreekt hier over een "merkwaardige volledigheid" van de soortensamenstelling. Opvallend is dat van dit vermaarde gebied ook ten tijde van Cohen-Stuart al niet zo heel veel meer over lijkt te zijn. Over het Medicagini-Avenetum (door hem aangeduid met de term Avenion) schrijft hij: "Tegenwoordig is behalve het pad met zijn bermen alleen het eigenlijke kadedegedeelte van belang, de stroomruggen hebben door een kennelijk intensieve bemesting hun Avenion-vegetatiedek voor een groot deel verloren (de hooibouw is waarschijnlijk ook niet zonder belang hierbij)."

EEFK-21-8-1957 hogere zomerlade op 25 vld afplandrusse Oenthek vld in side  
 O.vh reepad N.helling 5-15 bed lyna 100/3x2 m H 6 sydl gr. w. = 105 (KR = I)  
 EEFQ-3-g-1957 lern v/h reepad 7-gp. N.vh N. veld v/d populie baan (op  
 na noordelijste reide) W.vh helling 0-10 bed. 90/4x $\frac{1}{2}$  m H 6  
 sydl gr. w. = 915 (KR = II)  
 EEFK-21-8-1957 hogere zomerlade, i reide W.vh reepad hooge v. p. g 8541  
 2 helling 5-10 bed 95% v. laag 5x1 $\frac{1}{2}$  m H 6-7 sydl gr. w. = 918 (KR = II)  
 EEFK-3-g-1957 hoge (sec) zomerlade op o. luid hield deel O. vld v. paal v. 80 vld  
 reide W.vh bredere dichtere deel v/d 2 bosstoch (2 m bore kul kel) 2 helling  
 0-5 bed 100%. 3x1 m H 6 sydl gr. w. = 712 (KR = II)  
 EEFM-3-g-1957 hoge (sec) zomerlade v/h luid v/h Zalkerbosch v. vld weg af  
 naar d. l. boorden 2 h. daarvan ter hoogte v/d 2 telefontpaal v/d boorden af.  
 2 helling 0-5 bed lyna 100/6 m H 6 sydl gr. w. = 716 (KR = II)  
 EEFQ-3-g-1957 hoge (sec) zomerlade halve weg v/d pad naar het N. en steile  
 rand v/h Zalkerbosch langs deing die v/h 6 paal N. v. d. laatste populie v/d 5  
 langs de h. zand v/h bos uitpaal W.vh helling 5-15 bed 100/4x1 m H 6 sydl gr. w. = 717 (KR = I)  
 EEFK-3-g-1957 hoge (sec) zomerlade v/h luid v/h Zalkerbosch v. vld weg af

Afbeelding 3: Detail uit het terreinenschrift van Cohen-Stuart met plaatsbepalingen en opmerkingen over de standplaats (kopgegevens), hier van een aantal vegetatieopnamen uit de uiterwaarden bij het Zalkerbosch. In plaats van cijfers gebruikte Cohen-Stuart een drie of vier-letterige codering voor zijn opnamen.



Afbeelding 4: Cohen-Stuart markeerde al zijn opnamen op topografische detailkaarten. In plaats van cijfers gebruikte hij een drie of vier-letterige codering voor de opnamen. Hier een voorbeeld van de kaart met Cohen-Stuarts' opnamen langs de IJssel ter hoogte van Gorsel (Z. van Deventer).







### **koninklijke nederlandse natuurhistorische vereniging**

*Afbeelding 6: De omslag van de KNNV uitgave van het onderzoek van Van Dijk et al. (1984) naar de toestand van de droge stroomdalgraslanden langs de Maas in 1980.*

### **1.3 Ecologie en beheer**

Het Sedo-Cerastion bestaat uit open tot gesloten graslanden op hooggelegen, basenrijke, humusarme tot licht humushoudende zand- en lichte zavelgronden in de rivierdalen. Behalve op natuurlijke standplaatsen, zoals zandige door de rivier afgezette oeverwallen en andere zandruggen, komt deze vegetatie ook voor op kunstmatige standplaatsen als kaden en dijken. Het basengehalte van de grond moet op peil worden gehouden. Dit kan gebeuren door kortdurende overstromingen met rivierwater, door zandafzetting of door inwaai van rivierzand. Verzuring door uitloging leidt tot verarming of zelfs verdwijnen van het Sedo-Cerastion.

Het Sedo-Thymetum groeit gewoonlijk in de volle zon, op humusarme, kalkarme tot licht kalkhoudende, vaak grove, dikwijls grindhoudende, in elk geval sterk doorlatende zandgrond. In het Rijnsysteem, waar de zandgronden in het winterbed overwegend kalkrijk zijn, treedt het Sedo-Thymetum op als vervangingsgemeenschap van het

Medicagini-Avenetum op plaatsen waar de begroeiing door watergeweld, aftrapping of verdroging beschadigd is (Neijenhuijs 1968a). Langs de Maas in Limburg en oostelijk Noord-Brabant en langs kleinere rivieren in het oosten van het land heeft het zand slechts een gering kalkgehalte; hier komt het Sedo-Thymetum als duurzame grasland-gemeenschap voor. Behalve in de uiterwaarden is de associatie ook te vinden in wegbermen en zandgroeven aan de rand van de rivierdalen. Hoewel het Sedo-Thymetum op gemiddeld minder baserijk substraat voorkomt dan het Medicagini-Avenetum, is ook voor het Sedo-Thymetum een bestaansvoorwaarde dat de basenvoorziening van het zand op peil blijft. De kanalisatie van Maas en Overijsselse Vecht heeft bijgedragen aan de verarming en verdwijning van het Sedo-Thymetum, doordat de hierdoor de invloed van hoge waterstanden in de winter is afgenomen.

Nog meer dan bij het Medicagini-Avenetum vormt beweiding voor het Sedo-Thymetum de aangewezen beheersvorm. Zeer laag blijvende kruiden met een grote lichtbehoefte zoals *Veronica prostrata*, *Potentilla verna* en *Sedum*-soorten kunnen zich alleen handhaven in een lage begroeiing, waarvan het voortbestaan het best gewaarborgd wordt door begrazing (Van der Ploeg 1994).

Het Medicagini-Avenetum is kenmerkend voor hoge rivieroeverwallen en zandige rivierdijkhellingen. Het staat op zonnige, droge, niet of weinig bemeste, min of meer kalkrijke, enigszins humushoudende zand- en lichte zavelgrond, en behoort tot de meest basenminnende en ook tot de minst oligotrafente associaties van de Koelerio-Corynephoretea. Het beheer kan bestaan uit begrazing en uit hooien of een combinatie daarvan.

## 1.4 Opzet van het onderzoek

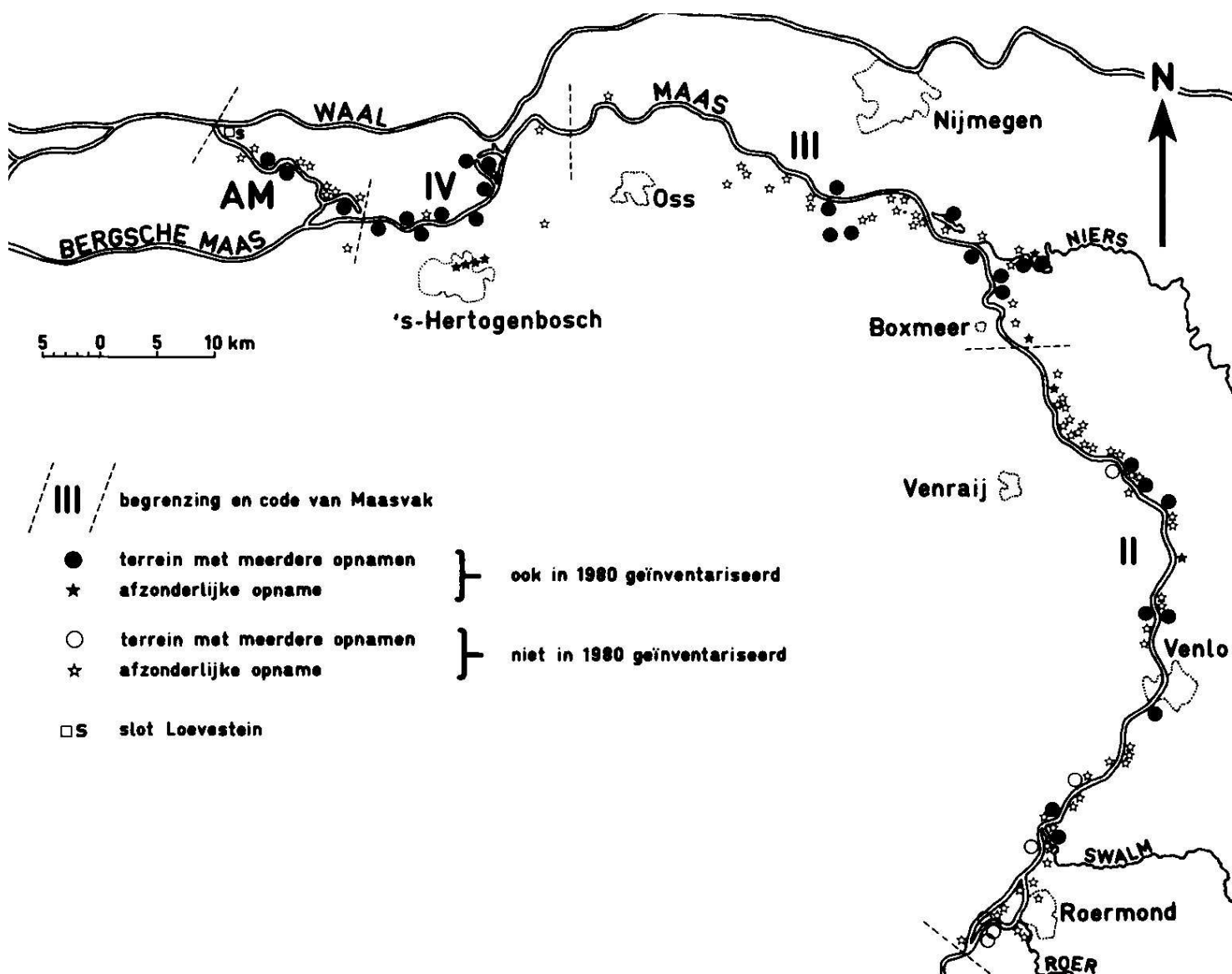
In dit rapport geven wij voornamelijk aan de hand van historisch materiaal een referentiebeeld van de soortensamenstelling van het Medicagini-Avenetum en het Sedo-Thymetum. Daarbij staat het nooit eerder uitgewerkte materiaal van Cohen-Stuart (jaren '50), Neijenhuijs (jaren '60), en van Van Dijk, Graatsma en Van Rooy (opnamen uit 1980) centraal. Wij beschrijven hoe Sedo-Cerastion gemeenschappen er nu uitzien en hoe zij er vroeger uitzagen. Bovendien geven wij aan de hand van verspreidingskaartjes een overzicht van de ligging van de gemeenschappen vóór en ná 1961 en geven een interpretatie van veranderingen in de soortensamenstelling gedurende de tijd. Aan de hand van opmerkingen van de auteurs van de opnamen en door gebruik te maken van Ellenberg-indicatie getallen proberen wij meer inzicht te krijgen in de ecologie en het beheer van deze vegetatie.

De hoofdvragen zijn in het kort te formuleren als:

- Hoe zien (of zagen) Sedo-Cerastion gemeenschappen er uit?
- Waar liggen en waar lagen ze?
- Wat is er in de tijd veranderd?



Afbeelding 7: Brede ereprijs (*Veronica austriaca* subsp. *teucrium*), één van de kensoorten van het Medicagini-Avenetum. (Foto: R. Knol).



Afbeelding 8: Kaart uit Van Dijk et al. (1984) met het door hun in 1980 onderzochte stroomgebied van de Maas (Roermond tot Loevestein). Doel bij dit onderzoek was het zo veel mogelijk opnieuw opnemen van de proefvlakken van Cohen-Stuart langs dit gedeelte van de Maas. De kaart geeft met dichte symbolen de locaties weer die door Van Dijk et al. in 1980 inderdaad opnieuw geïnventariseerd zijn. Met open symbolen zijn locaties van Cohen-Stuart weergegeven die bij het onderzoek in 1980 niet opnieuw opgenomen zijn, vaak omdat de locatie te sterk van karakter veranderd was (bv. nu productiegrasland of ruigte) of zelfs helemaal was verdwenen (bv. zandwinning).

**Tabel 2** Kenmerkende soorten voor het Sedo-Cerastion (Weeda *et al.* 1996).

<b><u>Sedo-Cerastion</u></b>		
<b><u>Meest voorkomende ken- en differentiërende soorten van klasse en orde</u></b>		
- <i>Thymus pulegioides</i>	- <i>Hieracium pilosella</i>	- <i>Hypnum cupressiforme</i>
- <i>Sedum acre</i>	- <i>Bromus hordeaceus</i> s. <i>hor.</i>	- <i>Festuca ovina</i> ag.
- <i>Trifolium dubium</i>	- <i>Erophila verna</i>	- <i>Carex arenaria</i>
- <i>Agrostis capillaris</i>	- <i>Cerastium semidecandrum</i>	- <i>Veronica arvensis</i>
- <i>Luzula campestris</i>	- <i>Lotus corniculatus</i> s. <i>corn.</i>	- <i>Senecio jacobaea</i>
- <i>Hypochaeris radicata</i>	- <i>Rumex acetosella</i>	- <i>Brachythecium albicans</i>
- <i>Anthoxanthum odoratum</i>		
<b><u>Kensoorten</u></b>		
- <i>Medicago falcata</i> (transgrediërend Medicagini-Avenetum).		
- <i>Cynodon dactylon</i>		
- <i>Euphorbia cyparissias</i>		
- <i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>campestris</i>		
<b><u>Buiten Zuid-Limburg ook:</u></b>		
- <i>Sedum sexangulare</i> (transgr. Sedo-Thymetum).		
- <i>Potentilla verna</i> .		
- <i>Carex caryophyllaea</i> (buiten Z-Limburg en de duinen).		
- <i>Homalothecium lutescens</i> (buiten Zuid-Limburg en de duinen, maar vaak niet genoteerd).		
<b><u>Differentiërend t.o.v. overige verbonden van de klasse</u></b>		
- <i>Eryngium campestre</i>		
- <i>Ranunculus bulbosus</i>		
- <i>Convolvulus arvensis</i>		
- <i>Allium vineale</i>		
- <i>Plantago media</i>		
<b><u>Min of meer differentiërend binnen de orde:</u></b>		
- <i>Helictotrichon pubescens</i>		
- <i>Sanguisorba minor</i>		
<b><u>Constant:</u></b>		
- <i>Eryngium campestre</i> (hogere abundantie in het Bromo inermis-Eryngietum campestris)		
- <i>Galium verum</i>		
- <i>Plantago lanceolata</i>		
- <i>Poa pratensis</i>		
<b><u>Presentieoptimum:</u></b>		
- <i>Festuca rubra</i> subsp. <i>commutata</i>	- <i>Ononis repens</i> subsp. <i>spinosa</i>	
- <i>Cerastium arvense</i>	- <i>Arenaria serpyllifolia</i>	
- <i>Achillea millefolium</i>	- <i>Trifolium dubium</i>	
- <i>Pimpinella saxifraga</i>	- <i>Veronica arvensis</i>	
<b><u>Lokale kensoorten vroeger ook:</u></b>		
- <i>Alyssum alyssoides</i> (in fluviatiel nog op één plek aan de Lek?)		
- <i>Petrorhagia prolifera</i> (alleen nog incidenteel).		
- <i>Thuidium abietinum</i> (vroeger vrij veel, nu zeer zeldzaam geworden).		
<b><u>Westhoff &amp; den Held (1969) vermeldden ook:</u></b>		
- <i>Carex ligerica</i> (taxonomische positie nog steeds niet goed vastgesteld).		
- <i>Carex praecox</i> (slechts één opname beschikbaar).		
- <i>Allium schoenoprasum</i> (in stroomdalgraslanden grote zeldzaamheid, vaker elders).		
- <i>Cardaminopsis arenosa</i> (adventief op stenige plaatsen, weinig binding aan rivierengebied).		
- <i>Petrorhagia saxifraga</i> (in Nederland alleen enkele malen adventief gevonden).		

**Tabel 3** Kenmerkende soorten voor het Sedo-Thymetum (Weeda *et al.* 1996).

<p><b><u>Sedo-Thymetum</u></b></p> <p><b><u>Kensoorten</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Sedum sexangulare</i> (buiten Zuid-Limburg; tevens verbond).</li><li>- <i>Sedum reflexum</i></li><li>- <i>Veronica prostrata</i></li><li>- <i>Euphorbia seguieriana</i></li><li>- <i>Herniaria glabra</i> (tegenwoordig in toenemende mate ook buiten de associatie ruderaal).</li></ul> <p><b><u>Binnen fluviaal district ook:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Trifolium striatum</i></li></ul> <p><b><u>Vroeger vaak in Sedo-Thymetum:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Sedum album</i> (lijkt zich thans in het rivierengebied grotendeels te beperken tot stenige standplaatsen (fragmenten van het Alysso-Sedion)).</li></ul> <p><b><u>Differentiërend t.o.v. Medicagini-Avenetum</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Rumex acetosella</i></li><li>- <i>Polytrichum juniperinum</i></li></ul> <p><b><u>a. ornithopodetosum</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Ornithopus perpusillus</i></li><li>- <i>Anthoxanthum odoratum</i></li><li>- <i>Scleranthus perennis</i></li><li>- <i>Jasione montana</i></li><li>- <i>Aira praecox</i></li><li>- <i>Teesdalia nudicaulis</i></li><li>- <i>Racomitrium canescens</i></li><li>- <i>Herniaria glabra</i> (associatiekensoort) vrijwel beperkt tot deze subassociatie. Op kalkarm zand langs de Maas (vooral in Noord-Limburg en oostelijk Noord-Brabant), de Gelderse IJssel, de Overijsselse Vecht en vroeger langs Dinkel en Berkel.</li></ul> <p><b><u>b. medicaginetosum</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Medicago falcata</i></li><li>- <i>Helictotrichon pubescens</i></li><li>- <i>Convolvulus arvensis</i></li><li>- <i>Geranium molle</i></li><li>- <i>Plantago media</i></li><li>- <i>Euphorbia cyparissias</i></li><li>- <i>Agrimonia eupatoria</i></li><li>- <i>Euphorbia seguieriana</i> (associatiekensoort) vrijwel beperkt tot deze subassociatie.</li></ul>
--

**Tabel 4** Kenmerkende soorten voor het Medicagini-Avenetum (Weeda *et al.* 1996).

<b>Medicagini-Avenetum</b>	
<b>Kensoorten</b>	
- <i>Medicago falcata</i> (tevens verbond)	- <i>Orobanche lutea</i> (zeer zeldzaam)
- <i>Salvia pratensis</i>	- <i>Hippocrepis comosa</i> (zeer zeldzaam)
- <i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i>	- <i>Entodon concinnus</i>
- <i>Thalictrum minus</i>	
<b>Binnen fluviatiel district ook:</b>	
- <i>Koeleria macrantha</i>	- <i>Orobanche caryophyllacea</i>
- <i>Viola hirta</i>	- <i>Scabiosa columbaria</i>
<b>Differentiërend t.o.v. het Sedo-Thymetum pulegioidis:</b>	
- <i>Helictotrichon pubescens</i> (constant)	- <i>Trisetum flavescens</i>
- <i>Elymus repens</i> (constant)	- <i>Briza media</i> .
<b>Ontbrekende klassekensoorten:</b>	
- <i>Corynephorus canescens</i>	- <i>Racomitrium canescens</i>
<b>Ontbrekende Trifolio-Festucetalia ovinae / Corynephorretalia soort:</b>	
- <i>Jasione montana</i>	
<b>Niet langer kensoort</b> (was kensoort in Westhoff & den Held 1969):	
- <i>Campanula glomerata</i> (veeleer rivierbegeleidende Arrhenatheretalia soort)	
<b>Geen syntaxonomische rol meer</b> (wèl in WdH1969, maar te geringe presentie):	
- <i>Euphorbia esula</i>	- <i>Equisetum hyemale</i>
<b>Annuelen</b> die aanzienlijk beter vertegenwoordigd zijn dan in verwante Arrhenatheretalia:	
- <i>Veronica arvensis</i>	- <i>Arenaria serpyllifolia</i>
- <i>Geranium molle</i>	- <i>Erophila verna</i>
<b>a. luzuletosum</b>	
- <i>Luzula campestris</i>	- <i>Hieracium pilosella</i>
- <i>Potentilla verna</i>	
- <i>Agrostis capillaris</i> (tegenwoordig in toenemende mate in ruige vormen van volgende subass.)	
<b>b. arrhenatheretosum</b>	
- <i>Arrhenatherum elatius</i>	- <i>Rumex thyrsiflorus</i>
- <i>Dactylis glomerata</i>	- <i>Bromopsis inermis</i>
- <i>Entodon concinnus</i> (associatiekensoort) beperkt tot deze subassociatie	
- <i>Orobanche lutea</i> (associatiekensoort) beperkt tot deze subassociatie	
- <i>Hippocrepis comosa</i> (associatiekensoort) beperkt tot deze subassociatie	
<b>variant met <i>Centaurea scabiosa</i>.</b>	
Alleen langs de Rijn boven Arnhem; onderscheidt zich verder door een relatief hoog aandeel van ruigteplanten, met name:	
- <i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	
- <i>Tanacetum vulgare</i>	
- <i>Calamagrostis epigejos</i>	

## 2 Methode

### 2.1 Selectie van de opnamen

#### **Cohen-Stuart**

De 849 vegetatieopnamen van Cohen-Stuart uit de jaren 50 vormen de belangrijkste basis van de geselecteerde vegetatieopnamen (Cohen-Stuart 1957, 1958, 1959). De omgrenzing van het materiaal van Cohen-Stuart is vrij breed. Om de droge stroomdalgraslanden te beschrijven maakte Cohen-Stuart zijn vegetatieopnamen langs alle grote en kleine rivieren in Nederland. Hij onderzocht het stroomdalgrasland *in brede zin* en maakte ook opnamen aan de voedselrijkere kant in vegetatie van de Glanshaver orde (*Arrhenatheretalia*) en aan de schrale, zuurdere kant in wat tegenwoordig *Festuco-Thymetum serpylli* wordt genoemd. Het *Sedo-Cerastion* met de huidige inhoud is pas in 1960 beschreven (Sissingh en Tideman 1960). De breedte van het opnamemateriaal vermindert de kans dat de resultaten van ons onderzoek door de opnamekeuze van Cohen-Stuart beïnvloed zijn.

Wij beperken ons tot de droge stroomdalgraslanden in engere zin (het *Sedo-Cerastion*) en laten de opnamen van Cohen-Stuart die niet tot het *Sedo-Cerastion* blijken te behoren, bij het vaststellen van het referentiebeeld verder grotendeels buiten beschouwing.

#### **Neijenhuijs**

Het oorspronkelijke opnamemateriaal van Neijenhuijs uit de jaren 60 (Neijenhuijs 1966, 1967, 1968a,b, 1969) blijkt niet meer te achterhalen. Helaas zijn uit de jaren '60 relatief weinig vegetatieopnamen beschikbaar en voor een goed beeld van de achteruitgang van de stroomdalgraslanden is juist deze periode van belang.

Wel is het nog mogelijk om aan de hand van locatiespecifieke soortenlijstjes kaarten te maken van het aantal door Neijenhuijs genoemde stroomdalsoorten. Hier zullen wij later in de methode nog op terugkomen.

#### **Van Dijk, Graatsma en Van Rooy**

Alle 128 vegetatieopnamen van Van Dijk *et al.* uit 1980 zijn gebruikt (Van Dijk *et al.* 1981, 1984). Deze opnamen zijn uitsluitend afkomstig van de Maas en zijn op andere gronden geselecteerd. Het ging Van Dijk *et al.* niet om een volledige inventarisatie van stroomdalgrasland, maar om een herhaling van de opnamen van Cohen-Stuart langs de Maas. Hierdoor werden ook verruigde gemeenschappen opgenomen op plaatsen waar stroomdalgrasland verdween en soms werden, als de proefvlakken niet terug gevonden werden, zo dichtbij mogelijk nieuwe opnamen gemaakt.

92. Dijktraject 69 t/m 72

Kaartblad 33 G Dieren

Buitenbeloop

Zuidwestexpositie

Grenzend aan de hogere voedselarme zandgronden, afhellend naar de lager gelegen uiterwaarden.

Opn. 256 Hoge gronden tussen 7 - 7,1

" 257 Hoge gronden bij 7,1 - storingsrand

" C.S. 11 (CEL, CEM)

Dit dijktraject is in combinatie met de hoog gelegen, hier afhellende zandgronden, botanisch van uitzonderlijke betekenis, wegens het voorkomen van de zeer fraai ontwikkelde subassociatie van Gewoon Struisgras van de Gemeenschap van Sikkelklaver en Zachte Haver.

Karakteristieke soorten zijn o.m.:

Zachte Haver	Helictotrichon pubescens
Akkerhoornbloem	Cerastium arvense
Echt Walstro	Galium verum
Kruisdistel	Eryngium campestre
Walstrobremraap	Orobanche vulgare
Sikkelklaver	Medicago falcata
Rivierthijm	Thymus pulegioides
Veldsalie	Salvia pratensis
Ruige Weegbree	Plantago media

Typerend voor de subassociatie zijn o.m.:

Knoltimotheegras	Phleum pratense ssp nodosum
Blauwgroene variëteit van Rood Zwenkgras	Festuca rubra ssp glaucescens
Gewoon Struisgras	Agrostis tenuis
Biggekruid	Hypochaeris radicata
Schapezuring	Rumex acetosella

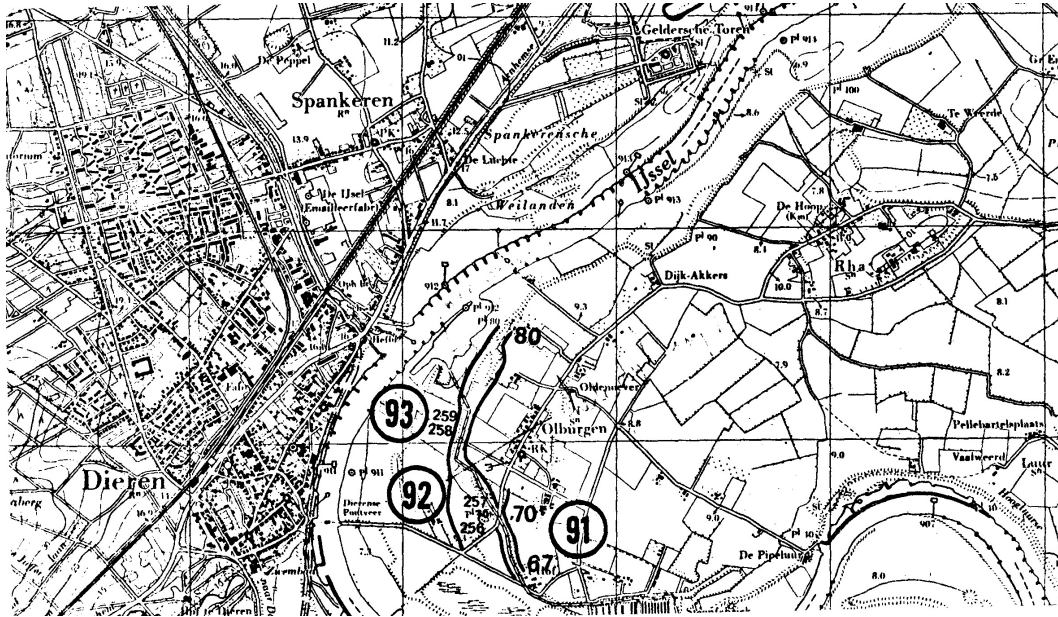
Noordwestelijk van deze hoge gronden, waar dit "rivierduin" ophoudt, bevindt zich een kuil. Op de breukrand hiervan heeft zich de Gemeenschap ontwikkeld van Zacht Vetkruid en Rivierthijm (Sedo-Thymetum).

Karakteristieke soorten hierin zijn o.m.:

Gestreepte Klaver	Trifolium striatum
Zacht Vetkruid	Sedum sexangulare
Liggende Klaver	Trifolium campestre
Akkerhoornbloem	Cerastium arvense
Wilde Averuit	Artemisia campestre
Handjesgras	Cynodon dactylon
Voorjaarsganzerik	Potentilla tabernaemontani
Kleine Klaver	Trifolium dubium
Muurpeper	Sedum acre
Loirezegge	Carex ligerica

Afbeelding 9: Beschrijving door Neijenhuijs (1968) van dijktraject 92 (dijkpaal 69-72) langs de IJssel ter hoogte van Olburgen bij Dieren (zie figuur 10 voor bijbehorende kaart). Neijenhuijs beschrijft hier het voorkomen van een zeer fraai ontwikkelde vorm van de Gewoon struisgras subassociatie van het *Medicagini-Avenetum* (in termen van het huidige onderzoek suggereert dit het voorkomen van de schrale en tegenwoordig vrijwel verdwenen *luzuletosum* referentiegemeenschap). Het basismateriaal voor de beschrijvingen (vegetatieopnamen; hier de nummers 256 en 257) kon helaas niet getraceerd worden en is waarschijnlijk verloren gegaan. Bij de beschrijving zijn ook de codes van de door Cohen-Stuart in deze omgeving gemaakte opnamen weergegeven.





Afbeelding 10: Kaart uit het rapport van Neijenhuijs (1968) met de door hem onderzochte dijktrajecten langs de IJssel ter hoogte van Olburgen (bij Dieren). De omcirkelde nummers geven de beschreven dijktrajecten aan (zie figuur 9 voor de tekst bij traject 92). De kleinere nummers (67, 70 en 80) geven dijkpalen weer (hectometers). De nummers 256-259 betreffen vegetatieopnamen van Neijenhuijs; basismateriaal dat helaas als verloren gegaan beschouwd moet worden.

### Extra opnamen

Toen Cohen-Stuart zijn veldgegevens verzamelde (1952-1958) was de landbouw al intensiever geworden, werd er al op grote schaal bemest, en nam ook het afgraven van rivierduinen en ontgronden voor zandwinning steeds groter vormen aan. Daarom zijn aan onze gegevensset ook oudere opnamen toegevoegd en, om een vergelijking met de huidige tijd mogelijk te maken, ook nieuwere vegetatieopnamen dan die van Van Dijk *et al.* uit 1980.

Hiervoor is de Landelijke Vegetatie Databank (LVD) gebruikt (zie Schaminée en Janssen 2006). Selectie van opnamen met een Sedo-Cerastion aspect via het identificatieprogramma ASSOCIA leverde al gauw zo'n tweeduizend extra opnamen op. Pas na kritische beschouwing zouden hieruit de werkelijk tot het Sedo-Cerastion behorende opnamen geselecteerd kunnen worden. De gegevensset zou niet alleen onwerkbaar zijn, maar bovendien zou zo het materiaal van Cohen-Stuart zijn centrale positie verliezen.

Wageningen UR  
centrum ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra



copyright ondergrond kadaster topografische dienst

Figuur 1. Verspreidingskaart van alle 1334 in dit onderzoek gebruikte opnamen.

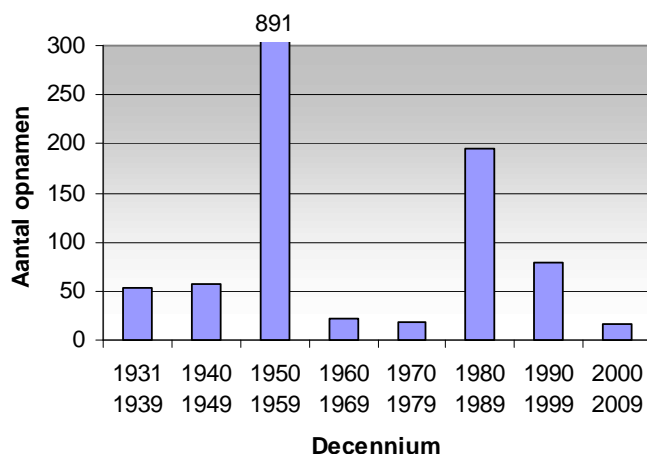
Daarom zijn uit de LVD alleen de opnamen toegevoegd die gebruikt zijn bij het maken van de Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland (Weeda *et al.* 2002). Deze opnamen zijn indertijd voor de Atlas, elk afzonderlijk, handmatig beoordeeld. De aanvullende opnamen (324 in getal) zijn van een groot aantal auteurs, o.a. G. Sissingh, W.H. Diemont, W.C. De Leeuw, V. Westhoff, M.F. Mörzer Bruins en E.J. Weeda, en zijn gemaakt tussen 1936 en 1999.

Uit de periode na 2000 zijn 16 opnamen uit 2003 toegevoegd, waarvan 8 uit de Zelderse Driesen en 8 uit de Oeffelter Meent (Claassen 2006). Vervolgens zijn nog enkele andere tamelijk recente opnamen aan de set toegevoegd: 8 opnamen uit 1995 van de Bylanddijk (Van Eck en Van Zuijlen 1996), 4 opnamen van het Kop van de Oude Wiel (eigen materiaal uit 1989/1990) en 5 uit Cortenoever en Neerijnen (afkomstig van Kasper Reinink van het IOO te Heteren).

**Tabel 5** Herkomst van de gebruikte vegetatieopnamen.

Auteur/Bron	Jaar	Aantal	Locatie	Omschrijving
Cohen-Stuart	1953-1958	849	Heel Nederland	Droog stroomdalgrasland (breed)
Van Dijk <i>et al.</i>	1980	128	Maas	Plekken van Cohen-Stuart
Landelijke Vegetatie Databank	1934-1999	324	Heel Nederland	Sedo-Cerastion
Claassen	2003	16	Zelderse Driesen Oeffelter Meent	Sedo-Thymetum Sedo-Thymetum
Van Eck en Van Zuijlen	1995	8	Bylanddijk	Medicagini-Avenetum variant
Kasper Reinink (IOO)	1983-1989	4 1	Cortenoever Neerijnen	Medicagini-Avenetum ( <i>Salvia</i> ) Medicagini-Avenetum ( <i>Salvia</i> )
Eigen materiaal	1989-1990	4	Kop Oude Wiel	Medicagini-Avenetum variant
<b>Totaal</b>	<b>1934-2003</b>	<b>1334</b>	<b>Heel Nederland</b>	<b>Sedo-Cerastion en aangrenzend</b>

De totale gegevensset bestaat hiermee uit 1334 opnamen (Tabel 5, Figuur 1), gemaakt tussen 1934 en 2004. Figuur 2 laat de verdeling van deze opnamen over de tijd zien. De complete gegevensset is beschikbaar in TurboVeg; zie database "Sedo-Cerastion referentie" in de digitale bijlage. Verwerking van de gegevens vond voor een groot - deel plaats met behulp van het vegetatiekundige programma JUICE (Tichý 2002).



*Figuur 2. Verdeling van de in het onderzoek gebruikte vegetatieopnamen over de tijd.*

## 2.2 Proefvlak grootte

De proefvlak grootte loopt sterk uiteen van 0.5 tot maar liefst 1000 m<sup>2</sup> (1x). Daarvan ligt 80% tussen de 4 en 25 m<sup>2</sup> (zie Tabel 6). Bij de paar zeer kleine opnamen bestaat de kans dat niet aan de eisen voor het minimumareaal wordt voldaan, de grote opnamen zouden heterogeen kunnen zijn. Omdat alle auteurs deskundigen zijn hebben wij geen opnamen verwijderd. Ook een opname van 10x10 (100m<sup>2</sup>) kan homogeen zijn. Het aantal nog grotere opnamen is beperkt. Tijdens de verwerking is wel goed gelet op een eventuele heterogeniteit.

**Tabel 6** Frequentieverdeling van het oppervlak van de 1268 opnamen die niet in de restgroep belandden (gegevens aanwezig van 1213 opnamen).

Opp. (m <sup>2</sup> )	Aantal
0.5	2
<1	4
<2	41
<4	156
>2	1131
>4	939
>10	473
> 25	91
>50	44
>100	16
>200	7
>400	4
1000	1

## 2.3 Taxonomie

Sinds 1930 is de taxonomie van een aantal soorten gewijzigd. *Carex ligerica* en *reichenbachii* zijn niet altijd als aparte soorten van *Carex arenaria* onderscheiden. Ook voor de *Festuca ovina*, *filiformis*, *cinerea* groep en de *Festuca rubra*, *arenaria* groep veranderden de taxonomische inzichten regelmatig. Bovendien worden niet alle ondersoorten en soorten, secties of microsoorten van *Taraxacum* en *Rubus* door de verschillende auteurs onderscheiden. Voordat classificatie mogelijk was moesten dit soort taxonomische verschillen worden gelijkgetrokken, waardoor verlies van informatie onvermijdelijk is. (Voor detailinformatie over de taxonomische gelijkschakeling wordt verwezen naar de bij dit rapport geleverde digitale informatie: bestand "taxonomische gelijkschakeling.xls").

## 2.4 Niet opgenomen soorten ("het raadsel van Cohen-Stuart")

Eerder (Van Dijk *et al.* 1981, 1984, Huiskes, Schaminée en Westhoff 1997) was al bekend dat een aantal soorten, die normaal gesproken veel in droge stroomdalgraslanden voorkomen in het materiaal van Cohen-Stuart volledig ontbreken (bv. *Poa pratensis*, *Achillea millefolium*, *Cerastium arvense*, *Elymus repens*, *Agrostis capillaris*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum spec.*). Het consequent ontbreken van bepaalde soorten is voor de vegetatiekundige analyse een groot methodisch probleem. Zonder aanpassingen zullen clusters van opnamen (vegetatietypen)

ontstaan die gekarakteriseerd worden door het ontbreken van bepaalde soorten, maar alleen omdat een auteur de bewuste soorten niet noteerde. Om te onderzoeken welke soorten Cohen-Stuart precies negeerde is de totale opnameset eerst in drie groepen verdeeld: het materiaal uit de LVD (330 opnamen, waarvan op dat moment nog 6 niet-herkende dubbele opnamen), het materiaal van Cohen-Stuart (849 opnamen) en de overige opnamen (161, grotendeels afkomstig van Van Dijk *et al.*). Door vergelijking, vallen direct een aantal soorten op die Cohen-Stuart negeerde. De belangrijkste zijn weergegeven in Tabel 7. Van de soorten bovenaan in deze tabel was al eerder bekend dat Cohen ze niet noteerde. De volgende soorten die buiten de opnamen van Cohen-Stuart een presentie van tenminste 10% hebben, waren nog niet eerder als genegeerde soorten geïdentificeerd: *Rumex acetosella* (29%), *Crataegus monogyna* (15%), *Galium mollugo* (12%) en *Vicia sativa* subsp. *nigra* (10%). Uit de tabel is duidelijk dat mogelijk nog meer soorten door Cohen-Stuart niet genoteerd werden, maar hoe lager in de tabel hoe moeilijker het wordt deze conclusie met zekerheid te trekken. Er kunnen tussen de deelsets immers ook effecten van opnameselectie mee spelen. Cohen-Stuart zou bv. plekken met bepaalde soorten bewust gemeden kunnen hebben. Daar staat echter tegenover dat juist de set van Cohen-Stuart heel breed van opzet is (breder dan het Sedo-Cerastion alleen) terwijl de uit de LVD geselecteerde set juist heel duidelijk begrensd was (alleen 'echte' Sedo-Cerastion opnamen die handmatig beoordeeld waren voor de Atlas van Plantengemeenschappen).

Het blijkt nu dat naast *Poa pratensis* (reeds bekend), ook geen enkele andere *Poa* soort door Cohen-Stuart genoteerd is. En ook dat hij behalve *Agrostis capillaris* (bekend), ook geen enkele andere *Agrostis* soort noteerde. Alle *Stellaria* soorten die elders in het materiaal wel aanwezig zijn, ontbreken bij Cohen-Stuart (*S. media*, *pallida*, *graminea*). Hetzelfde geldt voor alle *Senecio* soorten, en Cohen-Stuart noemt ook geen enkele *Taraxacum* soort of spec. Ook valt bij nadere inspectie op dat stuiken en boomopslag volledig ontbreekt, zoals: *Crataegus*, *Prunus spinosa*, *Rosa*, *Rubus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, etc. Zeker de eerste drie moeten veelvuldig aanwezig zijn geweest. De *Ononis* soorten (dwergstuiken) noteerde Cohen-Stuart overigens wel.



**Tabel 7** Percentage voorkomen van de meest opvallende voorbeelden van soorten die door Cohen-Stuart consequent (of bijna consequent) genegeerd werden, in drie deelsets.

	Opnamegroep	LVD	Cohen-Stuart	Overig
	Aantal opnamen	330	849	161
<i>Festuca rubra</i> ag. (incl. <i>F. arenaria</i> )		82	3	83
<i>Cerastium arvense</i>		82	.	81
<i>Achillea millefolium</i>		82	.	80
<i>Poa pratensis</i> + <i>P. angustifolia</i>		75	.	85
<i>Plantago lanceolata</i>		70	.	52
<i>Elytrigia repens</i>		56	.	68
<i>Agrostis capillaris</i>		42	1	67
<i>Taraxacum</i> species (=soms incl <i>Erythrosperma</i> ?)		48	.	48
<i>Trifolium dubium</i>		49	.	24
<i>Allium vineale</i>		38	.	25
<i>Senecio jacobaea</i>		39	.	22
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>		36	1	25
<i>Phleum pratense</i>		32	.	29
<i>Rumex acetosella</i>		28	1	30
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>		30	.	25
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>		20	.	20
<i>Medicago lupulina</i>		25	.	6
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		15	.	19
<i>Leontodon saxatilis</i>		18	.	11
<i>Crataegus monogyna</i>		19	.	6
<i>Galium mollugo</i>		14	1	8
<i>Taraxacum</i> sectie <i>Erythrosperma</i>		16	.	.
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>		12	.	7
<i>Hypericum perforatum</i>		10	.	9
<i>Poa trivialis</i>		8	.	11
<i>Stellaria media</i>		9	.	8
<i>Agrostis stolonifera</i>		11	.	3
<i>Tanacetum vulgare</i>		9	.	7
<i>Crepis capillares</i>		8	.	9
<i>Orobanche caryophyllacea</i>		12	.	.

Opvallend is ook dat geen enkele *Orobanche* soort voorkomt in het materiaal van Cohen-Stuart, terwijl *O. caryophyllacea* (met 12% presentie in de LVD selectie) en *O. lutea* binnen het fluviaatiele district als kensoorten van het Medicagini-Avenetum beschouwd worden. Ook in de syntaxonomische overzichten uit vroegere tijd (bv. Westhoff *et al.* 1946) was dit het geval.

Om elke invloed van niet-genoteerde soorten op de clusteranalyse uit te sluiten zijn alle in tabel 7 genoemde soorten, plus een dertigtal minder frequente maar bij Cohen-Stuart eveneens ontbrekende soorten, tijdelijk uitgesloten van de analyse. De totale lijst ontbrekende soorten is digitaal beschikbaar onder de naam "Probleemsoorten.xls". Daarin zijn ook een aantal minder frequente soorten aangegeven die mogelijk ook door Cohen-Stuart genegeerd zijn maar die, omdat de aanwijzingen daarvoor niet sterk genoeg waren, in de analyses gewoon meededen. Eén daarvan is *Festuca ovina* ag. (incl. *cinerea*, *filiformis*). Achteraf gezien was het wellicht verstandiger geweest om ook deze soort (net als *F. rubra*) tijdens de clustering te negeren, omdat Cohen-Stuart mogelijk slechts een deel van de 'soorten' uit dit aggregaat noteerde en/of er wellicht delen van de *Festuca rubra* groep onder gerekend heeft.

Ook de mossen zijn door Cohen-Stuart en een aantal andere auteurs niet onderscheiden. Daarom zijn ook alle mossen tijdens de clusteranalyse buiten beschouwing gelaten. Ook bleven alle ongeïdentificeerde soorten (bv. *Geranium spec.*) buiten de clusteranalyse, tenzij zij de enige representant van het bewuste geslacht in de dataset waren.

Cohen-Stuart blijkt geen onderscheid gemaakt te hebben tussen *Rumex thyrsoflorus* en *R. acetosa*. *Rumex thyrsoflorus* ontbreekt in zijn materiaal volledig, en *Rumex acetosa* heeft een presentie van maar liefst 58% terwijl dat in de LVD selectie maar 22% is, wat er op wijst dat hij beide soorten samen onder *Rumex acetosa* genoteerd heeft. Ook Van Dijk *et al.* maakten in een deel van hun opnamen geen onderscheid (maar dit is gedocumenteerd). Hierdoor kunnen zowel *Rumex thyrsoflorus* als *Rumex acetosa* tijdens de clusteranalyse niet gebruikt worden. Dat is jammer, omdat *R. thyrsoflorus* in het Sedo-Cerastion een belangrijke soort is.

## 2.5 Syntaxonomische tabel

De clusteranalyse vond plaats met behulp van het programma TWINSPAN, binnen het verwerkingsprogramma JUICE (Tichý 2002), nadat de probleemsoorten tijdelijk verwijderd waren. De verschillende opnameschalen worden binnen TurboVeg in percentages (klassegemiddelden) omgezet. Na uitvoer naar JUICE zijn deze bedekkingspercentages daar omgezet naar een 9-delige, ordinale schaal (zie Tabel 8). In TWINSPAN werd met deze 9-delige ordinale schaal gerekend.

In totaal werden door ons 60 soorten op grond van de problemen rond het materiaal van Cohen-Stuart uitgesloten. Met name het verwijderen van de meer frequente soorten uit Tabel 7 zou een belangrijke invloed kunnen hebben op de uiteindelijke clusterindeling omdat hier belangrijke differentiërende soorten bij kunnen zijn. Omdat de opnamen van Cohen-Stuart nu juist de kern en meerderheid van het materiaal vormen hebben wij helaas geen andere keuze. We gaan er van uit dat de classificatie ook via andere differentiërende soorten herkenbaar zal blijken, en dat de clusteranalyse in die zin voldoende robuust is.

**Tabel 8** Tijdens de verwerking gehanteerde 9-delige ordinale schaal.

% bedekking (in TurboVeg)	Ordinale schaal
1%	1
2%	2
3%	3
4%	4
5-15%	5
16-25%	6
26-50%	7
51-75%	8
76-100%	9

### Syntaxonomische ordening

Met TWINSPAN werden na 6 divisies 63 voorlopige groepen gevormd. Hiervan is een synoptische tabel gemaakt door van elke soort de presentie (percentage voorkomen) en de meest gangbare bedekking (mediaan) binnen de groep te bepalen. De tabel is vervolgens geordend tot een syntaxonomische (plantensociologische) tabel. De soorten zijn hiertoe gegroepeerd naar syntaxonomische status (de syntaxa waarvoor zij kenmerkend of differentiërend zijn). Hiertoe is gebruik gemaakt van informatie uit de Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.* 1995-2000). Soorten die voor meerdere syntaxa kenmerkend zijn, worden in de tabel bij beide vermeld en komen dus vaker in de tabel voor. Vervolgens is per cluster de sterkte bepaald van de verschillende soortsgroepen (syntaxonomische elementen). Daartoe is eerst voor elke soort de presentie vermenigvuldigd met de gangbare bedekking, en vervolgens is de som berekend van

deze waarden per syntaxonomisch element. Deze aandelen zijn gebruikt bij de afweging welke opnamegroepen tot definitieve gemeenschappen (associaties of subassociaties) kunnen worden samengevoegd.

Soorten die meerdere keren in de syntaxonomische tabel voorkomen tellen bij de gehanteerde procedure in totaal toch maar 1x mee. Dit werd bereikt door elke soort binnen een syntaxonomisch element een gewicht mee te geven. Een soort die bij twee syntaxa vermeld wordt heeft bij beide syntaxa als gewicht 0.5 en telt bij beide elementen dus maar voor de helft mee. In uitzonderlijke gevallen werden de gewichten niet evenredig verdeeld over de syntaxa die voor de soort genoemd worden, maar steeds was de som van de gewichten 1.

