

Historische veranderingen in de droge stroomdalgraslanden in Nederland: het *Medicagini-Avenetum* en het *Sedo-Thymetum*

A.P. Schaffers, K.V. Sýkora, H.P.J. Huiskes, J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda

Het Fluviatiele district, dat het gebied van de groter rivieren in Nederland omvat, is één van de best omschreven floradistricten van ons land. Het wordt gekenmerkt door zogenaamde stroomdalsoorten. Hoewel men het niet over alle soorten altijd eens is (zie bijv. Sloff & Van Soest 1938-1939, Weeda 1990, Peters et al. 2005) worden de volgende graslandplanten algemeen als stroomdalsoort beschouwd: *Eryngium campestre*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa columbaria*, *Plantago media*, *Sanguisorba minor*, *Pimpinella saxifraga*, *Ononis repens* subsp. *spinosa*, *Ranunculus bulbosus*, *Veronica prostrata*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia seguieriana*, *Euphorbia esula*, *Rumex thyrsoiflorus*, *Medicago falcata*, *Veronica austriaca* subsp. *teucrium*, *Thalictrum minus*, *Artemisia campestris* subsp. *campestris*, *Arabis glabra* en *Sedum reflexum*. Deze lijst doet bijna onmiddellijk denken aan een vegetatieopname uit het *Sedo-Cerastion*. De bekendste stroomdalsoorten zijn immers alle kenmerkend voor dit verbond.

Het *Sedo-Cerastion* (verbond van de droge stroomdalgraslanden) omvat in Nederland twee associaties, waarbij van oudsher het *Medicagini-Avenetum pubescentis* (de Associatie van Sikkelklaver en Zachte haver) als dé stroomdalgemeenschap bij uitstek gezien wordt vanwege het grote aandeel stroomdalsoorten (De Leeuw 1938, Weeda 1988, Weeda 1990, Westhoff 1996). Maar ook de andere gemeenschap uit het verbond, het *Sedo-Thymetum pulegioidis* (Associatie van Vetkruid en Tijm), is aan het rivierengebied gebonden.

Beide gemeenschappen zijn vooral gedurende de laatste halve eeuw zeer sterk in oppervlakte en kwaliteit achteruitgegaan, en het herstel van dit tegenwoordig zeer zeldzame vegetatietype heeft daarom bij natuurherstel en natuurontwikkeling langs rivieren grote prioriteit (Weeda et al. 1996, 2005, Sýkora 1998, Janssen & Schaminée 2003, Sýkora et al. 2009a,b).

Er bestond dringend behoefte aan een historisch referentiebeeld van de oorspronkelijke soortensamenstelling en verspreiding van deze graslanden in Nederland. Een dergelijke referentie is een belangrijk hulpmiddel bij de evaluatie van herstel- en ontwikkelingsbeheer en geeft door vergelijking inzicht in de kwaliteit van de huidige stroomdalgraslanden. Wij analyseerden in opdracht van het LNV (kennissamenwerkend Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit; OBN) een grote verzameling historische vegetatieopnamen van Nederlandse stroomdalgraslanden (Schaffers et al. 2008). In dit artikel behandelen wij de belangrijkste resultaten.

AFBAKENING

Wij concentreren ons op de droge stroomdalgraslanden in strikte zin (*Sedo-Cerastion*, *Trifolio-Festucetalia*; *Koelerio-Corynephoretea*). Soorten van het *Sedo-Cerastion* kunnen echter ook in andere gemeenschappen voorkomen, bijvoorbeeld in het *Arrhenatheretum* (Glanshaver-hooiland) in de subassociaties *medicaginetosum falcatae* en *luzuletosum campestris* (Schaminée et al. 1995-1999). Ook in het

Lolio-Cynosuretum (Kamgrasweide) komen stroomdalgemeenschappen voor, met name in de subassociatie *plantaginetosum mediae*. Deze *Arrhenatheretalia*-gemeenschappen zullen hieronder verder 'stroomdal-*Arrhenatheretalia*' worden genoemd.

De minder gebufferde, zwak zure kant van het *Sedo-Cerastion* vertoont verwantschap met de verbonden *Thero-Airion* en *Plantagini-Festucion*. Vooral binnen de laatste komen begroeiingen voor met een duidelijk stroomdalkarakter, bijvoorbeeld binnen het *Festuco-Thymetum serpylli*. Een duidelijk stroomdalkarakter bezit ook het *Bromo inermis-Eryngietum campestris* (*Artemisietea*), een enigszins ruige pionier-vegetatie die na afzetting van grote hoeveelheden zand op zandige oeverwallen groeit (Westhoff 1996). Om het *Sedo-Cerastion* goed te kunnen omgrenzen, hebben wij materiaal van deze 'stroomdalgraslanden in brede zin' in de analyse betrokken.

EERDER ONDERZOEK

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 1957, 1958, 1959, Cohen Stuart & Westhoff 1963, Huiskes et al. 1997). Hij noteerde ca. 850 (!) vegetatieopnamen in het zogenaamde Terreinenschrift en tekenende de locaties precies in op topografische kaarten met een schaal van 1:25.000. Helaas verscheen van zijn onderzoek nooit een uitgewerkt rapport. De opnamen in het Terreinenschrift bleken bovendien niet compleet zijn. Een aantal soorten, waaronder enkele zeer algemene, blijkt consequent te ontbreken, zelfs enkele stroomdalsoorten als *Cerastium arvense* en *Rumex thyrsiflorus* (zie ook Huiskes et al. 1997).

In de jaren zestig onderzocht F. Neijenhuijs dijkvegetaties langs Rijn, Waal en IJssel met stroomdal-grasland (Neijenhuijs 1966, 1967, 1968a,b, 1969). Voor dit onderzoek zijn ongeveer 333 vegetatieopnamen gemaakt, maar in het uiteindelijke rapport staan alleen lijsten met de belangrijkste stroomdal- en bloemdijksoorten per dijktraject. De opnamen zelf zijn helaas, ondanks herhaalde pogingen, nooit teruggevonden.

In 1980 zijn langs de Maas 128 vegetatieopnamen gemaakt door H. van Dijk, B. Graatsma & J. van Rooy (Van Dijk et al. 1981, 1984). Hierbij gaat het echter niet om een inventarisatie, maar alleen om een heropname van de locaties van Cohen Stuart langs de Maas. Veel van de opgenomen vegetatie was toen al niet meer tot het stroomdalgrasland te rekenen.

GEBRUIKTE GEGEVENS

De hierboven genoemde historische gegevens waren nooit eerder volledig en in samenhang uitgewerkt. De oorspronkelijke gedachte was om dat nu wel te doen. Omdat het opnamemateriaal van Neijenhuijs echter ontbreekt, maakten wij vooral gebruik van het materiaal van Cohen Stuart (alle 849 opnamen) en Van Dijk et al. (alle 128 opnamen). Dit materiaal bestaat echter niet uitsluitend uit opnamen van het *Sedo-Cerastion*, omdat Cohen Stuart de droge stroomdalgraslanden 'in brede zin' onderzocht en Van Dijk et al. de opnamen van Cohen Stuart langs de Maas herhaalden, ongeacht het actuele vegetatietype.