Ook bij de berekening van de aandelen van de verschillende syntaxonomische elementen zijn de ontbrekende soorten van Cohen-Stuart een probleem. Daarom hebben wij ook in deze fase overal de probleemsoorten weggelaten. De berekende syntaxonomische aandelen zijn daardoor weliswaar niet volledig, maar kunnen wel onderling vergeleken worden, wat nodig is om clusters op grond van syntaxonomische verwantschap te kunnen samenvoegen tot definitieve groepen. Definitieve clustering vond plaats op subassociatieniveau, of (indien op dat nivo nog duidelijk variatie zichtbaar was) op een net daaronder liggend niveau.

Groepen van opnamen die erg afwijkend bleken (bv. opnamen van Cohen-Stuart in zinkvegetatie langs de Geul) werden buiten beschouwing gelaten. Hetzelfde geldt voor groepen van opnamen met zeer fragmentair ontwikkeld materiaal (bv. een deel van het materiaal van Van Dijk *et al.*). In totaal zijn zo 66 opnamen buiten beschouwing gelaten.

Wij zijn bewust uitgegaan van het bestaande syntaxonomische overzicht van de vegetatie van Nederland omdat wij onderzoek doen naar stroomdalgrasland vroeger en nu, en het niet gaat om een onderzoek naar een mogelijke nieuwe syntaxonomische indeling en afbakening van stroomdalgrasland. Bewerking van het materiaal kan natuurlijk wel leiden tot nieuwe inzichten en suggesties met name over de syntaxonomische status van soorten.

### **Definitieve tabel**

In de definitieve tabellen zijn de probleemsoorten weer teruggeplaatst door de presenties van deze soorten te berekenen op grond van die opnamen die niet van Cohen-Stuart waren. Tenzij het cluster volledig of bijna volledig uit opnamen van Cohen-Stuart bestond, geeft dit toch een redelijk beeld van de presentie van deze soorten. Was het aantal niet-Cohen opnamen minder dan 8, dan werd alleen met een symbool aangegeven of de soort al (++, +) of niet (~) in die paar opnamen aangetroffen is. Bestond de cluster geheel uit Cohen-Stuart opnamen dan bleef niets anders over dan het plaatsen van een vraagteken.

Voor mossen is op dezelfde manier het percentage voorkomen alleen betrokken op die opnamen in de gemeenschap waarvan de mossen met redelijke zekerheid genoteerd zijn. Overigens is het niet in alle gevallen duidelijk of de mossen wel of niet zijn onderscheiden. De gegevens voor de mossen moeten als een 'beste schatting' gezien worden.

Voor *Rumex acetosa* en *R. thyrsiflorus* zijn de presenties alleen betrokken op die opnamen in elk cluster die niet stammen van Cohen-Stuart *en* niet uit de deelset van Van Dijk *et al.* waar beide soorten nog niet onderscheiden werden.



In de tabellen zijn voor de berekende presentie de volgende codes gebruikt:

**Alle:** presentie betrokken op alle opnamen

**Coh:** presentie betrokken op de opnamen die niet van Cohen-Stuart zijn

**Mos:** presentie betrokken op de opnamen waarvan wordt aangenomen dat mossen geïdentificeerd zijn

**C-D:** presentie betrokken op de opnamen niet van Cohen-Stuart en niet stammend uit de deelset van Van Dijk *et al.* waarbinnen *Rumex acetosa* en *thrysiflorus* nog niet onderscheiden werden.

Boven elk cluster wordt steeds vermeld om hoeveel opnamen het in deze gevallen gaat.

Daarnaast wordt in de tabellen vaak de syntaxonomische positie van de soort vermeld, met behulp van de nummercodes gebruikt in de Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.* 1995-2000). In syntaxonomische tabellen wordt bij elke soort ook het bij de berekening van het syntaxonomisch aandeel gebruikte gewicht vermeld (zie syntaxonomische ordening).

## 2.6 Differentiërende tabel

Behalve de syntaxonomische tabellen zijn ook differentiërende tabellen gemaakt. In deze tabellen zijn de soorten niet gerangschikt naar hun syntaxonomische status, maar zo geordend dat de verschillen (differentiatie) tussen de gemeenschappen goed herkenbaar wordt. Soorten met nergens een presentie van meer dan 20% zijn weggelaten, met uitzondering van enkele weinig frequente soorten die in het Sedo-Cerastion speciale aandacht verdienen.

Bij de ordening van de soorten is vooral gestreefd naar een logische volgorde binnen de Sedo-Cerastion gemeenschappen. Syntaxonomisch verwante soorten zijn daarnaast wel zo veel mogelijk bij elkaar geplaatst.

## 2.7 Referentie gemeenschappen

Na classificatie en syntaxonomische interpretatie zijn de onderscheiden gemeenschappen beoordeeld op syntaxonomische verzadiging. Binnen elk van de vier bestaande subassociaties, wordt in principe de meest verzadigde cluster als referentiegemeenschap aangemerkt.

Omdat wij ons tot de stroomdalgraslanden in strikte zin beperken, is in de delen van de tabel die niet tot het Sedo-Cerastion behoren (Cohen-Stuart noteerde immers alle droge stroomdalgraslanden) niet geprobeerd om tot een nauwkeurige syntaxonomische identificatie te komen. Deze gemeenschappen zijn wel gebruikt om het Sedo-Cerastion tegen af te grenzen.

## 2.8 Verspreidingskaarten

Van de meeste gemeenschappen zijn verspreidingskaartjes gemaakt, waarop de verspreiding vóór 1960 en die ná 1960 is weergegeven. Het jaar 1960 als splitsingspunt heeft zowel praktische als theoretische gronden. Rond 1960 waren in Nederland veel grootschalige landbouwkundige veranderingen voltrokken (ruilverkavelingen, gebruik van kunstmest, e.d.). Cohen-Stuart maakte zijn opnamen vóór 1960 en representeert daarmee de vroege periode.

De splitsing had eventueel ook later gelegd kunnen worden, maar niet meer dan een jaar of 15 want de opnamen van Van Dijk *et al.* uit 1980 markeren al een zeer grote achteruitgang. Bovendien maakt de exacte ligging van het splitsingspunt binnen de periode 1960-1979 praktisch gezien weinig uit, omdat er uit de periode van 1960 tot en met 1979 erg weinig opnamen in de dataset aanwezig zijn (38). Een belangrijke

overweging was verder dat de dataset, door het overwicht aan opnamen van Cohen-Stuart, al voor ca.  $\frac{3}{4}$  uit materiaal van vóór 1960 bestaat (binnen het Sedo-Cerastion materiaal blijkt dit percentage 70% te zijn). Bij een keuze voor eind jaren '70 als splitsingsgrens zal dit percentage alleen maar verder stijgen (naar 75% van de Sedo-Cerastion opnamen), hetgeen niet wenselijk is.

De verspreidingskaarten zijn gemaakt op het niveau van kilometerhokken. Bij enkele oudere opnamen waren alleen uurhokken gegeven. Met de door de auteur gemaakte opmerkingen over de locatie bleken deze opnamen meestal zonder veel problemen tot op kilometerhok te plaatsen.

Van elke gemeenschap is het aantal kilometerhokken vóór en ná 1960 geteld, en ook het totale aantal hokken. Daarmee kon de veranderingen in de verspreiding nader gekwantificeerd worden.

Daarnaast zijn voor een aantal rivier of riviergedeelten of streken het aantal opnamen (geen kilometerhokken) van een gemeenschap vóór en ná 1960 bepaald. Zo is, naast de kaartbeelden, een extra beeld te vormen van het belang van bepaalde delen van het land voor de verschillende gemeenschappen en van de veranderingen die zich binnen de verschillende streken voltrokken hebben.

## 2.9 Bloemdijken Neijenhuijs (1968).

Op basis van door Neijenhuijs eind jaren zestig gemaakte locatiespecifieke soortenlijstjes (Neijenhuijs, 1968b) zijn verspreidingskaartjes gemaakt van het aantal door hem genoemde stroomdal- en bloemdijksoorten op winterdijken in het Rijn/Waal/IJssel stroomgebied. Het gaat hierbij om de volgende soorten:

### Stroomdalsoorten (Peters et al. 2005):

*Agrimonia eupatoria*, *Origanum vulgare*, *Rumex thyrsiflorus*, *Mentha x niliaca*, *Ononis spinosa*, *Picris hieracioides*, *Plantago media*, *Bromopsis inermis*, *Knautia arvensis*, *Peucedanum carvifolia*, *Leontodon hispidus*, *Galium cruciata*, *Helictotrichon pubescens*, *Medicago falcata*, *Salvia pratensis*, *Sedum sexangulare*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, *Verbena officinalis*, *Sanguisorba minor*, *Campanula rapunculoides*, *Coronilla varia*, *Sambucus ebulus*, *Carex praecox*, *Cuscuta lupuliformis*, *Geranium pyrenaicum*, *Geranium pratense*, *Bromus erectus*, *Geranium columbinum*, *Centaurea scabiosa*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Carex ligerica*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium striatum*, *Artemisia campestris*, *Potentilla tabernaemontani*, *Euphorbia cyparissias*, *Thalictrum minus*, *Scabiosa columbaria*, *Carex caryophyllea*, *Cucubalus baccifer*, *Myosotis stricta*, *Carum carvi*, *Mentha rotundifolia* auct. (vóór ca. 1980), *Sedum reflexum*, *Orobanche caryophyllacea*, *Eryngium campestre*, *Carduus nutans*, *Pimpinella saxifraga*, *Lathyrus tuberosus*, *Ranunculus bulbosus*.

### Bloemdijksoorten

De selectie omvat allereerst de hiervoor genoemde stroomdalsoorten, en daarnaast ook de volgende soorten (eigen selectie): *Galium verum*, *Cerastium arvense*, *Leucanthemum vulgare*, *Campanula rotundifolia*, *Saponaria officinalis*, *Pimpinella major*, *Ajuga reptans*, *Verbascum nigrum*, *Sedum album*, *Sedum telephium*, *Tragopogon pratensis* subsp. *pratensis*, *Cynodon dactylon*, *Sedum acre*, *Trifolium campestre*, *Briza media*, *Carex flacca*, *Linum catharticum*, *Verbascum thapsiforme*. Van alle locaties met bloemdijk- of stroomdalsoorten zijn de Amersfoortcoördinaten opgezocht. Hierbij werd telkens het midden van een door Neijenhuijs aangeven dijktraject als locatiepunt genomen.



*Afbeelding 12: Een bloemrijke dijk met zicht op de IJssel (Aquarel van Jan Voerman Jr. uit 1940). (Beeldrecht: Voerman museum, Hattem).*

## 2.10 Veranderingen binnen de gemeenschappen

Op basis van het opnamemateriaal is geprobeerd veranderingen in de soortensamenstelling binnen de gemeenschappen vóór en ná 1960, vast te stellen. Omdat het hier geen onderzoek van permanente kwadraten betreft is een dergelijk onderzoek bijna onmogelijk indien we daarbij geïnteresseerd zijn in feitelijke verschuivingen zoals die zich in concrete terreinen hebben voorgedaan.

We kunnen met de gegevens uit dit onderzoek alleen van vastomlijnde syntaxa de soortensamenstelling vóór 1960, met die erna vergelijken. Voor gemeenschappen op een laag niveau (bv. subassociaties) zal het moeilijker zijn om verschillen aan te tonen. Als we een te hoog niveau kiezen lopen we het risico dat de verschillen die we vinden in feite een weergave zijn van eventuele verschuivingen tussen subassociaties.

Wij hebben ervoor gekozen om de analyse op associatieniveau te doen, en wel apart voor het Sedo-Thymetum en Medicagini-Avenetum. Om de vergelijking tussen vóór en ná 1960 zuiver te houden zijn alleen de opnamen van de referentiegemeenschappen gebruikt.

Per gemeenschap is het opnamemateriaal gesplitst in een groep van vóór 1960 en een groep van daarna. Vervolgens is voor alle soorten het verschil in presentie tussen de beide groepen bepaald. Behalve van het presentieverschil maken we gebruik van de gemodificeerde Phi-coëfficiënt. Dit is een statistische grootte, die de mate van trouw aan en van de twee groepen weergeeft (vergelijkbaar met de Chi-kwadraat grootte; per soort gebaseerd op een 2x2 kruistabel).

## 2.11 Ellenberg indicatiegetallen

Om van de verschillende gemeenschappen een idee te krijgen over de standplaats is gebruik gemaakt van Ellenberg indicatiegetallen. Hierbij is per gemeenschap het gewogen gemiddelde indicatiegetal berekend. Dit gebeurde door voor ieder soort de presentie te vermenigvuldigen met de gangbare bedekking. Het voordeel is dat we hierbij gebruik kunnen maken van de definitieve tabel waarbij de presentie van 'probleemsoorten' gecorrigeerd is door deze alleen te betrekken op die opnamen uit de gemeenschap waaraan niet getwijfeld werd.

Helaas bestaan enkele gemeenschappen helemaal of bijna helemaal uit materiaal van Cohen-Stuart, waardoor er over de presentie van de 'probleemsoorten' nauwelijks informatie bestaat. Omdat het probleem slechts in een beperkt aantal gemeenschappen speelt, is ervoor gekozen de berekening toch te doen en hiermee bij de interpretatie rekening te houden.

## 2.12 Standplaatsgegevens

### **Standplaats, bodem, beheer en overstroming**

Bij het merendeel van de opnamen zijn door de auteurs opmerkingen gemaakt over de locatie. Deze ongestructureerde opmerkingen geven vaak belangrijke informatie. Van alle Sedo-Cerastion opnamen in de tabel zijn daarom de gemaakte opmerkingen geïnventariseerd op standplaats, beheer, bodem, en de mate van overstroming. Met deze gegevens geven wij een kwalitatieve karakterisering van de standplaats van de gemeenschappen.

### **Helling en expositie, bedekking mos- en kruidlaag**

Ook opmerkingen over helling, expositie en bedekking van de mos- en kruidlaag zijn geïnventariseerd. Het materiaal is erg onvolledig en onduidelijk. Bij de informatie over de hellingshoek (inclinatie) is vaak niet duidelijk of een opname vlak was of dat er van een aanwezige helling geen melding is gemaakt. Alleen als een auteur daadwerkelijk melde dat het proefvlak vlak of  $\pm$  vlak was hebben wij de betreffende opname in de analyse met hellingshoek  $0^\circ$  meegenomen. Naar verwachting zal dit leiden tot overwaardering van de gemiddelde inclinatie, omdat het waarschijnlijk is dat vaak juist de hellingshoek bij vlakke proefvlakken ( $0^\circ$ ) niet is genoteerd en bij hellingen wel.

## 3 Resultaten en discussie

### 3.1 Syntaxonomische tabellen

De drie syntaxonomische tabellen (zie Bijlage) hebben de volgende inhoud:

- De algemene overzichtstabel omvat 1268 opnamen en laat de grote groepen zien. Binnen de clusters bestaat nog veel variatie en er kunnen nog steeds deelclusters voorkomen met een fragmentair karakter.
- De detailtabel laat de verdere groepsindeling binnen het Sedo-Cerastion gedeelte van de tabel zien. Hier zijn binnen de subassociaties de verschillen tussen goed ontwikkelde en meer fragmentaire clusters zichtbaar.
- De referentietabel met voor alle subassociaties uit het Sedo-Cerastion alleen de meest verzadigde opnamegroep. De groepen uit deze tabel worden als 'referentie' voorbeelden gebruikt.

#### Algemene overzichtstabel

De in deze (tweedelige) tabel gebruikte coderingen hebben de volgende betekenis:

FT	Festuco-Thymetum serpylli
ST/FT	Sedo-Thymetum pulegioidis / Festuco-Thymetum serpylli
ST	Sedo-Thymetum pulegioidis <i>s.l.</i>
MA	Medicagini-Avenetum pubescentis <i>s.l.</i>
Mol-Arr	Molinio-Arrhenatheretea (stroomdal Arrhenatheretalia)
CS	Sedo-Cerastion <i>s.l.</i> (maar zonder de overgang naar het Festuco-Thymetum serpylli)
ST-orn	Sedo-Thymetum ornithopodetosum <i>s.l.</i>
ST-med	Sedo-Thymetum medicaginetosum <i>s.l.</i>
MA-luz	Medicagini-Avenetum luzuletosum <i>s.l.</i>
MA---	Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum (= 'cynosuretosum'?)
MA-arr	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum <i>s.l.</i>
Cyn	Cynosurion cristati materiaal
Arr	Arrhenatherion elatioris materiaal <i>s.l.</i>

Opm.:

'*s.l.*' (*sensu lato*) geeft hier aan dat binnen de groep nog fragmentair ontwikkeld materiaal voorkomt.

'/' duidt op een overgangsgemeenschap: bv. Sedo-Thymetum pulegioidis / Festuco-Thymetum serpylli betekent overgangsgemeenschap tussen het Sedo-Thymetum en het Festuco-Thymetum.

Van de 1268 opnamen rekenen wij 844 opnamen (tweederde) tot het Sedo-Cerastion. Daarvan behoren er 244 tot het Sedo-Thymetum pulegioidis, en 600 tot het Medicagini-Avenetum pubescentis.



Afbeelding 13: *Medicagini-Avenetum* met o.a. Brede ereprijs (*Veronica austriaca* subsp. *teucrium*), Knolboterbloem (*Ranunculus bulbosus*) en Kleine ruit (*Thalictrum minus*). (Foto: R. Knol).

Bij het Sedo-Thymetum valt op dat het meeste materiaal (185 opn.) het karakter heeft van de (relatief kalkarme) ornithopodetosum subassociatie. Slechts een vrij kleine groep (59 opn.) is te beschouwen als het - iets kalkrijkere - medicaginetosum. Behalve de twee subassociaties, luzuletosum (*sensu lato*, 231 opn.) en arrhenatheretosum (*sensu lato*, 191 opn.) wordt binnen het Medicagini-Avenetum in onze tabel een grote overgangsgroep onderscheiden (MA---, 178 opn.). Deze overgangsgroep heeft elementen van beide subassociaties, maar vertoont nog veel verwantschap met het luzuletosum. Het blijkt overigens dat deze overgangsgroep volledig bestaat uit materiaal van Cohen-Stuart.

In alle Sedo-Cerastion gemeenschappen is het aandeel Koelerio-Corynephoretea soorten zeer groot en sterker dan het Molinio-Arrhenatheretea aandeel. In Sedo-Thymetum en Medicagini-Avenetum overheersen uiteraard duidelijk het Sedo-Cerastion element, maar het valt op dat binnen het Sedo-Thymetum de eigenlijke verbondskensoorten slecht vertegenwoordigd zijn, en pas naar voren treden in het, met weinig opnamen vertegenwoordigde, medicaginetosum. In het ornithopodetosum valt voorts de aanwezigheid van een gering Plantagini-Festucion en Thero-Airion aandeel op.

De scheiding tussen de twee Sedo-Cerastion associaties is relatief duidelijk: het Medicagini-Avenetum aspect ontbreekt in het Sedo-Thymetum vrijwel helemaal (en heeft slechts een gering aandeel in het medicaginetosum), en overheerst juist in het Medicagini-Avenetum. Overigens blijft het Sedo-Thymetum element in het Medicagini-Avenetum ook duidelijk aanwezig, zij het in iets verminderde vorm (pas in de arrhenatheretosum subassociatie neemt zij verder af). Ook daardoor is het totale Sedo-Cerastion aandeel in het Medicagini-Avenetum beduidend groter dan in het Sedo-Thymetum.

Zodra het Medicagini-Avenetum element begint, verschijnen ook een opvallend aantal Festuco-Brometea en Arrhenatheretalia soorten. De Koelerio-Corynephoretea soorten blijven in het Medicagini-Avenetum echter de overhand houden. Wel neemt hun invloed in de arrhenatheretosum subassociatie wat af, maar ook hier blijft het Koelerio-Corynephoretea aspect nog overheersen.

De scheiding tussen het Medicagini-Avenetum en de vrij grote Arrhenatheretalia groep (322 opnamen) is duidelijker dan verwacht werd. De omslag komt niet door het sterk teruglopen van het Sedo-Cerastion element; sommige soorten blijven in de



“stroomdal” Arrhenatheretalia net zo veel (*Salvia pratensis*) of zelfs meer (*Scabiosa columbaria*) vertegenwoordigd. Ook een aantal andere Sedo-Cerastion soorten blijven, weliswaar met wat lagere presenties, gewoon aanwezig. Zelfs zeer ‘schrale’ soorten als *Sedum sexangulare* en *Thymus pulegioides* blijken nog opvallend veel voor te komen in de Arrhenatheretalia opnamen. Naast het Sedo-Cerastion blijven ook Festuco-Brometea soorten sterk vertegenwoordigd. Dit is verklaarbaar omdat het immers deze twee elementen zijn die de Arrhenatheretalia opnamen in onze tabel tot stroomdalgraslanden (in brede zin) maakt.

De overgang naar de stroomdal Arrhenatheretalia wordt vooral gemarkeerd door een plotseling sterk toenemend Molinio-Arrhenatheretea element. Niet alleen neemt het al aanwezige Arrhenatheretalia element toe, maar er verschijnen bovendien een flink aandeel Molinio-Arrhenatheretea klasse-soorten. Door deze vrij abrupte stijging wordt het Molinio-Arrhenatheretea element duidelijk groter dan het Koelerio-Corynephoretea element.

Van de 322 Arrhenatheretalia opnamen heeft het grootste deel (202 opnamen) een sterk Cynosurion karakter, en het resterende deel (120 opnamen) een sterker Arrhenatherion aspect. In het Medicagini-Avenetum blijkt het Cynosurion element tamelijk zwak ontwikkeld. Wel blijkt dit element binnen het luzuletosum en de overgangsgemeenschap (MA---) iets sterker dan het Arrhenatherion element. Het Cynosurion aandeel is hier het duidelijkst in de overgangsgemeenschap.



Afbeelding 14: Ook de huidige stroomdalbegroeiingen zijn plaatselijk nog heel bloemrijk, zoals dit Glanshaverhooiland met stroomdalsoorten bij Cortenoever, een kronkelwaard aan de westkant van de IJssel bij Brummen. Op de foto zijn onder meer herkenbaar: Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*), Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*), Rode klaver (*Trifolium pratense*), Margriet (*Leucanthemum vulgare*), Glanshaver (*Arrhenatherum elatius*), en Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*). (Foto: John Janssen).

In de tabel bevindt zich links van het Sedo-Cerastion nog een honderdtal opnamen met een sterk Plantagini-Festucion en een licht Thero-Airion karakter. Een klein groepje daarvan (5 opnamen) kan zonder twijfel tot het Festuco-Thymetum serpylli worden gerekend omdat het Plantagini-Festucion element hier het Sedo-Cerastion element overheerst. Het gaat om opnamen met *Dianthus deltoides* en *Thymus serpyllum* afkomstig uit 1940 langs het Drongels kanaal ('s-Hertogenbosch - Waalwijk). In de opmerkingen bij de opname wordt gesproken over de 'associatie van *Dianthus deltoides* en *Herniaria glabra*', tegenwoordig een onderdeel van het Festuco-Thymetum serpylli (anthoxanthesum).

Het grootste cluster (97 opnamen) vormt een overgang tussen het Sedo-Thymetum en dit Festuco-Thymetum serpylli. Beide elementen komen hierin evenveel voor. Het cluster kan niet zonder meer tot het Festuco-Thymetum serpylli (subassociatie anthoxanthesum) worden gerekend omdat daarvoor het Sedo-Thymetum aandeel te groot is. Het cluster bestaat voornamelijk uit oude opnamen (meer dan 90% is van vóór 1960; slechts één is van na 1980) die vooral langs de Overijsselse Vecht lagen, en in beperkte mate ook langs de Dinkel, de Beerse Maas, het Limburgse deel van de Maas en het Drongels kanaal. Het lijkt er op dat een vegetatietype met deze soortensamenstelling vrijwel niet meer in Nederland voorkomt. Waarschijnlijk gaat het om de door Westhoff *et al.* (1946) beschreven subassociatie met *Dianthus deltoides* van het Festuco-Thymetum serpylli, waarvoor als verspreidingsgebied vooral de Dinkel en Overijsselse Vecht genoemd wordt. Dat deze associatie zich op de grens van het Festuco-Thymetum en het Sedo-Cerastion bevindt blijkt wel uit het feit dat Westhoff en den Held (1969) deze subassociatie weer overbrachten naar het Sedo-Cerastion ('associatie van *Dianthus deltoides* en *Herniaria glabra*'). Tegenwoordig maakt zij dus weer deel uit van het Festuco-Thymetum serpylli, binnen de bredere subassociatie anthoxanthesum (Weeda *et al.* 1996), maar wij beschouwen het materiaal dat in dit rapport verwerkt is als een overgang tussen het Sedo-Thymetum en het Festuco-Thymetum serpylli.

Het Bromo inermis-Eryngietum campestre ontbreekt in de tabel. Deze secundaire pioniergemeenschap met ruigtesoorten groeit op zandige oeverwallen en ontstaat na afzetting van grote hoeveelheden zand. Bij regelmatig beheer en afwezigheid van verder verstoring kan het zich ontwikkelen tot het Medicagini-Avenetum. De associatie wordt nog niet zo lang in Nederland onderscheiden en bevat een aantal kenmerkende soorten die ook in het Medicagini-Avenetum gevonden kunnen worden (bv. *Bromopsis inermis*, *Eryngium campestre*, *Medicago falcata*, *Euphorbia esula*, *Rumex thyrsiflorus*, *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis*). Cohen-Stuart heeft deze vegetatie blijkbaar niet tot het stroomdalgrasland gerekend en er daarom geen opnamen van gemaakt. Bromo-Eryngietum opnamen komen ook niet in de selectie uit de landelijke vegetatie databank voor, omdat er voor die selectie slechts naar goed ontwikkeld Sedo-Cerastion werd gezocht.



Afbeelding 15: De Bol is een schiereiland aan de noordoever van de Lek, tussen Vianen en Schoonhoven, waar jonge stadia van droge stroomdalvegetatie voorkomen. Deze behoren tot de associatie Bromo inermis-Eryngietum campestre, die hier wordt gedomineerd door Georde zuring (*Rumex thyrsiflorus*). Evenals de stroomdalgraslanden zijn deze natuurlijk pionierbegroeiingen in ons land erg zeldzaam en sterk bedreigd. In de historische beschrijvingen van Cohen-Stuart en tijdgenoten is aan deze gemeenschappen geen aandacht besteed zodat over de geschiedenis van deze gemeenschap weinig bekend is. (Foto: John Janssen).



### Detailtabel

Met de detailtabel (zie Bijlage) wordt de variatie binnen het Sedo-Cerastion zichtbaar gemaakt en kunnen de goed ontwikkelde gemeenschappen worden onderscheiden van de meer fragmentaire. Aan de hand hiervan kunnen de referentiegemeenschappen aangewezen worden.

De in deze tabel gebruikte coderingen hebben de volgende betekenis (\* = referentiegemeenschap):

ST-orn*	Sedo-Thymetum ornithopodetosum, referentiegemeenschap
SC-orn	Sedo-Cerastion, fragmentair Sedo-Thymetum (ornithopodetosum)
SC-med	Sedo-Cerastion, fragmentair Sedo-Thymetum (medicaginetosum)
ST-med*	Sedo-Thymetum medicaginetosum, referentiegemeenschap
MA-(luz)	Medicagini-Avenetum goed ontwikkeld, maar zwak luzuletosum karakter
MA-luz*	Medicagini-Avenetum luzuletosum, referentiegemeenschap
MA(ST)	Medicagini-Avenetum luzuletosum / Sedo-Thymetum (inhomogene opnamen?)
MA-lu(a)	Fragmentair Medicagini-Avenetum, luzuletosum met licht arrhenatheretosum aspect
MA---	Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum ('cynosuretosum' ?)
MA-arr*	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentiegemeenschap
MA-frag	Fragmentair Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum
MA-kow	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant Kop van de Oude Wiel
MA-cen	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant met <i>Centaurea scabiosa</i> (Bylanddijk)

### Sedo-Thymetum

Het Sedo-Thymetum ornithopodetosum uit de overzichtstabel, blijkt opgedeeld te kunnen worden in een goed ontwikkeld Sedo-Thymetum ornithopodetosum (98 opn.; de referentiegemeenschap), en een fragmentgemeenschap (87 opn.). In de laatste gemeenschap is het aandeel Sedo-Thymetum soorten zo klein dat deze slechts op verbondsniveau als Sedo-Cerastion geplaatst kan worden; *Sedum reflexum* en *Sedum sexangulare* komen slechts weinig voor en toch al zeldzame soorten als *Trifolium striatum* en *Herniaria glabra* dalen verder in presentie. Ook soorten met een breder amplitudo als *Potentilla verna*, *Ranunculus bulbosus* en *Sedum acre* komen minder voor, en het mos *Racomitrium canescens* is afwezig. Veel andere soorten met een bredere amplitudo (o.a. een aantal klassekensoorten) hebben vaak juist een hogere presentie in dit cluster (*Eryngium campestre*, *Thymus pulegioides* en vooral *Lotus corniculatus*). Deze Sedo-Cerastion vegetatie wordt vooral gekenmerkt door soorten als *Hieracium pilosella*, *Thymus pulegioides*, *Galium verum*, *Eryngium campestre*, *Cerastium arvensis* en *Lotus corniculatus*, maar soorten van de lagere niveau's komen nauwelijks voor. De hoge presentie en abundantie van *Anthoxanthum* en het lage aandeel aan medicaginetosum soorten wijst niettemin op verwantschap met het ornithopodetosum.

Ook het Sedo-Thymetum medicaginetosum kan in een goed ontwikkeld en een fragmentair deel worden gesplitst. Het merendeel van de opnamen (47 stuks) bestaat uit de goed ontwikkelde referentiegroep. Hoewel de overige 12 opnamen (alle van Cohen-Stuart) weinig associatiekensoorten hebben heeft deze gemeenschap toch het karakter van het medicaginetosum door het voorkomen van *Geranium molle* (en in mindere mate *Medicago falcata* en *Convolvulus arvensis*). Het goed ontwikkelde Sedo-Thymetum medicaginetosum is tevens het best ontwikkelde Sedo-Thymetum in het algemeen omdat zowel het eigenlijke Sedo-Thymetum element als het Sedo-Cerastion element hier goed zijn vertegenwoordigd. Het fragmentaire Sedo-Thymetum medicaginetosum heeft daarentegen de minste soorten van alle onderscheiden gemeenschappen. Sedo-Thymetum soorten ontbreken hier grotendeels (*Sedum sexangulare* en *Sedum acre* zelfs volledig) en alleen de relatief hoge presentie van *Trifolium striatum* valt op. Ook *Carex caryophyllea* ontbreekt vrijwel. De opnamen lijken wel enigszins op het fragmentair ontwikkelde ornithopodetosum, maar waar de laatste gekenmerkt werd door het voorkomen van *Luzula campestris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lotus corniculatus* en *Centaurea jacea*, vallen in deze groep juist *Cynodon dactylon*,

*Geranium molle*, *Medicago falcata*, *Convolvulus arvensis*, *Bellis perennis* en *Lolium perenne* op.

### Medicagini-Avenetum luzuletosum

Binnen het Medicagini-Avenetum luzuletosum zijn 4 groepen onderscheiden.

1. Medicagini-Avenetum luzuletosum, referentiegemeenschap:  
MA-luz\*, 103 opnamen.
2. Medicagini-Avenetum luzuletosum/ Sedo-Thymetum:  
MA(ST), 6 mogelijk inhomogene opnamen.
3. Medicagini-Avenetum goed ontwikkeld, maar zwak luzuletosum karakter:  
MA-(luz), 82 opnamen.
4. Fragmentair Medicagini-Avenetum, luzuletosum met licht  
arrhenatheretosum aspect:  
MA-lu(a), 40 opnamen.

De referentiegemeenschap (MA-luz\*) bestaat uit een zeer goed ontwikkeld Medicagini-Avenetum luzuletosum. De volgende groep in de tabel (MA(ST)) is sterk aan de deze gemeenschap verwant en bestaat uit 6 zeer soortenrijke opnamen waarin naast een zeer herkenbaar Medicagini-Avenetum luzuletosum aspect, ook een groot aandeel Sedo-Thymetum soorten voorkomen. Deze kleine cluster heeft veruit - en significant - het hoogste gemiddelde aantal soorten (zie Tabel 9; bijna 48 soorten, na eerst uit alle opnamen de 'probleemsoorten' verwijderd te hebben. De opnamen zijn groot; van vier ervan is de grootte bekend en die lopen uiteen van 30 tot 150 en 250 m<sup>2</sup>. Grote opnamen zijn bewust niet verwijderd (zie methode), maar in deze gemeenschap zijn de opnamen door hun grootte waarschijnlijk inhomogeen. Daarom is dit cluster buiten de referentiecluster gehouden. Bij het maken van verspreidingskaartjes wordt de groep overigens wel bij de luzuletosum referentiegemeenschap gerekend.

**Tabel 9** Gemiddeld aantal soorten (*na weglaten van probleemsoorten, mossen en niet op soortniveau geïdentificeerde taxa*) per gemeenschap, weergegeven in zogenaamde homogene groepen (onderling niet significant verschillende gemeenschappen; Tukey HSD).

Gemeenschap	N	Gem. aantal soorten	Homogene groepen p=0.05										
			a	b	c	d	e	f	g	h			
SC-med	12	14.00	a										
Arr-pan	5	18.20	a	b									
SC-orn	87	19.86	a	b	c								
MA-lu(a)	40	20.30	a	b	c	d							
ST/FT	97	20.60	a	b	c	d							
MA---	178	21.79	a	b	c	d							
ST-orn*	98	21.93	a	b	c	d							
Arr/SC	68	22.22	a	b	c	d							
Cyn-med	99	23.10		b	c	d	e						
ST-med*	47	24.28		b	c	d	e						
MA-(luz)	82	24.60		b	c	d	e						
MA-frag	80	24.78		b	c	d	e						
Arr-med	47	27.53			c	d	e	f					
FT	5	27.80			c	d	e	f					
Cyn-luz	103	28.76				d	e	f					
MA-cen	29	31.31					e	f	g				
MA-luz*	103	35.87						f	g				
MA-kow	27	38.33							g				
MA-arr*	55	38.69							g				
MA/ST	6	47.83											h

<sup>1)</sup> Groeps groottes ongelijk; type I fouten niet gegarandeerd.

Naast de referentiegemeenschap en de (verwante en kleine) inhomogene cluster zijn binnen het Medicagini-Avenetum luzuletosum nog twee andere gemeenschappen onderscheiden. Daarvan is vooral het goed ontwikkelde Medicagini-Avenetum met een zwak luzuletosum karakter (MA-(luz)) interessant. Hoewel het Medicagini-Avenetum aandeel groot is, is het luzuletosum aandeel hier gering. Vooral *Hieracium pilosella*, maar ook *Luzula campestris*, *Agrostis capillaris*, *Potentilla verna* en *Anthoxantum odoratum* komen relatief weinig voor. Toch vertoont deze gemeenschap geen verwantschap met het arrhenatheretosum, en de hoge presenties van *Thymus pulegioides*, *Sedum sexangulare* en vooral van *Sedum acre* plaatsen haar duidelijk binnen het luzuletosum *in brede zin*. Opvallend is daarnaast de hoge presentie van *Convolvulus arvensis* en het af en toe voorkomen van *Veronica prostrata*. Een groot aantal Festuco-Brometea soorten die op andere plaatsen in het Medicagini-Avenetum zeer frequent voorkomen hebben in deze gemeenschap juist een zeer lage presentie: *Pimpinella saxifraga*, *Sanguisorba minor*, *Plantago media*, *Scabiosa columbaria*, *Briza media*, *Carex caryophyllea*, *Trisetum flavescens*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea* en *Lotus corniculatus*. Hierdoor lijkt deze gemeenschap binnen het Medicagini-Avenetum de grootste verwantschap te hebben met het Sedo-Thymetum. Omdat het luzuletosum aspect zwak is gebruiken wij deze gemeenschap niet als referentie.

Het fragmentair Medicagini-Avenetum luzuletosum met een licht arrhenatheretosum aandeel (MA-lu(a)) bestaat uit tamelijk soortenarme opnamen waarvan het Sedo-Cerastion element matig en het eigenlijke Medicagini-Avenetum aspect zwak ontwikkeld is. Hoewel het materiaal nog wel duidelijk verwantschap vertoont met het luzuletosum (ook *Sedum sexangulare*, *Sedum acre* en *Thymus pulegioides* komen onverminderd voor, en zelfs *Sedum reflexum*) vormen *Arrhenatherum elatius* en *Dactylus glomerata* hier al een begin van het arrhenatheretosum element. Ook deze groep bestaat, evenals de hieronder te bespreken grote overgangsgroep naar het arrhenatheretosum, helemaal uit opnamen van Cohen-Stuart. In tegenstelling tot die overgangsgroep heeft het luzuletosum element hier nog wel de overhand, en is het juist het Medicagini-Avenetum aspect zelf dat fragmentair ontwikkeld is.

#### **Medicagini-Avenetum, overgang luzuletosum / arrhenatheretosum**

De overgangsgemeenschap tussen het Medicagini-Avenetum luzuletosum en het arrhenatheretosum (MA---) bestaat uitsluitend uit opnamen van Cohen-Stuart. De verwantschap met het arrhenatheretosum blijkt uit de toename in presentie van *Arrhenatherum elatius*, *Dactylus glomerata* en *Bromopsis inermis* en de sterke afname van luzuletosum soorten; *Hieracium pilosella* is vrijwel verdwenen en *Luzula campestris* en *Potentilla verna* zijn sterk afgenomen (waarbij *Potentilla verna* nog wel een duidelijk hogere presentie houdt dan in het arrhenatheretosum gebruikelijk is). Anderzijds blijft echter een groep zeer schrale soorten die vooral met het Sedo-Thymetum geassocieerd is onverminderd met hoge presentie in de overgangsgroep aanwezig, te weten: *Sedum sexangulare*, *Sedum acre* en *Thymus pulegioides* (overigens is hiervan alleen *Sedum sexangulare* daadwerkelijk associatiekensoort). Deze soorten kenmerken ook met ongeveer even hoge presenties het Medicagini-Avenetum luzuletosum. Pas in het arrhenatheretosum verdwijnen *Sedum sexangulare* en *Sedum acre* abrupt en neemt *Thymus pulegioides* plotseling zeer sterk af. Bovendien komen een aantal therofyten in de overgangsgemeenschap even veel voor als in het luzuletosum en deze soorten nemen ook pas in het arrhenatheretosum af (*Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum*, *Geranium molle*). Het ontbreken van twee belangrijke differentiërende soorten *Agrostis capillaris* (luzuletosum) en *Rumex thyrsiflorus* (arrhenatheretosum) in de opnamen van Cohen-Stuart bemoeilijkt een beoordeling op zuiver syntaxonomische criteria.

De overgangsgemeenschap wordt verder gekenmerkt doordat *Koeleria macrantha* hier haar hoogste presentie heeft, *Cynodon dactylon* met een hoge presentie voorkomt en ook *Ononis repens* subsp. *spinosa* relatief frequent voorkomt.

Binnen het Medicagini-Avenetum blijkt het Cynosurion element juist in deze overgangsgemeenschap het grootste aandeel te hebben (*Trifolium repens*, *Lolium perenne*, *Bellis perennis*, *Cynosuris cristatus*). Het aandeel blijkt hier bovendien sterker dan het Arrhenatherion aandeel. Dat in de naamgeving van deze gemeenschap het

arrhenatheretosum wordt genoemd en niet het cynosuretosum is omdat de laatste subassociatie in het huidige overzicht van de vegetatie van Nederland (Weeda *et al.* 1996) niet wordt onderscheiden. Vroeger was dat wel het geval (Westhoff en den Held 1969, Neijenhuijs 1968).

Mogelijk zou naast het luzuletosum en het arrhenatheretosum toch ook een cynosuretosum onderscheiden moeten worden. De toch wel erg grote overgangsgemeenschap (60% van het Medicagini-Avenetum materiaal van Cohen-Stuart) heeft duidelijk kenmerken van dit vroeger onderscheiden cynosuretosum. In de eerste plaats het overwicht aan Cynosurion soorten en de aanwezigheid van de door Westhoff en den Held (1969) genoemde differentiërende soorten. Daarnaast blijkt de presentie van arrhenatheretosum differentiërende soorten lager dan in het feitelijke arrhenatheretosum. Daarom rekenen wij deze overgangsgemeenschap voorlopig tot de subassociatie cynosuretosum. Zij komt in onze tabel slechts voor in het materiaal van Cohen-Stuart.

Hoewel het gemiddeld soortenaantal in deze gemeenschap veel lager is dan in de referentiegemeenschappen van het luzuletosum en het arrhenatheretosum (Tabel 9), hebben wij hier toch met een goed ontwikkeld Medicagini-Avenetum te maken. Het Sedo-Cerastion aspect is goed vertegenwoordigd, alleen *Carex caryophylla* is vrijwel afwezig, en de presentie van *Potentilla verna*, *Euphorbia cyparissias* en *Artemisia campestris* subsp. *campestris* is wat lager terwijl *Cynodon dactylon* juist een hogere presentie heeft. Ook de Medicagini-Avenetum soorten zijn goed vertegenwoordigd. Vooral *Koeleria macrantha* komt in deze gemeenschap opvallend veel voor, al staat daar een geringere presentie van *Salvia pratensis* en *Thalictrum minus* tegenover, en is *Scabiosa columbaria* vrijwel afwezig. Hoewel wij de gemeenschap dan ook als goed ontwikkeld Medicagini-Avenetum beschouwen, gebruiken wij haar vooralsnog niet als referentiegemeenschap omdat het binnen de huidige indeling van de associatie een overgangsgemeenschap betreft.

#### **Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum**

Hoewel het arrhenatheretosum door minder opnamen (191) wordt vertegenwoordigd dan het luzuletosum is er nog veel variatie. De onderverdeling blijkt eenvoudig. De referentiegemeenschap bestaat slechts uit 55 opnamen. Het is duidelijk dat de overige opnamen niet als referentie kunnen dienen. Zij zijn opgesplitst in drie duidelijk omlinjende groepen. De grootste daarvan (80 opnamen) bestaat uit fragmentair ontwikkeld materiaal. Hoewel de opnamen binnen de totale tabel weliswaar niet extreem soortenarm zijn, is dat binnen het arrhenatheretosum wel het geval. Van de Medicagini-Avenetum soorten is alleen *Medicago falcata* frequent aanwezig, en van het Sedo-Cerastion alleen de meest breed voorkomende soorten. Overigens komen ook de Koelerio-Corynepheretea klassekensoorten en Festuco-Brometea soorten weinig voor. Zelfs het aandeel Molinio-Arrhenatheretea en Arrhenatheretalia soorten is opvallend laag. Wel heeft *Lolium perenne* hier zijn hoogste presentie.

Van de 80 opnamen blijkt 75% (59 opnamen) te bestaan uit materiaal van Van Dijk *et al.*, dat dus grotendeels uit opnamen van fragmentaire vegetatie blijkt te bestaan. Bovendien waren al eerder 36 opnamen uit de set van Van Dijk *et al.* uit de selectie verwijderd omdat ook deze te fragmentair van aard waren. In totaal blijken daarmee dus 95 van de 128 opnamen van Van Dijk *et al.* (dat is 75%) fragmentair of zeer fragmentair te zijn. Omdat het in dat materiaal om heropname van proefvakken van Cohen-Stuart langs de Maas ging wijst dit op een sterke achteruitgang en het duidt erop dat het langs de Maas met de droge stroomdalgraslanden in 1980 al zeer slecht gesteld was.

#### **Lokale arrhenatheretosum varianten: Bylanddijk en Kop van de Oude Wiel**

De overige twee arrhenatheretosum gemeenschappen komen zeer lokaal voor, zijn duidelijk omlinjend, hebben een geheel eigen karakter en bestaan allebei uit iets minder dan 30 opnamen.

Het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant met *Centaurea scabiosa* (MA-cen) is ook beschreven in de Vegetatie van Nederland en komt alleen op de Bylanddijk bij Tolkamer voor. Deze gemeenschap heeft een opvallend sterk en enigszins ruig hooiland karakter (mede veroorzaakt door de hoge bedekkingen van

*Arrhenatherum elatius*). In tegenstelling tot andere arrhenatheretosum gemeenschappen ontbreekt het Cynosurion aspect hier volledig. Ondanks het hooiland karakter is het aandeel aan Molinio-Arrhenatheretea en Arrhenatheretalia soorten relatief laag. Het Medicagini-Avenetum element is echter zeer volledig; in geen enkele ander gemeenschap is het aandeel zo groot.

Deze variant wordt vooral gekenmerkt door het voorkomen van *Centaurea scabiosa*, *Tanacetum vulgare*, *Calamagrostis epigejos*, *Silene latifolia*, *Allium oleraceum*, *Equisetum hyemale* en *Verbascum nigrum*; door hoge presenties van kenmerkende Medicagini-Avenetum soorten als *Koeleria macrantha*, *Thalictrum minus*, *Veronica austriaca* subsp. *teucrium*, *Euphorbia cyparissias*, *Bromopsis inermis* en *Rumex thyrsoiflorus*; het vrijwel ontbreken van *Ranunculus bulbosus* en *Sanguisorba minor*; en door de afwezigheid van een groep soorten waaronder *Anthoxanthum odoratum*, *Lotus corniculatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Briza media*, *Plantago media* en tevens *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Lolium perenne* en *Cynodon dactylon*.

Ook de variant van het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum zoals aangetroffen op de Kop van de Oude Wiel (Biesbosch, MA-kow) heeft een geheel eigen kenmerkende soortensamenstelling. Vooral *Campanula rotundifolia*, *Leontodon hispidus* en *Orobanche lutea* zijn grotendeels tot deze gemeenschap beperkt. Daarnaast zijn evenals in de variant met *Centaurea scabiosa*, *Rhinantus minor* en *Galium mollugo* kenmerkend. Aanwezige soorten die verder vooral in de Arrhenatheretalia gemeenschappen voorkomen zijn *Knautia arvensis* en *Holcus lanatus*. De presentie van *Anthoxanthum odoratum* en *Hypochaeris radicata* en (evenals in de variant met *Centaurea scabiosa*) die van *Rumex thyrsoiflorus* is opvallend hoog. Binnen het arrhenatheretosum bezien zijn de presenties van *Briza media*, *Lotus corniculatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea*, en *Bellis perennis* relatief hoog. Het Arrhenatheretalia en Molinio-Arrhenatheretea element is groot en deze gemeenschap heeft daardoor een grote verwantschap met de Arrhenatheretalia. Plaatsing van deze gemeenschap in het Medicagini-Avenetum en in de Koelerio-Coryneporetea is discutabel. Hoewel het Medicagini-Avenetum element in deze gemeenschap gering is en ook het Sedo-Cerastion aandeel hier het laagst is van alle Medicagini-Avenetum gemeenschappen (de fragmentair ontwikkelde inclusief), blijft het aandeel Koelerio-Coryneporetea soorten (weliswaar na weglating van een heleboel soorten vanwege 'het Cohen-Stuart probleem'!) nog net groter dan het Molinio-Arrhenatheretea aandeel. Wij plaatsen het daarom, in overeenstemming met de algemene opvatting, toch binnen het Medicagini-Avenetum, maar houden de gemeenschap binnen onze tabel wel als variant apart, met als argument de afwijkende eigen kenmerkende soortensamenstelling waarmee deze gemeenschap al gedurende enkele tientallen jaren in hetzelfde gebied voorkomt. Behalve uit opnamen van de Kop van de Oude Wiel (56%) bestaat deze variant ook uit opnamen van verspreide andere locaties waarvan de meeste langs de Maas liggen. Wij hebben niet onderzocht of het betreffende cluster homotoon is en of de variant daarmee dus ook buiten de Kop van de Oude Wiel voorkomt. Mogelijk gaat het om opnamen die tijdens de analyse door de 'toevallige' aanwezigheid van een soort die in ons materiaal verder voornamelijk beperkt is tot de Kop van de Oude Wiel, naar dit cluster geplaatst zijn.