Om de gegevens aan te vullen met materiaal uit andere perioden en van andere auteurs, zijn 324 historische opnamen uit de Landelijke Vegetatie Databank (Schaminée & Janssen 2006) toegevoegd, en wel uitsluitend *díe* opnamen die na afzonderlijke, handmatige beoordeling gebruikt zijn voor het hoofdstuk over het *Sedo-Cerastion* in de Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland (Weeda et al. 2002). Deze zijn oorspronkelijk afkomstig van een groot aantal auteurs, onder andere G. Sissingh, W.H. Diemont, W.C. de Leeuw, V. Westhoff, M.F. Mörzer Bruyns en E.J. Weeda, en gemaakt tussen 1936 en 1999. Vervolgens zijn nog 33 recente opnamen toegevoegd (1983-2003) afkomstig uit de Zelderse Driessen, Oeffelter Meent, Bylanddijk, Kop van de Oude Wiel, Cortenoever en Neerijnen. In totaal bevatte de opnameset daarmee 1334 opnamen.

DATA-ANALYSE

Om een zinvolle classificatie mogelijk te maken verwijderden we tijdens het classificatieproces tijdelijk de ca. 60 soorten waarvan we mogen aannemen dat ze door Cohen Stuart genegeerd zijn (Schaffers et al. 2008). Pas na de classificatie zijn deze soorten in de synoptische tabellen weer teruggeplaatst. De in de tabellen weergegeven presentie is in deze gevallen alleen gebaseerd op de opnamen die niet van Cohen Stuart afkomstig waren. Dit geeft een redelijk beeld van hun presentie, tenzij een opnamecluster vrijwel geheel uit materiaal van Cohen Stuart bestond. In dat geval is alleen met een symbool aangegeven of de soort al (++, +) of niet (~) in de overige opnamen aangetroffen is. Bestond de cluster volledig uit opnamen van Cohen Stuart dan kon alleen een vraagteken geplaatst worden. Voor mossen is een vergelijkbare procedure gevolgd (weglaten tijdens de classificatie) en zijn de presenties alleen gebaseerd op de opnamen waarvan bekend is dat de mossen genoteerd zijn. Ook voor *Rumex acetosa* en *Rumex thyrsoiflorus* werd dit zo gedaan omdat in een deel van het opnamemateriaal *Rumex thyrsoiflorus* genoteerd is als *Rumex acetosa* (de opnamen van Cohen Stuart plus een deel van de opnamen van Van Dijk et al.).

Een aantal opnamen bleek na classificatie syntaxonomisch niet relevant, zodat 1257 opnamen overbleven voor verdere verwerking. Daarvan zijn er 322 als 'stroomdal-*Arrhenatheretalia*' te karakteriseren. De overige 935 opnamen zijn als *Sedo-Cerastion* getypeerd (deels als overgang naar het *Festuco-Thymetum*). Van deze *Sedo-Cerastion* opnamen bestaat 60 % uit materiaal uit de periode van Cohen Stuart (1952-1959), 11 % uit materiaal van daarvoor, en 29 % uit materiaal van na 1960. Bij de syntaxonomische identificatie hebben wij bewust gebruik gemaakt van de indeling en kensoortenaanduiding volgens *De Vegetatie van Nederland*. Ons doel was immers niet een syntaxonomische herziening van het *Sedo-Cerastion*, maar het vinden van een historische referentie en het vaststellen van de veranderingen in deze vegetatie gedurende de afgelopen 70 jaar.

OVERZICHT VAN DE GEMEENSCHAPPEN

In totaal zijn door ons een tiental gemeenschappen onderscheiden die tot het *Sedo-Cerastion* te rekenen zijn. Deels betreft dit goed ontwikkelde stroomdalgraslanden behorende tot één van de beide associaties (of subassociaties daarvan). Een ander deel betreft overgangsgemeenschappen, speciale varianten (Bylanddijk en

Tabel I. Syntaxonomische tabel van het Sedo-Cerastion materiaal (ST = Sedo-Thymetum, MA = Medicagini-Avenetum), inclusief verwante gemeenschappen met sterk Sedo-Cerastion aandeel. Fragmentaire gemeenschappen zijn niet opgenomen.