Afbeelding 16: Geel walstro (*Galium verum*) is in het *Medicagini-Avenetum* een constante soort. Op deze foto groeit zij samen met Grasklokje (*Campanula rotundifolia*), een soort die landelijk gezien haar zwaartepunt vooral in het *Festuco-Thymetum serpylli* heeft maar binnen het rivierengebied ook regelmatig in schrale Glanshaverhooilanden voorkomt. In het *Medicagini-Avenetum* heeft zij een lage presentie, maar de variant 'Kop van de Oude Wiel' - die zeer dicht bij het Glanshaverhooiland staat - vormt hierop een uitzondering. (Foto: R. Knol).

### Referentietabel

In de referentietabel (zie Bijlage) zijn alleen de gemeenschappen opgenomen die goed ontwikkeld zijn en tevens dienst kunnen doen als referentiemateriaal. Ter vergelijking zijn ook de gemeenschappen van de stroomdal Arrhenatheretalia weergegeven.

De volgende gemeenschappen zijn in de referentietabel opgenomen:

ST-orn*	Sedo-Thymetum ornithopodetosum, referentiegemeenschap
ST-med*	Sedo-Thymetum medicaginetosum, referentiegemeenschap
MA-luz*	Medicagini-Avenetum luzuletosum, referentiegemeenschap
MA---	Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum (= 'cynosuretosum' ?)
MA-arr*	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentiegemeenschap
MA-kow	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant Kop van de Oude Wiel
MA-cen	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant met <i>Centaurea scabiosa</i> (Bylanddijk)
Cyn-luz	Lolio-Cynosuretum plantaginetosum medii met sterk 'luzuletosum' karakter (c.f. Westhoff, 1940 en Westhoff en den Held, 1969). Sterk Koelerio-Corynephoretea aspect.
Cyn-med	Lolio-Cynosuretum plantaginetosum medii met veel minder sterk Koelerio-Corynephoretea aandeel dan vorige.
Arr/CS	Fragmentair Arrhenatheretum luzuletosum campestris / Sedo-Cerastion rompgemeenschap. Molinio-Arrhenatheretea element relatief zwak, ca. even sterk als Koelerio-Corynephoretea.
Arr-med	Arrhenatheretum medicaginetosum falcatae. Molinio-Arrhenatheretea aspect zeer sterk en Koelerio-Corynephoretea aandeel relatief zwak (vijf opnamen rond Pannerden/ Millingen apart gehouden).

Deze referentietabel geeft voor de afgelopen eeuw de belangrijkste variatie binnen het Sedo-Cerastion weer. Voor een gedetailleerde beschrijving verwijzen wij naar de detailtabel.

## 3.2 Differentiërende tabellen

Voor de referentiegemeenschappen is naast een syntaxonomische tabel ook een differentiërende tabel gemaakt (zie Bijlage: 'volledige differentiërende tabel'). In deze tabel ligt de nadruk niet langer op het tonen van de syntaxonomische samenstelling maar op het duidelijk laten zien van de verschillen tussen clusters en clustergroepen (zie ook de methode). Hieronder worden aan de hand van deze tabel de differentiërend soorten besproken, en vergeleken met de literatuur. Op grond hiervan worden in tabel 10, 11 en 12 (voor het Sedo-Cerastion, Sedo-Thymetum en Medicagini-Avenetum, respectievelijk) wijzigingen voorgesteld in de huidige lijst van diagnostische soorten voor deze syntaxa.

**Tabel 10** Huidige en nieuw voorgestelde diagnostische soorten voor het Sedo-Cerastion. De huidige status is op basis van 'De Vegetatie van Nederland' (Weeda *et al.* 1996). Bij de nieuw voorgestelde status is uitgegaan van de huidige, die vervolgens is bijgesteld aan de hand van onze differentiërende tabellen. Soorten die vervallen (en soms elders een nieuwe positie vinden) zijn in het rechter paneel doorgestreept, nieuw voorgestelde soorten zijn grijs gemarkeerd.

Sedo-Cerastion	
Huidige diagnostische soorten	Nieuw voorgestelde diagnostische soorten
<p><b>Kensoorten Sedo-Cerastion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Medicago falcata</i> (transgr. Medicagini-Avenetum)</li> <li>- <i>Cynodon dactylon</i></li> <li>- <i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>campestris</i></li> <li>- <i>Euphorbia cyparissias</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Medicago falcata</i> (transgr. Medicagini-Avenetum)</li> <li>- <i>Cynodon dactylon</i></li> <li>- <i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>campestris</i></li> <li>- <del><i>Euphorbia cyparissias</i></del> (Medicagini-Avenetum)</li> <li>- <i>Veronica prostrata</i> (transgr. Sedo-Thymetum)</li> <li>- <i>Euphorbia seguieriana</i> (lage presentie)</li> <li>- <i>Geranium molle</i></li> </ul>
<p><b>Buiten Zuid-Limburg ook:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Sedum sexangulare</i> (transgr. Sedo-Thymetum)</li> <li>- <i>Potentilla verna</i></li> <li>- <i>Carex caryophyllea</i> (buiten de duinen)</li> <li>- <i>Homalothecium lutescens</i> (buiten de duinen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Sedum sexangulare</i> (transgr. Sedo-Thymetum)</li> <li>- <i>Potentilla verna</i></li> <li>- <i>Carex caryophyllea</i> (buiten de duinen)</li> <li>- <i>Homalothecium lutescens</i> (buiten de duinen)</li> </ul>
<p><b>Differentiërend binnen klasse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Eryngium campestre</i></li> <li>- <i>Ranunculus bulbosus</i></li> <li>- <i>Convolvulus arvensis</i></li> <li>- <i>Allium vineale</i></li> <li>- <i>Plantago media</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Eryngium campestre</i></li> <li>- <i>Ranunculus bulbosus</i></li> <li>- <i>Convolvulus arvensis</i></li> <li>- <i>Allium vineale</i></li> <li>- <i>Plantago media</i></li> </ul>
<p><b>Min of meer differentiërend binnen de orde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Helictotrichon pubescens</i></li> <li>- <i>Sanguisorba minor</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Helictotrichon pubescens</i></li> <li>- <del><i>Sanguisorba minor</i></del> (niet in Sedo-Thymetum)</li> </ul>
<p><b>Constant:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Eryngium campestre</i></li> <li>- <i>Galium verum</i></li> <li>- <i>Plantago lanceolata</i></li> <li>- <i>Poa pratensis</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Eryngium campestre</i></li> <li>- <i>Galium verum</i></li> <li>- <i>Plantago lanceolata</i></li> <li>- <i>Poa pratensis</i></li> </ul>

(vervolg)

Sedo-Cerastion	
Huidige diagnostische soorten	Nieuw voorgestelde diagnostische soorten
<b>Presentieoptimum:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Festuca rubra</i> subsp. <i>commutata</i></li><li>- <i>Cerastium arvense</i></li><li>- <i>Achillea millefolium</i></li><li>- <i>Pimpinella saxifraga</i></li><li>- <i>Ononis repens</i> subsp. <i>spinosa</i></li><li>- <i>Arenaria serpyllifolia</i></li><li>- <i>Trifolium dubium</i></li><li>- <i>Veronica arvense</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Festuca rubra</i> subsp. <i>commutata</i></li><li>- <i>Cerastium arvense</i></li><li>- <i>Achillea millefolium</i></li><li>- <i>Pimpinella saxifraga</i></li><li>- <del><i>Ononis repens</i> subsp. <i>spinosa</i></del> (niet S.-Thymetum)</li><li>- <i>Arenaria serpyllifolia</i></li><li>- <i>Trifolium dubium</i></li><li>- <i>Veronica arvense</i></li></ul>

### Sedo-Thymetum

Bij de overgang Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli vallen direct de hoge presentie op van het *Festuca ovina* aggregaat, *Carex arenaria* en *Hieracium pilosella*. Hoger dan elders in de tabel zijn vooral de presenties van *Thymus serpyllum*, *Dianthus deltooides*, en *Scleranthus perennis*. *Jasione montana* en *Peltigera rufescens* zijn binnen de tabel vrijwel tot deze gemeenschap beperkt. Opvallend is verder *Campanula rotundifolia*, een soort die verder in de tabel grotendeels ontbreekt of slechts zeer spaarzaam voorkomt, behalve in de 'Kop Oude Wiel' variant van het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum. Vrijwel alle genoemde soorten zijn kenmerkend voor het Festuco-Thymetum serpylli of het verbond waar deze gemeenschap toe behoort (Plantagini-Festucion). Alleen *Carex arenaria* en *Peltigera rufescens* zijn klassekensoorten.

Soorten die in onze tabel het Sedo-Thymetum kenmerken zijn bijvoorbeeld *Trifolium striatum*, *Herniaria glabra* en *Potentilla argentea*, maar alle drie met slechts geringe presenties. De eerste twee zijn ook inderdaad kensoort van het Sedo-Thymetum, de derde is een ordekensoort. Ook *Erodium cicutarium* en *Vicia lathyroides* vallen op. De kensoort *Sedum reflexum* heeft samen met *Rumex acetosella*, *Festuca ovina* ag., *Carex arenaria*, en een aantal *Cladina* en *Cladonia* soorten een duidelijk optimum in het Sedo-Thymetum wanneer daarbij ook de overgang naar het Festuco-Thymetum serpylli betrokken wordt. Van *Sedum album* wordt vermeld (Weeda *et al.* 1996) dat zij vooral vroeger als kensoort van het Sedo-Thymetum optrad. In onze tabel kenmerkt zij vooral de medicaginetosum subassociatie ervan.

*Sedum sexangulare* is (buiten Z-limburg) kensoort van de associatie en tevens transgrediërende verbondkensoort. In onze tabel heeft de soort een optimum in het Sedo-Thymetum (medicaginetosum), maar blijkt daarnaast ook inderdaad voor te komen in het Medicagini-Avenetum (maar is daar wel voornamelijk aanwezig aan de luzuletosum kant).

*Veronica prostrata* staat ook bekend als Sedo-Thymetum kensoort, maar zij blijkt binnen het Medicagini-Avenetum in de luzuletosum referentiegemeenschap (MA-luz\*; 103 opnamen) bijna met dezelfde presentie voor te komen als in het Sedo-Thymetum medicaginetosum (47 opnamen), en zij blijkt in de ornithopodetosum subassociatie zelfs vrij weinig voor te komen. De soort gedraagt zich in de tabel meer als de verbondkensoorten *Carex caryophyllea* en *Potentilla verna* en als de transgrediërende verbondkensoort *Sedum sexangulare*. Ook *Euphorbia seguieriana* staat bekend als associatiekensoort, maar ook deze soort is volgens onze tabel veel meer een verbondkensoort. Zij komt slechts met zeer lage presenties voor, en als er al van een optimum gesproken kan worden dan ligt deze in het Medicagini-Avenetum luzuletosum.

Overigens valt op dat sommige auteurs bij opnamen uit het Medicagini-Avenetum luzuletosum zelf vermelden dat het om Sedo-Thymetum zou gaan (mogelijk ingegeven door de hoge presenties of bedekkingen van *Sedum* soorten). Dit kan de reden zijn waarom soorten als *Veronica prostrata* en *Euphorbia seguieriana* (in onze ogen abusievelijk) als Sedo-Thymetum soorten bekend staan. De syntaxonomische



analyse van de Medicagini-Avenetum luzuletosum opnamen laat zien dat, hoewel er een duidelijk Sedo-Thymetum element in deze opnamen aanwezig is, het Medicagini-Avenetum aandeel toch echt groter is zodat deze opnamen zeker tot het Medicagini-Avenetum gerekend moeten worden.

Als differentiërende soorten voor het Sedo-Thymetum tegenover het Medicagini-Avenetum gelden *Rumex acetosella* en *Polytrichum juniperinum*. Dit wordt door onze tabel bevestigd, al blijkt *Polytrichum* voornamelijk beperkt tot het ornithopodetosum. Uit ons materiaal zou geconcludeerd kunnen worden dat ook de volgende soorten als differentiërend voor het Sedo-Thymetum beschouwd kunnen worden: *Festuca ovina* ag., *Carex arenaria*, *Erodium cicutarium*, *Vicia lathyroides*, en een groot aantal *Cladonia* en *Cladina* soorten die, hoewel zij individueel een lage presentie hebben, als groep voornamelijk beperkt zijn tot dit deel van het Sedo-Cerastion.

De twee subassociaties van het Sedo-Thymetum zijn in de tabel duidelijk van elkaar gescheiden. Het ornithopodetosum onderscheidt zich door het voorkomen van een aantal soorten die voornamelijk in het Plantagini-Festucion of het Thero-Airion thuishoren (bv. *Ornithopus perpusillus*, *Racomitrium canescens*, *Teesdalia nudicaulis*, *Scleranthus perennis* en *Aira praecox*). In de literatuur (Weeda et al. 1996) wordt ook *Jasione montana* genoemd, maar deze komt in onze tabel vrijwel alleen in de overgang met het Festuco-Thymetum serpylli voor. Ook wordt *Anthoxanthum odoratum* als differentiërende soort genoemd. Blijkens onze tabel zouden daar ook *Agrostis capillaris*, *Rumex acetosella* en *Plantago lanceolata* aan toegevoegd kunnen worden. Ook *Polytrichum juniperinum* en *Ceratodon purpureus* lijken hier in de tabel een optimum te hebben. Weeda et al. (1996) vermelden dat de associatiekensoort *Herniaria glabra* tot deze subassociatie beperkt zou zijn, maar dat blijkt niet uit onze tabel.

Overigens valt op dat vier belangrijke verbondskensoorten van het Sedo-Cerastion (Tabel 10) vrijwel ontbreken in de ornithopodetosum subassociatie, te weten: *Medicago falcata*, *Cynodon dactylon*, *Euphorbia cyparissias*, en *Artemisia campestris* subsp. *campestris*. Daarvan ontbreekt *Euphorbia cyparissias* in vrijwel heel het Sedo-Thymetum!

Het medicaginetosum wordt in onze tabel onderscheiden door het voorkomen van *Artemisia campestris* subsp. *campestris*, *Dicranum scoparium* en *Sedum album*. Daarvan trekt in eerste instantie *Artemisia campestris* de aandacht omdat zij in de literatuur vooral als verbondskensoort beschouwd wordt. In onze tabel lijkt zij grotendeels beperkt tot de overgang tussen het Sedo-Thymetum (medicaginetosum) en het Medicagini-Avenetum (luzuletosum). *Sedum album* speelde volgens de literatuur vooral vroeger een rol in het Sedo-Thymetum; gezien onze tabel ging het daarbij dan vooral om het medicaginetosum. Verder wordt het Sedo-Thymetum medicaginetosum gedifferentieerd door een groot aantal soorten die vooral in het Medicagini-Avenetum veel voorkomen. Daarbij gaat het, naast de in de literatuur genoemde soorten *Medicago falcata*, *Helictotrichon pubescens*, *Convolvulus arvensis* en *Geranium molle*, ook (en vaak in sterkere mate) om *Eryngium campestre*, *Cynodon dactylon* en *Elytrigia repens*. Andere belangrijke differentiërende soorten zijn *Koeleria macrantha*, *Allium vineale*, *Medicago lupulina*, *Phleum pratense* en *Taraxacum species*. Overigens lijken ook *Veronica prostrata*, *Sedum sexangulare*, *Potentilla verna* en *Ranunculus bulbosus* meer in het medicaginetosum voor te komen, en hetzelfde geldt voor *Thymus pulegioides* en *Sedum acre*. Bij de therofyten vallen naast de eerder genoemde *Geranium molle*, ook *Vicia lathyroides*, *Cerastium semidecandrum* en *Erophila verna* op. In de literatuur worden nog enkele andere differentiërende soorten genoemd. Hiervan zijn *Plantago media* en *Euphorbia cyparissias* maar zeer zwak differentiërend. *Euphorbia seguieriana* wordt ook genoemd maar komt zoals eerder geconstateerd vrijwel niet in het Sedo-Thymetum voor. *Agrimonia eupatoria* ontbreekt (de ene keer dat zij in het goed ontwikkelde Sedo-Thymetum voorkomt is zelfs in een opname uit de ornithopodetosum subassociatie). De beide laatstgenoemde soorten verdienen niet de status van differentiërende soort.

**Tabel 11** Huidige en nieuw voorgestelde diagnostische soorten voor het Sedo-Thymetum pulegioidis. Huidige status op basis van 'de Vegetatie van Nederland' (Weeda *et al.* 1996). De nieuw voorgestelde status is bijgesteld aan de hand van onze differentiërende tabellen. Soorten die vervallen (en soms elders een nieuwe positie vinden) zijn in het rechter paneel doorgestreept, nieuw voorgestelde soorten zijn grijs gemarkeerd.

Sedo-Thymetum	
Huidige diagnostische soorten	Nieuw voorgestelde diagnostische soorten
<p><b>Kensoorten Sedo-Thymetum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Sedum sexangulare</i> (buiten Zuid-Limburg), tevens verbond.</li> <li>- <i>Sedum reflexum</i></li> <li>- <i>Veronica prostrata</i></li> <li>- <i>Euphorbia seguieriana</i></li> <li>- <i>Herniaria glabra</i></li> </ul> <p><b>Binnen Fluviaal district ook:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Trifolium striatum</i></li> </ul> <p><b>Vroegere vaak aanwezig:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Sedum album</i></li> </ul> <p><b>Differentiërend t.o.v. Medicagini-Avenetum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Rumex acetosella</i></li> <li>- <i>Polytrichum juniperinum</i></li> </ul> <p><b>a. ornithopodetosum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ornithopus perpusillus</i></li> <li>- <i>Anthoxanthum odoratum</i></li> <li>- <i>Scleranthus perennis</i></li> <li>- <i>Aira praecox</i></li> <li>- <i>Teesdalia nudicaulis</i></li> <li>- <i>Racomitrium canescens</i></li> <li>- <i>Jasione montana</i></li> <li>- <i>Herniaria glabra</i> (exclusief)</li> </ul> <p><b>b. medicaginetosum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Medicago falcata</i></li> <li>- <i>Helictotrichon pubescens</i></li> <li>- <i>Convolvulus arvensis</i></li> <li>- <i>Geranium molle</i></li> <li>- <i>Plantago media</i></li> <li>- <i>Euphorbia cyparissias</i></li> <li>- <i>Agrimonia eupatoria</i></li> <li>- <i>Euphorbia seguieriana</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Sedum sexangulare</i> (buiten Zuid-Limburg), tevens verbond.</li> <li>- <i>Sedum reflexum</i></li> <li>- <i>Veronica prostrata</i> (<u>tevens verbond</u>)</li> <li>- <del><i>Euphorbia seguieriana</i></del> (-&gt; Sedo-Cerastion)</li> <li>- <i>Herniaria glabra</i> (<u>geringe presentie</u>)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Trifolium striatum</i> (<u>geringe presentie</u>)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Sedum album</i> (vooral in medicaginetosum)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Rumex acetosella</i></li> <li>- <i>Polytrichum juniperinum</i></li> <li>- <i>Festuca ovina</i> ag.</li> <li>- <i>Carex arenaria</i></li> <li>- <i>Erodium cicutarium</i></li> <li>- <i>Vicia lathyroides</i></li> <li>- diverse <i>Cladonia</i> &amp; <i>Cladina</i> sp.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ornithopus perpusillus</i></li> <li>- <i>Anthoxanthum odoratum</i></li> <li>- <i>Scleranthus perennis</i></li> <li>- <i>Aira praecox</i></li> <li>- <i>Teesdalia nudicaulis</i></li> <li>- <i>Racomitrium canescens</i></li> <li>- <i>Jasione montana</i> (<u>overgang Festuco-Thymetum</u>)</li> <li>- <del><i>Herniaria glabra</i></del></li> <li>- <i>Plantago lanceolata</i></li> <li>- <i>Agrostis capillaris</i></li> <li>- <i>Rumex acetosella</i></li> <li>- <i>Polytrichum juniperinum</i></li> <li>- <i>Ceratodon purpureus</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Medicago falcata</i></li> <li>- <i>Helictotrichon pubescens</i></li> <li>- <i>Convolvulus arvensis</i></li> <li>- <i>Geranium molle</i></li> <li>- <i>Plantago media</i> (<u>zeer zwak</u>)</li> <li>- <i>Euphorbia cyparissias</i> (<u>zeer zwak</u>)</li> <li>- <del><i>Agrimonia eupatoria</i></del></li> <li>- <del><i>Euphorbia seguieriana</i></del></li> <li>- <i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>campestris</i></li> <li>- <i>Eryngium campestre</i></li> <li>- <i>Cynodon dactylon</i></li> <li>- <i>Elytrigia repens</i></li> <li>- <i>Koeleria macrantha</i></li> <li>- <i>Veronica prostrata</i></li> <li>- <i>Medicago lupulina</i></li> <li>- <i>Vicia lathyroides</i></li> <li>- <i>Phleum pratense</i></li> <li>- <i>Allium vineale</i></li> <li>- <i>Taraxacum</i> species</li> <li>- <i>Sedum album</i></li> </ul>

### Medicagini-Avenetum

In de volledige differentiërende tabel tekent het Medicagini-Avenetum zich duidelijk af tegenover het Sedo-Thymetum. De belangrijkste soorten die de gemeenschap ten opzichte van het Sedo-Thymetum differentiëren zijn te vinden op blad 2 van de differentiërende tabel. De bovenste twee groepen daarvan (en met name de tweede) differentiëren ook ten opzichte van de Arrhenatheretalia en het is vooral daar dat we de kensoorten van de associatie terugvinden.

De kensoortstatus van *Medicago falcata*, *Koeleria macrantha*, *Thalictrum minus*, *Veronica austriaca* subsp. *teucrium*, *Orobanche caryophyllacea* en *Viola hirta* blijkt inderdaad te worden bevestigd, maar *Viola hirta* heeft wel een erg lage presentie. De kensoorten *Salvia pratensis* en *Scabiosa columbaria* komen ook met hoge presenties in stroomdal-Arrhenatheretalia gemeenschappen voor; *Salvia* vooral in de Cynosurion gemeenschappen en *Scabiosa* vooral in Arrhenatherion groepen.

*Orobanche lutea* wordt genoemd als een zeer zeldzame kensoort. In ons materiaal blijkt zij inderdaad beperkt te zijn tot opnamen afkomstig uit de Kop van de Oude Wiel (variant Kop Oude Wiel) en twee opnamen van de Bylanddijk (variant met *Centaurea scabiosa*). Ook *Hippocrepis comosa* geldt als zeer zeldzame kensoort. Zij is alleen bekend uit de Kersbergsche en Achthovensche uiterwaarden langs de Lek bij Lexmond ('de Luistenbuul'). De laatste opnamen met *Hippocrepis* in onze set stammen uit 1980; momenteel komt de soort in het fluviaal district niet meer voor (Van der Meijden 2005). Van de mossen wordt nog *Entodon concinnus* vermeld als kensoort. Het voorkomen van deze soort in stroomdalgraslanden wordt echter pas sinds kort onderkend (Weeda 1992), en zij komt pas sinds 1990 in de opnamen voor. Daardoor is op grond van onze tabel over deze soort weinig te zeggen. Vrijwel alle opnamen van de luzuletosum referentie-gemeenschap bijvoorbeeld stammen van voor die tijd. De soort komt wel met een presentie van 27% voor in het zwak luzuletosum (zie 'differentiërende tabel Medicagini-Avenetum' in de Bijlage).

*Equisetum hyemale* werd door Westhoff en den Held (1969) nog genoemd als kensoort, maar Weeda *et al.* (1996) vinden de presentie te gering voor een syntaxonomische rol. Zowel het zwaartepunt in het Medicagini-Avenetum als de geringe presentie zijn terug te zien in onze tabel.

Eenzelfde situatie zou gelden voor *Euphorbia esula*. De soort komt in de twee referentie-gemeenschappen in onze tabel voor met 24% en 20% en heeft in de tabel duidelijk haar optimum in het Medicagini-Avenetum. Uit SynBioSys (Hennekens, Schaminée en Stortelder 2001) blijkt echter duidelijk dat *Euphorbia esula* in het Bromo-Eryngietum veel meer voorkomt dan in het Medicagini-Avenetum. Ook de andere aanwezige *Euphorbia* soorten hebben in onze tabel een optimum in het Medicagini-Avenetum. *Euphorbia cyparissias* zou volgens de literatuur een verbondskensoort zijn (Sedo-Cerastion) maar heeft haar optimum duidelijk in het Medicagini-Avenetum en verdient veeleer de status van associatiekensoort. *Euphorbia seguieriana* zou volgens de literatuur een Sedo-Thymetum soort zijn, maar heeft in onze tabel de grootste presentie in het Medicagini-Avenetum luzuletosum. Deze soort zou dus eerder als verbondskensoort kunnen gelden, maar de presenties zijn zo laag dat een definitief besluit hierover niet genomen kan worden.

De Bromo-Eryngietum soorten *Bromopsis inermis* en *Rumex thyrsiflorus* komen duidelijk ook voor in het Medicagini-Avenetum maar de presenties zijn niet erg hoog (behalve in de varianten van de Bylanddijk en de Kop van de Oude Wiel). *Bromopsis inermis* ontbreekt in het Sedo-Thymetum en is daardoor wel een goede differentiërende soort tegenover die associatie. *Rumex thyrsiflorus* komt binnen het Sedo-Thymetum alleen in het medicaginetosum met lage presentie voor en kan dus ook als (zwak) differentiërend voor het Medicagini-Avenetum beschouwd worden. Een andere soort, met in het Bromo-Eryngietum een presentieoptimum, is *Convolvulus arvensis*. Ook van deze soort is de presentie groter in het Medicagini-Avenetum dan in het Sedo-Thymetum, en ook deze soort kan als (zwak) differentiërend worden beschouwd voor het Medicagini-Avenetum ten opzichte van het Sedo-Thymetum.

*Medicago lupulina*, een soort met een brede syntaxonomische amplitudo, heeft in onze tabel een duidelijk optimum in het Medicagini-Avenetum (luzuletosum).



Afbeelding 17: De Veldsalie (*Salvia pratensis*) is in Nederland kenmerkend voor de gemeenschap van Sikkelklaver en Zachte haver (*Medicagini-Avenetum*) en voor stroomdalgrasland van de Glanshaver orde (*Arrhenatheretalia*). De soort is extra kwetsbaar vanwege het optreden van genetische verarming en inteelt bij het steeds kleiner worden van de populaties. (Foto: Karlè Sýkora).

Als differentiërende soorten (t.o.v. het Sedo-Thymetum) gelden *Helicotricon pubescens*, *Elymus repens*, *Trisetum flavescens* en *Briza media*. Daarvan komt *Elytrigia repens* echter net zo frequent voor in het Sedo-Thymetum medicaginetosum (en ook in het ornithopodetosum komt zij vrij veel voor). Deze soort kan dus niet als differentiërend voor het Medicagini-Avenetum gelden. Voor de overige genoemde soorten stemt de genoemde differentiërende rol goed overeen met de bevindingen in onze tabel, maar het lijkt een tamelijk willekeurige rijtje dat zo nodig met een hele lijst is uit te breiden. Andere differentiërende soorten zijn o.a.: *Vicia sativa* subsp. *nigra*, *Leontodon saxatilis*, *Ononis repens* subsp. *spinosa*, andere doornige struiken als *Crataegus*, *Rosa canina* en *Prunus spinosa*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago media*, *Sanguisorba minor*, *Senecio jacobea*, *Centaurea jacea*, *Agrimonia eupatoria*, *Lotus corniculatus* en *Bellis perennis*.

De naamgevende soort *Helicotricon pubescens* (synoniem *Avenula pubescens*) komt binnen de stroomdal *Arrhenatheretalia* met minstens even hoge presenties voor en kan daardoor uitsluitend als differentiërende soort worden gebruikt.

Weeda *et al.* (1996) noemen een aantal therofyten die in het Medicagini-Avenetum aanzienlijk beter vertegenwoordigd zouden zijn dan in de stroomdal *Arrhenatheretalia*. Het gaat daarbij om *Geranium molle*, *Erophila verna*, *Arenaria serpyllifolia* en *Veronica arvensis*. Dit blijkt ook duidelijk uit onze tabel.

*Geranium molle* differentieert het Sedo-Cerastion duidelijk ten opzichte van de *Arrhenatheretalia* en het Festuco-Thymetum *serpylli*. Ook in SynBioSys blijkt dat deze soort met de hoogste frequentie in het Sedo-Cerastion voorkomt. Wij stellen voor om deze soort als Sedo-Cerastion kensoort te beschouwen.

ok geven Weeda *et al.* een aantal Molinio-*Arrhenatheretea* soorten die in het Medicagini-Avenetum vrijwel ontbreken en dus helpen bij de differentiatie tussen de twee syntaxa, te weten *Cardamine pratensis*, *Prunella vulgaris*, *Festuca pratensis* en *Lathyrus pratensis*. Aan dit lijstje kan *Vicia cracca* toegevoegd worden en eventueel *Holcus lanatus* (hoewel de laatste in de Kop van de Oude Wiel wèl een geringe rol speelt).

**Tabel 12** Huidige en nieuw voorgestelde diagnostische soorten voor het Medicagini-Avenetum pubescentis. Huidige status op basis van Weeda *et al.* (1996). De nieuw voorgestelde status is bijgesteld aan de hand van onze differentiërende tabellen. Soorten die vervallen (en soms elders een nieuwe positie vinden) zijn in het rechter paneel doorgestreept, nieuw voorgestelde soorten zijn grijs gemarkeerd.

Medicagini-Avenetum	
Huidige diagnostische soorten	Nieuw voorgestelde diagnostische soorten
<p><b>Kensoorten Medicagini-Avenetum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Medicago falcata</i> (tevens verbond)</li> <li>- <i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i></li> <li>- <i>Thalictrum minus</i></li> <li>- <i>Orobanche lutea</i> (zeer zeldzaam)</li> <li>- <i>Hippocrepis comosa</i> (wsch. verdwenen)</li> <li>- <i>Entodon concinnus</i></li> <li>- <i>Salvia pratensis</i></li> </ul> <p><b>Binnen Fluviaal district ook:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Koeleria macrantha</i></li> <li>- <i>Orobanche caryophyllacea</i></li> <li>- <i>Scabiosa columbaria</i></li> <li>- <i>Viola hirta</i></li> </ul> <p><b>Ontbrekende klassekensoorten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Corynephorus canescens</i></li> <li>- <i>Racomitrium canescens</i></li> </ul> <p><b>Ontbrekende Trifolio-Festucetalia / Corynephoretalia soort</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Jasione montana</i></li> </ul> <p><b>Differentiërend t.o.v. Sedo-Thymetum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Elytrigia repens</i> (constant)</li> <li>- <i>Helictotrichon pubescens</i> (constant)</li> <li>- <i>Trisetum flavescens</i></li> <li>- <i>Briza media</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Medicago falcata</i> (tevens verbond)</li> <li>- <i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i></li> <li>- <i>Thalictrum minus</i></li> <li>- <i>Orobanche lutea</i> (zeer zeldzaam)</li> <li>- <i>Hippocrepis comosa</i> (wsch. verdwenen)</li> <li>- <i>Entodon concinnus</i> ?</li> <li>- <i>Salvia pratensis</i> (ook Arrhenatheretalia)</li> <li>- <i>Euphorbia cyparissias</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Koeleria macrantha</i></li> <li>- <i>Orobanche caryophyllacea</i></li> <li>- <i>Scabiosa columbaria</i> (ook Arrhenatheretalia)</li> <li>- <i>Viola hirta</i> (lage presentie)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Corynephorus canescens</i></li> <li>- <i>Racomitrium canescens</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Jasione montana</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <del><i>Elytrigia repens</i></del></li> <li>- <i>Helictotrichon pubescens</i> (constant)</li> <li>- <i>Trisetum flavescens</i></li> <li>- <i>Briza media</i></li> <li>- <i>Euphorbia esula</i></li> <li>- <i>Bromopsis inermis</i></li> <li>- <i>Rumex thyrsiflorus</i> (zwak)</li> <li>- <i>Convolvulus arvensis</i> (zwak)</li> <li>- <i>Phleum pratense</i></li> <li>- <i>Medicago lupulina</i></li> <li>- <i>Ononis repens</i> subsp. <i>spinosa</i></li> <li>- <i>Sanguisorba minor</i></li> <li>- <i>Pimpinella saxifraga</i> (ook overgang F.-Thymetum)</li> <li>- <i>Agrimonia eupatoria</i></li> <li>- <i>Senecio jacobaea</i></li> <li>- <i>Lotus corniculatus</i></li> <li>- <i>Bellis perennis</i></li> <li>- <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i></li> <li>- <i>Leontodon saxatilis</i></li> </ul>

vervolg

Medicagini-Avenetum	
Huidige diagnostische soorten	Nieuw voorgestelde diagnostische soorten
<b>Annuelen, hier meer dan in Arrhenatheretalia:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Geranium molle</i></li><li>- <i>Veronica arvensis</i></li><li>- <i>Arenaria serpyllifolia</i></li><li>- <i>Erophila verna</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <del><i>Geranium molle</i></del> (-&gt; <u>verbondskensoort</u>)</li><li>- <i>Veronica arvensis</i></li><li>- <i>Arenaria serpyllifolia</i></li><li>- <i>Erophila verna</i></li></ul>
<b>Toch voorkomende Molinio-Arrhenatheretea soorten:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i></li><li>- <i>Centaurea jacea</i></li><li>- <i>Rumex acetosa</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i></li><li>- <i>Centaurea jacea</i></li><li>- <i>Rumex acetosa</i></li><li>- <i>Trifolium pratense</i></li><li>- <i>Ranunculus acris</i></li></ul>
<b>Vrijwel niet voorkomende Molinio-Arrhenatheretea soorten:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Cardamine pratensis</i></li><li>- <i>Prunella vulgaris</i></li><li>- <i>Festuca pratensis</i></li><li>- <i>Lathyrus pratensis</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Cardamine pratensis</i></li><li>- <i>Prunella vulgaris</i></li><li>- <i>Festuca pratensis</i></li><li>- <i>Lathyrus pratensis</i></li><li>- <i>Vicia cracca</i></li><li>- <i>Holcus lanatus</i> (wèl in Kop Oude Wiel)</li></ul>
<b>a. luzuletosum</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Hieracium pilosella</i></li><li>- <i>Luzula campestris</i></li><li>- <i>Agrostis capillaris</i></li><li>- <i>Potentilla verna</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Hieracium pilosella</i></li><li>- <i>Luzula campestris</i></li><li>- <i>Agrostis capillaris</i></li><li>- <i>Potentilla verna</i></li><li>- <i>Carex caryophyllea</i></li><li>- <i>Veronica prostrata</i></li><li>- <i>Pimpinella saxifraga</i> (zwak)</li></ul>
<b>luzuletosum en cynosuretosum gemeenschappelijk</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Thymus pulegioides</i></li><li>- <i>Sedum sexangulare</i></li><li>- <i>Sedum acre</i></li><li>- <i>Cerastium semidecandrum</i></li><li>- <i>Bellis perennis</i></li></ul>
<b>b. cynosuretosum</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Trifolium repens</i></li><li>- <i>Cynosurus cristatus</i></li><li>- <i>Carex hirta</i> (zwak)</li></ul>
<b>cynosuretosum en arrhenatheretosum gemeenschappelijk</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Equisetum arvense</i></li><li>- <i>Lolium perenne</i></li><li>- <i>Trifolium pratense</i></li><li>- <i>Rumex acetosa</i></li><li>- <i>Ranunculus acris</i></li></ul>

vervolg

Medicagini-Avenetum	
Huidige diagnostische soorten	Nieuw voorgestelde diagnostische soorten
<b>c. arrhenatheretosum</b> - <i>Arrhenatherum elatius</i> - <i>Dactylis glomerata</i> - <i>Orobanche lutea</i> (exclusief) - <i>Rumex thyrsoiflorus</i> - <i>Bromopsis inermis</i> - <i>Entodon concinnus</i> (exclusief) - <i>Hippocrepis comosa</i> (exclusief)	- <i>Arrhenatherum elatius</i> - <i>Dactylis glomerata</i> - <i>Orobanche lutea</i> (exclusief) <del>- <i>Rumex thyrsoiflorus</i></del> <del>- <i>Bromopsis inermis</i></del> <del>- <i>Entodon concinnus</i></del> <del>- <i>Hippocrepis comosa</i></del> - <i>Trisetum flavescens</i> - <i>Tragopogon pratensis</i> - <i>Phleum pratense</i> ? - <i>Agrostis stolonifera</i> ? - <i>Crepis capillaris</i> ?
<b>variant met <i>Centaurea scabiosa</i></b> - <i>Centaurea scabiosa</i> - <i>Tanacetum vulgare</i> - <i>Calamagrostis epigejos</i> - <i>Silene lathifolia</i> subsp. <i>alba</i>	- <i>Centaurea scabiosa</i> - <i>Tanacetum vulgare</i> - <i>Calamagrostis epigejos</i> - <i>Silene lathifolia</i> subsp. <i>alba</i> - <i>Allium oleraceum</i> - <i>Equisetum hyemale</i>
<b>variant Kop van de Oude Wiel</b>	- <i>Campanula rotundifolium</i> - <i>Orobanche lutea</i> - <i>Leontodon hispidus</i> - <i>Holcus lanatus</i> (zwak)
<b>Gemeenschappelijk voor variant <i>Centaurea scabiosa</i> en Kop Oude Wiel</b>	- <i>Knautia arvensis</i> - <i>Rhinanthus minor</i> - <i>Galium mollugo</i>

### Medicagini-Avenetum subassociaties

De hieronder volgende beschrijving van de verschillen binnen het Medicagini-Avenetum is vooral gebaseerd op de differentiërende tabel waarin alleen de gemeenschappen van het Medicagini-Avenetum weergegeven zijn (zie Bijlage: 'differentiërende tabel Medicagini-Avenetum').

#### luzuletosum

De eerste van de twee subassociaties van het Medicagini-Avenetum, het luzuletosum, kent volgens de literatuur vier differentiërende soorten: *Luzula campestris*, *Hieracium pilosella*, *Potentilla verna* en *Agrostis capillaris*. Vooral *Hieracium pilosella* is vrijwel geheel beperkt tot de luzuletosum referentiegemeenschap en is in het 'zwak luzuletosum' vrijwel niet aanwezig. *Luzula campestris* en *Agrostis capillaris* hebben in het luzuletosum ook duidelijk de hoogste presentie/bedekking in de referentiegemeenschap, maar zijn daarbuiten (in beduidend mindere mate) ook wel aanwezig. *Potentilla verna* is in beide luzuletosum gemeenschappen belangrijk aanwezig, heeft een lager presentie/bedekking in de overgangsgemeenschap, om pas in het feitelijke arrhenatheretosum vrijwel afwezig te zijn. Dit is dus de luzuletosum soort die in het 'zwak luzuletosum' nog het meeste stand houdt (daar met iets lagere presentie maar wel iets hogere bedekkingen).

De lijst van luzuletosum soorten kan bovendien worden aangevuld met *Carex caryophyllaea* en *Veronica prostrata* die eenzelfde patroon laten zien als *Hieracium*

*pilosella*. Andere aanvullingen zijn *Sedum sexangulare*, *Sedum acre*, *Thymus pulegioides*, *Cerastium semidecandrum* en waarschijnlijk *Festuca ovina* (betrouwbaarheid waarnemingen Cohen-Stuart onzeker). Ook *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Scabiosa columbaria* en *Agrimonia eupatoria* (zwak) komen meer in de luzuletosum referentiegemeenschap voor dan in de andere Medicagini-Avenetum gemeenschappen.

Het feit dat luzuletosum soorten (uit de aard der zaak) meer voorkomen in het luzuletosum dan in het arrhenatheretosum wil overigens niet zeggen dat deze soorten in de Arrhenatheretalia vervolgens ontbreken. In de volledige differentiërende tabel is te zien dat veel van de luzuletosum soorten in de stroomdal Arrhenatheretalia weer met hoge presenties aanwezig zijn: bv. *Hieracium pilosella*, *Luzula campestris*, *Thymus pulegioides*, *Sedum sexangulare*, *Potentilla verna*, *Carex caryophylla*, *Agrostis capillaris*, *Agrimonia eupatoria* en *Scabiosa columbaria* (voornamelijk bij de meest naar de Koelerio-Corynephoretea neigende Arrhenatheretalia gemeenschappen 'Cyn-luz' en 'Arrh/CS').

### **Zwak luzuletosum en overgang luzuletosum/arrhenatheretosum**

Beide gemeenschappen hebben slechts een gering luzuletosum aandeel (vooral de 'zwak luzuletosum' gemeenschap). Desondanks bezitten beide nog veel (of zelfs extra veel) *Thymus pulegioides*, *Sedum acre*, *S. sexangulare*, *Koeleria* en *Cynodon*. Het 'zwak luzuletosum' neigt wat sterker dan de referentiegemeenschap naar het Sedo-Thymetum (*Festuca ovina* ag. en *Carex arenaria*). Beide gemeenschappen zijn 'verarmd' in hun aandeel Festuco-Brometea soorten (vooral *Pimpinella saxifraga*, *Sanguisorba minor*, *Briza media*, *Thalictrum minus* en *Salvia pratensis*, maar ook *Euphorbia cyparissias*, *Scabiosa columbaria*, *Viola hirta* en *Agrimonia eupatoria*). Deze soorten zijn vooral in het 'zwak luzuletosum' weinig frequent, en daar hebben ook een aantal andere Festuco-Brometea soorten een lagere presentie (*Plantago media*, *Centaurea jacea*, *Trisetum flavescens*, *Lotus corniculatus*, *Senecio jacobaea* en *Leontodon saxatilis*) en ook *Medicago lupulina*.

Het arrhenatheretosum aandeel dat (uiteeraard) een rol speelt in de overgangsgemeenschap luzuletosum/arrhenatheretosum ontbreekt in het 'zwak luzuletosum'. Het Cynosurion aspect is ten opzichte van de referentiegemeenschap, vergroot in de overgangsgemeenschap, terwijl dit aspect in het 'zwak luzuletosum' juist minder uitgesproken is. Het 'zwak luzuletosum' wordt gekenmerkt door een licht Bromo-Eryngietum aspect (*Convolvulus*, *Rumex thyrsiflorus*).

Hoewel de overgangsgemeenschap een overgang vormt naar het arrhenatheretosum, is het aandeel *Sedum acre*, *S. sexangulare*, *Koeleria* en *Cynodon* hoger dan in een dergelijke overgang te verwachten valt en het aandeel Festuco-Brometea soorten juist weer te laag. Bovendien wijst het versterkte Cynosurion karakter er op dat wij hier niet te maken hebben met een overgang naar het beschreven arrhenatheretosum, maar met een momenteel niet beschreven subassociatie cynosuretosum.

Het verlies van luzuletosum soorten in het 'zwak luzuletosum' lijkt niet het gevolg van een ontwikkeling in de richting van het arrhenatheretosum. Dit laatste aspect ontbreekt en het Cynosurion aspect is minder dan in de referentiegemeenschap. Hoewel de gemeenschap kenmerken heeft die op enige verwantschap met het Sedo-Thymetum wijzen, mist zij toch zo veel luzuletosum soorten dat zij ook bij die gemeenschap niet goed aansluit.

### **arrhenatheretosum**

Volgens de literatuur zijn *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Rumex thyrsiflorus* en *Bromopsis inermis* kensoorten van het arrhenatheretosum. Voor de laatste twee soorten is het verschil in presentie te klein en bovendien blijkt dat zij meer in het 'zwak luzuletosum' (*Rumex thyrsiflorus*) en/of in de overgangsvorm naar het arrhenatheretosum (*Bromopsis inermis*) voorkomen. De status van differentiërende soort lijkt voor deze twee taxa niet gerechtvaardigd te zijn. Volgens Weeda *et al.* (1996) zijn de associatiekensoorten *Orobancha lutea*, *Entodon concinnus* en *Hippocrepis comosa* beperkt tot het arrhenatheretosum. Voor *Orobancha lutea* wordt dit bevestigd. Het voorkomen van *Entodon concinnus* in het



Sedo-Cerastion wordt pas sinds ongeveer 1990 onderkend (Weeda 1992) en het aantal opnamen waar deze soort in voorkomt is te klein om de status te kunnen bevestigen. Het schaarse materiaal waarin de soort voorkomt (13 opnamen) blijkt echter voor een groter deel uit zwak luzuletosum dan uit arrhenatheretosum vegetatie te bestaan.

*Hippocrepis comosa* kwam alleen voor in de Kersbergsche en Achthovensche uiterwaarden langs de Lek bij Lexmond ('de Luistenbuul') en is daar nu waarschijnlijk geheel verdwenen. Omdat de soort in de jaren '50 en begin jaren '60 in alle gevallen in opnamen wordt aangetroffen met een belangrijk luzuletosum aspect kan zij zeker niet als differentiërende soort voor het arrhenatheretosum worden beschouwd. *Hippocrepis comosa* is mogelijk zelfs in Lexmond verdwenen door een toename van het arrhenatheretosum karakter in het oorspronkelijke luzuletosum waarin de soort voorkwam. Sinds de jaren '70 blijken de opnamen uit het terrein alleen nog te behoren tot het 'zwak luzuletosum' (2 opnamen) en het arrhenatheretosum (3 opnamen). De enige en laatste opname met *Hippocrepis* in onze set behoort tot een arrhenatheretosum (1980) waarin de soort mogelijk slechts nog als relict voorkwam.

Aan de lijst van differentiërende soorten voor het arrhenatheretosum kunnen nog de volgende soorten worden toegevoegd: *Trisetum flavescens*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Equisetum arvense*, *Tragopogon pratensis*, *Crepis capillaris*.

#### **variant met *Centaurea scabiosa***

De arrhenatheretosum variant met *Centaurea scabiosa* (Bylanddijk) wordt in de literatuur omschreven als een vorm die behalve door het voorkomen van *Centaurea scabiosa* gekenmerkt wordt door een relatief hoog aandeel ruigtkruiden, waaronder *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Tanacetum vulgare* en *Calamagrostis epigejos*. Daaraan zouden toegevoegd kunnen worden *Allium oleraceum* en *Equisetum hyemale*. Soorten die deze variant kenmerken samen met de variant Kop van de Oude Wiel zijn *Knautia arvensis*, *Galium mollugo* en *Rhinanthus minor*. Ook zijn er een aantal typische Medicagini-Avenetum soorten die in de Byland variant veel frequenter lijken voor te komen dan elders: *Euphorbia cyparissias*, *Thalictrum minus*, *Veronica austriaca* subsp. *teucrium*, *Rumex thysiflorus* en *Bromopsis inermis* (de laatste ook veel in de Kop van de Oude Wiel). Daarbij moet opgemerkt worden dat de opnamen van deze variant grotendeels van één plek afkomstig zijn. Een soort die hier voorkomt zal al gauw een hoge presentie bereiken dan wanneer opnamen van verschillende locaties afkomstig zijn.

Hetzelfde geldt voor de afwezigheid van soorten, en er is een opvallend grote groep soorten die in de Byland variant juist veel minder voorkomt dan elders of ontbreekt. De belangrijkste voorbeelden hiervan zijn (ontbrekende soorten gemarkeerd met een sterretje): *Anthoxanthum odoratum*\*, *Phleum pratense*, *Taraxacum spec.*, *Trifolium pratense*\*, *Ranunculus acris*, *Leucanthemum vulgare*\*, *Ononis repens* subsp. *spinosa*, *Bellis perennis*\*, *Lolium perenne*\*, *Trifolium repens*\*, *Cynodon dactylon*\*, *Medicago lupulina*\*, *Ranunculus bulbosus*, *Plantago media*\*, *Briza media*\*, *Sanguisorba minor* en *Centaurea jacea*. Onder de therofyten vallen de lage presenties op van *Geranium molle*, *Veronica arvensis* en *Erophila verna*\*.

#### **variant Kop van de Oude Wiel**

Ook de variant 'Kop van de Oude Wiel' wijkt sterk af van het eigenlijke arrhenatheretosum. Deze vorm is in de literatuur nog niet beschreven, maar door het afwijkende karakter is dit wel mogelijk (waarbij over het nut van het beschrijven van lokale varianten gediscussieerd kan worden). De variant wordt in eerste instantie gekenmerkt door *Campanula rotundifolium*, *Leontodom hispidus*, *Orobanche lutea*, en een wat vaker voorkomen van *Holcus lanatus*. Samen met de Byland variant zijn verder kenmerkend: *Knautia arvensis*, *Rhinanthus minor* en *Galium mollugo*. Meer dan elders (hoewel zeker niet exclusief) komen *Hypochaeris radicata* en *Anthoxanthum odoratum* voor (twee soorten die in de Byland variant geheel lijken te ontbreken). Ook *Rumex thysiflorus* komt hier duidelijk meer voor dan in de meeste andere Medicagini-Avenetum gemeenschappen (maar minder dan in de Byland variant).

Soorten die in de Kop Oude Wiel variant juist opvallend weinig voorkomen of ontbreken (gemarkeerd met ster) zijn voor een groot deel kensoorten van het Medicagini-Avenetum, Sedo-Cerastion of Bromo-Eryngietum, zoals: *Thalictrum minus\**, *Veronica austriaca* subsp. *teucrium*, *Orobanche caryophyllacea\**, *Viola hirta\**, *Euphorbia cyparissias\**, *Euphorbia esula\**, *Geranium molle*, *Vicia sativa* subsp. *nigra\**, *Bromopsis inermis\**, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon\**, *Ononis repens* subsp. *spinosa*, *Salvia pratensis*, *Pimpinella saxifraga* en *Plantago media*.

#### **Sedo-Cerastion als geheel**

Van de in de literatuur genoemde kensoorten voor het Sedo-Cerastion als geheel (Tabel 10) bleek hierboven al dat er vier in het Sedo-Thymetum ornithopodetosum vrijwel ontbreken. Het gaat om: *Medicago falcata*, *Cynodon dactylon*, *Artemisia campestris* subsp. *campestris* en *Euphorbia cyparissias*. Daarvan heeft *Euphorbia cyparissias* haar optimum duidelijk in het Medicagini-Avenetum en moet eerder als associatiekensoort voor het Medicagini-Avenetum worden beschouwd. Omgekeerd zou *Euphorbia seguieriana* juist als verbondskensoort kunnen gelden, en niet als Sedo-Thymetum kensoort; zij heeft haar (zwakke) optimum juist eerder in het Medicagini-Avenetum luzuletosum.

Van de soorten die in het Sedo-Cerastion een presentieoptimum zouden hebben valt op dat *Pimpinella saxifraga* ook erg veel in de stroomdal Arrhenatheretalia voorkomt (maar ten opzichte van de Arrhenatheretalia als geheel is deze status waarschijnlijk wel correct). Van *Ononis repens* subsp. *spinosa* wordt ook een presentieoptimum in het Sedo-Cerastion vermeld. Deze soort komt binnen het Sedo-Cerastion bijna uitsluitend in het Medicagini-Avenetum voor, maar de presenties in de stroomdal Arrhenatheretalia zijn soms hoger. Weer geldt hier dat de syntaxonomische status van deze soort mogelijk wel correct is wanneer de Arrhenatheretalia als geheel bekeken worden (en niet alleen de stroomdal vormen). De andere *Ononis repens* ondersoort (subsp. *repens*) komt veel minder in het Sedo-Cerastion voor en blijkt binnen onze tabel vooral voor te komen in de Arrhenatheretalia.



Afbeelding 18: Medicagini-Avenetum bij Cortenoever langs de IJssel met bloeiende Brede ereprijs (*Veronica austriaca subsp. teucrium*) en Akkerhoornbloem (*Cerastium arvense*). Ook herkenbaar op de foto is Kruisdistel (*Eryngium campestre*). (Foto: Joop Schaminée).

### 3.3 Kenmerkende soortensamenstelling Medicagini-Avenetum

Om een goed beeld van het Medicagini-Avenetum te geven presenteren wij hier, ongeacht of het om kensoorten gaat of niet, een lijst met de meest voorkomende soorten in, ruwweg geordend naar afnemend belang. De lijst geeft op deze manier een beeld van welke soorten in eerste instantie in het veld op zouden vallen wanneer we ons bevinden in een Medicagini-Avenetum vegetatie.

Omdat er een groot verschil is tussen de subassociaties is deze lijst voor de referentiegemeenschappen van elk van de twee subassociaties individueel opgesteld. Omdat de referentiegemeenschap van het luzuletosum tegenwoordig vrijwel niet meer voorkomt (zie later in dit rapport) is ook voor het zwak luzuletosum (die tegenwoordig nog wel aangetroffen wordt) een eigen lijst opgesteld. De drie lijsten zijn tezamen weergegeven in tabel 13. Ze zijn bedoeld als hulpmiddel bij het vormen van een beeld en geven geen informatie over de status van soorten bij het afgrenzen tegenover andere gemeenschappen.

**Tabel 13** Impressie van de belangrijkste soorten in het Medicagini-Avenetum, apart weergegeven voor de luzuletosum en de arrhenatheretosum subassociatie (referentiegemeenschappen). Voor het luzuletosum is naast de referentiegemeenschap ook de situatie voor het 'zwak luzuletosum' weergegeven. De soorten zijn gerangschikt naar afnemende 'presentie x gangbare bedekking'. Met grijs tinten zijn deze waarden aangeduid. De donkerste tint markeert de soorten met een waarde tussen 200 en 600. De 2<sup>e</sup> grijs tint markeert de waarden 100-200. De daarop volgende tint 60-100 en de lichtste tint 40-60. Zonder grijs tint zijn soorten met een waarde tussen 30 en 40 weergegeven; soorten met lagere waarden worden in de tabel niet vermeld.

luzuletosum referentie	Medicagini-Avenetum	
	zwak luzuletosum	arrhenatheretosum referentie
<i>Festuca rubra ag.</i>	<i>Festuca rubra ag.</i>	<i>Festuca rubra ag.</i>
<i>Medicago falcata</i>	<i>Medicago falcata</i>	<i>Medicago falcata</i>
<i>Helictotrichon pubescens</i>	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	<i>Helictotrichon pubescens</i>
<i>Thymus pulegioides</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	<i>Poa pratensis + P. angustifolia</i>	<i>Poa pratensis + P. angustifolia</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Cerastium arvense</i>	<i>Trisetum flavescens</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Galium verum</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Poa pratensis + P. angustifolia</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Elytrigia repens</i>	<i>Cerastium arvense</i>
<i>Ranunculus bulbosus</i>	<i>Sedum acre</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Luzula campestris</i>	<i>Thymus pulegioides</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Helictotrichon pubescens</i>	<i>Brachytheceum rutabulum</i>
<i>Hypnum cupressiforme s.l.</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Elytrigia repens</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Trifolium dubium</i>	<i>Taraxacum species</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Festuca ovina ag</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Trifolium repens</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Carex caryophylla</i>	<i>Entodon concinnus</i>	<i>Eryngium campestre</i>
<i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
<i>Phleum pratense</i>	<i>Koeleria macrantha</i>	<i>Bromus hordeaceus s. hord.</i>
<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Arenaria serpyllifolia</i>
<i>Plantago media</i>	<i>Veronica arvensis</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Plagiomnium affine</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>
<i>Briza media</i>	<i>Taraxacum species</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Erophila verna</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Cerastium semidecandrum</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Potentilla verna</i>	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Plagiomnium affine</i>
<i>Trifolium dubium</i>	<i>Bromus hordeaceus s. hord.</i>	<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Taraxacum species</i>	<i>Brachytheceum albicans</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Sedum acre</i>	<i>Potentilla verna</i>	<i>Plantago media</i>
<i>Medicago lupulina</i>	<i>Carex arenaria</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>
<i>Veronica arvensis</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Cerastium fontanum s. vulgare</i>
<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Luzula campestris</i>	<i>Thalictrum minus</i>
<i>Lotus corniculatus ag.</i>	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Salvia pratensis</i>	<i>Veronica austriaca s. teucrium</i>	<i>Allium vineale</i>
<i>Geranium molle</i>	<i>Rumex thyrsiflorus</i>	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Allium vineale</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Centaurea jacea</i>
<i>Ononis repens s. spinosa</i>	<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Brachytheceum albicans</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Bromopsis inermis</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Cerastium semidecandrum</i>	<i>Trifolium repens</i>	<i>Geranium molle</i>
<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Bellis perennis</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>
<i>Festuca ovina ag.</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Veronica austriaca s. teucrium</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Artemisia campestris s. camp.</i>	<i>Pseudoscleropodium purum</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Salvia pratensis</i>	<i>Luzula campestris</i>

## Vervolg

luzuletosum referentie	Medicagini-Avenetum zwak luzuletosum	arrhenatheretosum referentie
<i>Cerastium fontanum s. vulgare</i>	<i>Taraxacum sectie Erythrosperma</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Allium vineale</i>	<i>Cerastium fontanum s. vulgare</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Koeleria macrantha</i>	<i>Brachythecium rutabulum</i>	<i>Erophila verna</i>
<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Ononis repens s. spinosa</i>
<i>Erophila verna</i>	<i>Trifolium campestre</i>	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Hypnum cupressiforme s.l.</i>	<i>Crepis capillaris</i>
<i>Bromus hordeaceus s. hord.</i>	<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Rhinanthus angustifolius</i>
<i>Thalictrum minus</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Scabiosa columbaria</i>	<i>Plantago media</i>	<i>Thymus pulegioides</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Orobanche caryophyllacea</i>	<i>Briza media</i>
<i>Leontodon saxatilis</i>	<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Bellis perennis</i>
<i>Veronica prostrata</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Leontodon saxatilis</i>
<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Orobanche caryophyllacea</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
<i>Prunus spinosa</i>	<i>Veronica prostrata</i>	<i>Bromopsis inermis</i>
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Vicia sativa s. nigra</i>		<i>Lotus corniculatus ag.</i>
<i>Taraxacum sectie Erythrosperma</i>		<i>Cerastium semidecandrum</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i>		<i>Potentilla reptans</i>
<i>Rosa canina</i>		<i>Rumex thyrsoflorus</i>
<i>Dactylis glomerata</i>		<i>Koeleria macrantha</i>
<i>Euphorbia esula</i>		<i>Agrimonia eupatoria</i>
<i>Hypericum perforatum</i>		<i>Hypochaeris radicata</i>
<i>Veronica austriaca s. teucrium</i>		<i>Euphorbia esula</i>
<i>Rumex acetosa</i>		<i>Scabiosa columbaria</i>
<i>Equisetum arvense</i>		<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Artemisia campestris s. camp.</i>		<i>Carex arenaria</i>
<i>Daucus carota</i>		<i>Holcus lanatus</i>
<i>Trifolium pratense</i>		<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Carex hirta</i>		<i>Carex hirta</i>
<i>Carex arenaria</i>		
<i>Bromopsis inermis</i>		
<i>Trifolium campestre</i>		

## 3.4 Verspreidingskaarten (kaarten 1-22)

### Stroomdalgrasland

De eerste verspreidingkaart (kaart 1) geeft een overzicht van alle 1268 stroomdalgrasland opnamen uit de hele periode (1934 tot en met 2004). Het linker kaartje omvat niet alleen het Sedo-Cerastion inclusief de fragmentgemeenschappen, maar ook de stroomdal Arrhenatheretalia, de overgang naar het Festuco-Thymetum serpylli en het Festuco-Thymetum serpylli met een stroomdalkarakter (vijf opnamen langs het Drongels kanaal).

In het rechter kaartje (946 opnamen) zijn Arrhenatheretalia opnamen weggelaten. Vergelijking van beide kaartjes laat zien dat naast een algemene afname van de km hokken een sterke afname te zien is langs Rijn, Nederrijn, het zuidelijke begin van de IJssel, en de toch al schaarse locaties langs de Waal. Hier en langs de Grensmaas kwam goed ontwikkeld Sedo-Cerastion altijd al minder voor en hadden de stroomdalgraslanden blijkbaar vooral een Arrhenatheretalia karakter.

### Sedo-Cerastion

In de navolgende verspreidingskaarten wordt de periode vóór 1960 vergeleken met die na 1960. In vrijwel al deze verspreidingskaarten valt een sterke achteruitgang op (zie Tabel 14 a/b). De kaartjes van na 1960 geven de km-hokken weer waarin de gemeenschappen tussen 1960-2004 zijn aangetroffen. Deze kaartjes kunnen dus niet

worden gebruikt als een actueel overzicht van de vindplaatsen, omdat de vegetatie in de tussenliggende periode tot heden kan zijn veranderd. Voor een nauwkeurig beeld van de huidige verspreiding van stroomdalgrasland is een recente inventarisatie nodig.

Het Sedo-Cerastion is uit 83-84% van de kilometerhokken van vóór 1960 verdwenen (kaarten 2-5). Na 1960 komen er 23 tot 24 nieuwe kilometerhokken bij, dat is rond de 10% van het oorspronkelijke aantal. Uit de kaarten blijkt dat de er vooral een grote achteruitgang was langs de Overijsselse Vecht (ook als de overgang naar het Festuco-Thymetum serpylli buiten beschouwing blijft), Rijn, Nederrijn het zuidelijke deel van de IJssel, in het westelijke stroomgebied van de Maas, de Beerse traverse (zowel west als oostelijk), en langs de kleine beken en riviertjes in het oosten van het land. Ook het Limburgse deel van de Maas heeft sterk te lijden gehad. Langs de Waal kwamen gezien onze gegevens nooit veel vindplaatsen voor. Langs de IJssel, de Lek en in het gebied rond Mook/ Gennep zijn nog (relatief!) veel kilometer hokken over, maar ook in deze gebieden is de achteruitgang groot.

### **Sedo-Thymetum**

De overgangsvorm Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli (kaart 6) verdwijnt zelfs uit 98% van de oorspronkelijke 50 kilometerhokken; slechts één kilometerhok blijft ook in de periode na 1960 aanwezig (Broekse Wielen/ Vogelshoek, bij Gassel). Er verschijnen vanaf 1960 (toch een periode van 45 jaar) slechts 5 nieuwe kilometerhokken. Meestal ging het daarbij om locaties waar vóór 1960 al wel Sedo-Thymetum (al of niet fragmentair) of Festuco-Thymetum serpylli (Drongels kanaal) aanwezig was. Van de kilometerhokken uit de periode na 1960 stamt er overigens slechts één van ná 1980 en die blijkt geen betrekking te hebben op een dijk, oeverwal of uiterwaard maar op een grasstrook op een begraafplaats (Gorsel). Uit de kaart blijkt dat het belangrijkste verspreidingsgebied, de Overijsselse Vecht, vrijwel volledig verdwijnt. Kleinere kerngebieden waren de Dinkel (verwenen), de Beerse traverse (west en oost) en het gebied rond Mook/Gennep.

Ook in het Sedo-Thymetum zelf (kaarten 7-11) is de situatie ernstig. Gemiddeld verdween deze gemeenschap na 1960 uit 92% van de 61 kilometerhokken. Het medicaginetosum (kaart 11) komt na 1960 weliswaar nog in vijf kilometerhokken voor, maar twee daarvan stammen uit de jaren 60, en één uit 1980. De overige twee hokken betreffen de Vreugderijkerwaard. Waarschijnlijk moet de Vreugderijkerwaard gezien worden als de laatste groeiplaats van het Sedo-Thymetum medicaginetosum in Nederland! Het ornithopodetosum (kaart 9) handhaafde zich in goed ontwikkelde vorm slechts in één kilometerhok: de Oeffelter Meent. Het wordt na 1960 in 8 nieuwe hokken waargenomen, waaronder de Zelderse Driesen (waarvan uit de periode vóór 1960 alleen fragmentaire ornithopodetosum opnamen beschikbaar zijn). Het blijkt dat het Sedo-Thymetum ornithopodetosum in goed ontwikkelde vorm na 1980 eigenlijk vrijwel alleen nog voorkomt in de streek rond Mook/ Gennep/ oost Beerse Maas (Oeffelter Meent, Zelderse Driesen, Afferden, oude rijksweg Mook, Vogelshoek/Broekse Wielen). Daarnaast blijkt nog één van de kilometerhokken langs de Overijsselse Vecht van vrij recente aard te zijn (Ariër koeland; één opname uit 1992).

Het goed ontwikkelde Sedo-Thymetum als geheel (kaart 8) verscheen weliswaar in 9 nieuwe kilometerhokken (ca. 15% van het oorspronkelijke aantal), maar wanneer de gemeenschap inclusief z'n fragmentgemeenschappen bekeken wordt (kaart 7) dan is het aantal nieuwe hokken lager. Dit duidt op wisselingen tussen fragmentaire en goed ontwikkelde vormen tussen de beide periodes.

De Beerse traverse komt wel op de kaart met het Sedo-Thymetum als geheel voor (inclusief fragmenten; kaart 8), en vrijwel niet op de kaart met alleen het goed ontwikkelde Sedo-Thymetum (kaart 7). Blijkbaar komt (kwam) in het Beerse Maas gebied het Sedo-Thymetum vooral fragmentair ontwikkeld voor. Daarvan vormt het medicaginetosum slechts een zeer kleine groep die wij niet apart zullen behandelen (12 opnamen van Cohen-Stuart). Het merendeel van het materiaal in deze streek bestond uit fragmentair ornithopodetosum (kaart 10). Van deze fragment-

gemeenschap is echter vrijwel niets meer over. Vóór 1960 kwam de gemeenschap nog in 58 kilometerhokken voor, vooral langs de Overijsselse Vecht, in het gebied van de Beerse traverse, en langs de Niers. Maar ook langs de IJssel, Dinkel, Berkel en een aantal kleine wateren bij Doetinchem, achter Deventer of ten ZO van Zwolle, door Cohen-Stuart gezamenlijk 'Achter IJssel' genoemd. Na 1960 is zij nog slechts op 4 locaties teruggevonden. Daarbij is de Overijsselse Vecht als vindplaats verdwenen, en ook de Beerse traverse op één opname na (Vogelshoek/ Broekse Wielen bij Gassel).

### **Medicagini-Avenetum**

Bij het Medicagini-Avenetum als geheel (kaart 13) blijken 115 van de 139 kilometerhokken met goed ontwikkelde vormen na 1960 verdwenen (83%). Daarnaast zijn er 20 nieuwe kilometerhokken bijgekomen (14%). Het Medicagini-Avenetum komt na 1960 eigenlijk alleen nog voor langs de IJssel (noordwaarts vanaf Cortenoever), langs een kort gedeelte van de Lek, en in een gering aantal verspreide km-hokken langs de Maas van Roermond tot en met de Afgedamde Maas, en in de Kop van de Oude Wiel. Tussen de subassociaties zijn echter grote verschillen te zien in de sterkte en het patroon van de verschuivingen.

Het luzuletosum en de overgang luzuletosum/arrhenatheretosum samen (kaart 17) verliezen ongeveer 90% van hun kilometerhokken om er maar 4% nieuw bij te krijgen! Het luzuletosum weet alleen een beetje stand te houden langs de IJssel en de Lek (kaart 14).

De situatie is vooral ernstig voor de luzuletosum referentiegemeenschap (kaart 16). Hier verdwijnt 92% van de 52 kilometerhokken van vóór 1960. Slechts 4 hokken blijven over (8%), maar bij nadere analyse blijken drie daarvan al gedurende de jaren '60 te verdwijnen. Slechts één kilometerhok (Vreugderijkerwaard) blijft, en daarbij gaat het slechts om één opname uit 1991. Er komen in de periode na 1960 ook maar 2 nieuwe hokken bij (4% van het oorspronkelijke aantal). Het gaat om één opname ten noorden en één ten zuiden van Wilp, beide uit begin jaren 80. Beide zijn mogelijk nu al niet meer aanwezig. Is dat in de Vreugderijkerwaard nog wèl het geval, dan is dit de laatste groeiplaats van de Medicagini-Avenetum luzuletosum referentiegemeenschap.

Voor de gemeenschap met zwak luzuletosum karakter (kaart 15) is de situatie iets minder ernstig. Hier verdwijnt bijna 70% van de hokken terwijl de gemeenschap in 7 nieuwe hokken (ca. 25% van oorspronkelijk aantal) wordt gevonden. In twee daarvan kwam overigens vóór 1960 al wel ander goed ontwikkeld Medicagini-Avenetum voor. Het is deze gemeenschap (zwak luzuletosum; kaart 15) die vanaf 1960 het kaartbeeld bepaalt van de luzuletosum subassociatie als geheel (kaart 14). Het verspreidingsgebied bestaat uit een aantal kilometerhokken langs de IJssel en de Lek, uit de kop van de Oude Wiel en een enkel hok langs de beneden Maas (Piekenwaard) en de Afgedamde Maas (Poederooijen).

De arrhenatheretosum subassociatie (kaart 19) kwam vóór 1960 vrijwel niet in goed ontwikkelde vorm voor. Afgezien van de Byland variant met *Centaurea scabiosa*, bevat de gegevensset slechts 9 opnamen van vóór 1960, verspreid over 9 verschillende kilometerhokken. Daarvan keert er (weer afgezien van de Bylanddijk) slechts één hok terug na 1960 (Koorwaard bij Empel). Het goed ontwikkelde arrhenatheretosum neemt in deze periode echter wel sterk toe met 30 nieuwe kilometerhokken. Uitgedrukt als percentage van de situatie vóór 1960 gaat het om 250% nieuwe hokken. Omdat bijna alle oorspronkelijke hokken van vóór 1960 verdwenen zijn betreft het vooral nieuwe groeiplaatsen voor deze subassociatie. In ongeveer de helft van deze nieuwe hokken was overigens vóór 1960 al wel luzuletosum of de overgang luzuletosum/ arrhenatheretosum (cynosuretosum?) aanwezig. Iets vergelijkbaars maken we op uit het kaartbeeld: de verspreiding van deze gemeenschap na 1960 (kaart 19) vertoont duidelijke overeenkomsten met de verspreiding van het luzuletosum (voor en na 1960; kaart 14).

**Tabel 14a** Verspreiding van de opnamen over km-hokken, vóór 1960 en daarna. Ook het totaal aantal opnamen over de gehele periode wordt aangegeven. Gemeenschappen worden voorafgegaan door het nummer van de betreffende verspreidingskaart.

Gemeenschappen	Opnamen			Aantal km-hokken		
	Vóór 1960	Na 1960	Totaal	Vóór 1960	Na 1960	Totaal
<b>Goed ontwikkelde gemeenschappen</b>						
3) Sedo-Cerastion (incl. overgang Festuco-Thymetum serpylli)	531	196	727	223	59	246
5) Sedo-Cerastion	437	188	625	183	55	207
-) Festuco-Thymetum serpylli 'Drongels kanaal'	5	.	5	3	.	3
6) Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli	89	8	97	50	6	55
8) Sedo-Thymetum	93	52	145	61	14	70
9) Sedo-Thymetum ornithopodetosum, referentiegemeenschap	57	41	98	38	9	46
11) Sedo-Thymetum medicaginetosum, referentiegemeenschap	36	11	47	30	5	33
13) Medicagini-Avenetum	344	136	480	139	44	159
14) Medicagini-Avenetum luzuletosum	154	37	191	65	19	72
17) Medicagini-Avenetum luzuletosum + luz./arrhenatheretosum	332	37	369	134	19	140
18) Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum	178	.	178	94	.	94
19) Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum	12	99	111	12	32	42
15) Medicagini-Avenetum, zwak luzuletosum	51	31	82	29	16	36
16) Medicagini-Avenetum luzuletosum, referentiegemeenschap	103	6	109	52	6	54
20) Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentiegem.	9	46	55	9	22	30
21) Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, var. Kop Oude Wiel	.	27	27	.	10	10
22) Medicagini-Avenetum arrh..etosum, var. <i>Centaurea scabiosa</i>	3	26	29	3	1	3
<b>Fragmenten inclusief</b>						
1) Stroomdalgraslanden in Nederland			1268			441
-) Stroomdal Arrhenatheretalia			322			216
2) Sedo-Cerastion + fragm. (incl. overgang F.-Thymetum serpylli)	672	274	946	285	77	309
4) Sedo-Cerastion + fragmenten	578	266	844	256	74	279
7) Sedo-Thymetum + fragmenten	187	57	244	118	16	124
-) Sedo-Thymetum ornithopodetosum + fragmenten	139	46	185	87	12	91
-) Sedo-Thymetum medicaginetosum + fragmenten	48	11	59	41	5	44
10) Fragmentair Sedo-Thymetum, ornithopodetosum	82	5	87	58	4	60
-) Fragmentair Sedo-Thymetum, medicaginetosum	12	.	12	12	.	12
12) Medicagini-Avenetum + fragmenten	391	209	600	163	65	188
-) Medicagini-Avenetum luzuletosum + fragmenten	194	37	231	92	19	98
-) Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum + fragmenten en vars.	19	172	191	17	54	67
-) Fragmentair Medicagini-Avenetum, luzuletosum	40	.	40	36	.	36
-) Fragmentair Medicagini-Avenetum, arrhenatheretosum	7	73	80	5	31	34



**Tabel 14b** Veranderingen in aantal km-hokken sinds 1960. Aangegeven is hoeveel km-hokken er verdwenen zijn, hoeveel er gebleven zijn, en hoeveel er nieuw bij zijn gekomen (ook als % van situatie vóór 1960).

Gemeenschappen	Aantal km-hokken na 1960			Aantallen als % van vóór 1960		
	Weg	Blijft	Nieuw	Weg	Blijft	Nieuw
<b><u>Goed ontwikkelde gemeenschappen</u></b>						
Sedo-Cerastion + overgang Festuco-Thymetum serpylli	187	36	23	84	16	10
Sedo-Cerastion	152	31	24	83	17	13
Festuco-Thymetum serpylli 'Drongels kanaal'	3	.	.	100	.	.
Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli	49	1	5	98	2	10
Sedo-Thymetum	56	5	9	92	8	15
Sedo-Thymetum ornithopodetosum, referentiegemeenschap	37	1	8	97	3	21
Sedo-Thymetum medicaginetosum, referentiegemeenschap	28	2	3	93	7	10
Medicagini-Avenetum	115	24	20	83	17	14
Medicagini-Avenetum luzuletosum	53	12	7	82	18	11
Medicagini-Avenetum luzuletosum + luz./ arrhenatheretosum	121	13	6	90	10	4
Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum	94	.	.	100	.	.
Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum	10	2	30	83	17	250
Medicagini-Avenetum, zwak luzuletosum	20	9	7	69	31	24
Medicagini-Avenetum luzuletosum, referentiegemeenschap	48	4	2	92	8	4
Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentiem.	8	1	21	89	11	233
Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, var. Kop Oude Wiel	.	.	10	.	.	.
Medicagini-Avenetum arrh..etosum, var. <i>Centaurea scabiosa</i>	2	1	.	67	33	.
<b><u>Fragmenten inclusief</u></b>						
Stroomdalgraslanden in Nederland						
Stroomdal Arrhenatheretalia						
Sedo-Cerastion + fragm. (incl. overgang F.-Thymetum serpylli)	232	53	24	81	19	8
Sedo-Cerastion + fragmenten	205	51	23	80	20	9
Sedo-Thymetum + fragmenten	108	10	6	92	8	5
Sedo-Thymetum ornithopodetosum + fragmenten	79	8	4	91	9	5
Sedo-Thymetum medicaginetosum + fragmenten	39	2	3	95	5	7
Fragmentair Sedo-Thymetum, ornithopodetosum	56	2	2	97	3	3
Fragmentair Sedo-Thymetum, medicaginetosum	12	.	.	100	.	.
Medicagini-Avenetum + fragmenten en varianten	123	40	25	75	25	15
Medicagini-Avenetum luzuletosum + fragmenten	79	13	6	86	14	7
Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum + fragmenten en vars.	13	4	50	76	24	294
Fragmentair Medicagini-Avenetum, luzuletosum	36	.	.	100	.	.
Fragmentair Medicagini-Avenetum, arrhenatheretosum	3	2	29	60	40	580

Noot 1: De Medicagini-Avenetum luzuletosum referentiegem. is hier inclusief de 6 opnamen MA(ST).

Noot 2: Stroomdalgraslanden in Nederland' en ook 'Sedo-Cerastion + overgang Festuco-Thymetum serpylli' zijn hier inclusief de 5 opnamen Festuco-Thymetum serpylli (geen overgang) langs het Drongels kanaal.

De variant 'Kop van de Oude Wiel' (kaart 21) komt alleen na 1960 voor. Ruim de helft daarvan komt van de Kop van de Oude Wiel zelf (één kilometerhok). De overige voor het merendeel verspreid langs de Maas (incl. Afdamde Maas), vooral langs het Limburgse deel.

De variant van *Centaurea scabiosa* is bijna geheel gebaseerd op recente opnamen van de Bylanddijk bij Tolkamer en het nabij gelegen 'Helikopterveldje' in hetzelfde kilometerhok (kaart 22). Ook de drie opnamen van vóór 1960 (begin jaren vijftig) zijn afkomstig van die locatie of van zeer dichtbij (daarbij wordt gesproken over een ongeveer 20 jaar jonge dijk). Het gaat om drie aaneensluitende kilometerhokken. Of het daarbij ook werkelijk om twee andere hokken gaat dan de die van de huidige Bylanddijk is onbekend maar zeker niet onmogelijk. Het is echter ook denkbaar dat de drie hokken het gevolg zijn van een te ruwe plaatsbepaling bij de oude opnamen.

### 3.5 Bloemdijken Neijenhuijs 1968 (kaarten 23-30)

Op basis van de soortenlijsten van Neijenhuijs (1968) zijn kaarten gemaakt waar bij elk van de door hem bezochte locaties (*dit waren alléén dijkvakken*) het aantal stroomdalsoorten is weergegeven dat hij vermeldt. Daarbij is met twee soortengroepen gewerkt, de ene breder (hier 'bloemdijksoorten' genoemd) dan de ander (droge stroomdalsoorten). Voor de omgrenzingen van beide groepen verwijzen wij naar de methode.

Op de overzichtskaart (kaart 23) zijn alle dijklocaties aangegeven waarvan Neijenhuijs stroomdalsoorten en/of bloemdijksoorten noemt (bij het aantal bloemdijksoorten is het aantal stroomdalsoorten ook altijd inbegrepen). Op de overzichtskaart is ook te zien welk gedeelte van het land door Neijenhuijs is bezocht. Om technische redenen is het gebied opgesplitst in deelkaarten. Hierop is met symbolen (klassen) het aantal soorten van beide categorieën aangegeven.

In het westelijk Waalgebied (kaart 24a/b) zijn de vindplaatsen geconcentreerd rond Hurwenen en Druten. De meeste dijklocaties met stroomdalsoorten liggen zuidelijk van de Waal. De soortenrijkste locaties bevinden zich westelijk van Hurwenen met meer dan 8 stroomdal- en meer dan 11 bloemdijksoorten. Veel stroomdalsoorten zijn gevonden tussen Deest en Beuningen (kaart 25a/b), één locatie heeft zelfs meer dan 11 stroomdalsoorten, en ook het grote aantal bloemdijksoorten is hier opvallend. Weer zien wij dat deze soorten vooral zijn aangetroffen op de zuidoostzijde van de Waal.

Langs de Lek (kaarten 26 en 27) kwamen maar weinig locaties met bloemdijksoorten voor. In het westelijk Lekgebied zijn nauwelijks bloemdijksoorten aangetroffen (kaart 26a en b). In het oostelijk Lekgebied (kaart 27a/b) noteerde Neijenhuijs tussen Culemborg en Wijk bij duurstede een aantal locaties met tussen de 5 en 7 bloemdijksoorten.

In de Gelderse poort (kaart 28a/b) noteerde Neijenhuijs bloemdijksoorten op de dijk bij Pannerden en op de Bylanddijk bij Tolkamer. Het Zuidelijk IJsselgebied (kaart 29a/b) was uitgesproken arm aan locaties. Alleen op de dijk oostelijk van de IJssel bij Doesburg kwam een rijk dijktraject voor met meer dan 11 bloemdijksoorten.

De dijken tussen Deventer en Zwolle (kaart 30a/b) waren uitgesproken rijk aan locaties met bloemdijk en stroomdalsoorten. Deze dijken zijn vanouds met lichter meer zandig materiaal aangelegd.

#### Standplaatsbeschrijving

Vegetatie met meer dan 9 stroomdalsoorten werd door Neijenhuijs aangetroffen op dijken met een voedselarme, licht zure tot basische bodem, bestaande uit lichte tot matige zavel. De hellingen waren onbemest, slechts één keer wordt het gebruik van organische mest gemeld. Neijenhuijs noemt ook het contact met kalkhoudend rivierwater. Het beheer bestond vooral uit zuiver hooibeheer met een maaibeurt eind mei, en een tweede later in het jaar, of uit een hooibeheer met lichte voor- en nabeweiding. Soms was de begrazing intensief waardoor op de dijk "koeienpaadjes" ontstonden.

Bij inventarisatiepunten met minder dan 9 stroomdalsoorten wordt vaker een vorm van lichte tot zelfs zware bemesting genoemd, ook met kunstmestkorrels. Neijenhuijs spreekt hierbij regelmatig van een ruderaal, enigszins stikstofminnende vegetatie en noemt het voorkomen van veel akkerdistel door bemesting. Neijenhuijs schrijft hierover in zijn inleiding "*Daarnaast moet worden opgemerkt dat de waarde van de dijken nauw*

samenhangt met het beheer en dus met de beheerder (eigenaar of gebruiker). Deze is immers in staat door een intens gebruik van mest- en strooistoffen de botanische betekenis van een dijk sterk te reduceren". Ook wordt op dijken met minder stroomdalsoorten vaker een zwaardere bodem gemeld. Minder stroomdalsoorten kan ook het gevolg zijn van gebrekkig beheer (Neijenhuijs noemt dit "onverzorgd") en van beschaduwing en bladophoping vanuit aan de voet van de dijk voorkomende wilgen-populierenbos. Er is dan vaak opslag van sleedoorn- en meidoornstruweel wat wel weer het voorkomen van zoomplanten bevordert.

De opmerkingen van Neijenhuijs zijn in later onderzoek bevestigd (Sýkora & Liebrand 1987, Van der Zee 1992). Uit deze later onderzoeken blijkt dat Glanshaverhooilanden met stroomdalsoorten vooral voorkomen op dijken met een relatief zandige en droge bodem met een lagere bodemvruchtbaarheid. De bovengrondse biomassa (peak standing crop) bedraagt minder dan 4 ton droge stof per hectare. Droge dijkgraslanden met een stroomdalkarakter hebben een voorkeur voor hellingen met een zuid-expositie; dit is des te meer het geval naarmate de bodem zwaarder is. De bijdrage van soortenrijke dijkgraslanden aan de erosieweerstand van dijken blijkt relatief groot, waardoor dergelijke vegetatie van belang is bij het tegengaan van oppervlakkige erosie. Dit is een gevolg van de grote dichtheid van de vegetatie en het relatief omvangrijke wortelstelsel. In 1992 bleek na herbezoek van de door Neijenhuijs geïnventariseerde dijklocaties, dat de stroomdalvegetatie sterk was achteruitgegaan (Sýkora & Liebrand 1987, Van der Zee 1992). Slechts op 11% van de bezochte locaties bleek de soortensamenstelling min of meer onveranderd te zijn en hierdoor nog steeds goed ontwikkeld en waardevol. Bij 29% was de soortensamenstelling sterk verarmd, hoewel nog restanten aanwezig waren. Op 60% van de plaatsen waren de soortenrijke graslanden totaal verdwenen. In 20 jaar tijd bleken dus 89% van de soortenrijke dijkgraslanden sterk achteruit te zijn gegaan of zelfs te zijn 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. Na 1992 kwam bij een aantal dijkbeherende instanties meer aandacht voor ecologisch beheer van dijken. Neijenhuijs pleit ervoor om een relatie te leggen tussen biologisch belangrijke dijken en nabij gelegen natuureservaten.



Afbeelding 19: De achteruitgang van de stroomdalgraslanden hangt onder andere samen met het intensieve agrarische gebruik van veel uiterwaarden. Bij het gebruik van een verharding als dijkbekleding zijn er ook op de dijk weinig mogelijkheden voor bloemrijke vegetatie (Foto: Joop Schaminée).

### 3.6 Verspreidingsanalyse per rivier/streek

In tabel 15 is per associatie (in brede zin; dus de fragmentgemeenschappen inclusief) en per periode de verdeling van het aantal opnamen over een rivier of streek weergegeven.

De volgende aanduidingen worden in de tabel gebruikt. Het 'Drongels kanaal': betreft het afwateringskanaal van 's-Hertogenbosch naar Drongelen (via Waalwijk). De 'Beerse traverse': deze kent twee kernen voor de stroomdalgraslanden, een westelijke in de wijde omgeving van 's-Hertogenbosch en een oostelijke ongeveer in de omgeving van Grave, maar beide worden hier gezamenlijk behandeld. Met 'Achter IJssel' wordt bedoeld op een verzameling kleinere wateren en kanalen, vaak niet ver ten oosten van de IJssel zelf (vooral bij Zwolle en Deventer; omvat hier ook de Oude IJssel bij Doetinchem). 'Oude Rijn' duidt op de oude loop van de Rijn nabij Lobith, Tolkamer en Elten. 'Maas & AM' staat voor de benedenloop van de Maas en Afgedamde Maas, en omvat hier de Maas stroomafwaarts vanaf ongeveer de Beerse Overlaat tot en met de Afgedamde Maas (Andelse Maas). 'Maas/ Niers' betreft de streek rond Mook en Gennep, en beslaat zowel het Nederlandse stroomgebied van de Niers, als de Maas tussen ongeveer Afferden en de Beerse overlaat. 'Maas Zuid' omvat het Limburgse stroomgebied van de Maas, in dit rapport ongeveer tot aan Afferden.

#### Associaties

Het blijkt dat de opnamen uit de 'overgang Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli' van vóór 1960 vooral afkomstig zijn van de Overijsselse vecht, en in geringe mate ook van het Maas/Niers gebied rond Mook en Gennep en van het Beerse Maas gebied. Na 1960 komen in het materiaal geen opnamen meer voor van de Vecht, en ook uit andere gebieden wordt alleen nog af en toe een opname aangetroffen.

**Tabel 15** Aantal opnamen vóór 1960 (v) en na 1960 (n) per rivier of streek. Per associatie is met dikdruk en onderstreping aangegeven waar in elk van de twee perioden de zwaartepunten liggen.

Gemeenschap Periode	FT		ST/FT		ST		MA		Totaal	
	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n
Drongels kanaal	<b>5</b>			2					5	2
Beerse traverse			9	2	<b>32</b>	2	2	1	43	5
Overijsselse Vecht			<b>63</b>	1	<b>44</b>	3			107	4
Dinkel			4		6				10	
Berkel					6		1		7	
Achter IJssel					7		5		12	
IJssel				2	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>155</b>	<b>53</b>	181	64
Oude Rijn					2		3		5	
Rijn							10	<b>27</b>	10	27
Waal							9	1	9	1
Nederrijn					1		20		21	
Lek					2	1	<b>54</b>	<b>25</b>	56	26
Kop Oude Wiel								18		18
Zeeland								2		2
Maas & AM					8	1	<b>93</b>	<b>63</b>	101	64
Maas/ Niers			10		<b>37</b>	<b>36</b>	7	3	54	39
Maas Zuid			3	1	<b>16</b>	5	<b>32</b>	16	51	22
<b>Totaal</b>	<b>5</b>		<b>89</b>	<b>8</b>	<b>187</b>	<b>57</b>	<b>391</b>	<b>209</b>	<b>672</b>	<b>274</b>

De eigenlijke Sedo-Thymetum opnamen zijn vóór 1960 vooral afkomstig van de Overijsselse Vecht en het gebied rond Mook en Gennep. Ook langs de IJssel, het Beerse Maas gebied en het zuidelijke gedeelte van de Maas zijn opnamen (al of niet fragmentair) gemaakt. Na 1960 zijn de meeste opnamen afkomstig uit de streek rond Mook en Gennep (Oeffelter Meent en Zelderse Driesen). Ook langs de IJssel zijn nog opnamen gemaakt. Elders (vooral langs de Vecht, en ook Beerse Maas) lijkt de gemeenschap grotendeels verdwenen.

Van het Medicagini-Avenetum (en zijn fragmenten) zijn de oudere opnamen overal langs de grote rivieren gemaakt, met het zwaartepunt duidelijk langs de IJssel. Ook zijn relatief veel opnamen afkomstig van de Maas (hele stroomgebied) en langs de Lek. Het materiaal van na 1960 is vooral afkomstig van de IJssel en de Maas westelijk vanaf Grave. Ook de Lek is na 1960 in de opnamen vertegenwoordigd, en daarnaast de Rijn (Bylanddijk) en de Kop van de Oude Wiel. Opvallend is de afwezigheid van Medicagini-Avenetum opnamen langs de Nederrijn, in het materiaal na 1960.

### **Subassociaties**

In tabel 16 is nu de herkomst weergegeven van de verschillende subassociaties (in brede zin, dus inclusief de fragmenten) binnen het Sedo-Cerastion. Uit de tabel blijkt dat de hierboven beschreven herkomst van het Sedo-Thymetum materiaal, zoals afgeleid uit de vorige tabel (Tabel 15), vooral bepaald is door die van het ornithopodetosum. Alleen de opnamen afkomstig van langs de IJssel blijken voor een groot deel tot de medicaginetosum subassociatie te behoren. Ook na 1960 blijken de spaarzame opnamen van het medicaginetosum overwegend van de IJssel afkomstig te zijn. Deze subassociatie is momenteel beperkt tot de Vreugderijkerwaard.



*Afbeelding 20: Gezicht op de Lek nabij Jaarsveld vanuit een bloemrijk Glanshaverhooiland. (Foto: J. Koolen).*

**Tabel 16** Aantal opnamen van de verschillende subassociaties vóór 1960 (v) en na 1960 (n) per rivier of streek. Per gemeenschap is met dikdruk en onderstreping aangegeven waar in elk van de twee perioden de zwaartepunten liggen.

Gemeenschap Periode	ST-orn		ST-med		MA-luz		MA---		MA-arr		Totaal	
	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n
Beerse traverse	<b>25</b>	2	7				2			1	34	3
Overijsselse Vecht	<b>42</b>	3	2								44	3
Dinkel	6										6	
Berkel	6				1						7	
Achter IJssel	6		1		5						12	
IJssel	10	1	<b>16</b>	8	<b>116</b>	23	<b>31</b>		8	<b>30</b>	181	62
Oude Rijn			2				3				5	
Rijn					2		5		3	27	10	27
Waal					1		7		1	1	9	1
Nederrijn	1				10		10				21	
Lek			2	1	11	8	<b>43</b>			17	56	26
Kop Oude Wiel						2				16		18
Zeeland									2			2
Maas & AM	3		5	1	21	3	<b>66</b>		6	<b>60</b>	101	64
Maas/ Niers	<b>31</b>	<b>36</b>	6		5		1		1	3	44	39
Maas Zuid	9	4	7	1	22	1	10			15	48	21
Totaal	139	46	48	11	194	37	178	0	19	172	578	266

Verreweg het grootste deel (372) van de 409 opnamen uit het Medicagini-Avenetum luzuletosum en de verwante overgangsgroep samen (MA-luz plus het MA--- van Cohen-Stuart) is van vóór 1960 en slechts 37 opnamen van later datum (9%; na 1965 zelfs nog maar 7%). Het arrhenatheretosum daarentegen blijkt juist voor 90% uit materiaal van na 1960 te bestaan! Dit maakt aannemelijk dat het Medicagini-Avenetum vroeger vooral uit het luzuletosum bestond en dat het op veel plaatsen in het arrhenatheretosum is veranderd.

Het materiaal van de luzuletosum subassociatie (in brede zin) kwam vóór 1960 overwegend van de IJssel. Deze opnamen zijn van allerlei IJssel-locaties afkomstig, maar de grootste groep bestaat uit materiaal uit de Ravenswaarden bij Gorssel (oeverwallen/ rivierduinen). Van deze standplaats is helaas bijna niets gespaard gebleven. Een andere belangrijke locatie langs de IJssel was het Zalkerbos. Het kleine aantal opnamen van na 1960 komt nog steeds grotendeels van langs de IJssel (voor de helft Vreugderijkerwaard), en voor een kleiner deel van langs de Lek (vnl. Lexmond).

Was van het luzuletosum in brede zin de IJssel het belangrijkste herkomstgebied, de overgangsgemeenschap (MA---) van Cohen-Stuart blijkt vooral gebaseerd op materiaal uit het westelijke Maas-gebied en de Lek, pas daarna gevolgd door opnamen van langs de IJssel.

In het arrhenatheretosum (in brede zin) blijken maar weinig opnamen van vóór 1960 voor te komen. Ruim de helft daarvan behoort tot de fragmentgemeenschap of tot één van de twee varianten. Slechts 9 behoren er tot de feitelijke referentiecluster (7 daarvan afkomstig van verspreide locaties langs de IJssel; zie Tabel 17). Het is zeer aannemelijk dat het arrhenatheretosum vóór 1960 slechts sporadisch voorkwam. Het arrhenatheretosum van na 1960 (90% van de arrhenatheretosum opnamen dus) is van veel verschillende gebieden afkomstig, maar ontbreekt langs de Nederrijn. Omdat in deze gemeenschap naast het eigenlijke arrhenatheretosum ook een grote, sterk fragmentaire groep en twee sterk afwijkende varianten zijn opgenomen en daardoor zeer gevarieerd is zullen wij deze hieronder verder bespreken aan de hand van de tabel met referentiegemeenschappen (Tabel 17).



**Tabel 17** Referentiegemeenschappen: Aantal opnamen van de goed ontwikkelde referentiegemeenschappen en enkele overgangen en varianten vóór 1960 (v) en na 1960 (n) per rivier of streek. Per gemeenschap is met dikdruk en onderstreping aangegeven waar in elk van de twee perioden de zwaartepunten liggen. MA-luz\*+ is inclusief de 6 MA(ST) opnamen.

Referentie-gemeenschap Periode	ST-orn*		ST-med*		MA-luz*+		MA---		MA-arr*		MA-kow		MA-cen		Totaal	
	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n
Beerse traverse	4	1					2								6	1
Overijsselse Vecht	<b>19</b>	3	2												21	3
Dinkel	4														4	
Berkel	2														2	
Achter IJssel	1				1										2	
IJssel	5	1	<b>15</b>	8	<b>83</b>	3	<b>31</b>		7	<b>25</b>		1		141	38	
Oude Rijn			1				3							4		
Rijn							5						3	<b>26</b>	8	26
Waal							7		1	1				8	1	
Nederrijn	1				4		10							15		
Lek			2	1	5	2	<b>43</b>			<b>14</b>		1		50	18	
Kop Oude Wiel												<b>15</b>		15		
Zeeland										2				2		
Maas & AM			5	1	2		<b>66</b>		1	4		5		74	10	
Maas/ Niers	<b>16</b>	<b>33</b>	6		3		1					1		26	34	
Maas Zuid	5	3	5	1	5	1	10					4		25	9	
<b>Totaal</b>	<b>57</b>	<b>41</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>103</b>	<b>6</b>	<b>178</b>		<b>9</b>	<b>46</b>		<b>27</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>386</b>	<b>157</b>

Nu we alleen de referentiegemeenschappen bekijken blijkt Sedo-Thymetum ornithopodetosum in het Beerse Maas gebied te ontbreken. De opnamen uit dat gebied blijken dus vrijwel allemaal te behoren tot het fragmentair ontwikkelde materiaal (SC-orn). Goed ontwikkeld Sedo-Thymetum ontbrak dus zichtbaar ook vroeger in het Beerse Maas gebied, een conclusie die ook aan de hand van de verspreidingskaarten getrokken werd). Van na 1960 is slechts 1 opname beschikbaar. Opvallend veel materiaal van na 1960 is afkomstig uit de streek rond Mook en Gennepe. De gemeenschap is in dit gebied weliswaar in goed ontwikkelde vorm bewaard gebleven, maar is na 1960 vrijwel beperkt tot twee goed beschermde en goed onderzochte terreinen (Zelderse Driesen langs de Niers en de Oeffelter Meent langs de Maas). Vroeger kwam zij ook voor op een aantal andere plekken in deze streek zoals het Maas-terras en de Niers uiterwaarden bij Gennepe, de omgeving van Mook en bij Plasmolen/ Middelaar (o.a. 'de Riethorst'). De verspreiding over de rivieren van het Sedo-Thymetum medicaginetosum verandert weinig. Ook hier komen opnamen uit het Beerse Maas gebied niet meer voor nu alleen de referentiegemeenschap bekeken wordt. Voor het Beerse Maas gebied geldt dus als algemene conclusie dat hier alleen fragmentair ontwikkeld Sedo-Thymetum voorkwam.