* Typ	ST/FT	ST-orn*	ST-med*	MA-(l)uz)	MA-luz*	MA-cyn	MA-arr*	MA-dyl)	MA-kow	str-Arh
N opnamen (Alle)	97	98	47	82	103	178	55	29	27	322
N excl. Cohen Stuart (* Coh)	30	50	22	46	60	0	55	28	27	13
N waarin mossen opgenomen (* Mos)	29	49	17	33	52	0	25	23	21	7
N Rumex acetosa/thyrsiflorus onderscheiden (* Ra/t)	28	40	21	46	60	0	55	28	18	12
(14) Koelerio-Corynephoretea gezamenlijk met andere										
<i>Achillea millefolium</i> * Coh	<u>67</u>	<u>72</u>	<u>73</u>	<u>70</u>	<u>92</u>	??	<u>93</u>	<u>64</u>	<u>93</u>	<u>92</u>
<i>Plantago lanceolata</i> * Coh	<u>90</u>	<u>64</u>	27	<u>43</u>	<u>85</u>	??	<u>95</u>	<u>32</u>	<u>81</u>	<u>100</u>
<i>Lotus corniculatus</i> Alle	<u>61</u>	19	11	1	<u>54</u>	<u>31</u>	22	.	<u>63</u>	<u>79</u>
<i>Anthoxanthum odoratum</i> Alle	<u>68</u>	<u>76</u>	<u>34</u>	16	<u>40</u>	<u>34</u>	<u>51</u>	.	<u>89</u>	<u>65</u>
<i>Festuca rubra</i> * Coh	27	<u>72</u>	<u>77</u>	<u>83</u>	<u>95</u>	??	<u>93</u>	<u>96</u>	<u>93</u>	<u>85</u>
<i>Poa pratensis</i> s.l. * Coh	27	<u>70</u>	<u>77</u>	<u>87</u>	<u>90</u>	??	<u>85</u>	<u>50</u>	<u>74</u>	<u>38</u>
<i>Bromus hordeaceus</i> * hordeaceus * Coh	13	<u>34</u>	<u>36</u>	<u>41</u>	<u>38</u>	??	<u>38</u>	25	<u>33</u>	8
<i>Hypnum cupressiforme</i> (vnl. var. lacunosum) * Mos	28	<u>39</u>	<u>53</u>	15	<u>42</u>	??	4	.	10	~
14 Koelerio-Corynephoretea										
<i>Galium verum</i> Alle	<u>86</u>	<u>80</u>	<u>83</u>	<u>83</u>	<u>93</u>	<u>87</u>	<u>91</u>	<u>86</u>	<u>85</u>	<u>73</u>
<i>Thymus pulegioides</i> Alle	<u>71</u>	<u>60</u>	<u>79</u>	<u>54</u>	<u>88</u>	<u>67</u>	29	17	<u>41</u>	<u>56</u>
<i>Helictotrichon pubescens</i> Alle	7	9	<u>36</u>	<u>71</u>	<u>92</u>	<u>70</u>	<u>76</u>	<u>66</u>	<u>93</u>	<u>88</u>
<i>Ranunculus bulbosus</i> Alle	16	<u>47</u>	<u>66</u>	<u>80</u>	<u>75</u>	<u>57</u>	<u>78</u>	10	<u>85</u>	25
<i>Sedum acre</i> Alle	<u>45</u>	<u>53</u>	<u>72</u>	<u>73</u>	<u>57</u>	<u>69</u>	15	.	.	10
<i>Luzula campestris</i> Alle	<u>70</u>	<u>56</u>	<u>64</u>	28	<u>73</u>	25	<u>36</u>	14	<u>37</u>	<u>55</u>
<i>Arenaria serpyllifolia</i> Alle	12	26	<u>38</u>	<u>62</u>	<u>59</u>	<u>62</u>	<u>40</u>	<u>38</u>	<u>48</u>	16
<i>Pimpinella saxifraga</i> Alle	<u>44</u>	17	21	15	<u>77</u>	19	<u>49</u>	<u>52</u>	11	<u>53</u>
<i>Erophila verna</i> Alle	20	<u>37</u>	<u>51</u>	<u>66</u>	<u>39</u>	<u>42</u>	<u>35</u>	7	19	4
<i>Cerastium semidecandrum</i> Alle	<u>31</u>	<u>42</u>	<u>66</u>	<u>44</u>	<u>49</u>	<u>38</u>	22	7	4	7
<i>Rumex acetosella</i> * Coh	<u>77</u>	<u>88</u>	<u>32</u>	11	13	??	2	.	11	15
<i>Carex arenaria</i> agg. Alle	<u>70</u>	28	<u>47</u>	29	15	3	18	10	4	1
<i>Leontodon saxatilis</i> * Coh	3	6	5	11	<u>37</u>	??	29	.	11	8
<i>Ceratodon purpureus</i> * Mos	17	29	6	12	6	??	8	4	24	~
<i>Cladonia</i> + <i>Cladina</i> (totaal) * Mos	<u>34</u>	<u>33</u>	24	6	8	??	.	14	.	~
<i>Racomitrium canescens</i> s.l. * Mos	<u>41</u>	<u>43</u>	.	.	.	??	.	.	.	~
<i>Peltigera spec.</i> (vnl. <i>P. rufescens</i>) * Mos	<u>31</u>	.	.	.	4	??	.	.	.	~
<i>Erigeron acer</i> Alle	.	1	2	1	.	.	.	.	4	.
<i>Arabis hirsuta</i> s. <i>hirsuta</i> Alle	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.
14A Corynephorotalia										
<i>Agrostis vinealis</i> * Coh	<u>37</u>	8	.	.	.	??	.	.	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i> * Mos	17	14	6	.	.	??	.	.	.	~
<i>Corynephorus canescens</i> Alle	9	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cetraria aculeata</i> * Mos	7	2	.	.	.	??	.	.	.	~
14B+C T.-Festucetalia + C.-Koelerietalia										
<i>Cerastium arvense</i> * Coh	<u>67</u>	<u>78</u>	<u>77</u>	<u>85</u>	<u>87</u>	??	<u>89</u>	<u>71</u>	<u>100</u>	<u>69</u>
<i>Veronica arvensis</i> Alle	23	<u>53</u>	<u>55</u>	<u>68</u>	<u>54</u>	<u>63</u>	<u>56</u>	10	<u>41</u>	14
<i>Jacobaea vulgaris</i> * vulgaris * Coh	17	10	18	22	<u>70</u>	??	<u>40</u>	<u>61</u>	<u>74</u>	<u>62</u>
<i>Brachytecium albicans</i> * Mos	<u>38</u>	<u>43</u>	24	<u>39</u>	13	??	28	9	14	+
<i>Taraxacum sectie Erythrosperma</i> * Coh	10	16	27	26	27	??	2	.	.	8
<i>Vicia lathyroides</i> Alle	12	19	<u>43</u>	7	12	4	.	3	.	2
14B Trifolio-Festucetalia										
<i>Hypochaeris radicata</i> Alle	<u>51</u>	<u>61</u>	<u>51</u>	28	<u>32</u>	<u>41</u>	20	.	<u>78</u>	<u>39</u>
<i>Agrostis capillaris</i> * Coh	<u>57</u>	<u>78</u>	<u>41</u>	24	<u>58</u>	??	27	7	<u>44</u>	<u>62</u>
<i>Festuca ovina</i> s.l. * Coh	<u>87</u>	<u>50</u>	<u>45</u>	<u>35</u>	18	??	5	7	7	8
<i>Trifolium campestre</i> Alle	14	8	17	23	15	4	4	7	7	2
<i>Trifolium arvense</i> Alle	27	11	21	2	11	1	2	.	.	.

	* Typ	ST/FT	ST-orn*	ST-med*	MA-(luz)	MA-luz*	MA-cyn	MA-arr*	MA-by1	MA-kow	str-Arth
14B Trifolio-Festucetalia											
<i>Polytrichum juniperinum</i>	* Mos	31	33	6	3	2	??	.	.	.	?
<i>Potentilla argentea</i>	Alle	6	23	11	2	6	1	.	.	.	.
<i>Scleranthus perennis</i>	Alle	55	13	4	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium micranthum</i>	Alle	2	1	2	.	1	.	.	.	.	.
<i>Trifolium subterraneum</i>	Alle	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
14Ba Thero-Airion											
<i>Ornithopus perpusillus</i>	Alle	37	26	2	.	1	.	.	.	.	1
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	Alle	14	19	6	.	1	.	.	.	.	1
<i>Aira praecox</i>	Alle	13	11	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aira caryophyllea</i>	Alle	14	8	2	1	1	.	.	.	.	.
<i>Jasione montana</i>	Alle	24	4	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scleranthus polycarpus</i>	Alle	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis discolor</i>	Alle	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.
14Bb Plantagini-Festucion											
14Bb1 Festuco-Thymetum serpyllii											
<i>Hieracium pilosella</i>	Alle	<u>92</u>	<u>64</u>	<u>60</u>	6	<u>61</u>	8	4	.	15	34
<i>Thymus serpyllum</i>	Alle	51	16	4	2	3	.	5	3	.	1
<i>Dianthus deltoides</i>	Alle	47	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	Alle	20	4	2	1	10	.	.	.	59	2
14Bc Sedo-Cerastion											
<i>Eryngium campestre</i>	Alle	28	36	<u>74</u>	<u>70</u>	<u>72</u>	<u>78</u>	<u>80</u>	<u>69</u>	59	52
<i>Geranium molle</i>	Alle	2	22	57	<u>82</u>	50	56	38	10	7	6
<i>Cynodon dactylon</i>	Alle	7	4	47	<u>67</u>	42	<u>65</u>	35	.	.	27
<i>Potentilla verna</i>	Alle	43	52	<u>77</u>	35	58	25	5	.	4	14
<i>Carex caryophyllea</i>	Alle	22	22	32	7	53	4	7	.	4	10
<i>Sanguisorba minor</i>	Alle	3	1	6	13	39	9	27	3	26	52
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Alle	.	2	6	9	29	2	16	<u>76</u>	.	4
<i>Artemisia campestris * campestris</i>	Alle	8	5	30	18	17	3	2	14	.	1
<i>Myosotis ramosissima</i>	Alle	1	12	19	9	14	6	2	14	.	4
<i>Ononis repens * repens</i>	Alle	3	9	4	.	4	11	.	7	7	16
<i>Homalothecium lutescens</i>	* Mos	7	2	12	18	12	??	8	.	10	~
<i>Euphorbia seguieriana</i>	Alle	.	1	2	5	5	4	2	.	.	1
<i>Thuidium abietinum</i>	* Mos	.	.	6	3	2	??	4	.	5	~
<i>Alyssum alyssoides</i>	Alle	.	.	2	.	.	.	5	.	.	.
<i>Petrohragia prolifera</i>	Alle	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
14Bc1 Sedo-Thymetum											
<i>Sedum sexangulare</i>	Alle	56	51	<u>74</u>	50	47	47	13	.	.	23
<i>Sedum reflexum</i>	Alle	40	30	19	2	11	4	.	3	.	8
<i>Veronica prostrata</i>	Alle	16	15	40	15	36	3	2	.	.	5
<i>Trifolium striatum</i>	Alle	5	20	13	2	4	1	.	.	.	1
<i>Hemiaria glabra</i>	Alle	16	15	13	.	.	2	.	.	.	1
<i>Sedum album</i>	Alle	2	5	15	1	3	2	.	.	.	2
14Bc2 Medicagini-Avenetum											
<i>Medicago falcata</i>	Alle	1	4	57	<u>95</u>	<u>97</u>	<u>89</u>	<u>100</u>	<u>66</u>	<u>70</u>	59
<i>Salvia pratensis</i>	Alle	.	1	15	27	53	38	55	<u>69</u>	4	35
<i>Koeleria macrantha</i>	Alle	1	3	21	30	26	44	20	45	56	25
<i>Veronica austriaca * teucrium</i>	Alle	.	.	6	27	21	19	36	<u>66</u>	4	5
<i>Thalictrum minus</i>	Alle	.	.	4	10	38	10	31	<u>79</u>	.	9
<i>Orobanchae caryophyllacea</i>	* Coh	.	.	9	20	10	??	29	18	.	.
<i>Scabiosa columbaria</i>	Alle	.	2	6	5	38	1	13	.	4	25
<i>Ononis repens * spinosa</i>	Alle	11	5	11	11	49	44	33	7	4	40
<i>Allium oleraceum</i>	Alle	.	1	15	6	8	3	7	<u>72</u>	4	2
<i>Centaurea scabiosa</i>	Alle	.	.	.	1	.	2	4	<u>97</u>	.	1
<i>Entodon concinnus</i>	* Mos	.	.	.	27	.	??	8	.	10	~
<i>Orobanchae lutea</i>	* Coh	.	.	.	.	.	??	.	7	26	~
<i>Viola hirta</i>	Alle	.	.	.	1	13	4	11	.	.	5
<i>Hippocrepis comosa</i>	Alle	.	.	.	4	3	2	2	.	.	1