Bij de Medicagini-Avenetum luzuletosum referentiegemeenschap blijkt het accent nu nog meer op de IJssel te liggen. De opnamen van langs de Maas (gehele stroomgebied) verdwijnen vrijwel helemaal, en ook van de opnamen langs de Nederrijn en Lek verdwijnt een groot deel. Kennelijk was het Medicagini-Avenetum luzuletosum toch vooral in het gebied van de IJssel het best ontwikkeld (met als zwaartepunt de gebieden bij Gorssel en Epse). Maas, Nederrijn en Lek behoren waarschijnlijk niet tot de optimale herkomstgebieden van het Medicagini-Avenetum luzuletosum. Eerder zagen we al dat juist de overgangsgemeenschap (MA---) vooral van de westelijke Maas en Lek afkomstig bleek. Deze bevindingen vullen elkaar dus goed aan.

Als we alleen uitgaan van de referentiegemeenschap van het arrhenatheretosum, verdwijnen veel van de opnamen uit deze subassociatie langs de Maas (voor het merendeel fragmentair materiaal van Van Dijk *et al.*). De referentiegemeenschap van het arrhenatheretosum blijkt nu vooral gebaseerd te zijn op recent materiaal (na 1960) afkomstig van voornamelijk de IJssel en de Lek. Ongeveer de helft van het materiaal langs de IJssel blijkt afkomstig uit Cortenoever (plus de omgeving N van Terwolde), en slechts in zeer beperkte mate van de Vreugderijkerwaard (het merendeel van de opnamen uit dat terrein na 1960 blijkt uit zwak luzuletosum (MA-(luz)) te bestaan: redelijk ontwikkeld Medicagini-Avenetum maar met bijzonder weinig luzuletosum soorten). Het belangrijkste herkomstterrein na 1960 langs de Lek blijkt de Koekoeksche Waard te zijn.

De variant 'Kop van de Oude Wiel' blijkt uiteraard vooral gebaseerd op materiaal afkomstig uit de Kop van de Oude Wiel na 1960. Hoe de situatie daar vóór 1960 was is ons niet bekend; de selectie bevat geen opnamen uit dat terrein van vóór 1960. De resterende opnamen blijken afkomstig van een aantal andere locaties, die vrijwel allemaal langs de Maas liggen (hele stroomgebied). Het is de vraag of deze opnamen ook werkelijk tot het zelfde type behoren.

De variant met *Centaurea scabiosa* komt in beide perioden, zoals eerder vermeld, uitsluitend van de Bylanddijk bij Tolkamer.

### **Sedo-Cerastion: fragmentair versus goed ontwikkeld**

In de tabel hieronder (Tabel 18) wordt van alle Sedo-Cerastion opnamen de herkomst weergegeven per periode, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen fragmentaire en goed ontwikkelde vormen. De twee varianten 'Kop Oude wiel' en '*Centaurea scabiosa*' zijn hier apart gehouden.



Afbeelding 21: Op de Kop van de Oude Wiel (aan de noordkant van de Nieuwe Merwede op de punt van het eiland van Dordrecht) ligt een van grootste restanten stroomdalgrasland in ons land. Grote delen van het terrein zijn lange tijd intensief in gebruik geweest, maar door het consequent toepassen van een hooilandbeheer met nabeweiding lukt het de terreinbeheerder (Staatsbosbeheer) iets van de glans van de vroegere situatie te herstellen. (Foto: John Janssen).



**Tabel 18** Aantal Sedo-Cerastion opnamen per rivier of streek voor en na 1960, waarbij onderscheid gemaakt is tussen fragmentair ontwikkelde ('Frag.') of goed ontwikkelde gemeenschappen ('Goed'). De twee varianten uit het Medicagini-Avenetum zijn vanwege hun eigen karakter apart gehouden ('kow/cen'). Per periode is met dikdruk aangegeven of het zwaartepunt in fragmentaire of in goed ontwikkelde gemeenschappen lag.

Periode Karakter	Voor 1960			Na 1960			Totaal
	Frag	Goed	kow/cen	Frag	Goed	kow/cen	
Beerse traverse	<b>28</b>	6		2	1		37
Overijsselse Vecht	<b>23</b>	<b>21</b>			3		47
Dinkel	2	4					6
Berkel	5	2					7
Achter IJssel	<b>10</b>	2					12
IJssel	<b>18</b>	<b>163</b>		4	<b>57</b>	1	243
Oude Rijn	1	4					5
Rijn	1	<b>6</b>	3	1		26	37
Waal	1	<b>8</b>			1		10
Nederrijn	3	<b>18</b>					21
Lek		<b>56</b>		2	<b>23</b>	1	82
Kop Oude Wiel				1	2	15	18
Zeeland					2		2
Maas & AM	8	<b>93</b>		<b>51</b>	8	5	165
Maas/ Niers	<b>18</b>	<b>26</b>		5	<b>33</b>	1	83
Maas Zuid	<b>23</b>	<b>25</b>		<b>12</b>	5	4	69
<b>Totaal</b>	<b>141</b>	<b>434</b>	3	<b>78</b>	<b>135</b>	<b>53</b>	<b>844</b>

In de tabel valt duidelijk op dat vóór 1960 het meeste materiaal uit het stroomgebied van de Rijn (incl. Waal en IJssel) en uit het Westelijke stroomgebied van de Maas, tot goed ontwikkelde gemeenschappen behoort. Van het Zuidelijke stroomgebied van de Maas plus het Maas/Niers gebied rond Mook & Gennep, en van de Overijsselse Vecht is in die periode zowel goed als fragmentair ontwikkeld materiaal afkomstig. Uit het gebied van de Beerse traverse blijkt het materiaal van vóór 1960 vooral fragmentair van aard geweest te zijn, en hetzelfde geldt voor het materiaal afkomstig van een aantal kleine stroompjes of kanaaltjes bij Zwolle en Deventer die onder de verzamelnaam 'Achter IJssel' gegroepeerd zijn.

Voor de periode na 1960 valt op dat uit sommige streken geen Sedo-Cerastion materiaal meer beschikbaar is (Dinkel, Berkel, Achter IJssel, Oude Rijn, en vooral opvallend: de Nederrijn). Uit het gebied van de Beerse traverse, waar eigenlijk vooral fragmentair materiaal voorkwam, komen nu vrijwel geen opnamen meer. Voor de Overijsselse Vecht, waar vroeger zowel goed als fragmentair materiaal vandaan kwam, ligt dit net zo. Wat het stroomgebied van de Rijn betreft komt (afgezien van de varianten Bylanddijk en Kop Oude Wiel) alleen nog Sedo-Cerastion materiaal van de IJssel en de Lek, maar dat is wel - net als vóór 1960 - grotendeels goed ontwikkeld. De achteruitgang gaat hier dus niet samen met een verschuiving van goed naar fragmentair ontwikkeld materiaal.

Langs de Maas (west en zuid) ligt dit anders; hier komt na 1960 vooral fragmentair materiaal vandaan. Daarbij speelt echter ook een selectie-effect veroorzaakt door het materiaal van Van Dijk *et al.*, die door hun manier van werken (terugzoeken van de plekken van Cohen-Stuart langs de Maas) vaak fragmentaire gemeenschappen opgenomen hebben welke anders door ons nooit in de dataset geaccepteerd zouden zijn. Tenslotte valt nog het Maas/Niers gebied rond Mook en Gennep op met in de periode na 1960 een relatief groot aandeel goed ontwikkelde opnamen. Zoals eerder besproken heeft zich hier het Sedo-Thymetum ornithopodetosum goed weten te handhaven. Hoewel het daarbij slechts om twee terreinen gaat (Zelderse Driesen en Oeffelter Meent), zijn deze terreinen wel altijd goed onderzocht, waardoor er relatief veel opnamen van beschikbaar zijn.

Wanneer we ook voor de IJssel en de Lek in detail kijken naar het materiaal van na 1960, dan blijkt dat langs de IJssel de Vreugderijkerwaard een belangrijke rol speelt,

zowel voor het Sedo-Thymetum (goed ontwikkeld medicaginetosum) als voor als het Medicagini-Avenetum (zwak luzuletosum en arrhenatheretosum referentie). Een andere leverancier van goed ontwikkelde opnamen langs de IJssel is Cortenoever (Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum). Langs de lek zijn na 1960 veel goed ontwikkelde opnamen afkomstig uit de Koekoeksche Waard (na 1962 vrijwel allemaal Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum) en ook uit de Kersbergsche en Achthovensche uiterwaarden bij Lexmond (Luistenbuul). Van dat laatste terrein (de voormalige groeiplaats van *Hippocrepis comosa*) bestond het materiaal tot en met 1971 uit Medicagini-Avenetum luzuletosum (zowel zwak luzuletosum als referentiegemeenschap) en de overgangsvorm naar het arrhenatheretosum. Van de 5 opnamen na 1971 behoren er 3 tot het arrhenatheretosum, de overige twee tot het zwak luzuletosum (zie ook tabel 19 hierna).

### 3.7 Belangrijke terreinen

Tabel 19 geeft voor een aantal belangrijke terreinen (of iets bredere omgeving) een overzicht van de gemeenschappen die er vóór en na 1960 voorkwamen en met hoeveel opnamen. Wij zien hier het belang van de Vecht, de Zelderse Driesen, Niers, Mook, Oeffelter Meent, Oost- en West Beerse Maas en Vogelshoek voor het Sedo-Thymetum. De Vreugderijkerwaard, Zalkerbos, Wijhe/Olst, Wilp, Epse, Gorssel, Voorst, Cortenoever, Donderberg, Piekenwaard, Veen, Poederooijen, Doornwaard, Empel, Hedel, Schoonhoven, omgeving Vianen, Koekoeksche Waard, Lexmond en Kop van de Oude Wiel zijn vooral van belang voor het Medicagini-Avenetum.

De grootste aantallen opnamen van de referentiegemeenschap Sedo-Thymetum ornithopodetosum vinden (of vonden) we langs de Vecht (vóór 1960), en in de Zelderse Driesen en Oeffelter Meent (na 1960). Voor de Sedo-Thymetum medicaginetosum referentiegemeenschap is vooral de Vreugderijkerwaard van belang. Van de referentie voor het Medicagini-Avenetum luzuletosum komen de meeste opnamen uit Gorssel (Ravenswaarden). Ook het nabij gelegen Epse (Stoevenbelt) was voor deze gemeenschap een belangrijk terrein. Opnamen van de referentie voor het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum komen in veel terreinen met kleine aantallen voor. Koekoeksche Waard en Cortenoever hebben hiervan het grootste aantal.

Het verdient aanbeveling om vooral in de bovengenoemde gebieden het beheer te richten op handhaving en herstel van stroomdalgraslanden.





Afbeelding 22 en 23: De Vreugderijkerwaard gelegen aan de Westkant van de IJssel tussen Zwolle en Wilsum is op dit moment misschien wel het beste voorbeeld van stroomdalvegetatie in ons land met een grote diversiteit aan gemeenschappen. Het is een van de weinige plekken in het riviereengebied waar de Blauwe bremraap (*Orobanche purpurea*), hier geflankeerd door bloeiende Akkerwinde (*Convolvulus arvensis*), nog voorkomt. Ook in het verleden stond de Vreugderijkerwaard bekend als een bolwerk van droge stroomdalvegetatie. (Foto's: John Janssen).

**Tabel 19** Overzicht per terrein (of wijdere omgeving) van de gemeenschappen die daar vóór en na 1960 voorkwamen. De genoemde aantallen zijn opnamen. Alle terreinen waarvan meer dan 10 opnamen aanwezig waren zijn weergegeven; toegevoegd zijn enkele kleinere, maar wel omliggende terreinen. Alleen voor de Overijsselse Vecht en de zuidelijke Maas tot Afferden is de rivier als geheel als uitgangspunt genomen. Bij de zuidelijke Maas is nog wel de Donderberg apart weergegeven. Ook van de oost Beerse Maas wordt één terrein apart vermeld (Vogelshoek/Broekse Wielen). Tezamen omvatten de in deze tabel genoemde opnamen bijna 80% van alle Sedo-Cerastion opnamen uit dit onderzoek.

Plaats / Terrein	Periode	ST/FT	ST-orn*	SC-orn	SC-med	ST-med*	MA-(luz)	MA-luz**	MA-lu(a)	MA---	MA-arr*	MA-frag	MA-kow	MA-cen	Totaal
Vecht	voor	63	19	23		2									107
	na	1	3												4
Vreugderijkerwaard	voor		1			2	1	8		4					16
	na	1				8	10	1			4	2			26
Zalkerbos	voor						4	9		1					14
	na														
Wijhe/Olst	voor					1	1	7	2	3					14
	na						2								2
Wilp	voor		1	1				7			1				10
	na						2	2			1	1			6
Epse	voor			2		2	1	9	1	1					16
	na		1									1			2
Gorssel	voor					4	6	20	1	3	1				35
	na	1					5								6
Voorst	voor						6	1		3	1				11
	na						1				1				2
Cortenoever	voor						1	2		1					4
	na										9				9

vervolg

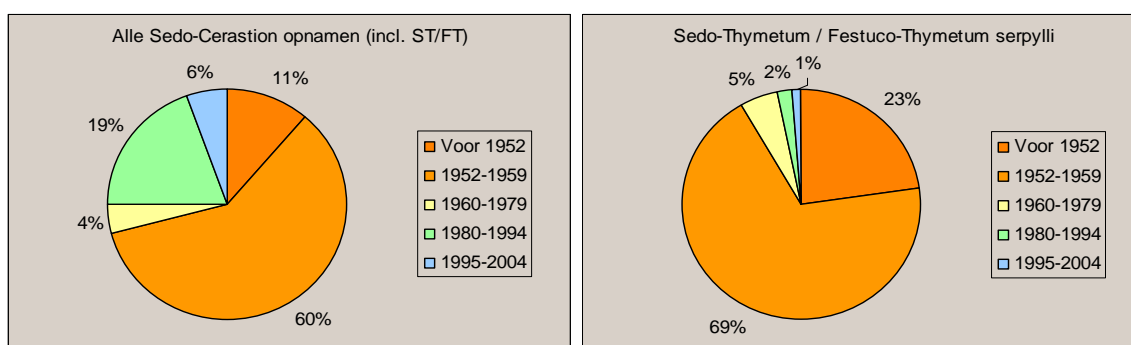
Plaats / Terrein	Periode	ST/FT	ST-orn*	SC-orn	SC-med	ST-med*	MA-(luz)	MA-luz**	MA-lu(a)	MA---	MA-arr*	MA-frag	MA-kow	MA-cen	Totaal
Donderberg	voor na		1	1		1		1	5	1		7	1		8
Maas Zuid (overig)	voor na	3	4	4	2	5		4	12	9		4	3		43
Zelderse Driesen	voor na	2	15	4		1						1			8
Niers	voor na		4	7	2			2					1		13
Gennep	voor na	1	2			3		1		1					8
Mook	voor na	7	6	4		1		2							20
Oeffelter Meent	voor na		4			1						1			5
Vogelshoek	voor na	2	1	1											4
O. Beerse (overig)	voor na	2		11	5										18
W. Beerse	voor na	5	4	10	2				2			1			23
Piekenwaard	voor na					1	4	2		9	1	3			16
Veen	voor na					2	6			5		2			13
Poederooijen	voor na						2			8		13			10
Doornwaard	voor na					2	1			8		7	1		11
Empel	voor na						3			12	1	2			18
Hedel	voor na						1			14		3			18
Schoonhoven	voor na							1		12		11			11
Schoonhoven	voor na									12	1	2			13
Omgeving Vianen	voor na									7					7
Koekoeksche Waard	voor na					2	1			7					10
Koekoeksche Waard	voor na					1	1	1		7	11				14
Lexmond	voor na						4	3		8			1		15
Lexmond	voor na						4	1		8	2				8
Kop Oude Wiel	voor na											1	15		18
Byland	voor na													3	3
Byland	voor na													26	26
Totaal		91	87	71	9	40	73	83	23	119	36	68	22	29	751

## 3.8 Vóórkomen in de tijd

### Individuele gemeenschappen

Hieronder is voor een aantal individuele gemeenschappen weergegeven uit welke periode de opnamen stammen. Het aandeel van de verschillende tijdsperiodes geeft echter niet alleen weer hoeveel een gemeenschap in de verschillende tijdsperiodes voorkomt, maar is ook een uitdrukking van de intensiteit van bemonstering in de verschillende periodes.

Van Cohen-Stuart zijn zeer veel opnamen bewerkt en mede daarom is het goed om de periode 1952-1959 apart te onderscheiden van het overige materiaal van vóór 1960. Uit de jaren 60 en 70 is weinig materiaal beschikbaar en daarom zijn de opnamen van deze periode samengenomen tot de periode 1960-1979. De tijd daarna is in tweeën gedeeld rondom het jaar 1995.



Figuur 3. Verdeling over verschillende tijdsperiodes van (a) alle opnamen uit het Sedo-Cerastion (inclusief de overgangsgemeenschap hierna: 941 opnamen), en (b) de overgangsgemeenschap Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli.

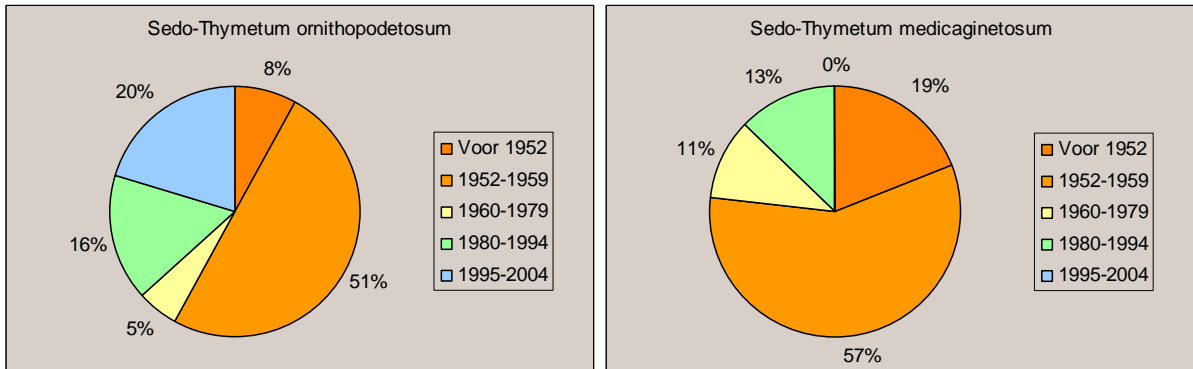
### Overgangsgemeenschap Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli

Bijna al het materiaal van deze overgangsgemeenschap is van vóór 1960 (92%; Figuur 3b), en dat is zelfs veel meer dan voor het Sedo-Cerastion als geheel (71%; Figuur 3a). In 1960-1979 is het aantal opnamen zeer sterk teruggelopen. Deze afname zet zich voort in de laatste twee recentere perioden totdat na 1980 vrijwel geen opnamen uit deze gemeenschap meer aanwezig zijn.

### Sedo-Thymetum

Binnen het Sedo-Thymetum ornithopodetosum (Figuur 4a) valt vooral op dat er nog relatief veel recente opnamen voorkomen. Het gaat hierbij zoals eerder besproken om materiaal dat bijna helemaal uit twee locaties komt: de Zelderse Driesen en de Oeffelter Meent.



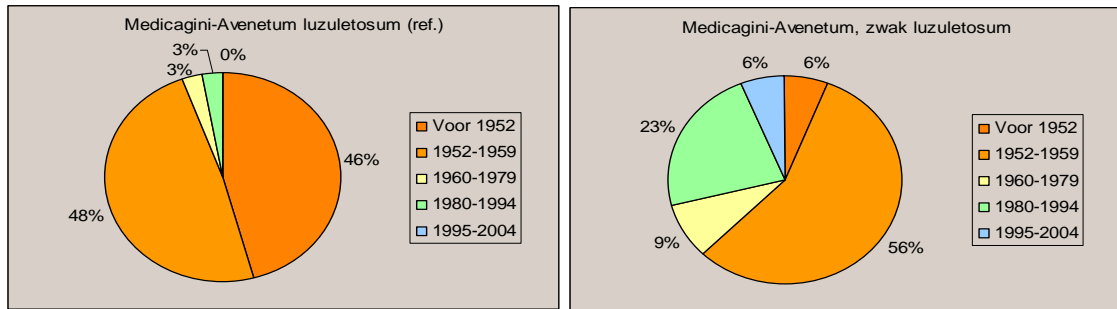


Figuur 4. Verdeling over verschillende tijdsperiodes van (a) de opnamen van het *Sedo-Thymetum ornithopodetosum*, en (b) het *Sedo-Thymetum medicaginetosum*.

Vóór 1960 kwam het *ornithopodetosum* op allerlei locaties voor. De opnamen uit 1960-1979 zijn behalve van de twee genoemde terreinen afkomstig van een rivierduin bij Epse bij Gorssel (1 opname 1961), de middenstrook van een pad langs de toenmalige rijksweg bij Afferden (1 opname 1972), en een dijkhelling langs de Vecht bij Berkum, Zwolle (1 opname 1972). Vanaf dat moment (1972) gaat het (behalve om de Zelderse Driesen en de Oeffelter Meent) alleen nog om de volgende locaties: de berm van de voormalige Rijksweg bij Mook (3 opn., jaren 80), de omgeving van Afferden (2 opn., jaren 90), het Ariër Koeland langs de Vecht bij Ommen (2 opn., jaren 90) en een dijkje in of bij de Broekse Wielen/ Vogelshoek bij Gassel (1 opn., jaren 90). Binnen het *medicaginetosum* (Figuur 4b) gaat het grotendeels om oude opnamen, maar de verdeling voor/na 1960 is vergelijkbaar met die voor het hele *Sedo-Cerastion*. Vanaf dat moment is de subassociatie (die daarvoor op diverse locaties voorkwam) grotendeels beperkt tot de Vreugderijkerwaard. Uit 1961 stamt nog een opname van een steilrandje op de hoogwaterlijn in de Koekoeksche Waard langs de Lek, en uit 1964 van een rivierduin-restant bij Veen langs de Afgedamde Maas. Vanaf 1980 is de enige opname buiten de Vreugderijkerwaard afkomstig uit 1980 van een beweidde erosiesteilrand in het noordelijke gedeelte van het terrein bij de Donderberg (langs de Maas bij Beesel, Roermond). Het valt op dat er van deze subassociatie geen opnamen uit de meest recente periode zijn. De laatste opname in de gegevensset is van 1991 (Vreugderijkerwaard), maar voor zover ons bekend komt het *Sedo-Thymetum medicaginetosum* ook nu nog steeds in de Vreugderijkerwaard voor. Het is duidelijk dat dit ook de enige resterende vindplaats in Nederland is!

#### **Medicagini-Avenetum luzuletosum**

De twee belangrijkste deelgroepen binnen deze subassociatie zijn de goed ontwikkelde referentiegemeenschap en de gemeenschap met zwak *luzuletosum* aspect (maar het *Medicagini-Avenetum* aspect goed ontwikkeld). Beide zijn weergegeven in Figuur 5. Het fragmentair ontwikkelde *luzuletosum* met een licht *arrhenatheretosum* aspect en de overgangsgemeenschap *luzuletosum/arrhenatheretosum* (*cynosuretosum*?) bestaan volledig uit materiaal van Cohen-Stuart (1952-1958) dus het heeft geen zin deze twee in een figuur weer te geven.



Figuur 5. Verdeling over verschillende tijdsperiodes van (a) de opnamen van de *Medicagini-Avenetum luzuletosum* referentiegemeenschap, incl. de zes opnamen van het MA(ST), en (b) het *Medicagini-Avenetum* 'zwak luzuletosum'.

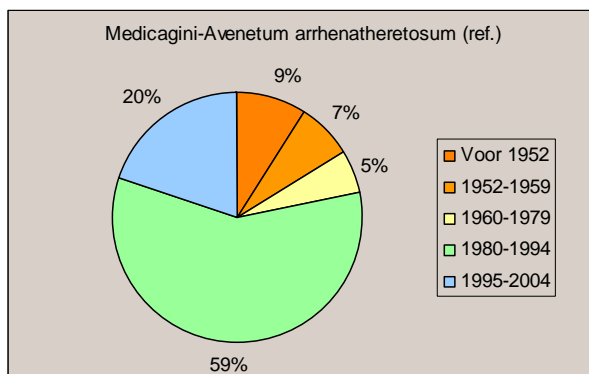
Het is duidelijk dat de luzuletosum referentiegemeenschap (Figuur 5a) bijna geheel uit materiaal van vóór 1960 bestaat. Er zijn geen opnamen van na 1995. Bij de gemeenschap met zwak ontwikkeld luzuletosum aspect (Figuur 5b) is de verdeling anders en lijkt sterk op die bij het Sedo-Cerastion als geheel. Deze vorm van het luzuletosum komt tegenwoordig nog wel voor, maar is zeldzaam. Zij kwam ook vroeger voor, maar het aantal opnamen was toen ongeveer half zo groot (48) als dat van de referentiegemeenschap (98 opnamen).

Na 1960 bestaat het goed ontwikkelde luzuletosum nog maar uit zes opnamen. Drie daarvan stammen nog uit de jaren 60: één van een rivierduin bij de Drususberg (nu een grindgat) langs de Maas bij Herten (Roermond), één van een rivierduin bij Lexmond (Lek), en één uit de Koekoeksche Waard langs de Lek. Van de periode daarna komen er twee uit de omgeving van Wilp (winterdijk en een dijkje langs de IJssel; begin jaren 80) en één uit de Vreugderijkerwaard (1991). Of het luzuletosum momenteel in de goed ontwikkelde vorm (referentiegemeenschap) nog in de Vreugderijkerwaard voorkomt is niet met zekerheid bekend. Als dat niet het geval is, is daarmee het luzuletosum in zijn goed ontwikkelde vorm uit Nederland verdwenen.

### Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum

Binnen het arrhenatheretosum bespreken we hier vooral de referentiegemeenschap. De fragmentaire groep wordt overheerst door opnamen van Van Dijk *et al.* (uit 1980). De variant Kop van de Oude Wiel bestaat volledig uit materiaal van na 1960 en komt bovendien vooral lokaal voor. De variant met *Centaurea scabiosa* is vrijwel uitsluitend beperkt tot de Bylanddijk bij Tolkamer zodat verschillen tussen periodes vooral verschillen in bemonsteringsintensiteit weergeven.

Anders dan in het geval van het luzuletosum en de overige Sedo-Cerastion gemeenschappen blijkt dat het arrhenatheretosum voor een zeer groot deel (84%) uit recent materiaal bestaat (zie Figuur 6). Met name uit de periode na 1980 zijn erg veel opnamen aanwezig (79%). Het aandeel opnamen van vóór 1960 is daarentegen klein. Omdat de groep als geheel slechts uit 55 opnamen bestaat vertegenwoordigen deze paar opnamen toch nog steeds 16% van de hele arrhenatheretosum groep. Tegenover het luzuletosum verhoudt het arrhenatheretosum zich in de periode vóór 1960 als 9 opnamen (zonder varianten) tegenover 154 (zwak luzuletosum plus referentie). Het arrhenatheretosum was in die tijd dus een ongebruikelijke gemeenschap en kwam slechts bij uitzondering voor. De 9 opnamen uit die periode lagen voornamelijk langs de IJssel (7, sterk verspreid). Eén is er daarnaast afkomstig van de Waal bij Nijmegen (Groenlanden) en één van de Maas nabij Empel (Koorwaard, Gewande).



Figuur 6. Verdeling over verschillende tijdsperioden van de opnamen van de Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum referentiegemeenschap.

### Verschuivingen

Door per tijdsperiode kijken naar de onderlinge verhoudingen tussen de gemeenschappen krijgen we een indruk van de (relatieve) verschuiving tussen gemeenschappen over de perioden. We zullen op deze manier de situatie binnen het Medicagini-Avenetum analyseren. Daarbij laten wij fragmentgemeenschappen en varianten buiten beschouwing.

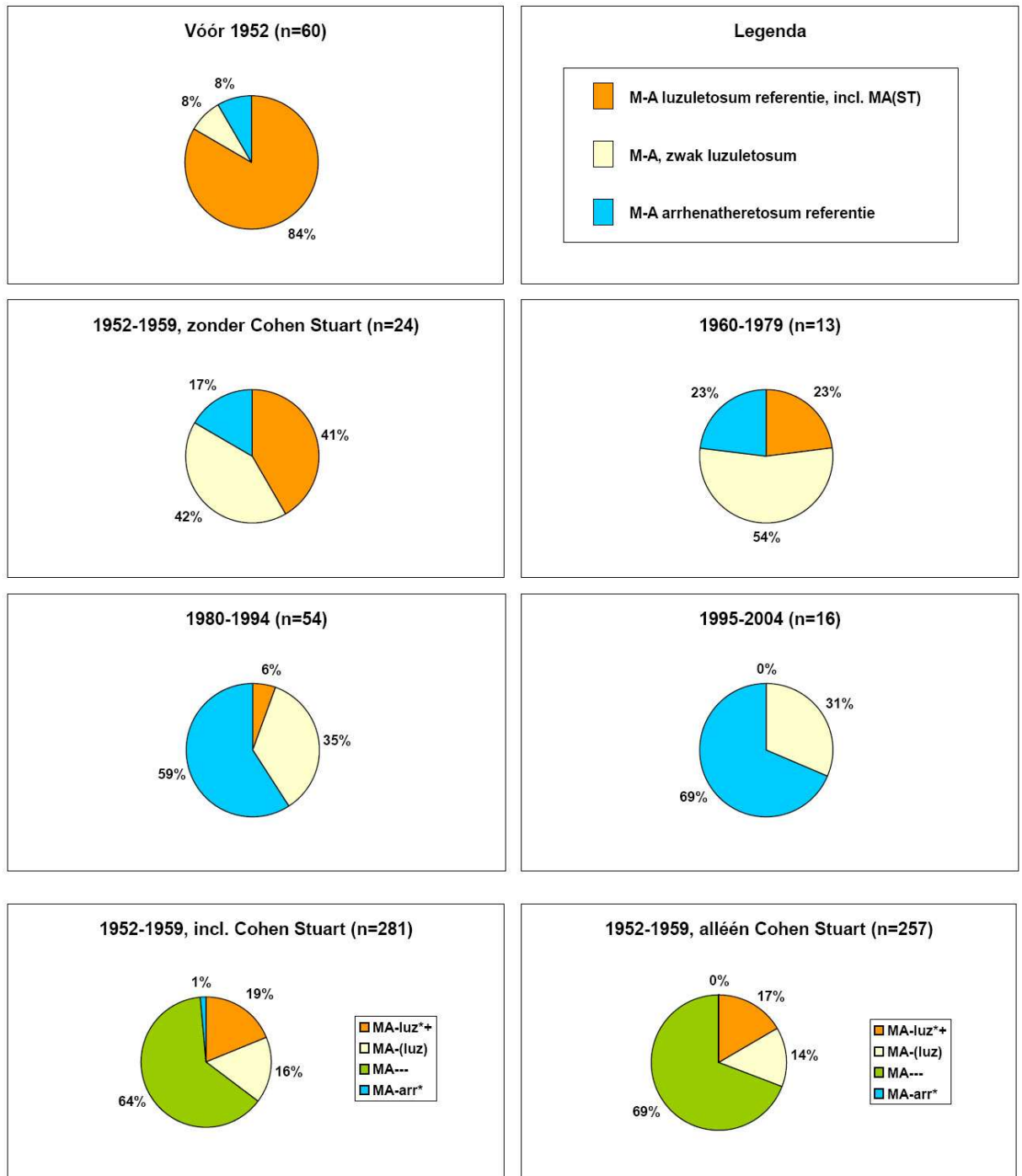
In Figuur 7 zijn voor de vijf tijdsperiodes de relatieve aandelen van de gemeenschappen in het opnamemateriaal weergegeven. Het materiaal van Cohen-Stuart is hierbij een probleem, omdat een zeer groot deel van zijn opnamen geassocieerd is als overgangsgemeenschap terwijl deze gemeenschap bij materiaal uit de andere tijdsperiodes (andere auteurs) niet voorkomt. Daarom is in eerste instantie uit de periode van 1952-1959 het materiaal van Cohen-Stuart weggelaten. In de onderste twee figuren wordt vervolgens de verdeling getoond van enerzijds alle opnamen (inclusief de opnamen van Cohen-Stuart) en anderzijds die van Cohen-Stuart alleen.

Hoewel het aantal opnamen per periode vrij klein is, is het patroon zo duidelijk dat lijkt dat deze aantallen voor de huidige analyse groot genoeg zijn. In de periode voor Cohen-Stuart (vóór 1952) blijkt 84% van het goed ontwikkelde materiaal tot de luzuletosum referentiegemeenschap te behoren, terwijl het zwak luzuletosum en het arrhenatheretosum beide slechts 8% beslaan. In de periode van 1952-1959 (zonder Cohen-Stuart) is het aandeel van de luzuletosum referentiegemeenschap al tot 41% afgenomen. Het lijkt er op dat er al in deze vroege periode grote veranderingen aan het optreden waren binnen het Medicagini-Avenetum. Het aandeel arrhenatheretosum is verdubbeld, maar vooral het aandeel zwak luzuletosum is zeer sterk toegenomen. In de periode 1960-1979 stijgt dit aandeel verder (naar 54%) terwijl ook het arrhenatheretosum iets verder toeneemt. De luzuletosum referentiegemeenschap heeft in het materiaal uit die periode nog maar een aandeel van minder dan 25%. In de twee periodes na 1980 verdwijnt de luzuletosum referentiegemeenschap uiteindelijk helemaal uit het materiaal. Nu is het echter vooral de arrhenatheretosum referentiegemeenschap die een sterke (relatieve) groei doormaakt, zo sterk zelfs dat dit gedeeltelijk ten koste gaat van het eerst zo groot geworden aandeel zwak luzuletosum.

De luzuletosum referentiegemeenschap, die vroeger bijna 85% van het materiaal uitmaakte, blijkt gedurende de afgelopen 70 jaar dus geheel 'vervangen' te zijn door het zwak luzuletosum en het arrhenatheretosum. Daarbij was in het begin de relatieve toename van het zwak luzuletosum het grootst, later vooral die van het arrhenatheretosum. Met nadruk wijzen wij erop dat het hierbij om relatieve toegenomen afnamen gaat. In absolute zin is er alleen bij het arrhenatheretosum van een werkelijke toename sprake.



## Medicagini-Avenetum, zonder varianten



Figuur 7. Relatieve aandelen van goed ontwikkelde Medicagini-Avenetum opnamen in vijf tijdsperiodes. In de bovenste vijf figuren is het materiaal van Cohen-Stuart buiten beschouwing gelaten (dit beïnvloedt alleen de 2. periode: 1952-1959). De onderste twee figuren geven voor de periode 1952-1959 de situatie weer met enerzijds alle opnamen inclusief die van Cohen-Stuart, en anderzijds met alléén zijn vegetatieopnamen.

We hebben tot nog toe echter de grote overgangsgemeenschap van Cohen-Stuart niet in de interpretatie betrokken. Doen wij dat wel dan zouden de ontwikkelingen als volgt beschreven kunnen worden.

Aanvankelijk (vóór) 1952 neemt het goed ontwikkelde Medicagini-Avenetum luzuletosum, de subassociatie van voedselarme, schrale bodem, het allergrootste aandeel in. In de tweede periode (1952-1959) is het luzuletosum sterk achteruitgegaan,

ten gunste van het zwak luzuletosum en zeer waarschijnlijk vooral van het cynosuretosum, de grote groep 'overgangsoptnamen' van Cohen-Stuart. Mogelijk neemt ook het arrhenatheretosum in deze periode al enigszins toe. In de periode na 1960 is het cynosuretosum al weer verdwenen. Het goed ontwikkelde luzuletosum neemt na 1980 verder af en is na 1995 verdwenen. Het arrhenatheretosum neemt vooral na 1980 sterk toe, en vanaf 1995 maakt deze gemeenschap ruim 2/3 van het materiaal uit. Het Medicagini-Avenetum bestaat dan nog slechts uit dit arrhenatheretosum en het zwak luzuletosum. Het cynosuretosum is al sinds 1960 verdwenen.

De gegevens suggereren dat het goed ontwikkelde luzuletosum enerzijds kenmerkende soorten heeft verloren en in een zwak luzuletosum is veranderd en anderzijds vooral in het cynosuretosum is veranderd. Laatstgenoemde subassociatie is mogelijk verdwenen doordat de beweiding in combinatie met intensivering van de bemesting heeft geleid tot verder successie naar het feitelijke Lolio-Cynosuretum (waarmee het tevens uit de figuren verdwijnt). Ook het feit dat de door Cohen-Stuart opgenomen stroomdal Arrhenatheretalia voor een groot deel uit Lolio-Cynosuretum blijkt te bestaan (waarvan een grote groep een sterk 'luzuletosum' karakter bezit) wijst sterk in de richting van ontwikkelingen via een cynosuretosum subassociatie binnen het Medicagini-Avenetum. Een kleiner deel van het cynosuretosum is mogelijk (in het geval van een verminderde beweiding) veranderd in het arrhenatheretosum. Ook veel zwak luzuletosum is waarschijnlijk door toenemende bemesting in het arrhenatheretosum veranderd. Het is helaas onmogelijk om hier aan de hand van ons materiaal met zekerheid conclusies over te trekken, daarvoor zijn permanente kwadraten nodig.

De gegevens ondersteunen wel ons eerdere vermoeden dat we in het geval van de grote overgangsgroep van Cohen-Stuart te maken hebben met een momenteel niet beschreven subassociatie cynosuretosum. Bij de huidige syntaxonomische indeling zal een dergelijke subassociatie verschijnen als overgang naar het arrhenatheretosum. Een cynosuretosum subassociatie werd overigens vroeger wel beschreven (Westhoff en den Held 1969, Neijenhuijs 1968).

Het blijft opmerkelijk dat de grote overgangsgemeenschap (178 opnamen) geen enkele opname bevat van andere auteurs uit dezelfde periode, of uit de periode vlak daarvoor of daarna. Er zijn verschillende verklaringen denkbaar (inconsequent noteren van sommige soorten, inhomogene opnamen, etc.), maar wij hebben hiervoor geen concrete aanwijzingen. De bijzonder scherpe afbakening van de overgangsgemeenschap moet mogelijk verklaard worden uit een combinatie van 1) het precies samenvallen van Cohen-Stuarts' werk met de periode van een grote veranderingen in het Medicagini-Avenetum en 2) de bijzondere manier waarop hij zijn werk verrichtte.

### 3.9 Verandering binnen de gemeenschappen

Hieronder volgt een vergelijking van de soortensamenstelling vóór en ná 1960 binnen respectievelijk het goed ontwikkelde Sedo-Thymetum en het goed ontwikkelde Medicagini-Avenetum. Omdat hiervoor geen permanente kwadraten zijn gebruikt geeft dit slechts een indruk van het verschil in presentie van soorten in beide perioden.

#### **Sedo-Thymetum (Tabel 20)**

In het Sedo-Thymetum blijken vooral *Sedum acre* en *Thymus pulegioides* afgenomen te zijn. Hoewel beide soorten in het Sedo-Thymetum pulegioidis zeer frequent voorkomen zijn zij hier toch geen kensoort van, maar kenmerken zij gemeenschappelijk de Koelerio-Corynephoretea, de Festuco-Brometea en de Sedo-Sclerantetea. Ook de associatiekensoort *Sedum sexangulare* gaat (licht) achteruit. Hier lijkt een parallel te bestaan met de veranderingen binnen het Medicagini-Avenetum. De genoemde soorten bleken daar immers differentiërend voor het luzuletosum (samen met de overgangsgemeenschap 'cynosuretosum') ten opzichte van het arrhenatheretosum, en uit onze resultaten blijkt dat juist het luzuletosum en 'cynosuretosum' sterk achteruit zijn gegaan en het arrhenatheretosum is toegenomen.

**Tabel 20** Verschil in de presentie van soorten vóór en na 1960 binnen het goed ontwikkelde Sedo-Thymetum (ST-orn\* + ST-med\*). In de laatste kolom wordt de gemodificeerde Phi-coëfficiënt gegeven (een statistische maat voor de 'trouw' aan één van de twee groepen, gebaseerd op een 2x2 kruistabel). In de tabel zijn die soorten opgenomen met een Phi-coëfficiënt  $\geq 17.0$ , een presentieverschil  $\geq 10$ , of een syntaxonomische status binnen het Sedo-Cerastion. Soorten zijn gesorteerd op Phi-coëfficiënt. Kensoorten van het Sedo-Thymetum zijn aangeduid in grijs. Zowel aan de kant van de afname, als aan de toename kant zijn de twee soorten met het grootste presentieverschil in dikdruk gemarkeerd.

Sedo-Thymetum	Typ	Syntax status	<1960	>1960	Vergelijking	
					Presentieverschil	Phi-coef.
Alle opnamen			93	52		
Zonder Cohen			20	52		
Met mos opgenomen			20	46		
Zonder CS&dgr (acetosa/thyrsifl.)			20	41		
<i>Medicago lupulina</i>	Coh		25	2	-23	<b>33.8</b>
<i>Lotus corniculatus</i> (incl. glaber)	Alle	14 15 16	25	2	-23	<b>33.6</b>
<b><i>Sedum acre</i></b>	Alle	14 15 13	<b>71</b>	38	<b>-33</b>	<b>32.7</b>
<i>Bellis perennis</i>	Alle	16Bc	25	4	-21	<b>29.8</b>
<i>Equisetum arvense</i>	Alle	30A	16	.	-16	<b>29.6</b>
<b><i>Thymus pulegioides</i></b>	Alle	14 15Aa1 13	<b>76</b>	48	<b>-28</b>	<b>29.1</b>
<i>Carex hirta</i>	Alle	12Ba1	15	.	-15	<b>28.5</b>
<i>Homalothecium lutescens</i>	Mos	14C 14Bc 15Aa1	15	.	-15	<b>28.5</b>
<i>Trifolium repens</i>	Alle	16Bc 12	43	17	-26	<b>28.0</b>
<i>Dianthus deltooides</i>	Alle	14Bb1	14	.	-14	<b>27.4</b>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Alle	14 15 13	38	15	-23	<b>25.2</b>
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	Mos		50	26	-24	<b>24.6</b>
<i>Ononis repens s. spinosa</i>	Alle	15Aa 12Ba4	11	.	-11	<b>23.8</b>
<i>Scleranthus perennis</i>	Alle	14Bb	15	2	-13	<b>23.6</b>
<i>Crataegus monogyna</i>	Coh	37	15	2	-13	<b>23.5</b>
<i>Prunus spinosa</i>	Coh	37A	15	2	-13	<b>23.5</b>
<i>Senecio jacobaea</i>	Coh	14B+C 16Bb1 15	25	8	-17	<b>23.4</b>
<i>Cladina arbuscula</i>	Mos	14 20	10	.	-10	<b>22.9</b>
<i>Cladonia foliacea</i>	Mos	14Aa	10	.	-10	<b>22.9</b>
<i>Dicranum species</i>	Mos		10	.	-10	<b>22.9</b>
<i>Holcus lanatus</i>	Alle	16	14	2	-12	<b>22.3</b>
<i>Polytrichum juniperinum</i>	Mos	14Bb ?	40	20	-20	<b>22.3</b>
<i>Thymus serpyllum</i>	Alle	14Bb1	17	4	-13	<b>21.8</b>
<i>Koeleria macrantha</i>	Alle	14Bc2 14C	13	2	-11	<b>21.0</b>
<i>Vicia lathyroides</i>	Alle	14B+C	33	15	-18	<b>20.9</b>
<i>Trifolium arvense</i>	Alle	14B	19	6	-13	<b>20.5</b>
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Alle	14 15 16B	24	10	-14	<b>18.9</b>
<i>Festuca rubra ag. (incl. arenaria)</i>	Coh	14 15 16	85	69	-16	<b>18.8</b>
<i>Climacium dendroides</i>	Mos	16A	15	4	-11	<b>18.0</b>
<i>Taraxacum sect. Erythrosperma</i>	Coh	14B+C	30	15	-15	<b>17.4</b>
<i>Hieracium pilosella</i>	Alle	(14Bb1 opt) 14 19	69	52	-17	<b>17.3</b>
<i>Rosa canina</i>	Coh	37A	10	2	-8	<b>17.1</b>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Alle	14Bc	5	.	-5	16.6
<i>Scabiosa columbaria</i>	Alle	14Bc2 15A	5	.	-5	16.6
<i>Sedum reflexum</i>	Alle	14Bc1	31	17	-14	16.2
<i>Thuidium abietinum</i>	Mos	14Bc 15A	5	.	-5	16.0
<i>Festuca ovina ag. (incl. cin.,filifo.)</i>	Coh	(14 14Bb 19)	60	44	-16	15.8
<i>Herniaria glabra</i>	Alle	14Bc1	18	8	-10	15.7
<i>Salvia pratensis</i>	Alle	14Bc2	8	2	-6	13.2
<i>Cerastium arvense</i>	Coh	14B+C	85	75	-10	12.5
<i>Carex caryophyllea</i>	Alle	14Bc ((16B 15))	29	19	-10	11.5
<i>Veronica prostrata</i>	Alle	14Bc1	27	17	-10	11.5
<i>Trifolium micranthum</i>	Alle	14B ((14Bc))	2	.	-2	10.4
<i>Euphorbia seguieriana</i>	Alle	14Bc1	2	.	-2	10.4

vervolg

Sedo-Thymetum	Typ	Syntax status	<1960	>1960	Vergelijking	
					Presentie verschil	Phi- coef.
Alle opnamen			93	52		
Zonder Cohen			20	52		
Met mos opgenomen			20	46		
Zonder CS&dgr (acetosa/thyrsifl.)			20	41		
<i>Thalictrum minus</i>	Alle	14Bc2	2	.	-2	10.4
<i>Medicago falcata</i>	Alle	14Bc2 14Bc	24	17	-7	7.9
<i>Sedum sexangulare</i>	Alle	14Bc1 14Bc 13Aa	61	54	-7	7.5
<i>Potentilla verna</i>	Alle	14Bc 13Aa	61	58	-3	3.7
<i>Artemisia campestris s. camp.</i>	Alle	14Bc	14	12	-2	3.7
<i>Veronica austriaca s. teucrium</i>	Alle	14Bc2	2	2	0	.
<i>Allium oleraceum</i>	Alle	14Bc2 weak?	5	6	1	.
<i>Cynodon dactylon</i>	Alle	14Bc	17	19	2	2.6
<i>Trifolium striatum</i>	Alle	14Bc1	17	19	2	2.6
<i>Eryngium campestre</i>	Alle	14Bc 31Ca	47	50	3	2.7
<i>Sedum album</i>	Alle	14Bc1 13A	8	10	2	3.7
<i>Geranium molle</i>	Alle	14Bc weak	31	38	7	7.6
<i>Alyssum alyssoides</i>	Alle	14Bc 14Ca2	.	2	2	9.9
<i>Petrorhagia prolifera</i>	Alle	14Bc 13Aa1	.	2	2	9.9
<i>Racomitrium canescens</i>	Mos	14Bb/a14A/C14Bc	25	<b>35</b>	10	10.7
<i>Valerianella locusta</i>	Alle	14Bc 30	.	4	4	14.0
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	Coh	14Bc2	.	4	4	14.0
<i>Lolium perenne</i>	Alle	16Bc 12	5	<b>15</b>	10	16.4
<i>Poa annua</i>	Coh	12Aa	.	6	6	17.2
<i>Trifolium dubium</i>	Coh	(14 14B) 16B	30	<b>48</b>	18	<b>18.5</b>
<i>Trisetum flavescens</i>	Alle	15 16B	2	<b>12</b>	10	<b>18.6</b>
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	C-D	31Ca2	.	7	7	<b>19.5</b>
<i>Brachythecium albicans</i>	Mos	14B+C	25	<b>43</b>	18	<b>19.5</b>
<i>Arabis glabra</i>	Alle	33Aa3	.	8	8	<b>20.0</b>
<i>Leontodon saxatilis</i>	Coh	14 weak	.	8	8	<b>20.0</b>
<i>Stellaria graminea</i>	Coh	(14Bb) 16	.	8	8	<b>20.0</b>
<i>Stellaria media</i>	Coh	30	.	8	8	<b>20.0</b>
<i>Veronica arvensis</i>	Alle	14B+C 13 30	46	<b>67</b>	21	<b>21.3</b>
<i>Bromus hordeaceus s. hord.</i>	Coh	14 16B 31	20	<b>40</b>	20	<b>22.2</b>
<b><i>Rumex acetosella</i></b>	Coh	14 19	55	<b>77</b>	<b>22</b>	<b>23.1</b>
<b><i>Elytrigia repens</i></b>	Coh	31 30 33	25	<b>48</b>	<b>23</b>	<b>24.0</b>
<i>Cladonia species</i>	Mos	14 20	5	<b>22</b>	17	<b>24.6</b>
<i>Myosotis stricta</i>	Alle	13	.	<b>13</b>	13	<b>26.9</b>
<i>Scleranthus polycarpus</i>	Alle	14Ba	.	<b>13</b>	13	<b>26.9</b>

Ook *Medicago lupulina* is binnen het Sedo-Thymetum opvallend in presentie afgenomen. Dit is de soort met statistisch gezien de sterkste binding (trouw) aan het materiaal van vóór 1960.