	* Typ	ST/FT	ST-om*	ST-med*	MA-(luz)	MA-luz*	MA-cyn	MA-arr*	MA-byI	MA-kow	str-Arrh
19+20 Nardetea + Callunetea											
<i>Danthonia decumbens</i>	Alle	28	12	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Viola canina</i>	Alle	11	2	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Calluna vulgaris</i>	Alle	10	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	* Mos	17	6	.	.	2	??	.	.	5	~
<i>Dicranum scoparium</i>	* Mos	7	.	35	.	2	??	.	.	.	+
17 Trifolio-Geranietea (Origanetalia, Trifolion medii)											
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Alle	.	1	.	1	38	11	20	3	4	36
<i>Hypericum perforatum</i>	* Coh	20	6	.	.	22	??	2	4	7	31
<i>Jacobaea erucifolia</i>	* Coh	.	.	.	.	2	??	11	.	15	8
<i>Picris hieracioides</i>	Alle	.	.	.	.	4	2	4	14	4	7
<i>Carex spicata</i>	Alle	.	.	.	.	.	.	9	.	.	1
16 Molinio-Arrhenatheretea											
<i>Centaurea jacea</i>	Alle	10	9	11	4	50	31	42	3	81	80
<i>Trifolium pratense</i>	Alle	6	3	4	6	16	41	45	.	52	80
<i>Rumex acetosa</i>	* Ra/t	7	10	10	9	20	??	44	21	33	75
<i>Ranunculus acris</i>	Alle	1	1	.	6	14	30	44	3	15	65
<i>Cerastium fontanum</i> * vulgare	* Coh	7	8	14	24	42	??	49	36	67	46
<i>Holcus lanatus</i>	Alle	16	12	4	1	3	8	11	.	33	42
<i>Rhynchospora squarrosa</i>	* Mos	41	61	59	61	65	??	32	13	33	++
<i>Climacium dendroides</i>	* Mos	34	4	18	18	17	??	.	9	10	~
<i>Poa trivialis</i>	* Coh	.	.	.	7	.	??	20	21	33	23
<i>Rhinanthus minor</i>	Alle	3	1	.	.	7	4	7	48	33	6
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Alle	.	.	.	.	1	.	15	3	15	1
<i>Prunella vulgaris</i>	Alle	2	2	.	1	4	3	.	.	.	30
<i>Veronica chamaedrys</i>	Alle	.	1	.	.	15	3	15	.	11	36
<i>Vicia cracca</i>	Alle	1	.	.	.	1	3	7	10	4	19
<i>Festuca pratensis</i>	Alle	.	.	.	.	.	6	5	.	.	17
<i>Lathyrus pratensis</i>	Alle	.	.	.	.	2	1	.	.	4	16
<i>Ranunculus repens</i>	* Coh	.	.	.	.	3	??	7	4	4	15
<i>Stellaria graminea</i>	* Coh	.	8	.	2	5	??	4	.	15	8
<i>Calligonella cuspidata</i>	* Mos	3	.	.	3	4	??	4	.	10	~
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Alle	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
<i>Silaum silaus</i>	Alle	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
<i>Primula veris</i>	Alle	.	.	.	.	1	.	.	.	4	5
<i>Orchis morio</i>	Alle	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
16B Arrhenatheretalia											
<i>Trifolium dubium</i>	* Coh	17	44	41	59	58	??	55	25	63	38
<i>Taraxacum species</i> (vnl. sectie Ruderalia)	* Coh	3	18	45	67	58	??	85	4	78	46
<i>Allium vineale</i>	* Coh	.	26	55	39	40	??	44	71	30	31
<i>Plantago media</i>	Alle	1	2	11	20	66	47	51	.	11	62
<i>Leontodon hispidus</i>	Alle	1	.	.	4	11	4	4	.	48	2
<i>Trisetum flavescens</i>	Alle	6	8	.	13	36	42	71	66	85	52
<i>Dactylis glomerata</i>	Alle	1	9	2	16	25	53	80	90	74	75
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Alle	4	2	4	5	27	39	18	.	59	57
<i>Daucus carota</i>	Alle	2	.	.	.	17	.	5	3	7	2
<i>Alopecurus pratensis</i>	Alle	.	.	.	.	.	1	9	.	11	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Alle	.	.	.	.	.	.	4	10	.	1
<i>Carum carvi</i>	Alle	1	.	.	.	.	.	4	.	.	.
16Bb Arrhenatherion											
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Alle	6	14	4	26	26	60	85	100	81	76
<i>Knautia arvensis</i>	Alle	2	1	2	1	1	4	4	66	63	25
<i>Tragopogon pratensis</i> s.l.	Alle	.	.	.	4	7	11	38	10	4	23
<i>Galium mollugo</i>	* Coh	.	.	.	2	12	??	4	82	59	15
<i>Campanula rapunculoides</i>	Alle	.	2	2	.	3	.	13	.	11	9
<i>Heracleum sphondylium</i>	Alle	.	.	.	.	.	1	9	17	7	24
<i>Crepis biennis</i>	Alle	.	.	.	.	.	.	2	.	4	7
<i>Pastinaca sativa</i>	Alle	.	.	.	1	5	.	2	3	.	1
<i>Peucedanum carvifolia</i>	Alle	.	.	.	.	1	.	.	.	7	1

		ST/FT	ST-om*	ST-med*	MA-(luz)	MA-luz*	MA-cyn	MA-arr*	MA-by1	MA-kow	st-Arh
	* Typ										
16Bc Cynosurion											
<i>Trifolium repens</i>	Alle	39	36	30	21	54	<u>72</u>	36	.	22	<u>73</u>
<i>Lolium perenne</i>	Alle	2	9	9	16	21	58	<u>60</u>	.	<u>63</u>	<u>66</u>
<i>Bellis perennis</i>	Alle	9	16	19	29	49	51	29	.	41	54
<i>Cynosurus cristatus</i>	Alle	2	2	6	4	5	20	7	.	19	28
<i>Leontodon autumnalis</i>	* Coh	.	.	.	4	13	??	13	.	.	46
31 Artemisieta vulgaris											
<i>Elytrigia repens</i>	* Coh	10	32	<u>64</u>	<u>80</u>	<u>62</u>	??	<u>71</u>	<u>75</u>	48	46
<i>Crepis capillaris</i>	* Coh	.	.	.	4	7	??	31	.	26	15
<i>Cirsium arvense</i>	* Coh	3	.	.	7	3	??	15	4	4	8
<i>Geranium pusillum</i>	* Coh	.	2	.	9	2	??	9	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	Alle	.	.	.	.	.	.	4	17	.	.
<i>Reseda lutea</i>	Alle	.	.	.	.	.	.	2	14	.	.
31Ca Dauco-Melilotion											
<i>Convolvulus arvensis</i>	Alle	.	6	26	54	44	20	55	55	19	20
<i>Tanacetum vulgare</i>	* Coh	7	2	.	.	2	??	4	<u>93</u>	.	.
<i>Silene latifolia</i>	Alle	.	.	.	.	.	.	5	<u>69</u>	.	.
<i>Verbascum nigrum</i>	Alle	.	1	.	.	.	.	.	21	.	.
31Ca2 Bromo inermis - Eryngietum campestris											
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	* Ra/t	.	.	14	26	7	??	22	<u>93</u>	56	8
<i>Bromopsis inermis</i>	Alle	.	.	.	21	10	37	24	<u>72</u>	.	14
<i>Euphorbia esula</i>	Alle	.	.	4	5	24	17	20	.	.	11
<i>Carduus nutans</i>	* Coh	.	.	5	4	3	??	11	.	.	.
Restgroep kruidachtige planten											
<i>Rumex acetosa</i> + <i>R. thyrsoiflorus</i>	* Alle	8	16	15	35	32	<u>68</u>	58	<u>100</u>	<u>67</u>	<u>80</u>
<i>Equisetum arvense</i>	Alle	22	15	.	9	18	40	35	55	37	38
<i>Carex hirta</i>	Alle	21	13	2	4	16	29	15	.	7	29
<i>Phleum pratense</i> s.l.	* Coh	7	4	27	28	47	??	<u>65</u>	7	44	15
<i>Medicago lupulina</i>	* Coh	3	2	23	11	55	??	22	.	41	38
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	* Coh	3	16	5	22	10	??	27	7	.	.
<i>Erodium cicutarium</i> s.l.	Alle	3	28	36	22	5	8	11	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	* Coh	3	.	.	.	2	??	.	<u>61</u>	.	15
<i>Vicia sativa</i> * nigra	* Coh	7	8	.	.	28	??	13	21	.	.
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	* Mos	28	31	41	42	29	??	36	4	48	++
<i>Plagiomnium affine</i>	* Mos	3	10	18	45	.	??	36	<u>74</u>	<u>76</u>	++
<i>Brachythecium rutabulum</i>	* Mos	3	8	12	24	2	??	52	39	52	+
<i>Bryum species.</i>	* Mos	10	10	12	3	2	??	8	.	29	~
<i>Bryum capillare</i>	* Mos	.	.	6	12	.	??	16	.	.	~
<i>Syntrichia ruralis</i> s.l.	* Mos	7	.	6	3	.	??	.	.	.	~
<i>Potentilla reptans</i>	* Coh	.	.	.	.	8	??	22	7	15	38
<i>Lysimachia nummularia</i>	Alle	.	1	.	1	3	1	2	.	4	25
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Alle	.	.	4	.	9	2	4	.	7	15
<i>Briza media</i>	Alle	1	2	13	5	41	16	29	.	59	48
<i>Linum catharticum</i>	Alle	1	.	.	1	4	1	.	.	19	7
<i>Glechoma hederacea</i>	Alle	1	2	.	1	5	7	9	.	4	20
<i>Agrostis stolonifera</i>	* Coh	7	.	5	4	5	??	38	7	11	8
<i>Stellaria media</i>	* Coh	.	6	5	15	2	??	18	.	4	8
<i>Poa annua</i>	* Coh	.	4	5	2	2	??	13	.	4	.
<i>Valerianella locusta</i>	Alle	.	2	.	12	8	10	.	7	4	4
<i>Equisetum hyemale</i> s.l. (vnl. <i>E. x moorei</i>)	Alle	.	.	2	.	5	2	7	34	.	2
<i>Cruciata laevipes</i>	* Coh	.	.	5	.	8	??	5	.	7	8
<i>Rubus caesius</i>	* Coh	7	.	.	.	5	??	4	4	.	15
<i>Galium aparine</i>	Alle	.	1	.	.	.	1	9	14	4	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Alle	.	1	4	2	2	.	.	10	4	.
<i>Papaver rhoeas</i>	Alle	.	.	.	.	1	.	2	10	.	.
<i>Barbula species</i>	* Mos	.	.	.	3	2	??	4	.	14	~

* Typ	ST/FT	ST-orn*	ST-med*	MA-(luz)	MA-luz*	MA-cyn	MA-arr*	MA-by1	MA-kow	str-Arrh	
Houtgewassen (meest juveniel)											
<i>Crataegus monogyna</i>	* Coh	3	2	14	.	50	??	22	7	26	31
<i>Prunus spinosa</i>	* Coh	.	2	14	2	30	??	4	.	4	8
<i>Rosa canina</i>	* Coh	.	2	9	.	27	??	2	.	4	23
<i>Quercus robur</i>	* Coh	7	16	.	.	13	??	.	.	4	8
<i>Rubus fruticosus</i> s.l.	* Coh	.	4	.	.	2	??	2	7	.	.

Addenda: Legenda: ST/FT = *Sedo-Thymetum* / *Festuco-Thymetum serpylli*, ST-orn* = *ST ornithopodetosum referentiegem.*, ST-med* = *ST medicaginetosum referentiegem.*, MA-(luz) = MA 'zwak luzuletosum', MA-luz* = *MA luzuletosum referentiegem.*, MA-cyn = *MA cynosuretosum*, MA-arr* = *MA arrhenatheretosum referentiegem.*, MA-by1 = *MA arrhenatheretosum variant met Centaurea scabiosa (Byland)*, MA-kow = *MA arrhenatheretosum variant Kop van de Oude Wiel*, str-Arrh = 'stroomdal-Arrhenatheretalia'. Presentie weergegeven in procenten; waarden van 30% of hoger in dikdruk, indien 60% of hoger ook onderstreept.

De syntaxonomische indeling van soorten volgt in principe De vegetatie van Nederland maar is hier en daar vereenvoudigd en toegespitst op de situatie in het rivierengebied. In principe zijn die soorten weggelaten die in geen van de weergegeven gemeenschappen een presentie van 10% bereikten. Soorten kenmerkend voor syntaxa uit de Koelerio-Coryneporetea zijn echter altijd weergegeven, en voor soorten uit de Molinio-Arrhenatheretea gold een drempelwaarde van 5%. In enkele gevallen is op historische of andere gronden van deze richtlijnen afgeweken en zijn lagere drempels gehanteerd.