Van de kensoorten van het Sedo-Thymetum en Sedo-Cerastion nemen *Sedum reflexum*, *Herniaria glabra*, *Veronica prostrata*, *Carex caryophyllea* af, en ook *Euphorbia cyparissias* (door ons echter beschouwd als Medicagini-Avenetum kensoort). Ook *Sedum sexangulare* (licht) en *Koeleria macrantha* gaan achteruit. Deze afname indiceert een verslechtering van het Sedo-Thymetum en is daarom reden tot zorg.

Andere soorten die in het Sedo-Thymetum opvallend afnemen zijn *Lotus corniculatus*, *Carex hirta*, *Equisetum arvense*, *Bellis perennis* en *Trifolium repens*. De laatste twee soorten vertegenwoordigen een Cynosurion aspect. Ook een aantal voor het Plantagini-Festucion kenmerkende soorten neemt af: *Dianthus deltoides*, *Thymus serpyllum*, *Scleranthus perennis*, *Hieracium pilosella*, *Cladina arbuscula*, *Cladonia foliacea* en *Polytrichum juniperinum*. Twee afnemende annuellen zijn *Arenaria serpyllifolia* en *Vicia lathyroides*. Verder is de afname opvallend onder de doornige struiken en dwergstruiken zoals *Ononis repens* subsp. *spinosa*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna* en *Prunus spinosa*.

Een toename is vooral te zien bij *Elytrigia repens* en *Rumex acetosella*. De eerste soort wijst op een zekere verruiging en de tweede wijst vaak op lichte stikstofverrijking in

een zuur voedselarm milieu. Dit is een slecht teken, evenals de lichte toename van *Stellaria media* en de stijging van *Lolium perenne*. *Arabis glabra* is weliswaar een bedreigde soort die sporadisch in het Sedo-Cerastion wordt aangetroffen, maar de toename van deze voornamelijk in zomen groeiende soort wijst toch vooral op een zekere verrijging. Met de toename van *Trisetum flavescens*, *Trifolium dubium* en *Stellaria graminea* neemt het Arrhenatheretalia aandeel toe. Ook de lichte toename van de Bromo-Eryngietum soort *Rumex thyriflorus* wijst op een zekere verrijging. Van de mossen nemen *Brachythecium albicans* en *Racomitrium canescens* in presentie toe. Onder de toenemende soorten bevinden zich verder nog een aantal therofyten zoals *Veronica arvensis*, *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus*, *Myosotis stricta* en *Scleranthus polycarpus*.

Samenvattend moeten we constateren dat typische Sedo-Thymetum soorten en een aantal belangrijke kensoorten afgenomen zijn. Ook Plantagini-Festucion soorten nemen af. Daar staat een toename van tegenover van verrijging en stikstof indicierend soorten, of van soorten van meer voedselrijke gemeenschappen (Arrhenatheretalia). De verschuivingen zijn weliswaar nog niet dramatisch, maar het betreft voor het Sedo-Thymetum pulegioidis wel een zorgelijke ontwikkeling.

### Medicagini-Avenetum (Tabel 21)

Bij het Medicagini-Avenetum is net als bij het Sedo-Thymetum uitgegaan van de twee referentiegemeenschappen samen. Omdat de luzetosum referentiegemeenschap voor 94% bestaat uit opnamen van vóór 1960 (voor het luzetosum in brede zin 84%) en de arrhenatheretosum referentiegemeenschap juist voor 84% uit opnamen van daarna (voor het arrhenatheretosum in brede zin 90%), zal de vergelijking tussen de twee periodes noodzakelijkerwijs vooral neerkomen op een vergelijking tussen het goed ontwikkelde luzetosum en het arrhenatheretosum.

**Tabel 21** Verschil in presentie van soorten vóór en ná 1960 binnen het Medicagini-Avenetum (de referentiegemeenschappen MA-luz\* en MA-arr\* samen. Ook de gemodificeerde Phi-coëfficiënt is gegeven. In de tabel opgenomen zijn soorten met Phi-coëfficiënt  $\geq 14.5$ , presentieverschil  $\geq 14$ , of een syntaxonomische status binnen het Sedo-Cerastion. Medicagini-Avenetum kensoorten gemarkeerd in grijs. Soorten met een presentieverschil groter dan 30 in dikdruk; bij een verschil groter dan 45 tevens onderstreept.

	Typ	Syntax status	<1960	>1960	Verschil	
					Presentie verschil	Phi-coef.
Alle opnamen			107	51		
Zonder Cohen			64	51		
Met mossen opgenomen			52	25		
Zonder CS&dgr- (acetosa/thyrifl.)			64	51		
<i>Thymus pulegioides</i>	Alle	14 15Aa1 13	<b>88</b>	25	<b>-63</b>	<b>62.9</b>
<i>Hieracium pilosella</i>	Alle	(14Bb1 opt) 14 19	<b>58</b>	6	<b>-52</b>	<b>55.8</b>
<i>Carex caryophylla</i>	Alle	14Bc ((16B 15))	<b>52</b>	6	<b>-46</b>	<b>51.1</b>
<i>Potentilla verna</i>	Alle	14Bc 13Aa	<b>55</b>	8	<b>-47</b>	<b>50.9</b>
<i>Veronica prostrata</i>	Alle	14Bc1	<b>36</b>	.	<b>-36</b>	<b>46.5</b>
<i>Medicago lupulina</i>	Coh		<b>58</b>	16	<b>-42</b>	<b>43.7</b>
<i>Sedum acre</i>	Alle	14 15 13	<b>55</b>	16	<b>-39</b>	<b>41.2</b>
<i>Sedum sexangulare</i>	Alle	14Bc1 14Bc 13Aa	<b>47</b>	10	<b>-37</b>	<b>41.0</b>
<i>Rhynchospora squarrosa</i>	Mos	16	<b>67</b>	28	<b>-39</b>	<b>39.4</b>
<i>Hypnum cupressiforme</i> (incl lac.)	Mos	14	<b>40</b>	8	<b>-32</b>	<b>37.8</b>
<i>Luzula campestris</i>	Alle	14 19	<b>72</b>	35	<b>-37</b>	<b>36.8</b>
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Alle	14 15 16B	<b>79</b>	43	<b>-36</b>	<b>36.2</b>
<i>Rosa canina</i>	Coh	37A	<b>25</b>	2	<b>-23</b>	<b>33.7</b>
<i>Prunus spinosa</i>	Coh	37A	<b>28</b>	4	<b>-24</b>	<b>33.0</b>
<i>Lotus corniculatus</i> (incl. glaber)	Alle	14 15 16	<b>53</b>	22	<b>-31</b>	<b>32.8</b>
<i>Climacium dendroides</i>	Mos	16A	<b>17</b>	.	<b>-17</b>	<b>30.8</b>

vervolg

	Typ	Syntax status	<1960	>1960	Verschil	
					Presentie verschil	Phi-coef.
Alle opnamen			107	51		
Zonder Cohen			64	51		
Met mossen opgenomen			52	25		
Zonder CS&dgr- (acetosa/thyrsifl.)			64	51		
<i>Taraxacum sectie Erythrosperma</i>	Coh	14B+C	<b>23</b>	4	-19	<b>28.4</b>
<i>Trifolium repens</i>	Alle	16Bc 12	<b>57</b>	29	-28	<b>27.9</b>
<i>Myosotis ramosissima</i>	Alle	14C	<b>14</b>	.	-14	<b>27.5</b>
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Alle	14 13	<b>48</b>	22	-26	<b>27.4</b>
<i>Scabiosa columbaria</i>	Alle	14Bc2 15A	<b>36</b>	14	-22	<b>26.2</b>
<i>Senecio jacobaea</i>	Coh	14B+C 16Bb1 15	<b>67</b>	41	-26	<b>26.1</b>
<i>Quercus robur</i>	Coh	42 43	12	.	-12	<b>25.8</b>
<i>Artemisia campestris s. camp.</i>	Alle	14Bc	<b>17</b>	2	-15	<b>25.5</b>
<i>Plagiomnium rostratum</i>	Mos		12	.	-12	<b>24.7</b>
<i>Vicia lathyroides</i>	Alle	14B+C	11	.	-11	<b>24.4</b>
<i>Crataegus monogyna</i>	Coh	37	<b>47</b>	24	-23	<b>24.4</b>
<i>Hypericum perforatum</i>	Coh	17Aa ?	<b>19</b>	4	-15	<b>23.4</b>
<i>Sedum reflexum</i>	Alle	14Bc1	10	.	-10	<b>23.3</b>
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Alle	43Aa1	10	.	-10	<b>23.3</b>
<i>Mnium species</i>	Mos		10	.	-10	<b>22.5</b>
<i>Agrostis capillaris</i>	Coh	14 19	<b>53</b>	31	-22	<b>22.0</b>
<i>Sanguisorba minor</i>	Alle	15 16B	<b>41</b>	22	-19	<b>21.1</b>
<i>Helictotrichon pubescens</i>	Alle	14 15 16B	<b>92</b>	76	-16	<b>20.6</b>
<i>Vicia sativa s. nigra</i>	Coh	30Ba	<b>28</b>	12	-16	<b>20.5</b>
<i>Rumex acetosella</i>	Coh	14 19	12	2	-10	<b>20.3</b>
<i>Galium mollugo</i>	Coh	16Bb1	12	2	-10	<b>20.3</b>
<i>Stellaria graminea</i>	Coh	(14Bb) 16	8	.	-8	<b>20.2</b>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Alle	14Bc	<b>30</b>	14	-16	<b>19.6</b>
<i>Leontodon autumnalis</i>	Coh	16Bc 12	19	6	-13	<b>19.6</b>
<i>Bellis perennis</i>	Alle	16Bc	<b>48</b>	29	-19	<b>18.8</b>
<i>Festuca ovina ag. (incl. cin., filifo.)</i>	Coh	(14 14Bb 19)	17	6	-11	<b>17.7</b>
<i>Trifolium arvense</i>	Alle	14B	10	2	-8	<b>17.4</b>
<i>Daucus carota</i>	Alle	31Ca 16B 14Cb	17	6	-11	<b>17.2</b>
<i>Allium carinatum</i>	Alle	15	6	.	-6	<b>17.0</b>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Alle	17Aa1	<b>36</b>	22	-14	<b>16.4</b>
<i>Thalictrum minus</i>	Alle	14Bc2	<b>40</b>	25	-15	<b>15.6</b>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Alle	15 16B	28	16	-12	<b>14.9</b>
<i>Ononis repens s. spinosa</i>	Alle	15Aa 12Ba4	<b>48</b>	33	-15	<b>14.6</b>
<i>Campanula rotundifolia</i>	Alle	14Bb1	8	2	-6	<b>14.5</b>
<i>Trifolium striatum</i>	Alle	14Bc1	4	.	-4	13.8
<i>Sedum album</i>	Alle	14Bc1 13A	3	.	-3	11.9
<i>Geranium molle</i>	Alle	14Bc weak	50	39	-11	10.4
<i>Cynodon dactylon</i>	Alle	14Bc	42	33	-9	9.0
<i>Trifolium micranthum</i>	Alle	14B ((14Bc))	1	.	-1	6.9
<i>Homalothecium lutescens</i>	Mos	14C 14Bc 15Aa1	12	8	-4	6.0
<i>Koeleria macrantha</i>	Alle	14Bc2 14C	25	22	-3	4.3
<i>Valerianella locusta</i>	Alle	14Bc 30	6	4	-2	4.0
<i>Salvia pratensis</i>	Alle	14Bc2	54	53	-1	1.3
<i>Euphorbia seguieriana</i>	Alle	14Bc1	4	4	0	.
<i>Medicago falcata</i>	Alle	14Bc2 14Bc	98	98	0	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	Alle	14Bc2 15A	2	4	2	6.1
<i>Thuidium abietinum</i>	Mos	14Bc 15A	2	4	2	6.1
<i>Viola hirta</i>	Alle	14Bc2 14Cb1 17A	10	16	6	8.0
<i>Allium oleraceum</i>	Alle	14Bc2 weak?	6	12	6	10.9
<i>Veronica austriaca s. teucrium</i>	Alle	14Bc2	22	35	13	14.2
<i>Eryngium campestre</i>	Alle	14Bc 31Ca	70	<b>84</b>	14	<b>16.9</b>
<i>Heracleum sphondylium</i>	Alle	16Bb 33	1	8	7	<b>16.9</b>
<i>Carex spicata</i>	Alle	17Aa 33Aa	1	8	7	<b>16.9</b>
<i>Holcus lanatus</i>	Alle	16	3	12	9	<b>17.2</b>

vervolg

	Typ	Syntax status	<1960	>1960	Verschil	
					Presentie verschil	Phi-coef.
Alle opnamen			107	51		
Zonder Cohen			64	51		
Met mossen opgenomen			52	25		
Zonder CS&dgr- (acetosa/thyrsifl.)			64	51		
<i>Alyssum alyssoides</i>	Alle	14Bc 14Ca2	.	6	6	17.4
<i>Sisymbrium officinale</i>	Alle	31A	.	6	6	17.4
<i>Erodium cicutarium</i>	Alle	30B ?	4	14	10	17.7
<i>Geranium pusillum</i>	Coh	31A	2	10	8	17.8
<i>Stellaria media</i>	Coh	30	5	16	11	18.2
<i>Agrostis stolonifera</i>	Coh	12Ba (16)	14	29	15	18.6
<i>Equisetum arvense</i>	Alle	30A	19	35	16	18.7
<i>Campanula rapunculus</i>	Alle	16Bb1	3	14	11	19.8
<i>Bryum capillare</i>	Mos		2	12	10	19.8
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i>	Mos		2	12	10	19.8
<i>Vicia hirsuta</i>	Alle	30Ba	.	8	8	20.2
<i>Elytrigia atherica</i>	Alle	26Ac6	.	8	8	20.2
<i>Entodon concinnus</i>	Mos	14Bc2	.	8	8	20.4
<i>Barbula convoluta</i>	Mos		.	8	8	20.4
<i>Bryum rubens s.l.</i>	Mos		.	8	8	20.4
<i>Senecio erucifolius</i>	Coh	17Aa1	2	12	10	20.5
<i>Bromopsis inermis</i>	Alle	31Ca2	9	25	16	21.3
<i>Trifolium pratense</i>	Alle	16	20	39	19	21.5
<i>Ranunculus acris</i>	Alle	16	18	37	19	21.8
<i>Chenopodium album</i>	Alle	30	.	10	10	22.7
<i>Galium aparine</i>	Alle	33 37	.	10	10	22.7
<i>Rumex acetosa</i>	C-D	16	22	43	21	22.7
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Coh	30 12	9	29	20	25.3
<i>Eurhynchium praelongum</i>	Mos		.	12	12	25.3
<i>Taraxacum species</i>	Coh	16B	61	84	23	26.2
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Alle	16Ab	1	16	15	26.7
<i>Lolium perenne</i>	Alle	16Bc 12	24	57	33	33.2
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	C-D	31Ca2	3	27	24	33.8
<i>Crepis capillaris</i>	Coh	31	6	33	27	34.0
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	Coh	14Bc2	6	35	29	35.8
<i>Trisetum flavescens</i>	Alle	15 16B	36	73	37	36.2
<i>Tragopogon pratensis</i>	Alle	16Bb1	7	39	32	37.5
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Mos	16Ab 33 37 43	6	44	38	44.2
<i>Plagiomnium affine</i>	Mos		.	36	36	46.9
<i>Dactylis glomerata</i>	Alle	16B 31Ca 33	28	78	50	50.5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Alle	16Bb1 33	29	84	55	55.8

De verschillen tussen vóór en na 1960 zijn in het Medicagini-Avenetum zeer groot. De veranderingen zijn dramatisch te noemen. *Thymus pulegioides* (zie Sedo-Thymetum) neemt in presentie af van 88% naar 25%! *Carex caryophyllea* en *Potentilla verna* (beide Cedo-Cerastion soorten) en *Hieracium pilosella*, nemen af van 50-60% naar 6-8%! Andere afnemende Sedo-Cerastion soorten zijn *Artemisia campestris* subsp. *campestris* en *Euphorbia cyparissias* (door ons beschouwd als associatiekensoort). *Medicago lupulina* en de twee *Sedum* soorten *Sedum acre* en *Sedum sexangulare* (zie ook de achteruitgang in het Sedo-Thymetum) gaan van 48-58 naar ca. 10-16%. *Veronica prostrata* (vooral kenmerkend voor het Sedo-Thymetum) was vóór 1960 aanwezig met een presentie van 36% en verdwijnt volledig. *Sedum reflexum* (ook kensoort van het Sedo-Thymetum) neemt duidelijk in presentie af.

Ook *Luzula campestris*, *Lotus corniculatus* en *Pimpinella saxifraga* nemen sterk af en in mindere mate ook *Agrostis capillaris*. Net als bij het Sedo-Thymetum nemen ook hier weer de doornige struiken *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* en *Rosa canina* relatief sterk af. Twee Medicagini-Avenetum soorten die afnemen zijn



*Scabiosa columbaria* (36->14%) en *Thalictrum minus* (40->25%). Ook *Helictotrichon pubescens*, *Sanguisorba minor*, *Agrimonia eupatoria*, en *Vicia sativa* subsp. *nigra* nemen af, evenals de mossen *Rhytidiadelphus squarrosus* en *Hypnum cupressiforme*. Net als bij het Sedo-Thymetum nemen in het Medicagini-Avenetum een aantal soorten af die een Cynosurion aspect vertegenwoordigen: *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, en in mindere mate ook *Leontodon autumnalis*. Het gaat hierbij om lichtminnende soorten die door begrazing worden bevorderd. Deze soorten verdwijnen wanneer de vegetatie door verandering van beheer, bijvoorbeeld van begrazing naar hooibeheer of door eutrofiering, een grotere biomassa-productie (peak standing crop) krijgt.



Afbeelding 24: Medicagini-Avenetum op een rivierduin langs de IJssel bij Brummen met Kruisdistel (*Eryngium campestre*) en Cipreswolfsmelk (*Euphorbia cyparissias*). (Foto: Joop Schaminée).

Vooraf *Arrhenatherum elatius* (29->84%), *Dactylis glomerata* (28->78%), *Trisetum flavescens* (36->73%) en *Lolium perenne* (24->57%) nemen sterk toe. Daarvan zijn de eerste twee ook differentiërende soorten voor het arrhenatheretosum. *Trisetum* wordt door ons ook als arrhenatheretosum soort beschouwd, en *Lolium perenne* zien wij als een soort die het arrhenatheretosum en het cynosuretosum (overgangsgemeenschap) gezamenlijk differentieert. Andere toegenomen soorten zijn *Rumex thyrsiflorus* en *Bromopsis inermis*. Volgens de literatuur zijn ook deze twee soorten differentiërend voor het arrhenatheretosum, maar zoals eerder aangegeven blijkt dat niet uit onze tabel.

Onder de toegenomen soorten bevindt zich een groot aantal van voedselrijkere en vochtiger graslanden: *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus acris*, *Tragopogon pratensis*, *Taraxacum species*, *Equisetum arvense*, *Agrostis stolonifera*, *Campanula rapunculus* (zwak). Bij de mossen zijn dit *Brachythecium rutabulum* en *Plagiomnium affine*. Ook valt de toename van een aantal soorten uit ruigte of akkeronkruidgemeenschappen op: *Capsella bursa-pastoris*, *Crepis capillaris*, *Chenopodium album*, *Stellaria media* en *Galium aparine*.

Van de kensoorten van het Medicagini-Avenetum nemen *Orobanche caryophyllacea* (6->35%), en *Veronica austriaca* subsp. *teucrium* (licht) toe. *Entodon concinnus* verschijnt pas na 1960 in de opnamen omdat deze soort pas recent aandacht heeft gekregen (Weeda 1992). Van de Sedo-Cerastion soorten neemt *Eryngium campestre* toe. Van deze soort is bekend dat zij toeneemt bij minder extensief beheer en vooral bij extensieve begrazing.



Ondanks de toe- of afname van een aantal kensoorten veranderen de meeste kensoorten van het Medicagini-Avenetum (en het Sedo-Cerastion) weinig, waardoor de gemeenschap ondanks de grote afname in verspreiding, nog steeds goed herkenbaar blijft.

In 2002 publiceerden Schaminée, Van Kley en Ozinga de resultaten van een analyse van de lange termijn veranderingen binnen een aantal plantengemeenschappen, waaronder het Medicagini-Avenetum. De verschuivingen die zij voor een groot aantal soorten in hun tabel laten zien stemmen vrijwel volledig overeen met de hier door ons beschreven veranderingen. Schaminée, Van Kley en Ozinga verdedigen in hun artikel de stelling dat plantengemeenschappen in de tijd niet alleen in andere plantengemeenschappen hoeven over te gaan, maar dat ook binnen een gemeenschap verschuivingen in soortensamenstelling kunnen optreden. Onze huidige resultaten komen met deze stelling overeen zolang het Medicagini-Avenetum op associatieniveau gezien wordt. Op subassociatieniveau blijkt bij het Medicagini-Avenetum echter het omgekeerde het geval. De soortverschuivingen in de tijd komen overeen met de beschreven subassociaties. Het goed ontwikkelde luzuletosum zoals dat vóór 1960 voorkwam is vrijwel verdwenen terwijl nu vooral het arrhenatheretosum (en in mindere mate ook het zwak luzuletosum) voorkomt.



*Afbeelding 25: In de Millingerwaard ontstond, onder invloed van extensieve begrazing, een mozaïek van ruige en korte vegetatie. Op de foto zien wij een korte vegetatie met daarin Knikkende distel (*Carduus nutans*) omringd door een dichte ruigere vegetatie met Kruisdistel (*Eryngium campestre*). (Foto: M.A.P. Horsthuis).*

### 3.10 Ellenberg indicatiegetallen

Om een indruk te krijgen van een aantal abiotische omstandigheden zijn gewogen gemiddelde Ellenberg indicatiegetallen uitgerekend (Tabel 22). Voor een aantal gemeenschappen (in de tabel gemarkeerd) was de presentie van een relatief groot aantal probleemsoorten (Cohen-Stuart soorten, mossen, *Rumex acetosa/ thyrsoiflosus*) onbekend. Welk effect dit heeft op de berekende indicatiewaarden is onbekend.

**Tabel 22** Gewogen gemiddelde Ellenberg indicatiewaarden voor de gemeenschappen. Soorten zijn gewogen met het product van hun presentie en gangbare bedekking (mossen inclusief). Licht = lichtgetal, Temp= temperatuur, Cont= continentaliteit, Vocht= vochtindicatie, React= bodemreactie (kalk en pH), Prod= productiegetal, Maai= maaigetel (gevoeligheid voor maaien en/of begrazing). Binnen elk indicatiegetal is de hoogte weergegeven met een grijs tint. Waarden tussen 0 en 25% van de totale range: geen grijs tint, 25-50%: lichtgrijs, 50-75% grijs met dikdruk, 75-100%: donkergrijs met dikdruk en onderstreping. Van de gemeenschappen die (vrijwel) geheel uit Cohen-Stuart materiaal bestaan (probleemsoorten) is de naam *niet* in dikdruk weergegeven. Arrh-pan betreft 5 'ruige' opnamen uit de omgeving van Pannerden/Millingen.

	Licht	Temp	Cont	Vocht	React	Prod	Maai
FT	<b>7.38</b>	4.99	3.64	3.86	4.56	3.38	<b>5.93</b>
ST/FT	<b>7.39</b>	5.22	3.63	3.65	4.59	2.68	5.27
ST-orn*	<b>7.40</b>	5.04	3.74	3.83	5.03	3.29	<b>5.98</b>
SC-orn	<b>7.19</b>	5.05	3.67	<b>4.29</b>	5.35	3.65	5.67
SC-med	<b>7.35</b>	5.23	3.80	4.22	5.46	<b>3.85</b>	<b>5.96</b>
ST-med*	<b>7.41</b>	5.34	3.99	3.82	5.82	3.44	5.74
MA-(luz)	<b>7.32</b>	5.33	<b>4.25</b>	3.91	<b>6.41</b>	<b>3.93</b>	<b>5.92</b>
MA-luz*	<b>7.24</b>	5.30	<b>4.11</b>	<b>4.07</b>	<b>6.44</b>	<b>3.82</b>	5.56
MA-lu(a)	<b>7.21</b>	5.21	<b>4.06</b>	<b>4.13</b>	<b>6.18</b>	<b>4.04</b>	<b>5.97</b>
MA---	<b>7.28</b>	5.37	<b>4.15</b>	<b>4.14</b>	<b>6.59</b>	<b>4.24</b>	<b>6.00</b>
MA-arr*	7.13	5.33	<b>4.22</b>	<b>4.27</b>	<b>6.82</b>	<b>4.68</b>	<b>6.12</b>
MA-frag	<b>7.31</b>	5.40	<b>4.31</b>	<b>4.28</b>	<b>6.74</b>	<b>4.87</b>	<b>6.26</b>
MA-kow	7.06	4.96	<b>4.12</b>	<b>4.42</b>	<b>6.45</b>	<b>4.51</b>	<b>6.12</b>
MA-cen	7.05	5.23	<b>4.42</b>	<b>4.16</b>	<b>7.03</b>	<b>4.80</b>	5.74
Cyn-luz	<b>7.30</b>	<b>5.90</b>	3.80	<b>4.23</b>	<b>6.76</b>	3.76	5.60
Cyn-med	<b>7.31</b>	<b>5.87</b>	3.91	<b>4.32</b>	<b>7.05</b>	<b>4.33</b>	<b>5.80</b>
Arr/CS	<b>7.19</b>	<b>5.80</b>	3.71	4.12	<b>6.48</b>	3.43	5.33
Arr-med	7.03	<b>5.65</b>	3.66	<b>4.40</b>	<b>6.73</b>	<b>3.99</b>	5.73
Arrh-pan	6.91	<b>5.52</b>	3.93	<b>4.22</b>	<b>7.47</b>	<b>4.56</b>	5.38

De gemiddelde lichtgetallen verschillen slechts weinig. Tussen de verschillende gemeenschappen bestaan dus geen grote verschillen in lichtindicatie. De waarden variëren tussen 6.9 en 7.4 en liggen dus rond de 7. Volgens Ellenberg gaat het bij dergelijke waarden om planten die vooral in vol licht voorkomen, maar die ook halfschaduw verdragen. Pas een Ellenberggetal van 5 zou op echte schaduwplanten wijzen. De hoogste gemiddelde lichtgetallen zien wij, zoals bij deze laagproductieve vegetatie te verwachten is, vooral bij de Sedo-Thymetum gemeenschappen en ook bij het Medicagini-Avenetum luzuletosum. Relatief lage getallen komen voor bij het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum. Bij de Arrhenatheretalia heeft volgens verwachting het lage Cynosurion hogere lichtgetallen dan het hoge Arrhenatherion.

Het gemiddelde temperatuurgetal varieert tussen de 5 en de 5.9, weer een tamelijk klein verschil. De getallen wijzen op matig warme omstandigheden. De verschillen zijn te klein om werkelijk onderscheid te maken tussen de gemeenschappen. De laagste waarde wordt opmerkelijk genoeg bereikt in de Kop van de Oude Wiel variant van het Medicagini-Avenetum, maar de betekenis hiervan is onduidelijk. Continentaliteit is bij stroomdalvegetatie een interessant aspect omdat veel van de droge stroomdal soorten zich onderscheiden door een continentale afkomst. Omdat hier de gemiddelde waarden berekend zijn (over een groot aantal soorten), lijken de verschillen tussen de gemeenschappen echter klein. Het gemiddelde continentaliteitsgetal schommelt rond de 4 en indiceert dat de meerderheid van de soorten een suboceanische verspreiding heeft. Uit de tabel blijkt duidelijk hoe de gemiddelde continentaliteit het hoogst is in het Medicagini-Avenetum. Het Sedo-Thymetum zou volgens deze getallen een iets meer oceanisch karakter hebben, maar daarbij is goed te zien hoe de medicaginetosum subassociatie al iets hogere waarden

vertoont. Het hoogst is de gemiddelde continentaliteit in de variant met *Centaurea scabiosa* van het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum. De vochtindicatie varieert van 3.6 tot 4.4; een indicatie voor relatief droge bodems. Zoals te verwachten valt komen de laagste waarden voor in het Sedo-Thymetum, en hoogste in het Medicagini-Avenetum en in de Arrhenatheretalia. Opvallend is dat het hoogste vochtgetal gevonden wordt voor de Kop van het Oude Wiel variant van het Medicagini-Avenetum; de gemeenschap waarvan we eerder vaststelden dat deze binnen de associatie het sterkst naar de Molinio-Arrhenatheretea neigt. De vrij hoge waarden voor de fragmentaire Sedo-Thymetum gemeenschappen zijn waarschijnlijk het gevolg van het geringere aandeel typische Sedo-Thymetum soorten.

Het reactiegetal varieert van 4.6 tot 7.5 en is hiermee de eerste factor die de meest duidelijke verschillen laat zien. Volgens Ellenberg gaat het bij een indicatiegetal 5 om matig zure standplaatsen en bij een 7 om neutrale tot zwak basische bodem. Wij zien een mooi gradiënt van matig zuur naar zwak basisch beginnend met het Festuco-Thymetum serpylli, gevolgd door Sedo-Thymetum ornithopodetosum, het medicaginetosum, Medicagini-Avenetum luzuletosum en arrhenatheretosum naar de Arrhenatheretalia.

De productiegetallen (Ellenberg stikstof indicatie) variëren tussen 2.7 (stikstofarme standplaatsen) en 4.9 (matig stikstofrijke standplaatsen). Wij zien hier hetzelfde gradiënt als bij de zuurgraad, beginnend bij het Festuco-Thymetum serpylli en eindigend bij het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum. De hoogste waarde wordt hier bereikt in de fragmentgemeenschap van het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum. Opvallend is dat de productiegetallen in de stroomdal Arrhenatheretalia weer wat lager zijn (de paar ruige opnamen rond Pannerden/Millingen uitgezonderd). Mogelijk hangt dit samen met het feit dat in deze gemeenschappen van een aantal probleemsoorten de presentie niet bekend is (zie methode). Hierdoor zou in deze gemeenschappen een systematische fout kunnen optreden.

Het maaigetel varieert van 5.3 tot 6.3; weer een klein verschil. De interpretatie van de maaigetallen is lastig. Een hoge waarde duidt op de aanwezigheid van soorten die maaien of begrazing goed verdragen. Een lage waarde duidt meestal op de aanwezigheid van soorten die maaien of begrazing slecht verdragen en kan op onbeheerde situaties wijzen. Zo is te zien dat de ruigere gemeenschappen (variant met *Centaurea scabiosa* en de paar opnamen bij Pannerden/Millingen) relatief lage waarden bezitten. Een goede duiding van de maaigetallen is niet eenvoudig; zij worden hier verder vooral ter informatie gegeven.

Het blijkt dat zuurgraad en productiviteit de belangrijkste factoren zijn en dat de gemeenschappen een gradiënt vormen beginnend met het Festuco-Thymetum serpylli, gevolgd door het Sedo-Thymetum ornithopodetosum, Sedo-Thymetum medicaginetosum, Medicagini-Avenetum luzuletosum en arrhenatheretosum naar de Arrhenatheretalia. Samenvattend kan over de gemeenschappen het volgende gezegd worden op basis van de indicatiegetallen. Binnen het Sedo-Thymetum indiceren de getallen voor de fragmentaire vormen een minder open of wat hogere structuur met wat meer vochtindicatoren dan in de goed ontwikkelde vormen.

Binnen het Medicagini-Avenetum luzuletosum plus overgangsgemeenschap wijzen de waarden voor het zwak luzuletosum (MA-(luz)) op een betrekkelijk lage en/of open, relatief droge vegetatie met een iets sterker continentaal karakter. Dit laatste hangt waarschijnlijk samen met het wél goed ontwikkelde Medicagini-Avenetum aspect zelf, dat in het zwak luzuletosum minder sterk “verdund” wordt door de aanwezigheid van luzuletosum soorten.



Afbeelding 26: In stroomdalgraslanden biedt Kruisdistel (*Eryngium campestre*) vaak ook andere soorten bescherming tegen vraat, zoals hier Echt walstro (*Galium verum*) en Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*). (Foto: R. Knol).

Binnen het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum wijzen de waarden voor de referentiegemeenschap op een relatief hoge en/of gesloten, relatief productieve vegetatie. Ook de getallen voor het fragmentair ontwikkelde materiaal indiceren een productieve vegetatie maar het nog iets hogere lichtgetal zou op een meer open en vrij lage vegetatie kunnen duiden. De Kop van de Oude Wiel variant wijkt niet erg af van de referentiegemeenschap, maar is misschien iets vochtiger en minder kalkrijk. Bij de variant met *Centaurea scabiosa* indiceren de getallen een relatief hoge en/of relatief dichte, productieve begroeiing.

De indicatie voor de Arrhenatheretalia gemeenschappen is als volgt:

Cyn-luz	Laag (en/of open), matig schraal, begraasd of gemaaid.
Cyn-med	Laag (en/of open), matig productief, duidelijk begraasd of gemaaid.
Arr/CS	Matig hoog/dicht tot vrij laag/open, matig schraal en iets zuurder (weinig beheer?).
Arr-med	Hoog en/of dicht, matig productief, begraasd of gemaaid.
Arr-pan	Hoog en/of dicht, matig productief, ruig.

### 3.11 Standplaatsomstandigheden

#### Standplaats, bodem, beheer en overstroming

Hieronder wordt per groep van gemeenschappen een overzicht gegeven van de door de auteurs van de opnamen genoteerde opmerkingen over de standplaats (voor meer detail zie kaders).

1. **Overgang Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli** (97 opnamen)  
Deze vegetatie is voornamelijk aangetroffen op zandige soms iets lemige, beweide, incidenteel overstroomde, rivierduinen
2. **Sedo-Thymetum** (244 opnamen)  
Het Sedo-Thymetum is aangetroffen op beweide, basische, humeus zandige, dijken, kades, oeverwallen en rivierduintjes en wordt incidenteel overstroomd.



3. **Medicagini-Avenetum luzuletosum, in brede zin** (231 opnamen)  
Ook deze gemeenschap komt behalve op kunstmatige dijken en kades ook veel voor op natuurlijke hoogtes zoals oeverwallen en rivierduintjes. Het groeit voornamelijk op beweide, zandige tot incidenteel ook lemige of kleiige, niet tot regelmatig overstromde standplaatsen.
4. **Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum (= cynosuretosum?)** (178 opnamen)  
Deze overgangsgemeenschap is vrijwel uitsluitend aangetroffen onder beweide omstandigheden, vooral op dijken en kades en daarnaast enkele keren op rivierduinen.
5. **Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentiegemeenschap** (55 opnamen)  
Het Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum bestaat uit een typische hooiland-gemeenschap, maar wordt ook wel in onregelmatig beheerde weiden aangetroffen. Het komt zowel op dijken en kaden als op oeverwallen voor. De bodem is basisch en varieert van zand tot zware zavel.
6. **Fragmentair Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum** (80 opnamen)  
Deze fragmentaire gemeenschap is vooral aangetroffen op oeverwallen en rivierduintjes, maar ook incidenteel op kades en dijken en wordt zelfs gemeld van opgespoten terrein. Het fragmentaire karakter kan worden verklaard uit het beheer waarbij sprake is van bemesting, beregening, beëindiging van de beweiding, vloedmerk en invloed van recreatie. De bodem is voornamelijk zandig maar kan ook zavelig zijn.
7. **Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant Kop Oude Wiel** (15 opnamen in de Kop van de Oude Wiel zelf)  
Deze hooiweide is aangetroffen in een reliëfrijk uiterwaard. De basische bodem is kalkhoudend en bestaat uit (grof)zandig materiaal. Het wordt 's winters overstroomd.
8. **Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant *Centaurea scabiosa*** (29 opnamen Bylanddijk/Helikopterveldje/directe omgeving)  
Deze variant van het Medicagini-Avenetum wordt uitsluitend aan het eind van de zomer gehooïd en groeit op de Bylanddijk en op een naburig kunstmatig zandlichaam (het Helikopterveldje). De kalkhoudende, neutrale tot licht basische bodem, bestaat uit zand tot zandige leem.



Afbeelding 27: Een bloemrijke dijk met zicht op de IJssel (Aquarel van Jan Voerman Jr. uit

### **Kader I. Door de auteurs gemaakte opmerkingen bij de vegetatieopnames.**

Per categorie (standplaats, beheer, bodem, overstroming) is allereerst aangegeven bij hoeveel opnamen er over dat aspect iets vermeld wordt. Daarna volgen de individuele vermeldingen. Indien vermeldingen meerdere keren voorkomen wordt tussen haakjes aangegeven bij hoeveel opnamen deze vermelding gemaakt is. Bij een “~” geldt het aantal voor de hele voorgaande regel; in dat geval zijn de meest voorkomende vermeldingen daarbinnen onderstreept weergegeven en eventueel ook in dikdruk.

#### **1. Overgang Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli (97 opnamen)**

Standplaats (23): **Rivierduin**, Stroomrug, Zandkop, Zandrug (~15),  
Zomerkade (2), Kaderand in rivierduin, Steilrand (2),  
Winterbedrand, Talud kanaalberm (2).

Beheer (11): **Weide** (6), Paardenbeweiding, Verviltend door stopzetting beweiding (2),  
Berm, Berm / deels begraasd van onder raster.

Bodem (22): **Zandig** (4), “Rivierduin/stroomrug/zandkop” aanduiding (15),  
Lemige bovenlaag op stuifzand (2), Zand, iets kleiig.

Overstroming (3): Winterbedrand (2), Overstroomd bij hoogste stand.

#### **2. Sedo-Thymetum (244 opnamen)**

Standplaats (93): **Dijk/dijkje**, **Zomerkade**, **Winterdijk**, Kade, Kanaaldijk/talud (~38),  
**Rivierduin**, **Stroomrug**, Oeverwal, Ruggetje, Helling in golvend terrein (~32),  
Steilrand (3), **Winterbedrand** (14),  
Kazemat? (2), Hellingvoet, Natuurlijke oever, Droge laagte, Greppelwand, Afgraving.  
Winterdijken worden alleen genoemd bij het medicaginetosum.

Beheer (55): **Weide**/ niet gemest, sterk beweid/ niet gemest, opengetrapt, erosie, onder het hek (~38),  
**Berm**, Pad, Middenstrook pad, Pad langs bosrand (~13),  
Dijkje in productiegrasland (2), Gemaaid, Vervilt door stopzetting begrazing.

Bodem (42): **Zand**, **Zandig**, Arme zandgrond, Grindrijk zand (~10),  
“Rivierduin/stroomrug” aanduiding (~27)

Zandig humeus (2), Zandig bruin (pH 7.0), Donker humeus zand, Grof grondig zand.

Overstroming (30): **Winterbedrand** (28), 's winters overspoeld, af en toe overstroomd.

De subassociaties en fragmentgemeenschappen van het Sedo-Thymetum vertonen grotendeels hetzelfde beeld en worden daarom niet apart behandeld.

(Beeldrecht: Voerman museum, Hattem).

**Kader II. Door de auteurs gemaakte opmerkingen bij de vegetatieopnames, vervolg.**

**3. Medicagini-Avenetum luzuletosum, in brede zin (231 opnamen)**

Standplaats (138): Dijk/dijkje, Zomerkade, Winterdijk, Kade/boszoom, Kanaaldijkje (~56), Rivierduin, Rivierduin/zomerkade, Oeverwal, Rug, Donk, Heuvel, Bultje (~53), Hellingvoet, Hellingvoet/Dijk (7), Steilrand (2), Terrasrand (2), Kuilhelling (2), Hoge rand, Steilrand zomerbed, Helling laagterras, Benedenrand laagterras, Voet terrashelling, Winterbedrand, Laagterras winterbed, Helling kolkje, Oever, Hoog oeverterrein, Bij bunkers, Helling fort, Kazematten, Heuvel (kazemat?), Kunstmatig(?) heuveltje, Opgeworpen heuvel.

Beheer (66): Weide, sterk beweid, vrij sterk begraasd, homogene weide, onder het hek (~35)  
Weinig beweid, matig begraasd, niet erg homogeen beweid (~5)

Weide en deels gemaaid, Hooien met nabeweiding,

Gemaaid, Slecht hooiland (oud bouwland?),

Berm, Beweid pad, Verwaarloosde grasweg, Verwaarloosde berm, Niet gehooide of begraasde berm, Gehooide berm met beweiding (~18),

Boszoom (3).

Bodem (71): Zand, Zandig, Rivierzand, Scherp rivierzand, Grindhoudend, Kalkhoudend (~23)

Zandig humeus (4),

Misschien iets lemig zand, Zandig met fijne bestanddelen, Zandig met fijne deeltjes, Kleilig zand, Zandige kruimelige leem, Klei, Overslaggrond,

“Rivierduin/oeverwal” aanduiding (~37).

Overstroming (13): Regelmatig overstroomd (2), 's Winters overstroomd, Bij hoog water waarschijnlijk overstroomd,

Winterbedrand (5), Nooit overstroomd (3), Niet in januari 1995.

**4. Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum (178 opnamen)**

Standplaats (96): Zomerkade, Winterdijk, Dijk (~84),

Vergraven zomerkade, Zomerkade/steilrand, zomerkade/versterkt met stenen,

Rivierduin, Rivierduin/zomerkade, Oeverwal (~7),

Hellingvoet, Steilrand.

Beheer (34): Weide.

Bodem (4): Aanduiding “Rivierduin/oeverwal” (~4).

Overstroming (1): Winterbedrand (1).

**5. Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentiegemeenschap (55 opnamen)**

Standplaats (10): Dijktaalud, Dijkje, Zomerkade, Zomerkade/natuurlijke oever, Oeverwal (2), Zandafzetting, Terrasrand, Steilrand, Zavelkop.

Beheer (18): Hooiland, Boshooiland (~7),

Wegberm, Berm, Berm pad, Gehooide wegberm (~6),

Ruig deel in paardenwei, Begraasd met paarden, Koeweide, Weiland,

Beweid met koeien en paarden/veel mest en molshopen.

Bodem (10): Oeverwal (2), Zandig (2), Kleiarm zand (pH 7.2-7.5 / kalk 2.4-5.3%),

Zandige kalkhoudende zavel (2), Zwaar leemhoudend zand,

Zavelkop, Zware zavel (pH 7.5 / kalk 1.5-3.6%).

Overstroming (0).

**Kader III. Door de auteurs gemaakte opmerkingen bij de vegetatieopnames, laatste deel.**

**6. Fragmentair Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum (80 opnamen)**

Standplaats (49): Oeverwal, Rivierduin, Rug, Ruggetje (~26),  
Voet terrasrand (5), Terrasrand (2), Steilrand, Boven erosie steilrand  
Zomerkade/zandstrook (2), Zomerkade, Kade, Dijk,  
Stuifkuil, Voet oeverwal (erosie), Hellingvoet, Winterbedrand,  
Landtong (2), Opgespoten oude arm (2), Overgang zandstrook - weide.  
Beheer (46): Intensief beweid en bemest en beregend (11), Beweid en bemest (4), Beweid (6)  
Onder raster/ intensief beweid en bemest en beregend (2), Onder of langs raster (3)  
Niet langer beweid (7), Onbegrasd/buiten raster (2),  
Berm pad (2), Wegberm (2), Berm zandpad,  
Berm pad/onder raster, Wegberm/invloed van recreatie,  
Hooiland karakter (3), Tuintje stacaravan.  
Bodem (28): Zandig (21), Oeverwal (3), Rivierduin, Zavelig,  
Aanspoelsel door hoog water '94-'95, Grof vers zand na hoog water '94-'95.  
Overstroming (2): Winterbedrand (2).

**7. Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant Kop van de Oude Wiel**  
(alleen de 15 opnamen in de Kop van de Oude Wiel zelf)

Standplaats: Zandige uiterwaard met welvingen (stroomruggen/oeverwal).  
Beheer: Hooiland met extensieve nabeweidning.  
Bodem (6): Zandig (4), Grof rivierzand/ 4% kalk,  
Kalkhoudend jong rivierzand met kleilaagjes/ zavelig overheersend/ pH=7-8.  
Overstroming: 's Winters overstroomd.

**8. Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant *Centaurea scabiosa***  
(29 opnamen Bylanddijk/Helicopterveldje/directe omgeving)

Standplaats: Oude winterdijk (geen waterkerende functie sinds 1975).  
Beheer: Hooien, 1x per jaar aan het eind van de zomer.  
Bodem (1): Matig lichte zavel (lutum ca. 13.5%) / kalk ca. 7.3% / pH ca. 7.9).  
In het rapport van Brons en Osinga (1987) zijn meerdere bodemanalyses uitgevoerd en worden voor  
het Medicagini-Avenetum op de Bylanddijk de volgende waarden vermeld:  
Bodemstructuur: zand/zandige leem, pH-H<sub>2</sub>O 6.9-7.5, kalkgehalte 1.0-4.1%.  
Voor meer informatie zie Brons en Osinga (1987) en van Eck en van Zuijlen (1996).

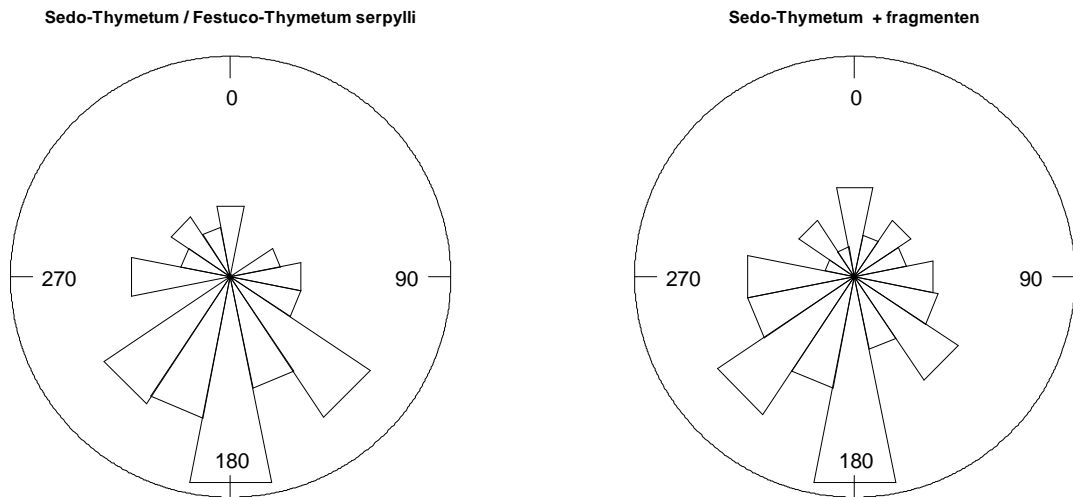


### Helling en expositie

Hieronder volgt een samenvatting van de beschikbare gegevens over helling en expositie. Bij gebrek aan gegevens zijn een aantal gemeenschappen samengenomen tot een hoger niveau. Dit gebeurde echter uitsluitend als de gemiddelde waarden van de samen te nemen gemeenschappen enigszins vergelijkbaar waren. Was dit niet het geval dan zijn de gemeenschappen desondanks apart gehouden, of bij gebrek aan betrouwbare gegevens niet vermeld.