In de tabel zijn de soorten verder als volgt gemarkeerd:

Alle : presentie van de soort is betrokken op alle opnamen.

Coh : presentie betrokken op de opnamen van andere auteurs dan Cohen Stuart.

Mos : presentie betrokken op de opnamen waarvan de mossen geïdentificeerd zijn.

Ra/t : presentie betrokken op de opnamen waarin *Rumex acetosa* en *R. thysiflorus* zeer waarschijnlijk apart onderscheiden werden.

* : soort tijdens de clusteranalyse genegeerd (de Coh, Mos en Ra/t gemarkeerde soorten).

Kop van de Oude Wiel) en fragmentair ontwikkelde vormen. In dit artikel ligt de nadruk vooral op de goed ontwikkelde gemeenschappen van de associaties en hun onderverdeling. Voor een beschrijving van de overgangsvormen en fragmenten verwijzen wij naar het hierboven genoemde OBN-rapport (Schaffers et al. 2008).

KARAKTERISERING VAN DE GEMEENSCHAPPEN

Sedo-Thymetum / *Festuco-Thymetum serpylli*

Deze gemeenschap valt niet onder te brengen in één van de twee beschreven *Sedo-Thymetum* subassociaties (zie hieronder) en vormt eigenlijk een overgang naar het *Festuco-Thymetum serpylli*. Desondanks is het *Sedo-Thymetum*-element hier zelfs nog iets sterker ontwikkeld dan in het feitelijke *Sedo-Thymetum*. Daarbij gaat het vooral om de Vetkruiden *Sedum sexangulare* en *Sedum reflexum*, maar ook om andere soorten die richting *Sedo-Cerastion* en *Sedo-Thymetum* wijzen zoals *Potentilla verna*, *Cerastium arvense*, *Achillea millefolium* en *Pimpinella saxifraga*. Het aandeel van *Festuco-Thymetum* / *Plantagini-Festucion* soorten is tamelijk groot, onder andere door soorten als *Festuca ovina* agg., *Polytrichum juniperinum*,

Scleranthus perennis, *Hieracium pilosella*, *Thymus serpyllum* en regelmatig ook *Dianthus deltoides*.

Deze gemeenschap omvat bijna 100 oudere opnamen van de Overijsselse Vecht, de Dinkel, de Beerse Traverse en de streek rond Mook en Gennep. Uit het vroeger meest omvangrijke verspreidingsgebied, de Overijsselse Vecht, lijkt de gemeenschap na 1960 vrijwel geheel te zijn verdwenen. Hetzelfde geldt voor de Dinkel. In het gebied van de Beerse Maas groeit zij na 1960 nog maar op een enkele plaats, zoals in de Vogelshoek (Broekse Wielen). Rond Mook en Gennep is zij verdwenen, maar hier komt in enkele reservaten tegenwoordig wel nog het *Sedo-Thymetum ornithopodetosum* voor.

Sedo-Thymetum

Het grootste deel van de opnamen (185) van deze gemeenschap - met als kenmerkende soorten o.a. *Sedum sexangulare*, *Sedum reflexum*, *Veronica prostrata*, *Trifolium striatum*, *Herniaria glabra* en *Sedum album* - kan tot subassociatie *ornithopodetosum* worden gerekend, kenmerkend voor relatief kalkarme bodem. Slechts 59 opnamen behoren tot het *Sedo-Thymetum medicaginetosum* van iets kalkrijkere bodem.

De subassociatie *ornithopodetosum* heeft soorten gemeen met het *Plantagini-Festucion*, het *Thero-Airion* en de *Nardetea*, zoals: *Rumex acetosella*, *Anthoxanthum odoratum*, *Racomitrium canescens*, *Polytrichum juniperinum*, *Ornithopus perpusillus*, *Teesdalia nudicaulis*, *Scleranthus perennis* en *Aira praecox*. Zij kwam vooral goed ontwikkeld voor langs de Vecht, de Niers, bij Mook, de Beerse Traverse en de zuidelijke Maas, maar verdween na 1960 vrijwel geheel uit de meeste gebieden. Nu komt zij nog voornamelijk voor in de Zelderse Driessen langs de Niers en in de Oeffelter Meent bij Cuijk. Hoewel het goed ontwikkelde *ornithopodetosum* vóór 1960 beperkt óók voorkwam in het gebied van de Beerse Traverse, blijkt uit onze gegevens dat deze streek ook toen al hoofdzakelijk gekenmerkt werd door de fragmentaire vorm (weliswaar waren *Hieracium pilosella*, *Thymus pulegioides*, *Galium verum*, *Eryngium campestre*, *Cerastium arvense* en *Lotus corniculatus* aanwezig, maar de meer kritische soorten van de lagere syntaxonomische niveaus ontbraken vrijwel). Na 1960 blijkt echter ook deze fragmentaire vorm uit het Beerse Maasgebied vrijwel verdwenen.

De subassociatie *medicaginetosum* vertoont vooral overeenkomsten met het *Medicagini-Avenetum luzuletosum*, waarmee het *Medicago falcata*, *Helictotrichon pubescens*, *Geranium molle*, *Convolvulus arvensis* en *Plantago media* gemeen heeft. Hoewel deze subassociatie in de tabel met relatief weinig opnamen voorkomt, vertegenwoordigt zij wel het best ontwikkelde deel van het *Sedo-Thymetum* met de meeste stroomdalplanten. Naast de eigenlijke *Sedo-Thymetum*-soorten zijn hier ook de soorten van het verbondsniveau (*Sedo-Cerastion*) erg goed vertegenwoordigd (*Medicago falcata*, *Eryngium campestre*, *Cynodon dactylon*, *Potentilla verna*, *Carex caryophyllea*, *Artemisia campestris* subsp. *campestris* en *Geranium molle*). De *medicaginetosum* subassociatie kwam vroeger verspreid over het land voor, maar het zwaartepunt lag langs de IJssel. Gezien het geringe aantal opnamen was zij, althans na 1936, altijd relatief zeldzaam. Zij is vervolgens dramatisch achteruitgegaan en heeft nu in de Vreugderijkerwaard haar laatste groeiplaats in Nederland!

Medicagini-Avenetum

Het *Medicagini-Avenetum* omvat de meeste opnamen (bijna 600) en ook is de interne variatie er het grootst waardoor hierbinnen de meeste deelgemeenschappen zijn onderscheiden. In *De vegetatie van Nederland* worden de subassociaties *luzuletosum* en *arrhenatheretosum* onderscheiden, waarbij de eerste vooral gekenmerkt wordt door *Luzula campestris*, *Agrostis capillaris*, *Hieracium pilosella* en *Potentilla verna*, en de tweede vooral door *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Bromopsis inermis* en *Rumex thyrsoiflorus*. Beide subassociaties zijn ook in ons materiaal te onderscheiden. Daarnaast komt in onze tabel tussen de beide subassociaties een grote gemeenschap voor die niet tot één van beide te rekenen is en die eigen kenmerken bezit. Hierop zullen wij later dieper ingaan.