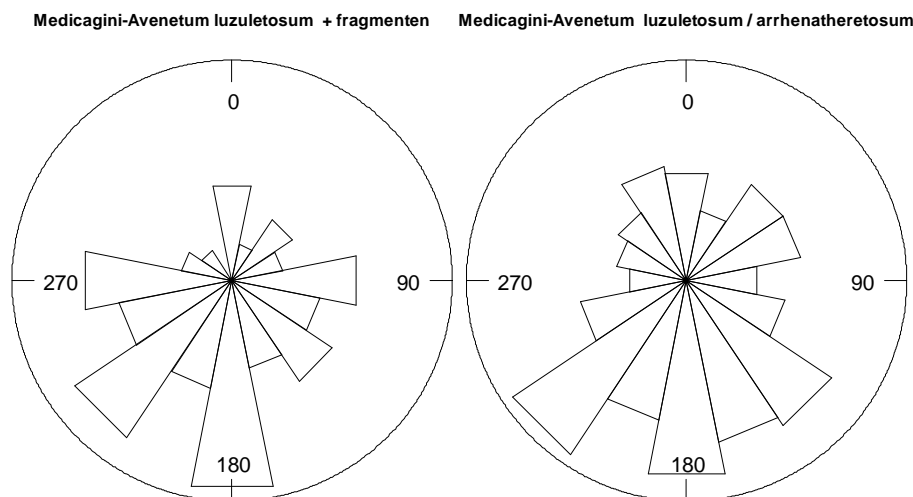
Waarschijnlijk is de hellingshoek (inclinatie) niet altijd consequent genoteerd en daarom moet met de absolute waarde van de gemiddelde hellingshoek voorzichtig worden omgegaan (Tabel 23).

Zowel het Sedo-Thymetum als de overgang Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli blijken voornamelijk op het zuiden gericht te zijn (Figuur 8); het Sedo-Thymetum is bovendien vooral ook ZW gericht. De gemiddelde inclinatie is bij de overgangsgemeenschap vrij laag (9.4°; Tabel 23). Alleen de opnamen uit het Lolio-Cynosuretum plantaginetosum medii (met zwak Koelerio-Corynepherea aspect) blijken gemiddeld een lagere inclinatie te hebben (9.2°).



*Figuur 8. Spectra van de expositierichtingen. (a) Overgang Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli. Gegevens van 66 uit 97 opnamen (daarvan één maal vlak): gemiddelde inclinatie 9.4° (zie ook Tabel 23). (b) Sedo-Thymetum inclusief de fragmentair ontwikkelde vormen. Gegevens van 193 uit 244 opnamen (daarvan 11 maal vlak): gemiddelde inclinatie 12.6°. Noot: Het beeld voor het goed ontwikkelde Sedo-Thymetum wijkt niet af van het hier getoonde beeld met de fragmenten inclusief.*

Bij het Medicagini-Avenetum luzuletosum (inclusief fragmenten) is de expositie in het algemeen ook zuidelijk tot ZW, en hetzelfde geldt voor de overgang luzuletosum/arrhenatheretosum (Figuur 9). Bij de overgangsvorm hebben wat meer opnamen een noordelijke expositie. Ook is de gemiddelde inclinatie in deze gemeenschap relatief klein (10.8°). In het luzuletosum is de gemiddelde inclinatie hoger (14.2), maar zij loopt voor de verschillende deelgemeenschappen nogal uiteen: van 11.0 voor de referentiegemeenschap, via 14.2 voor de zwak luzuletosum gemeenschap, naar 18.4 voor het fragmentair ontwikkelde Medicagini-Avenetum luzuletosum (met zwak arrhenatheretosum aspect).

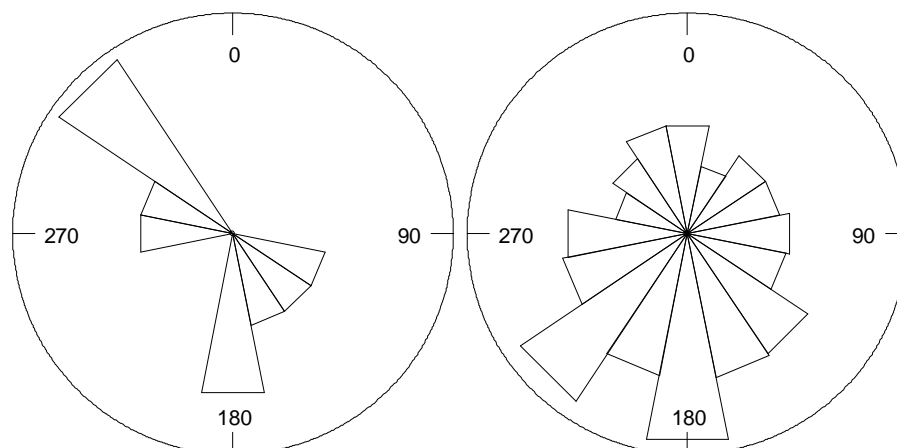


Figuur 9. Spectra van de expositierichtingen. (a) *Medicagini-Avenetum luzuletosum* (in brede zin); gegevens van 156 uit 231 opnamen (daarvan 8 maal vlak). Gemiddelde inclinatie van de verschillende deelgemeenschappen nogal uiteenlopend van 11.0 - 18.4°. (b) *Medicagini-Avenetum luzuletosum/ arrhenatheretosum*. Gegevens van 167 uit 178 opnamen (daarvan 13 maal vlak); gemiddelde inclinatie 10.8°.

**Tabel 23** Gemiddelde hellingshoek voor de verschillende gemeenschappen. Soms zijn gemeenschappen en subassociaties samengenomen op hoger niveau; de twee varianten van het *Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum* zijn buiten beschouwing gelaten. Rangschikking is in volgorde van oplopende inclinatie. Steeds is naast het totaal aantal opnamen in de gemeenschap ook het aantal vermeld waarvan inclinatiegegevens bekend zijn; deze kunnen iets afwijken van de aantallen waarvan expositierichtingen bekend zijn. Kleuren geven verwante gemeenschappen aan.

Code	Gemeenschap	n / N	Gem. inclinatie
Cyn-med	<i>Lolio-Cynosuretum plantaginetosum medii</i>	93 / 99	8.8
ST/FT	<i>Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli</i>	66 / 97	9.4
MA-arr*	<i>Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum</i> , referentie	18 / 55	9.6
MA--	<i>Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum</i>	166 / 178	10.8
MA-frag	Fragmentair <i>Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum</i>	61 / 80	11.3
ST	<i>Sedo-Thymetum + fragmenten</i>	188 / 244	12.6
MA-luz	<i>Medicagini-Avenetum luzuletosum</i> (incl. fragmenten)	146 / 231	11.0-18.4
Cyn-luz	<i>Lolio-Cynosuretum plantaginetosum medii 'luzuletosum'</i>	98 / 103	15.0
Arr	<i>Arrhenatherion</i> (incl. fragmenten)	103 / 120	18.2

Bij het *Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum* verschillen de deelgemeenschappen zo sterk van elkaar dat het weinig zinvol is om deze subassociatie als geheel te bekijken. Voor de referentiegemeenschap zijn slechts van 14 opnamen expositiegegevens beschikbaar; het spectrum daarvan wordt desondanks weergegeven in Figuur 10a. Zes opnamen hebben een zuidelijke of ZO expositie, en zeven een NW tot west expositie. Het is duidelijk dat er te weinig gegevens zijn voor een betrouwbaar beeld. Wel valt de relatief geringe inclinatie op, gemiddeld slechts 9.6°. De variant met *Centaurea scabiosa* heeft een zeer hoge gemiddelde hellingshoek omdat bijna alle opnamen afkomstig zijn van dezelfde dijkhelling (Bylanddijk).



*Figuur 10. Spectra van de expositierichtingen. (a) Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentiegemeenschap. Gegevens van 15 van 55 opnamen (één maal vlak): gem. inclinatie 9.6°. (b) Medicagini-Avenetum als geheel, inclusief fragmenten en varianten. Gegevens van 414 van 600 opnamen (daarvan 29 maal vlak). Noot: Het beeld dat verkregen wordt met alleen het goed ontwikkelde Medicagini-Avenetum wijkt niet af van het hier getoonde beeld met de fragmenten inclusief.*

Het expositiediagram voor het Medicagini-Avenetum als geheel, dus inclusief fragmenten en varianten (414 opnamen; Figuur 10b) geeft een helder beeld: er blijkt een duidelijke voorkeur voor zuid tot ZW geëxponeerde standplaatsen.

Van de stroomdal Arrhenatheretalia worden geen expositiediagram gepresenteerd, maar volgens de gegevens komen ook zij vooral op zuidhellingen voor. Afgezien van het Lolio-Cynosuretum plantaginetosum medii met zwak Koelerio-Corynephoretea aspect (die de laagste gemiddelde hellingshoek laat zien; Tabel 23) komen de overige stroomdal Arrhenatheretalia juist op gemiddeld de steilste hellingen voor. Waarschijnlijk wordt ook het stroomdal karakter binnen de Arrhenatheretalia op steile sterke hellingen bevorderd.

Ook Sykora en Liebrand (1987) en Van der Zee (1992) toonden aan dat droge stroomdalsoorten op dijken meer op zuid geëxponeerde hellingen voorkomen en dat deze voorkeur sterker is naarmate het lutumgehalte van de bodem hoger is. De laagste zandfractie waarbij nog stroomdal Arrhenatheretalia werden aangetroffen was 46% op noordhellingen en op 27% op zuidhellingen. Zandige of zavelige bodems hebben een geringere waterbinding dan klei. Zuidhellingen met zandige tot zavelige bodem kunnen bij warm zomerweer dan ook sterk uitdrogen. Een (steile) helling zorgt bovendien voor een versnelde afstroming van neerslag en ook daardoor voor een drogere bodem. Een helling van 30° houdt twee maal zo weinig water vast als een helling van 10°. Dit leidt weer tot een verlaging van de bovengrondse plantenmassa waardoor meer straling de bodem kan bereiken. Planten die hier groeien moeten in staat zijn om de tijdelijke watertekorten, die tevens leiden tot een verminderde opname van voedingsstoffen, te verdragen of te vermijden. De soorten van soortenrijke stroomdalgraslanden stellen dan ook minder eisen aan de vochtvoorziening en de vruchtbaarheid. Noordhellingen zijn koeler en vochtiger en hebben een microklimaat met een gelijkmatiger karakter. Droogte- en warmteminnende soorten zijn onder de op noordhellingen voorkomende omstandigheden niet meer opgewassen tegen de concurrentiedruk van soorten van vochtiger standplaatsen (Aperdanner 1959).

### Bedekking mos- en kruidlaag

Een aantal auteurs hebben ook de bedekking van de kruid- en de moslaag genoteerd. Bij de presentatie hebben wij dezelfde werkwijze gevolgd als bij de presentatie van expositie en helling.

**Tabel 24** Gemiddelde bedekking van de kruidlaag voor de verschillende gemeenschappen. Sommige gemeenschappen en subassociaties zijn samengenomen op hoger nivo; van het fragmentair Medicagini-Avenetum luzuletosum (met licht arrhenatheretosum karakter) en de overgang luzuletosum/ arrhenatheretosum zijn geen bedekkings-gegevens beschikbaar en deze blijven buiten beschouwing. Rangschikking is naar oplopende bedekking van de kruidlaag. Het aantal opnamen in de gemeenschap en het aantal met bruikbare gegevens is weergegeven in de kolom "n/N".

Code	Gemeenschap	n / N	Gem. bedekking kruidlaag
LA-(luz)	Medicagini-Avenetum, zwak luzuletosum	22 / 82	68
ST	Sedo-Thymetum + fragmenten	52 / 244	73
MA-arr*	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentie	29 / 55	76
ST/FT	Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli	15 / 97	80
MA-luz*	Medicagini-Avenetum luzuletosum referentie	7 / 103	87**
MA-kow	Medicagini-Avenetum arrh., variant Kop Oude Wiel	26 / 27	88
MA-cen	Medicagini-Avenetum arrh., variant <i>Centaurea scabiosa</i>	14 / 29	90
MA-frag	Fragmentair Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum	70 / 80	92
Mol-Arr	Stroomdal Arrhenatheretalia	10 / 322	93

\*\* = Gebaseerd op weinig gegevens: niet erg betrouwbaar.

In tabel 24 zijn de gemiddelde bedekkingen van de kruidlaag weergegeven, en in tabel 25 de gemiddelde mosbedekking. Onze verwachting dat de bedekking van de kruidlaag toe- en de moslaag afneemt van het Sedo-Thymetum en de Festuco-Thymetum serpylli overgang, via het Medicagini-Avenetum luzuletosum, naar de arrhenatheretosum gemeenschappen (met daarbinnen de referentiegemeenschap als eerste en de fragmentaire gemeenschap als laatst) en tot slot de Arrhenatheretalia, blijkt in grote lijnen juist.

Drie gemeenschappen gedragen zich anders dan verwacht. De bedekking van de kruidlaag blijkt in het Medicagini-Avenetum 'zwak luzuletosum' zeer laag en zelfs lager dan in het Sedo-Thymetum. De mosbedekking is in deze zeer open gemeenschap juist het grootst van alle onderzochte gemeenschappen. Het zwak luzuletosum verschilt hierin van de luzuletosum referentie waar de kruidenbedekking wel met de verwachting overeenkomt terwijl de mosbedekking hier bijzonder laag is. Deze waarden (luzuletosum referentie) zijn echter op erg weinig opnamen gebaseerd.

De arrhenatheretosum referentiegemeenschap blijkt een relatief lage kruidenbedekking te hebben (lager dan het Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum en de luzuletosum referentiegemeenschap), en ook een relatief lage mosbedekking (lager dan de arrhenatheretosum fragmenten en varianten).

**Tabel 25** Gemiddelde bedekking van de moslaag voor de verschillende gemeenschappen. Rangschikking nu naar *aflopende* bedekking van de moslaag. Het aantal opnamen en het aantal met bruikbare gegevens is weergegeven in de kolom “n/N”.

Code	Gemeenschap	n / N	Gem. bedekking moslaag
LA-(luz)	Medicagini-Avenetum, zwak luzuletosum	21 / 82	36
ST	Sedo-Thymetum + fragmenten	51 / 244	33
ST/FT	Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli	12 / 97	33
MA-kow	Medicagini-Avenetum arrh., variant Kop Oude Wiel	23 / 27	23
MA-frag	Fragmentair Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum	54 / 80	16
MA-cen	Medicagini-Avenetum arrh., variant <i>Centaurea scabiosa</i>	11 / 29	14
MA-arr*	Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentie	19 / 55	13
MA-luz*	Medicagini-Avenetum luzuletosum referentie	3 / 103	13**
Mol-Arr	Stroomdal Arrhenatheretalia	0 / 322	?

\*\* = Gebaseerd op zeer weinig gegevens: niet erg betrouwbaar.



## 4 Literatuur

Aperdanner, R., 1959. Über die ökologischen Grenzen der Glatthaferwiese (Arrhenatheretum elatioris) in Vogelsberg. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 107 (4): 371-390.

Bremer, P. en T.J. De Kogel, 1988. Floristische aspecten van de benedenloop van de IJssel. Gorteria 14: 35-46.

Brons, A. en T. Osinga, 1987. Vegetatiekartering van de Bylanddijk en het Helicopterveldje. Verslag doctoraalonderzoek, Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde, Landbouwuniversiteit, Wageningen.

Claasen, E.J.F., 2006. Stroomdalvegetatie in de Oeffelter Meent en de Zelderse Driesen. Verslag doctoraalonderzoek, Natuurbeheer en Plantenoecologie, Wageningen Universiteit.

Cohen-Stuart, J.A.F., 1957. Rapport omtrent de vorderingen van het onderzoek van de droge graslanden aan de grote en kleine rivieren. Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen, Wageningen.

Cohen-Stuart, J.A.F., 1958. Het onderzoek van de droge graslanden aan de rivieren en beken met kalkhoudend water. RIVON, Leersum. [Deze referentie verwijst zeer waarschijnlijk naar het terreinenschrift en de bijbehorende kaarten.]

Cohen-Stuart, J.A.F., 1959. Voorlopig rapport omtrent het onderzoek van de droge graslanden aan rivieren en beken. Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen, Wageningen. [Deze literatuurverwijzing duikt af en toe op maar het is onduidelijk waar zij aan refereert. Een echt rapport is, voor zover ons bekend, nooit verschenen. Wel wordt ergens gesproken over een "getypt manuscript", maar zo dit al bestaan heeft dan moet het als verloren gegaan beschouwd worden.]

Cohen-Stuart, J.A.F. en V. Westhoff, 1963. De droge graslanden langs de rivieren. Natura 60: 45-48.

Dijk, H.F.G. van, B.G. Graatsma en J.N.M. Van Rooy, 1981. De toestand van droge stroomdalgraslanden langs de Maas van Roermond tot Loevestein in 1980. Verslag doctoraalonderzoek, Botanisch Laboratorium, Katholiek Universiteit, Nijmegen.

Dijk, H.F.G. van, B.G. Graatsma en J.N.M. Van Rooy, 1984. Droge stroomdalgraslanden langs de Maas. Wetenschappelijke Mededelingen (165) KNNV, Hoogwoud.

Eck, J.M.C. van en M.P. Van Zuijlen, 1996. Evaluatie van het vegetatiebeheer op de Bylanddijk bij Lobith. Verslag doctoraalonderzoek, Vakgroep Terrestrische Oecologie en Natuurbeheer, Landbouwuniversiteit, Wageningen.

Hennekens, S.M., J.H.J. Schaminée en A.H.F. Stortelder, 2001. SynBioSys, een biologisch kennisstelsel ten behoeve van natuurbeheer, natuurbeleid en natuurontwikkeling. Alterra, Wageningen.



- Huiskes, H.P.J., J.H.J. Schaminée en V. Westhof, 1997. Zomerkaden, dijkbeemden en oeverwallen: een overzicht van het plantensociologische veldonderzoek aan stroomdalgraslanden in Nederland. *Stratiotes* 15: 28-43.
- Janssen, J.A.M. en J.H.J. Schaminée, 2003. Europese natuur in Nederland. Habitattypen. KNNV, Utrecht.
- Leeuw, W.C. de, 1938. De matig en zeer droge graslanden. *Natura* 37 (4): 67-72.
- Meijden van der, 2005. Heukels' flora van Nederland. 23<sup>e</sup> druk. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Neijenhuijs, F., 1966. Rivierduinen langs de Lek. *De Levende Natuur* 69: 313-141.
- Neijenhuijs, F., 1967. Het rivierenlandschap bedreigd. *De Levende Natuur* 70: 217-225.
- Neijenhuijs, F., 1968a. Een pioniervegetatie van het 'rivierduin'. *De Levende Natuur* 71: 217-221.
- Neijenhuijs, F., 1968b. Typeninventarisatie van dijkvegetaties, voorkomend in het Rijnsysteem. Opgesteld ten behoeve van de Rijkswaterstaat. Natuurwetenschappelijke Commissie van de Natuurbeschermingsraad, Utrecht.
- Neijenhuijs, F., 1969. Stroomdalvegetaties op dijken, oeverwallen en hoge uiterwaarden langs onze grote rivieren. *Natuur en Landschap* 23: 1-18.
- Peters, B., E. Jacobs, R. De Nooy en R. Lenders, 2005. Standaardlijst voor floramonitoring in het riviereengebied. Bureau Drift, Berg en Dal.
- Ploug, N. van der, 1994. Liggende Ereprijs (*Veronica prostrata* L.) in de Vreugderijkerwaard. *Gorteria* 20: 41-47.
- Schaminée, J.H.J. en J.A.M. Janssen (red.), 2006. Schatten voor de natuur – Achtergronden, inventaris en toepassingen van de Landelijke Vegetatie Databank. KNNV, Utrecht.
- Schaminée, J.H.J., J.E. Van Kley, en W.A. Ozinga, 2002. The analysis of long-term changes in plant communities: case studies from the Netherlands. *Phytocoenologia* 32 (2): 317-335.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en V. Westhoff, 1995-1999. De vegetatie van Nederland. Deel 1-5. Opulus Press, Uppsala, Leiden.
- Sissingh, G. en P. Tideman, 1960. De plantengemeenschappen uit de omgeving van Didam en Zevenaar. *Mededelingen van de Landbouwhogeschool te Wageningen* 60 (13): 1-30.
- Sýkora, K.V., 1998. Nature development in the Millingerwaard. In: A. Grootjans and R. Van Diggelen (red.). *Selected Restoration Objects in the Netherlands and NW Germany*. Laboratory of Plant Ecology, Groningen University.
- Sýkora, K.V. en C.I.J.M. Liebrand, 1987. Natuurtechnische en civieltechnische aspecten van rivierdijkvegetaties. Rijkswaterstaat; DWW / Landbouwuniversiteit; Vegetatiekunde, Plantenoecologie en onkruidkunde. Delft/Wageningen.
- Sýkora, K.V. en V. Westhoff, 1979. Droge stroomdalgraslanden langs Maas en Niers. *Gorteria* 9: 334-341.
- Tichý, L., 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451-453.

- Weeda, E.J., 1988. Over het Fluviatiele district: enige voorlopige notities. *Natura* 85: 82-88.
- Weeda, E.J., 1990. Over de Plantengeografie van Nederland. In: Van der Meijden, R., Heukels' flora van Nederland. 21<sup>ste</sup> druk. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Weeda, E.J., 1992. Voorkomen en standplaats van het kalkmos *Entodon concinnus* (De Not.) Par. langs de grote rivieren. *Gorteria* 18: 39-55.
- Weeda, E.J., H. Doing en J.H.J. Schaminée, 1996. Koelerio-Corynephoretea. Klasse der droge graslanden op zandgrond. In: J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder en E.J. Weeda. De Vegetatie van Nederland. Deel 3; Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala, Leiden.
- 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, en J.H.J. Schaminée, 2005. Lijst van zeldzame en bedreigde vegetatietypen in Nederland. *Stratiotes* 30: 9-47.
- Westhoff, V., 1996. Het *Bromo inermis* – *Eryngietum campestris* ass. nova, een pioniergemeenschap langs de grote rivieren. *Stratiotes* 12: 44-54.
- Westhoff, V., J.W. Dijk, H. Passchier en G. Sissingh, 1946. Overzicht der Plantengemeenschappen in Nederland. Nederlandse Natuurhistorische Vereniging/ Nederlandse Jeugdbond voor natuurstudie, G.W. Breughel, Amsterdam.
- Westhoff, V. en A.J. Den Held, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.
- Zee, F.F.van der, 1992. Botanische samenstelling, oecologie en erosiebestendigheid van rivierdijkvegetaties. Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde, Landbouwniversiteit Wageningen.



## Bijlage 1      Syntaxonomische overzichtstabel

Deze algemene overzichtstabel (plantensociologische tabel) geeft een samenvatting van de grote groepen in de totale tabel (1268 opnamen). Het linkerdeel vat het materiaal samen op associatieniveau, rechts op subassociatieniveau. Binnen de groepen is nog variatie aanwezig; zij omvat nog rompgemeenschappen, fragmenten en varianten. Voor een uitleg van de gemeenschaps codering wordt verwezen naar de hoofdstuktekst. Voor alle soorten is zowel de presentie binnen elk van de gemeenschappen weergegeven (%) als de gangbare bedekking (de mediaan van de bedekking op de 9-delige ordinale schaal).

De soorten zijn gegroepeerd naar syntaxonomische status (de syntaxa waarvoor zij kenmerkend of differentiërend zijn). Hiertoe is gebruik gemaakt van informatie uit 'De Vegetatie van Nederland' (Weeda *et al.* 1996). De gehanteerde status van elke soort is met nummercodes samengevat in de kolom 'Syntax status'. Soorten die voor meerdere syntaxa kenmerkend zijn worden in de tabel op meerdere plaatsen vermeld. Bij elke soort wordt onder 'Gw' het gewicht vermeld waarmee de soort aan het actuele syntaxonomische element bijdraagt. Voor elke soort is de som van deze gewichten in de tabel 1.

Soorten die tijdens de clusteranalyse buiten beschouwing moesten blijven zijn aangegeven met een \*. Van deze soorten is de weergegeven presentie/bedekking niet gebaseerd op alle opnamen van de gemeenschap maar alleen op die opnamen die voor de bewuste soort betrouwbaar waren. In de kolom 'Typ' wordt dit nader gespecificeerd. "Alle" betekent dat de presentie/bedekking gebaseerd is op alle opnamen uit de gemeenschap. "Coh" betekent dat de waarden alleen gebaseerd zijn op de opnamen die niet van Cohen-Stuart afkomstig zijn. "Mos" geeft aan dat voor die soort alleen de opnamen gebruikt zijn waarvan wordt aangenomen dat de mossen geïdentificeerd zijn. "C-D" betekent dat de presentie betrokken is op de opnamen die niet van Cohen-Stuart afkomstig zijn en niet stammen uit de deelset van Van Dijk *et al.* waarbinnen *Rumex acetosa* en *thyrsiflorus* nog niet onderscheiden werden. Boven aan de tabel wordt voor elke gemeenschap vermeld om hoeveel opnamen het in deze gevallen gaat. Was het aantal betrouwbare opnamen voor een soort minder dan 8, dan is alleen met een symbool aangegeven of de soort al (++, +) of niet (~) in die paar opnamen aangetroffen is. Bestond de cluster geheel uit voor die soort niet-betrouwbare opnamen dan is een vraagteken geplaatst.



## Bijlage 2      Syntaxonomische detailtabel

Deze plantensociologische tabel geeft in detail de groepsindeling binnen het Sedo-Cerastion weer. Hier zijn binnen de subassociaties de verschillende deelclusters zichtbaar (zowel goed ontwikkelde en meer fragmentaire clusters en varianten). Voor een uitleg van de gemeenschaps codering wordt verwezen naar de hoofdtekst. Soorten zijn gegroepeerd naar syntaxonomische status (de syntaxa waarvoor zij kenmerkend of differentiërend zijn). Hiertoe is gebruik gemaakt van informatie uit 'De Vegetatie van Nederland' (Weeda *et al.* 1996). Voor alle soorten is zowel de presentie binnen elk van de gemeenschappen weergegeven (%) als de gangbare bedekking (de mediaan van de bedekking op de 9-delige ordinale schaal). De weergegeven presentie/bedekking is voor sommige soorten alleen gebaseerd op die opnamen die voor de bewuste soort betrouwbaar werden geacht. Was het aantal betrouwbare opnamen voor een soort minder dan 8, dan is alleen met een symbool aangegeven of de soort al (++, +) of niet (~) in die paar opnamen aangetroffen is. Bestond de cluster geheel uit voor die soort niet-betrouwbare opnamen dan is een vraagteken geplaatst. Voor nadere uitleg wordt verwezen naar de tekstkop van de syntaxonomische overzichtstabel.





## Bijlage 3      Syntaxonomische referentietabel

In deze plantensociologische tabel is voor elk van de beschreven subassociaties uit het Sedo-Cerastion de syntaxonomisch meest verzadigde gemeenschap weergegeven. Deze referentiegemeenschappen zijn in de naamscodering voorzien van een \*. Ook weergegeven in de tabel zijn de overgangsgemeenschap naar het Festuco-Thymetum serpylli, de overgangsgemeenschap tussen de twee subassociaties van het Medicagini-Avenetum, en een tweetal varianten. Ook in deze gevallen gaat het om goed ontwikkeld materiaal. Tevens zijn ter vergelijking de gemeenschappen van de stroomdal Arrhenatheretalia weergegeven. Voor een uitleg van de gemeenschaps codering wordt verwezen naar de hoofdtekst. Soorten zijn gegroepeerd naar syntaxonomische status (de syntaxa waarvoor zij kenmerkend of differentiërend zijn). Hiertoe is gebruik gemaakt van informatie uit 'De Vegetatie van Nederland' (Weeda *et al.* 1996). Voor alle soorten is zowel de presentie binnen elk van de gemeenschappen weergegeven (%) als de gangbare bedekking (de mediaan van de bedekking op de 9-delige ordinale schaal). De weergegeven presentie/bedekking is voor sommige soorten alleen gebaseerd op die opnamen die voor de bewuste soort betrouwbaar werden geacht. Was het aantal betrouwbare opnamen voor een soort minder dan 8, dan is alleen met een symbool aangegeven of de soort al (++, +) of niet (~) in die paar opnamen aangetroffen is. Bestond de cluster geheel uit voor die soort niet-betrouwbare opnamen dan is een vraagteken geplaatst. Voor nadere uitleg wordt verwezen naar de tekstkop van de syntaxonomische overzichtstabel.



## Bijlage 4      Differentiërende tabel (volledig)

In deze tabel ligt de nadruk op het weergeven van de verschillen tussen gemeenschappen. Alleen *die* soorten zijn weergegeven die in tenminste één van de getoonde gemeenschappen een presentie van tenminste 20% bereiken. Daarbij is een uitzondering gemaakt voor enkele soorten die in het Sedo-Cerastion bijzondere aandacht verdienen (bv. weinig frequente kensoorten). Alle presenties groter of gelijk aan 60% zijn vet gedrukt, en alle groter of gelijk aan 80 bovendien onderstreept.

Met grijs tinten is de structuur in de tabel verder benadrukt. Hierbij zijn in grote lijnen als drempelwaarden de volgende presenties gebruikt 70%, 45%, 20-30%, en 10-15%. Dit is echter niet bij alle soorten even strikt toegepast. De kleuren zijn vooral bedoeld om verschillen binnen een soort (tussen de gemeenschappen) te benadrukken, en daarbij is tevens geprobeerd 'sprongen' in de frequentie op te zoeken en te benadrukken. Waar van een 'probleemsoort' (zie methode) de presentie niet bepaald kon worden is soms toch een grijs tint toegekend om geen opvallende maar onrealistische 'gaten' in de tabel te krijgen. Hierbij is op een zorgvuldige wijze gebruik gemaakt van informatie uit de directe tabelomgeving en van 'expert knowledge'. Werd deze toekenning te onzeker, dan is een lila-grijze tint gebruikt om deze onzekerheid te benadrukken.



## Bijlage 5 Differentiërende tabel Medicagini-Avenetum

In deze tabel zijn alle goed ontwikkelde gemeenschappen van het Medicagini-Avenetum weergegeven. De ordening van de soorten is zo gekozen dat zij vooral een beeld geeft van de verschillen tussen de luzuletosum gemeenschappen, de overgangsgemeenschap en de arrhenatheretosum referentiegemeenschap. De twee varianten zijn wel in de tabel opgenomen, maar bepalen niet de ordening. In deze tabel zijn behalve het percentage presentie ook de gangbare bedekkingen opgenomen. De mate van voorkomen van een soort is met grijstinten benadrukt. Gehanteerde klassen zijn gebaseerd op het product van presentie (%) en gangbare bedekking (klassen van 1 tot 9), en betreffen: 200-600 of hoger (zeer hoge presentie/bedekking), 100-200 (hoge presentie/bedekking), en 60-100 (redelijke presentie/bedekking). Enkele soorten met waarden tussen 50 en 60 zijn met de lichtste grijstint benadrukt. Met blokken is aangegeven waar soorten hun optimum lijken te hebben (buiten de varianten).



# Verspreidingskaarten





Stroomdalgraslanden in Nederland



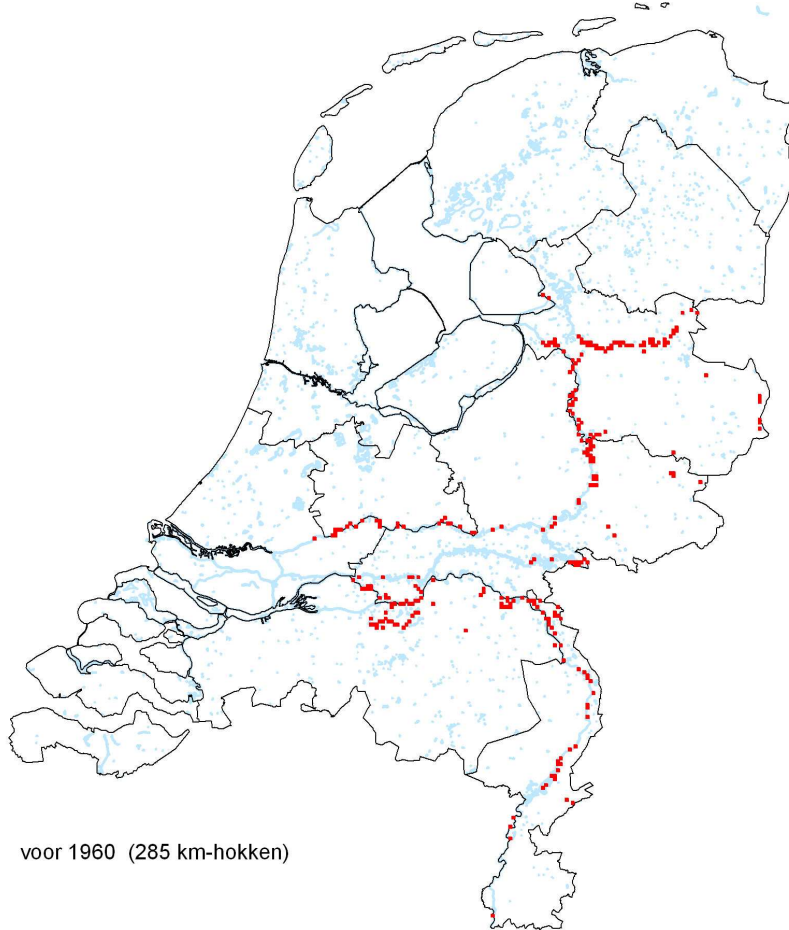
(441 km-hokken)

Stroomdalgraslanden (zonder Arrhenatheretalia)



(309 km-hokken)

Sedo-Cerastion + fragmenten (incl. overgang Festuco-Thymetum serpylli)

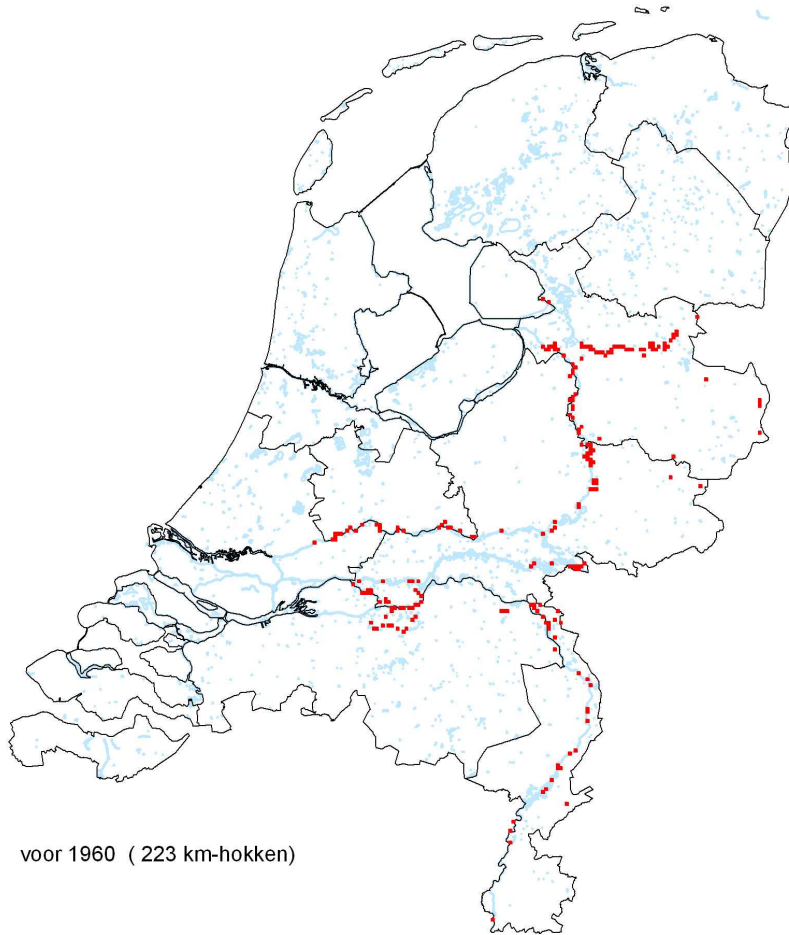


voor 1960 (285 km-hokken)



na 1960 (77 km-hokken)

Sedo-Cerastion (incl. overgang Festuco-Thymetum serpylli)



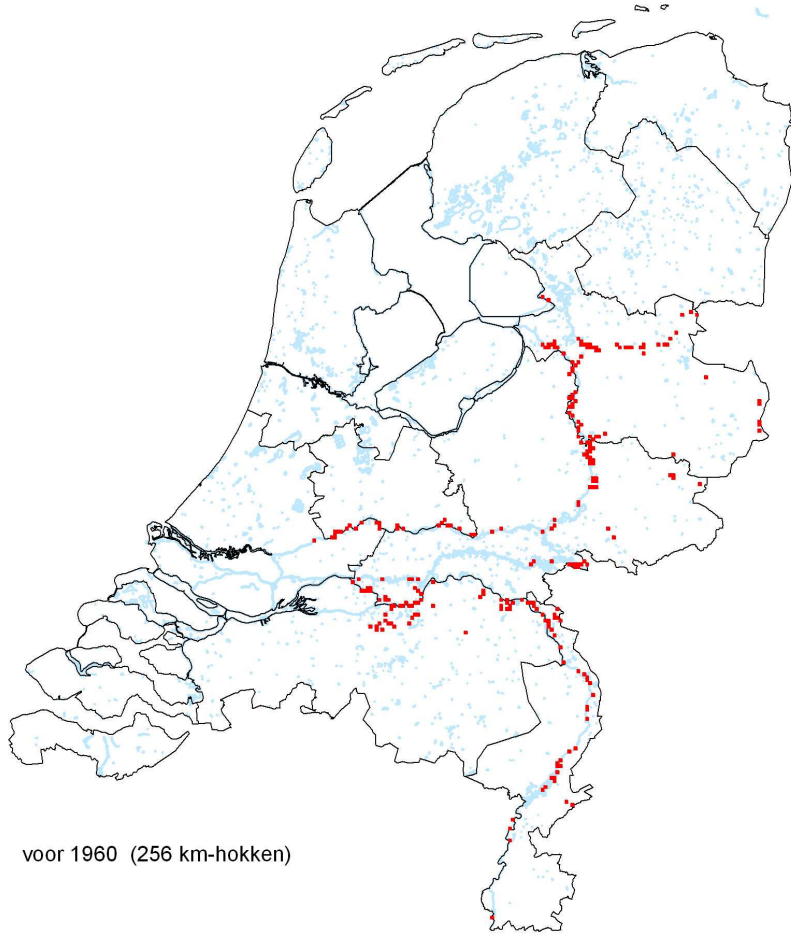
voor 1960 ( 223 km-hokken)



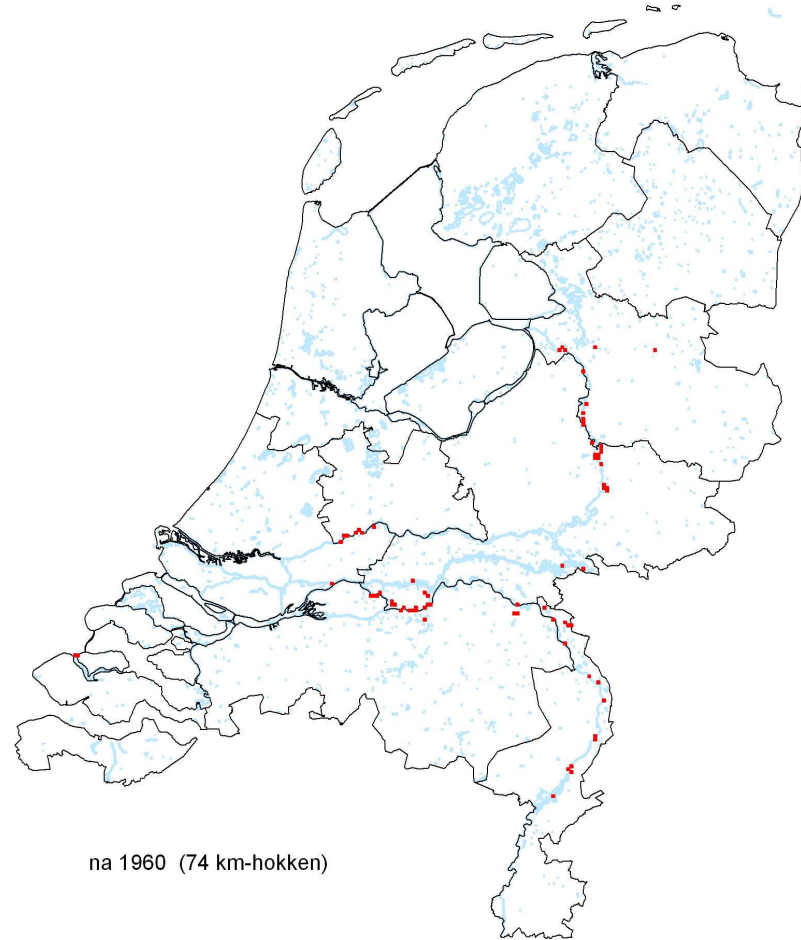
na 1960 ( 59 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst

Sedo-Cerastion + fragmenten



voor 1960 (256 km-hokken)

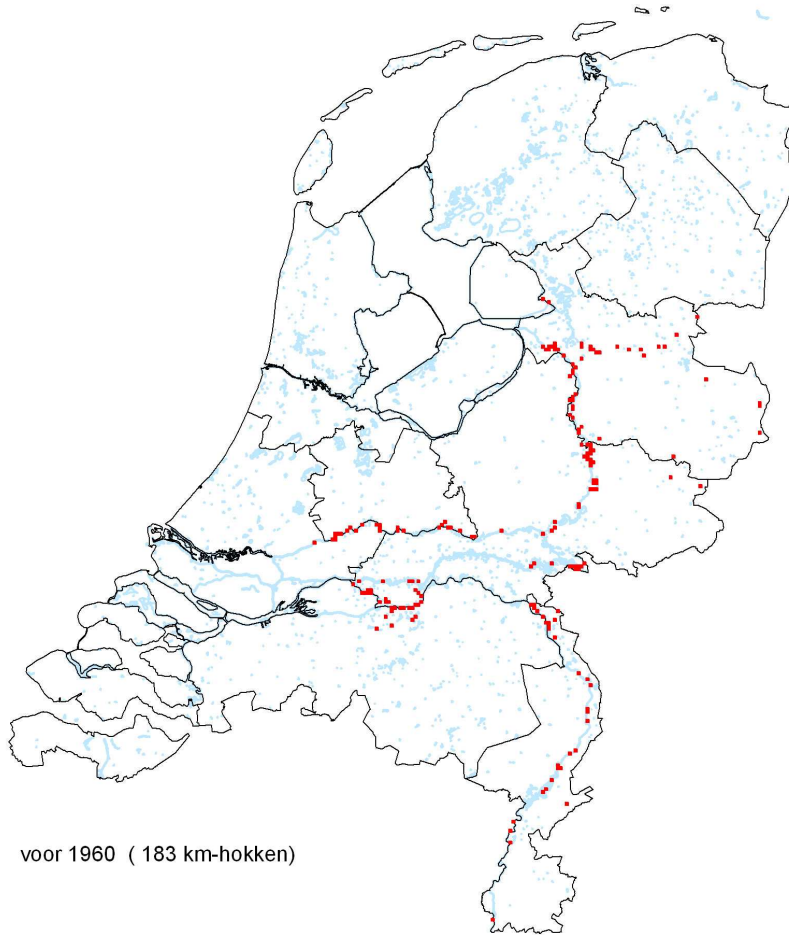


na 1960 (74 km-hokken)

copyright ondergrond: Kadaster Topografische dienst



Sedo-Cerastion



Sedo-Thymetum / Festuco-Thymetum serpylli



Sedo-Thymetum + fragmenten



copyright ondergrond: Kadaster Topografische dienst



Sedo-Thymetum



voor 1960 (61 km-hokken)



na 1960 (14 km-hokken)

copyright ondergrond: kadaster topografische dienst

Sedo-Thymetum ornithopodetosum, referentiegemeenschap



Fragmentair Sedo-Thymetum ornithopodetosum



voor 1960 (59 km-hokken)



na 1960 (4 km-hokken)

Sedo-Thymetum medicaginetosum, referentiegemeenschap



copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst



Medicagini-Avenetum + fragmenten

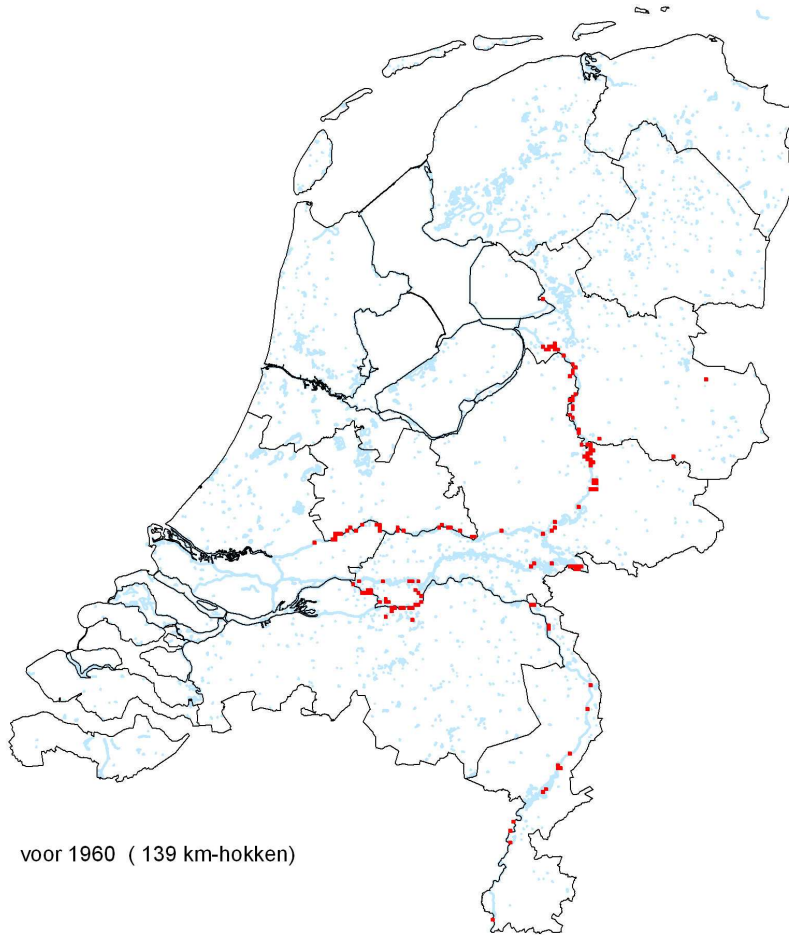


voor 1960 (163 km-hokken)



na 1960 (65 km-hokken)

Medicagini-Avenetum



voor 1960 ( 139 km-hokken)



na 1960 ( 44 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst

Medicagini-Avenetum luzuletosum



copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst

Medicagini-Avenetum, zwak luzuletosum



voor 1960 ( 29 km-hokken)



na 1960 (16 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst



Medicagini-Avenetum luzuletosum, referentiegemeenschap



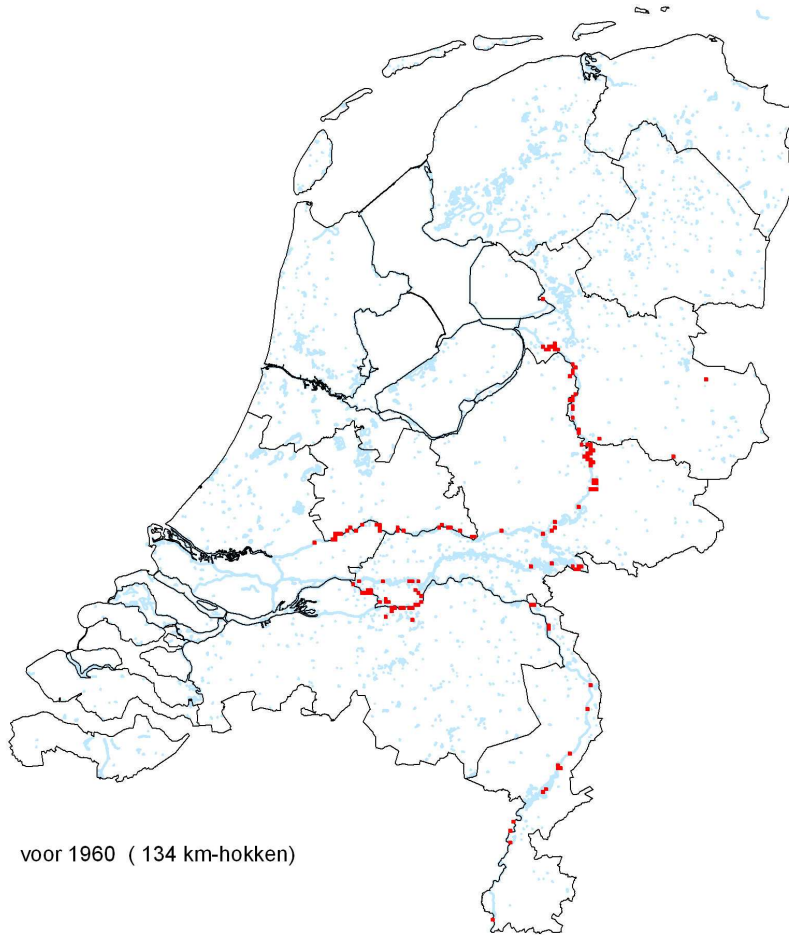
voor 1960 (52 km-hokken)



na 1960 (6 km-hokken)

copyright ondergrond kadaster topografische dienst

Medicagini-Avenetum luzuletosum + luzuletosum/arrhenatheretosum



voor 1960 ( 134 km-hokken)



na 1960 ( 19 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst

Medicagini-Avenetum luzuletosum/arrhenatheretosum



voor 1960 ( 94 km-hokken)



na 1960 ( 0 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst

Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum



voor 1960 ( 12 km-hokken)



na 1960 (32 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst



Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, referentiegemeenschap



voor 1960 ( 9 km-hokken)



na 1960 (22 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst

Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant Kop van de Oude Wiel



voor 1960 (0 km-hokken)



na 1960 (10 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst

Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum, variant Centaurea scabiosa



voor 1960 (3 km-hokken)



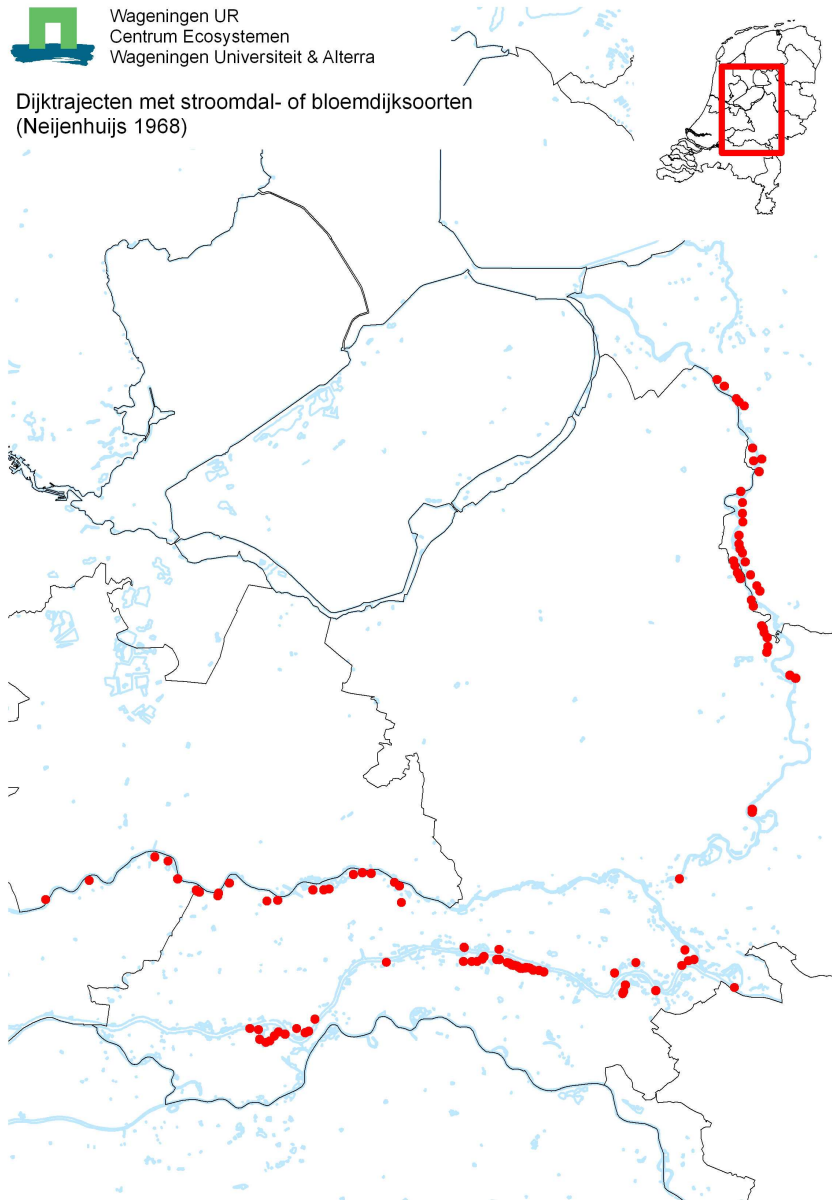
na 1960 (1 km-hok)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst



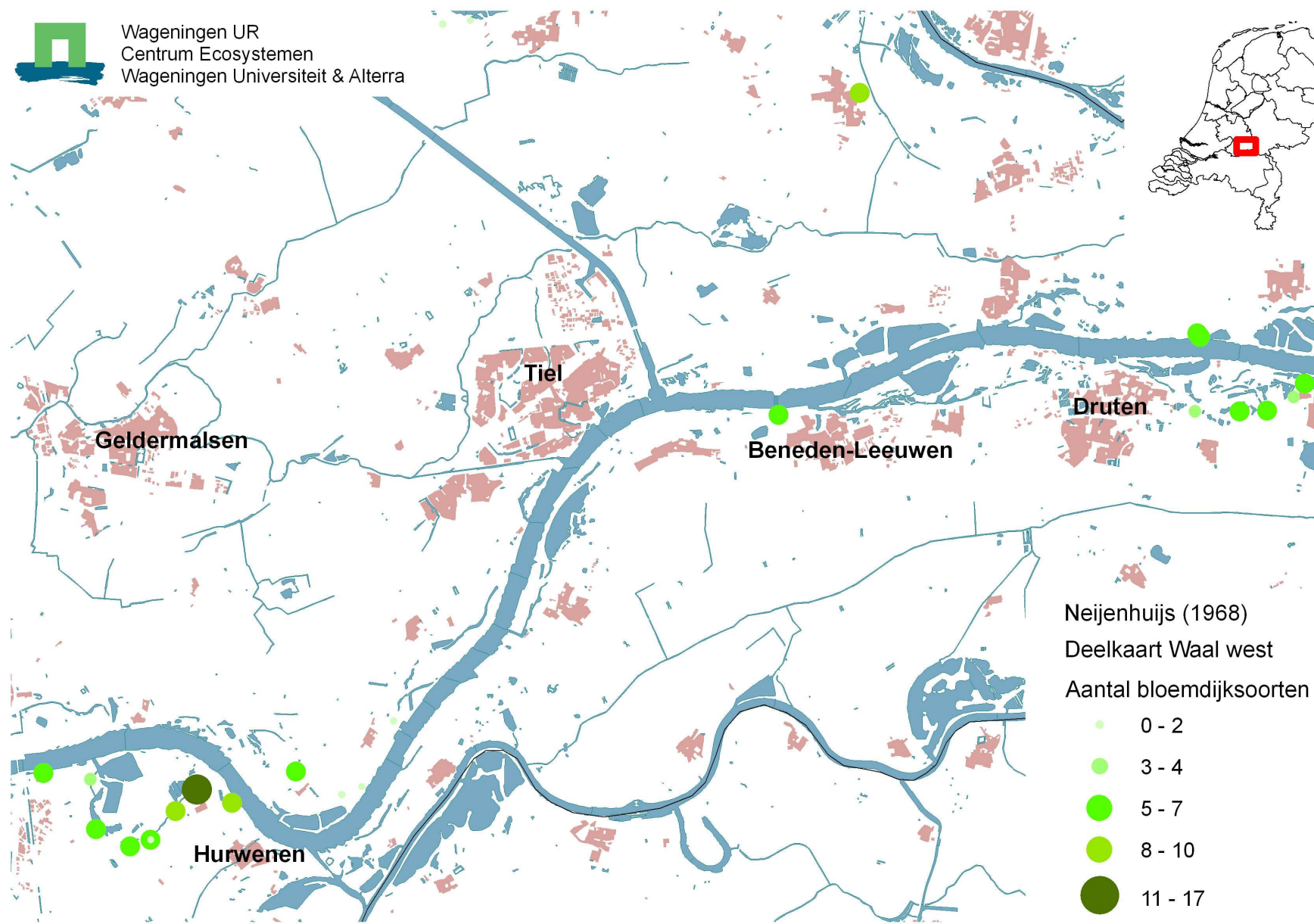
 Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra

Dijktrajecten met stroomdal- of bloemdijksoorten  
(Neijenhuijs 1968)



copyright ondergrond, kadaster topografische dienst

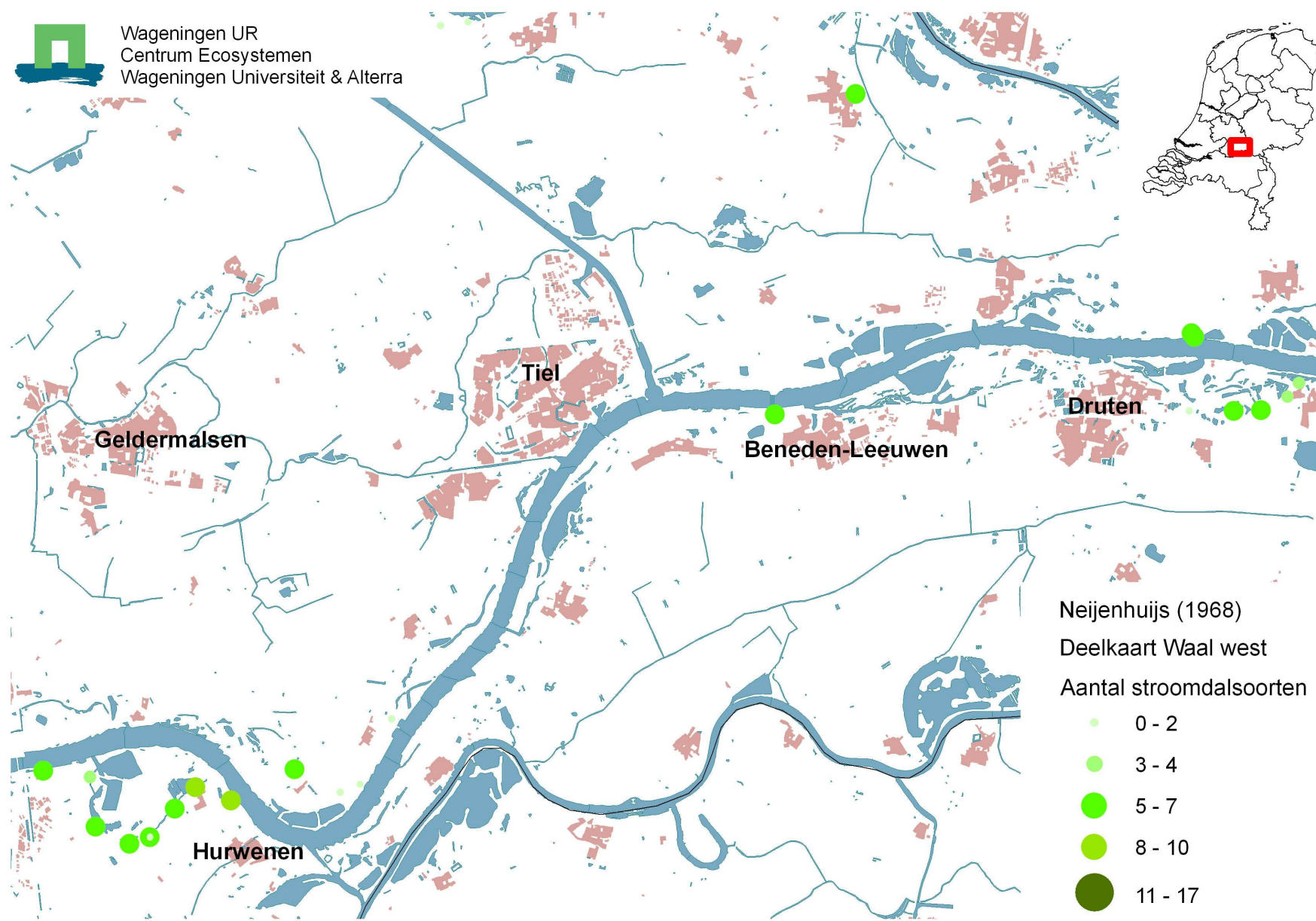
 Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra



copyright ondergrond: Kadaster Topografische dienst



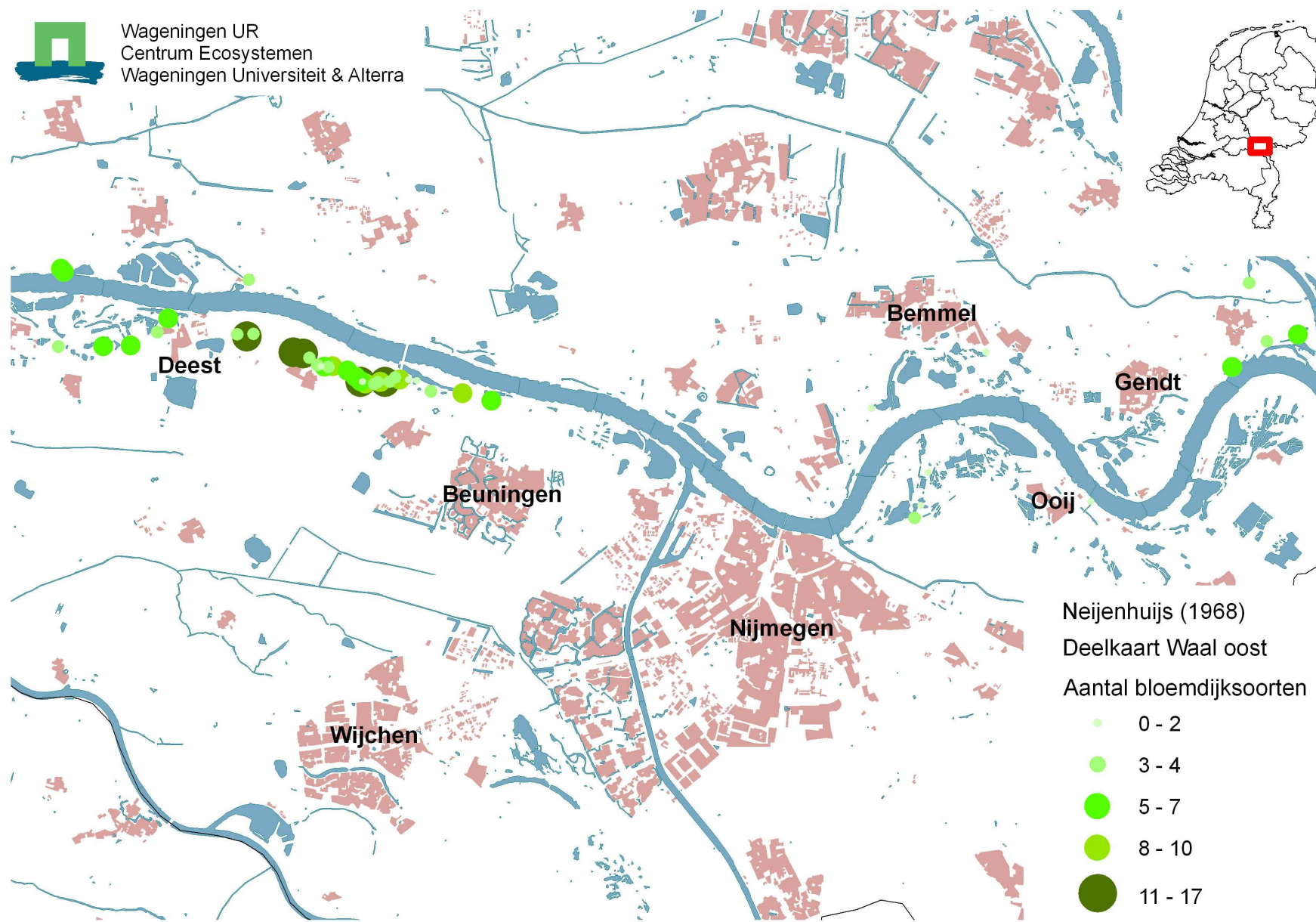
Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra



copyright ondergrond: Kadaster Topografische dienst

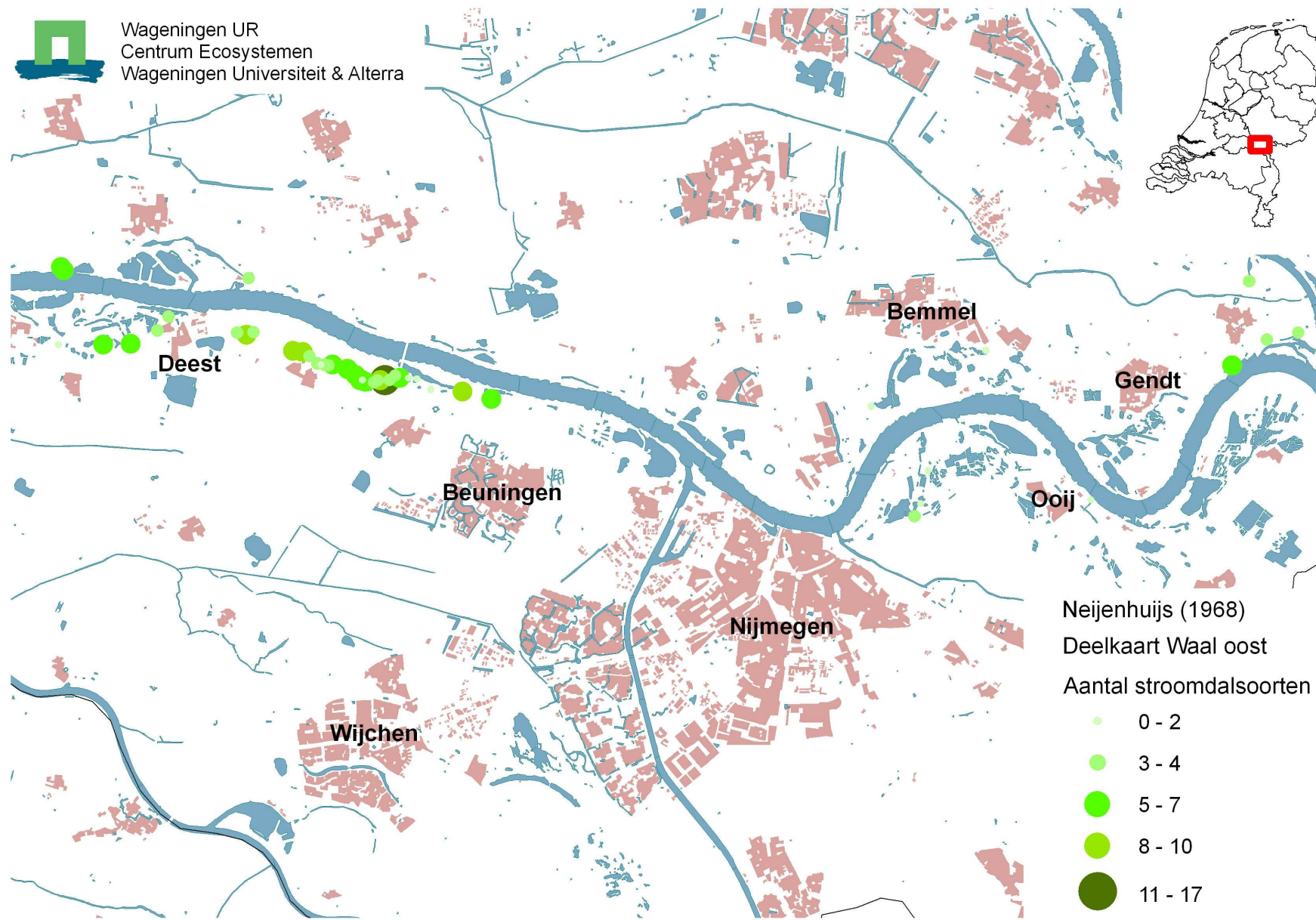


 Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra



copyright ondergrond: Kadaster Topografische dienst

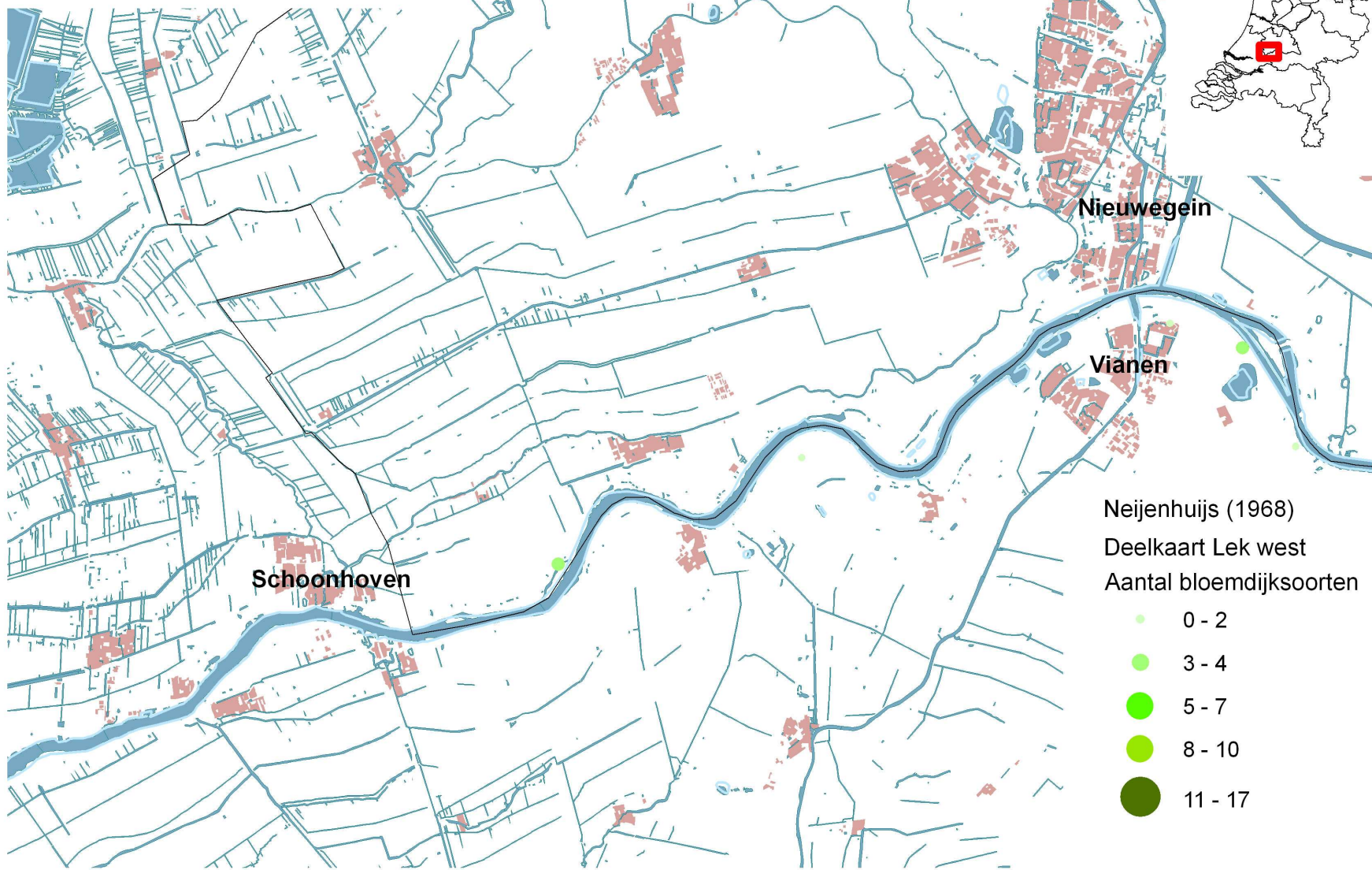
 Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra



copyright ondergrond: Kadaster Topografische dienst

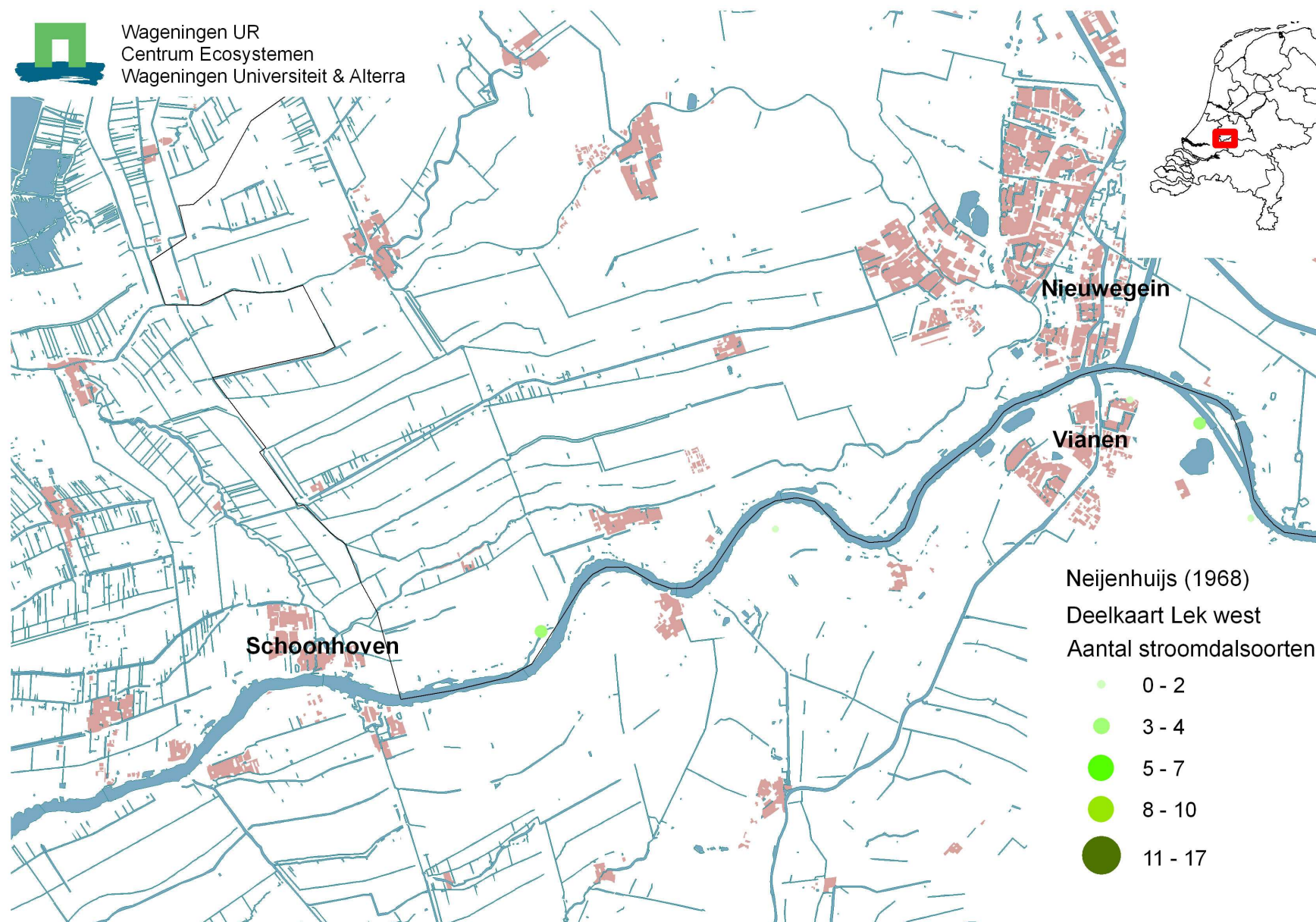


 Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra



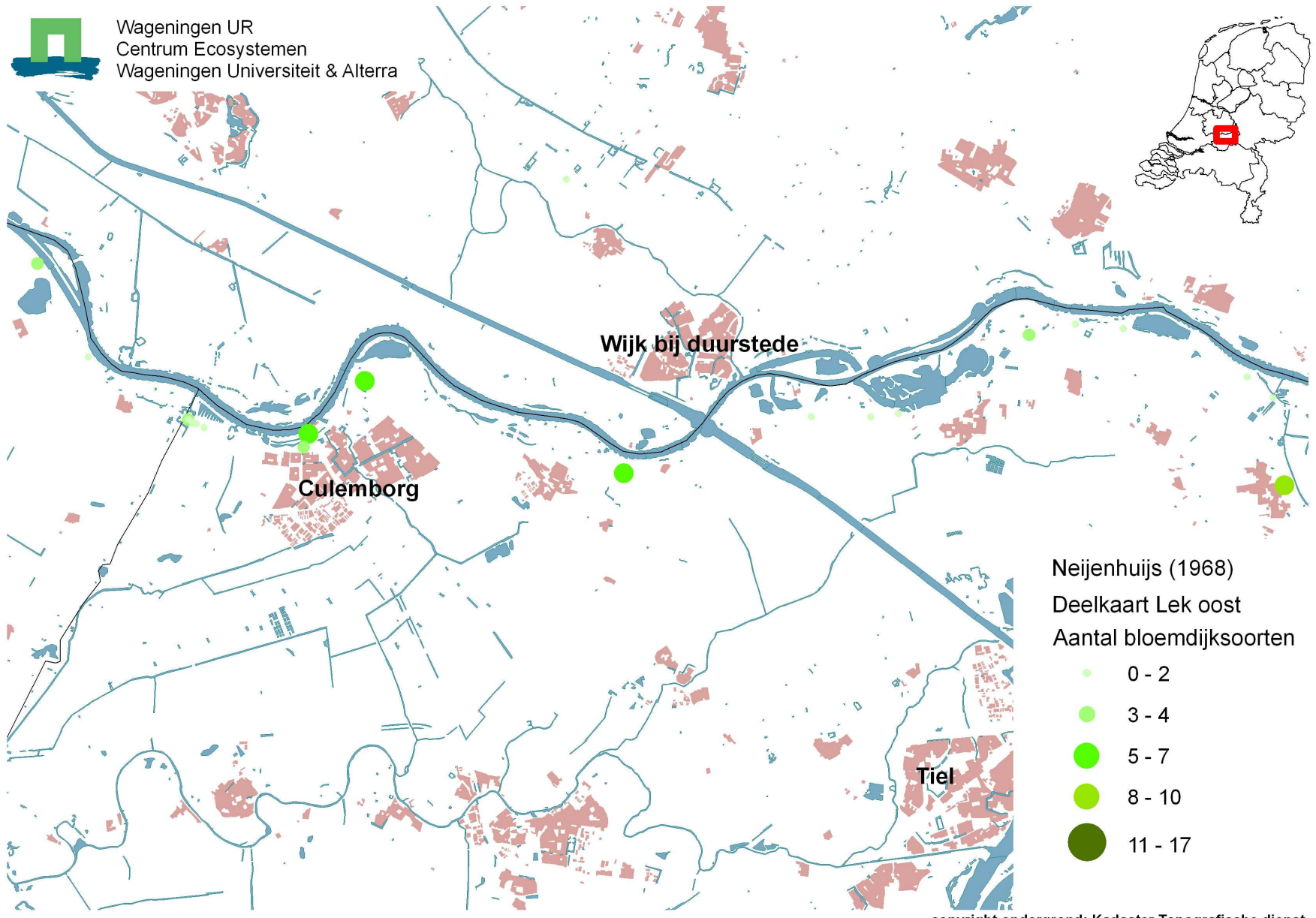
copyright ondergrond: Kadaster Topografische dienst

 Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra



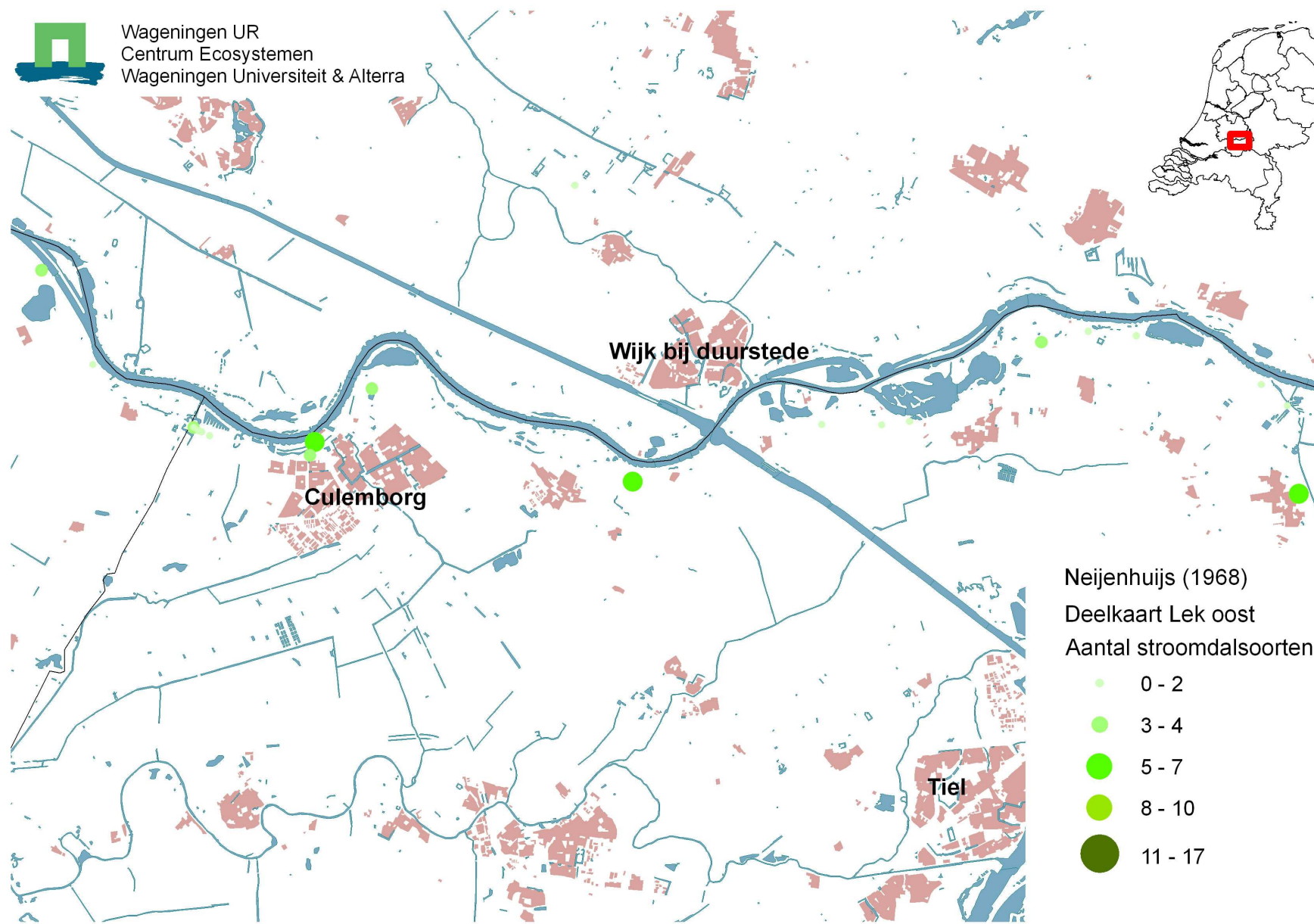
copyright ondergrond: Kadaster Topografische dienst







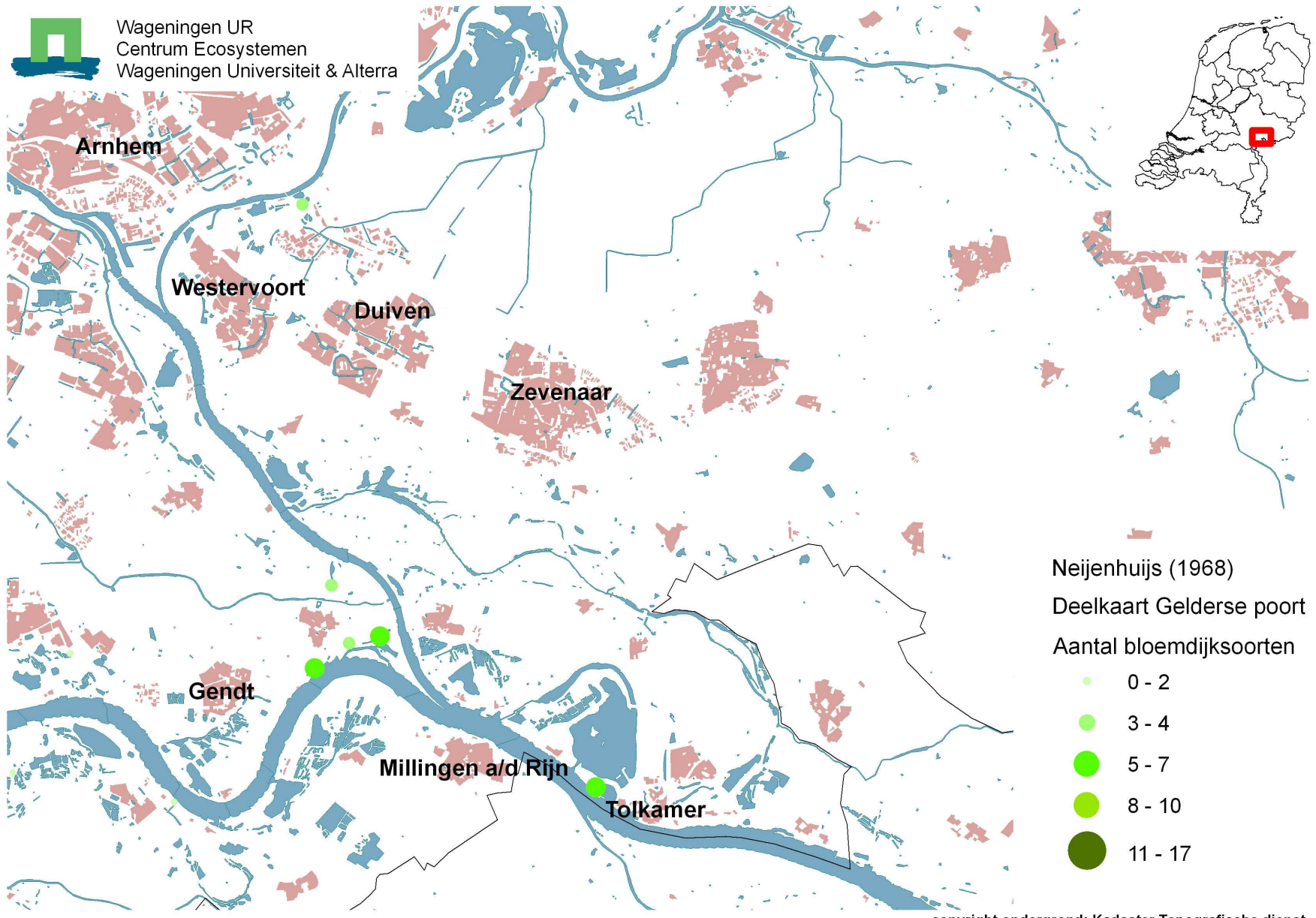
Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra



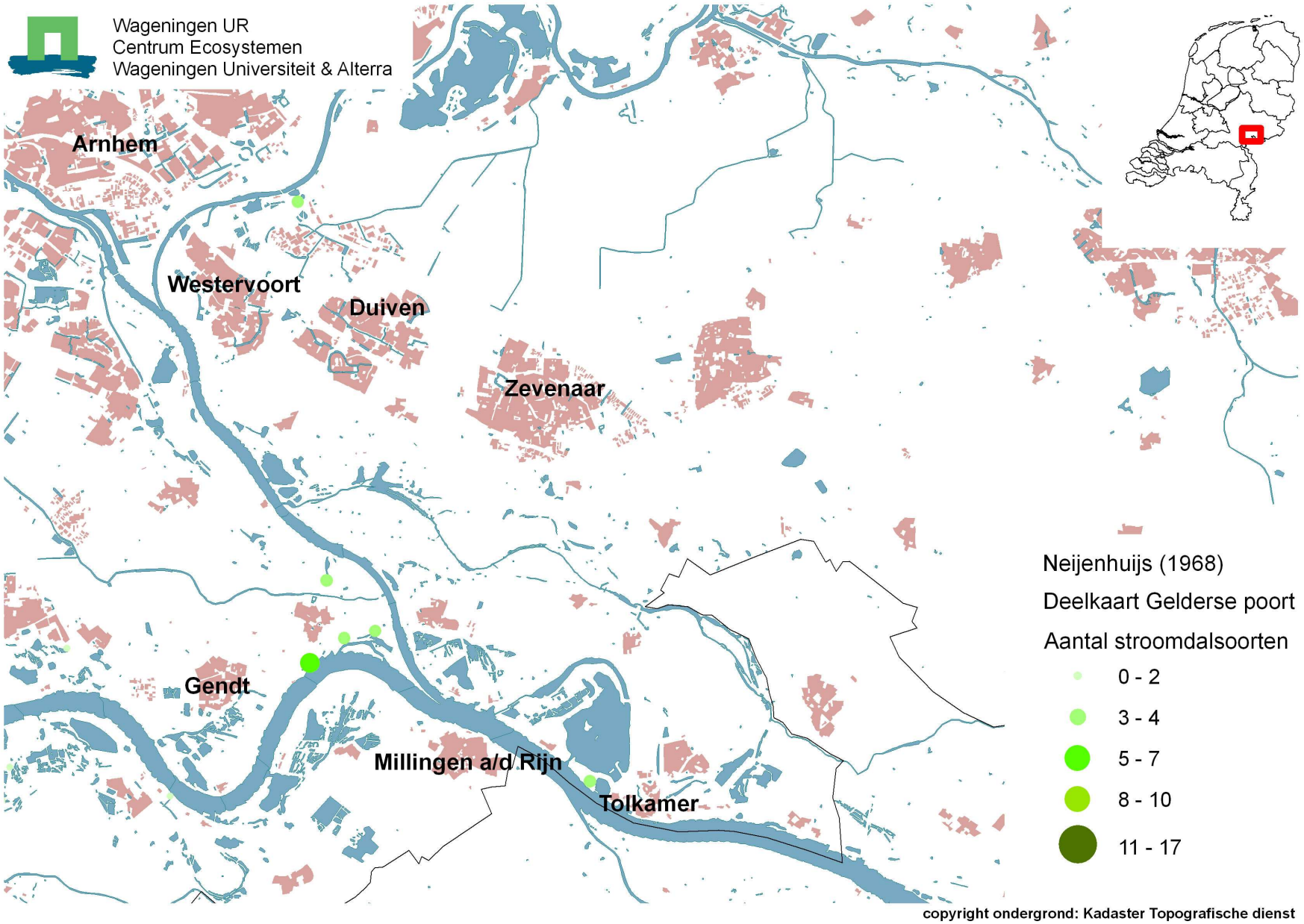
Neijenhuijs (1968)  
Deelkaart Lek oost  
Aantal stroomdalsoorten

- 0 - 2
- 3 - 4
- 5 - 7
- 8 - 10
- 11 - 17

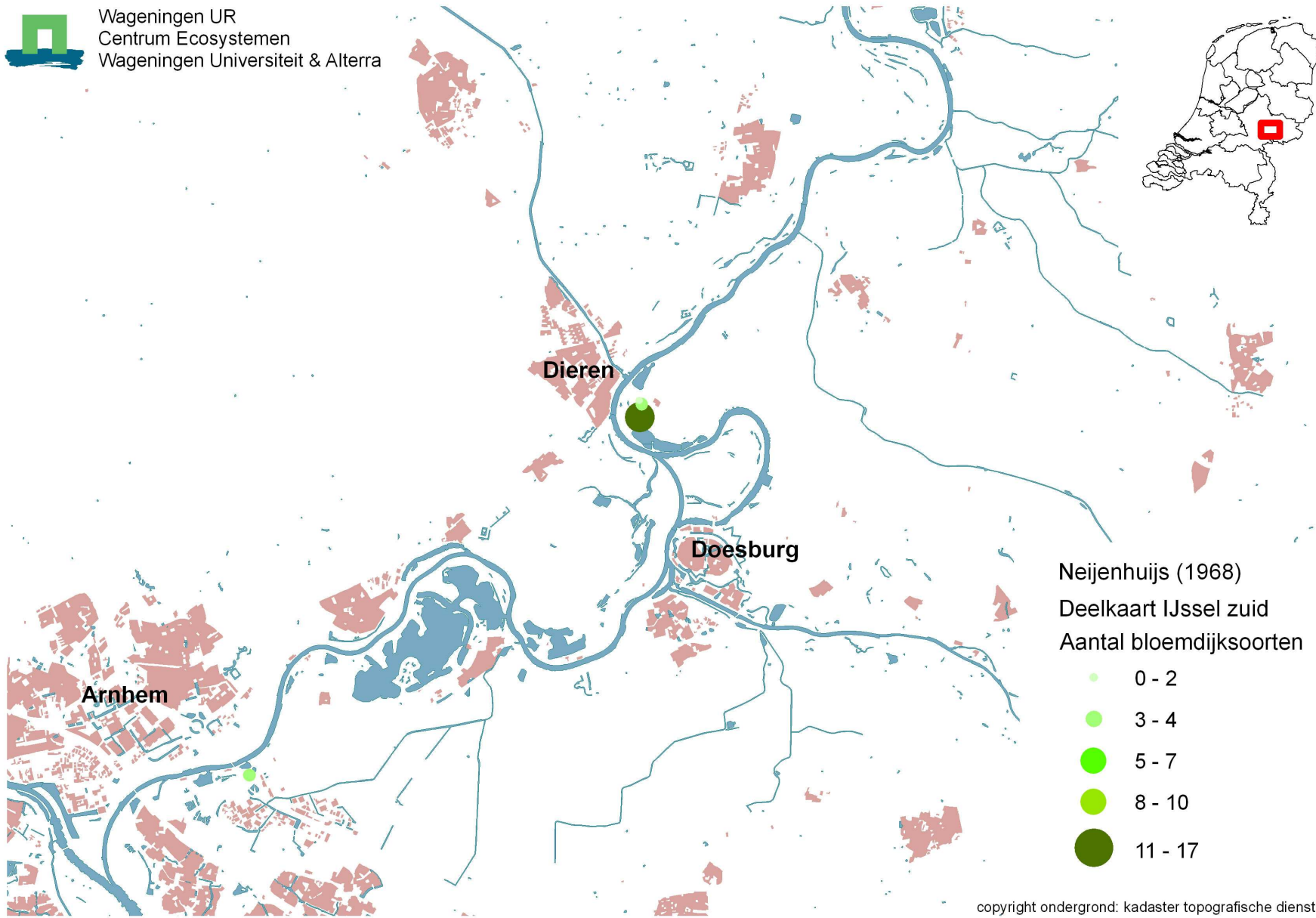
copyright ondergrond: Kadaster Topografische dienst







 Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra



copyright ondergrond: kadaster topografische dienst

 Wageningen UR  
Centrum Ecosystemen  
Wageningen Universiteit & Alterra