De *luzuletosum* subassociatie (*Medicagini-Avenetum*) lijkt het meest op het *Sedo-Thymetum*. Wij onderscheiden naast een fragmentaire vorm (die hier verder buiten beschouwing blijft) twee subgroepen, te weten de *luzuletosum*-referentiegemeenschap en een 'zwak *luzuletosum*'. De referentiegemeenschap is op subassociatie-, associatie- en verbondsniveau de meest volledig ontwikkelde gemeenschap in ons materiaal en het soortenrijkst. Bij het 'zwak *luzuletosum*' gaat het om een weliswaar goed ontwikkeld *Medicagini-Avenetum*, maar hier is het *luzuletosum*-aspect relatief zwak. Vooral het vrijwel ontbreken van *Hieracium pilosella* valt er op, terwijl *Luzula campestris* en *Agrostis capillaris* een duidelijk lagere presentie en bedekking hebben. Alleen *Potentilla verna* is als eerder genoemde *luzuletosum*-soort ook in deze vorm nadrukkelijk aanwezig.

Op grond van de tabel is de lijst van typische *luzuletosum*-soorten verder uit te breiden met *Sedum sexangulare*, *Sedum acre*, *Thymus pulegioides* en *Cerastium semidecandrum*; soorten die ook in het 'zwak *luzuletosum*' veel voorkomen. Ook *Festuca ovina* agg. is waarschijnlijk kenmerkend, maar het gaat hier om een ingewikkelde soortengroep en het is niet bekend hoe betrouwbaar de meeste waarnemingen zijn. *Carex caryophyllea* en *Veronica prostrata* blijken ook kenmerkend voor de *luzuletosum* subassociatie, maar deze soorten komen in het 'zwak *luzuletosum*' minder voor.

De 'zwak *luzuletosum*' vorm blijkt tevens gekarakteriseerd te worden door een lagere presentie van een flink aantal soorten die (mede) kenmerkend zijn voor de *Festuco-Brometea* en die in andere vormen van het *Medicagini-Avenetum* juist zeer frequent voorkomen, zoals *Pimpinella saxifraga*, *Sanguisorba minor*, *Plantago media*, *Scabiosa columbaria*, *Briza media*, *Carex caryophyllea*, *Trisetum flavescens*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea* en *Lotus corniculatus*. Hierdoor neemt het 'zwak *luzuletosum*' binnen het *Medicagini-Avenetum* een enigszins afwijkende positie in, en lijkt het tevens de grootste verwantschap met het *Sedo-Thymetum* te hebben.

De verspreiding van de subassociatie *luzuletosum* lag vooral langs de IJssel, maar zij blijkt zeer sterk te zijn achteruitgegaan. Dit geldt met name voor de referentiegemeenschap; na 1960 wordt deze in 92% van de oorspronkelijke kilometerhokken niet meer aangetroffen. Zij verschijnt na 1960 nog wel in enkele nieuwe hokken, maar die opnamen zijn weinig recent. Na 1991 treffen wij de referentiegemeenschap in onze tabel niet meer aan. Mogelijk komt zij nog voor in de Vreugderijkerwaard - één van de mooiste terreinen met een redelijke oppervlakte aan *Me-*

dicagini-Avenetum - maar het gaat ook hier tegenwoordig toch vooral om het 'zwak *luzuletosum*'. Deze laatste vorm is tegenwoordig zeldzaam en komt alleen op zeer beperkte schaal op enkele andere plaatsen verspreid over het rivierengebied voor.

De grote gemeenschap die niet duidelijk tot de *luzuletosum* of *arrhenatheretosum* subassociatie gerekend kan worden (178 opnamen), is vanwege het tamelijk homotone karakter door ons niet verder onderverdeeld. Alle opnamen uit deze groep zijn gemaakt door Cohen Stuart. Een verwantschap met subassociatie *arrhenatheretosum* blijkt uit een toename in presentie van *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* en *Bromopsis inermis* en een verminderd aandeel *luzuletosum*-soorten. Desondanks blijft een groep van zeer schrale soorten met onverminderd hoge presenties in deze overgangsgemeenschap aanwezig. Het gaat om soorten die gemeenschappelijk zijn met het *Sedo-Thymetum*, zoals *Sedum sexangulare*, *Sedum acre* en *Thymus pulegioides*. Deze soorten raken pas op de achtergrond in het feitelijke *arrhenatheretosum* (of ontbreken daar). Het onverminderd voorkomen van dergelijke schrale soorten is opmerkelijk. Ook een groep winterannuellen komt evenveel voor als in subassociatie *luzuletosum* (met name *Arenaria serpyllifolia* en *Cerastium semidecandrum* maar in mindere mate ook *Erophila verna* en *Geranium molle*), en ook deze soorten nemen pas af in het feitelijke *arrhenatheretosum*. Bij nadere inspectie blijkt echter het *Cynosurion*-element juist in deze -gemeenschap een groot aandeel te hebben (*Trifolium repens*, *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Bellis perennis*), groter dan in de andere gemeenschappen binnen het *Medicagini-Avenetum*. Dit *Cynosurion*-element blijkt hier bovendien sterker vertegenwoordigd dan het *Arrhenatherion*-element.

In tegenstelling tot vroeger (Westhoff & Den Held 1969, Neijenhuijs 1968) wordt in *De vegetatie van Nederland* (Weeda et al. 1996) geen subassociatie *cynosuretosum* meer onderscheiden. Wij stellen voor om binnen het *Medicagini-Avenetum* deze subassociatie opnieuw te onderscheiden. Differentiërend ervoor zijn: *Trifolium repens*, *Cynosurus cristatus* en *Carex hirta* (zwak). Samen met subassociatie *luzuletosum* heeft zij als differentiërende soorten: *Thymus pulegioides*, *Sedum sexangulare*, *Sedum acre*, *Cerastium semidecandrum* en *Bellis perennis*. Samen met subassociatie *arrhenatheretosum*: *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*, *Rumex acetosa*, *Equisetum arvense* en *Ranunculus acris*.

Hoewel het gemiddeld soortenaantal in deze *cynosuretosum* subassociatie vrij laag is, hebben wij toch met een goed ontwikkeld *Medicagini-Avenetum* te maken. Niet alleen het *Medicagini-Avenetum*-element is groot, maar ook *Sedo-Cerastion*-soorten zijn duidelijk aanwezig. De subassociatie blijkt overigens niet minder dan 60% van de door Cohen Stuart in het *Medicagini-Avenetum* gemaakte opnamen te omvatten; deze *cynosuretosum* gemeenschap kwam dus blijkbaar in die tijd erg veel voor. Aangezien in onze tabel in deze gemeenschap geen opnamen van andere auteurs aanwezig zijn, lijkt het erop dat de *cynosuretosum* subassociatie in de periode voor en na Cohen Stuart vrijwel niet werd aangetroffen.

Binnen de *arrhenatheretosum* subassociatie hebben wij vier subgroepen onderscheiden: een goed ontwikkelde referentiegemeenschap, twee lokale varianten, en een grote groep fragmentaire opnamen die hier verder buiten beschouwing zal

blijven. De subassociatie blijkt zich vooral te kenmerken door hoge presenties van *Arrhenatherum elatius* en *Dactylis glomerata*. De als differentiërend bekend staande soorten *Rumex thyrsoiflorus* en *Bromopsis inermis* blijken vooral in lokale varianten veel voor te komen. Hetzelfde geldt voor *Orobanche lutea*. In onze tabel blijken *Entodon concinnus* en *Hippocrepis comosa* zelfs helemaal niet karakteristiek te zijn voor de *arrhenatheretosum* subassociatie; deze soorten komen in de *luzuletosum* subassociatie met beduidend hogere presentie en bedekking voor. Hiervoor in de plaats kunnen als differentiërende soorten beter *Trisetum flavescens* en *Tragopogon pratensis* gebruikt worden. Zwak differentiërend zijn mogelijk ook *Phleum pratense*, *Agrostis stolonifera* en *Crepis capillaris*, maar omdat deze soorten door Cohen Stuart zijn genegeerd is hun status moeilijk goed vast te stellen. Differentiërende soorten voor de subassociaties *arrhenatheretosum* en *cynosuretosum* gezamenlijk zijn: *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*, *Rumex acetosa*, *Equisetum arvense* en *Ranunculus acris*.

De *arrhenatheretosum*-referentiegemeenschap is net als de *luzuletosum*-referentiegemeenschap zeer soortenrijk en heeft eveneens een sterk ontwikkeld *Medicagini-Avenetum*-karakter. Wel is het aandeel verbondskensoorten wat kleiner. De -gemeenschap bestaat in onze tabel uit een relatief klein aantal, voor het overgrote deel recente, opnamen. Vóór 1960 kwam de gemeenschap maar zeer weinig voor: slechts 9 opnamen uit 9 verschillende kilometerhokken. Slechts in één hok daarvan blijft zij ook na 1960 aanwezig, maar zij verschijnt dan in maar liefst 30 nieuwe kilometerhokken. In ongeveer de helft daarvan was vóór 1960 overigens al wel *Medicagini-Avenetum luzuletosum* of *cynosuretosum* aanwezig. Van de twee lokale *arrhenatheretosum* varianten is één ook in *De vegetatie van Nederland* beschreven, als de variant met *Centaurea scabiosa* (ook gekenmerkt door *Tanacetum vulgare*, *Calamagrostis epigejos*, *Silene latifolia* subsp. *alba* en gezien onze tabel ook *Allium oleraceum* en *Equisetum hyemale*). Alle opnamen ervan zijn afkomstig van de Bylanddijk bij Tolkamer (of daar zeer nabij), een lang bekende en stabiele locatie. De andere lokale variant bestaat merendeels uit opnamen afkomstig van de Kop van de Oude Wiel op het eiland van Dordrecht. Deze variant wordt gekenmerkt door *Campanula rotundifolia*, *Orobanche lutea*, *Leontodon hispidus* en *Holcus lanatus*, en samen met de voorgaande variant door *Knautia arvensis*, *Rhinanthus minor* en *Galium mollugo*. Beide lokale varianten wijken sterk af van de referentiegemeenschap. Vooral de variant 'Kop van de Oude Wiel' heeft, ondanks de duidelijke aanwezigheid van *Medicagini-Avenetum* en *Sedo-Cerastion* soorten, een opvallend sterk *Molinio-Arrhenatheretea*-element, en staat daardoor erg dicht bij de *Arrhenatheretalia*.

Stroomdal-*Arrhenatheretalia*

De groep van stroomdal-*Arrhenatheretalia* (322 opnamen) blijkt duidelijker van het *Medicagini-Avenetum* te onderscheiden dan verwacht. De scheiding blijkt niet veroorzaakt te worden door een teruglopen van het *Sedo-Cerastion*-aandeel. Sommige soorten daarvan blijken in de stroomdal-*Arrhenatheretalia* net zo sterk (*Salvia pratensis*) of zelfs sterker vertegenwoordigd (*Scabiosa columbaria*). Ook een aantal andere *Sedo-Cerastion*-soorten zijn in dit deel van de tabel nog aanwezig, weliswaar met wat lagere presenties. Zelfs schrale soorten als *Sedum sexangulare* en *Thymus pulegioides* blijken nog relatief veel voor te kunnen komen en ook

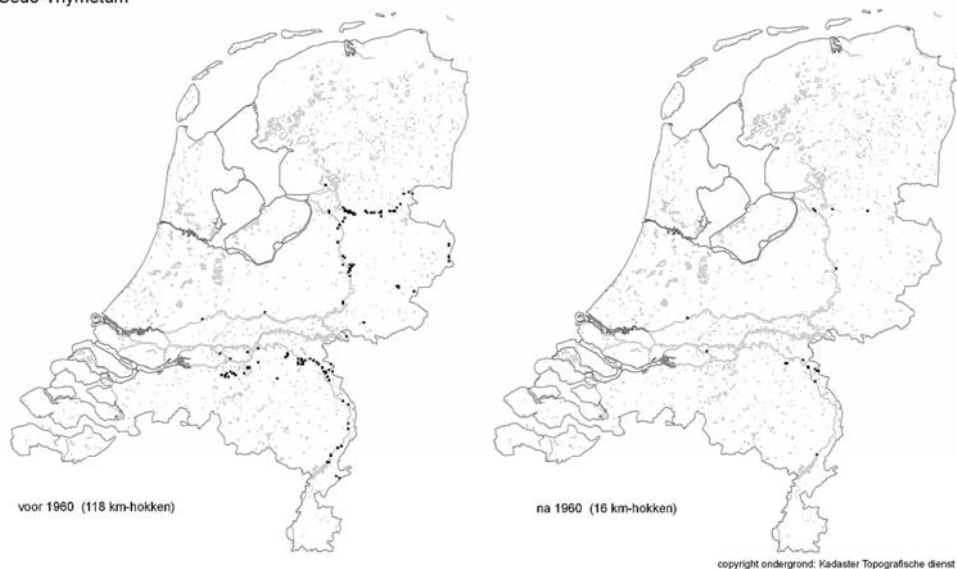
soorten uit de *Festuco-Brometea* zijn soms nog duidelijk vertegenwoordigd. De overgang blijkt daarentegen vooral samen te hangen met een sterke toename van het aandeel *Arrhenatheretalia* en *Molinio-Arrhenatheretea*-soorten. Hierdoor wordt het totale *Molinio-Arrhenatheretea* aandeel in dit deel van de tabel vrij abrupt groter dan het *Koelerio-Coryneporetea*-element.

ACHTERUITGANG

Het goed ontwikkelde *Sedo-Thymetum* verdwijnt ná 1960 uit 56 van de 61 kilometerhokken (92%). Hierna komen er wel 9 nieuwe kilometerhokken bij (15% van oorspronkelijk aantal), maar slechts enkele daarvan betreffen de laatste helft van deze periode. Daarbij gaat het vooral om subassociatie *ornithopodetosum*. De *medicaginetosum* subassociatie komt in Nederland waarschijnlijk niet meer voor (of misschien nog heel lokaal in de Vreugderijkerwaard).

Het goed ontwikkelde *Medicagini-Avenetum* verdwijnt na 1960 uit 115 van de 139 kilometerhokken (83%). Wel zijn er dan 20 nieuwe kilometerhokken bijgekomen (14%). Na 1960 komt goed ontwikkeld *Medicagini-Avenetum* eigenlijk alleen nog voor langs de IJssel (noordwaarts vanaf Cortenoever), langs een kort traject van de Lek, in een gering aantal ver-spreide kilometerhokken langs de Maas van Roermond tot en met de Afgedamde Maas, en in de Kop van de Oude Wiel.

Sedo-Thymetum



Afbeelding 1. Verspreiding van het *Sedo-Thymetum* (incl. fragmentgemeenschappen) vóór 1960 en daarna. De overgang naar het *Festuco-Thymetum serpylli* is hier buiten beschouwing gelaten.

Medicagini-Avenetum luzuletosum + cynosuretosum



voor 1960 (134 km-hokken)



na 1960 (19 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst

Afbeelding 2. Verspreiding van het Medicagini-Avenetum luzuletosum (incl. 'zwak luzuletosum') en cynosuretosum samen, vóór 1960 en daarna. Fragmentgemeenschappen zijn hier buiten beschouwing gelaten.

Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum



voor 1960 (9 km-hokken)

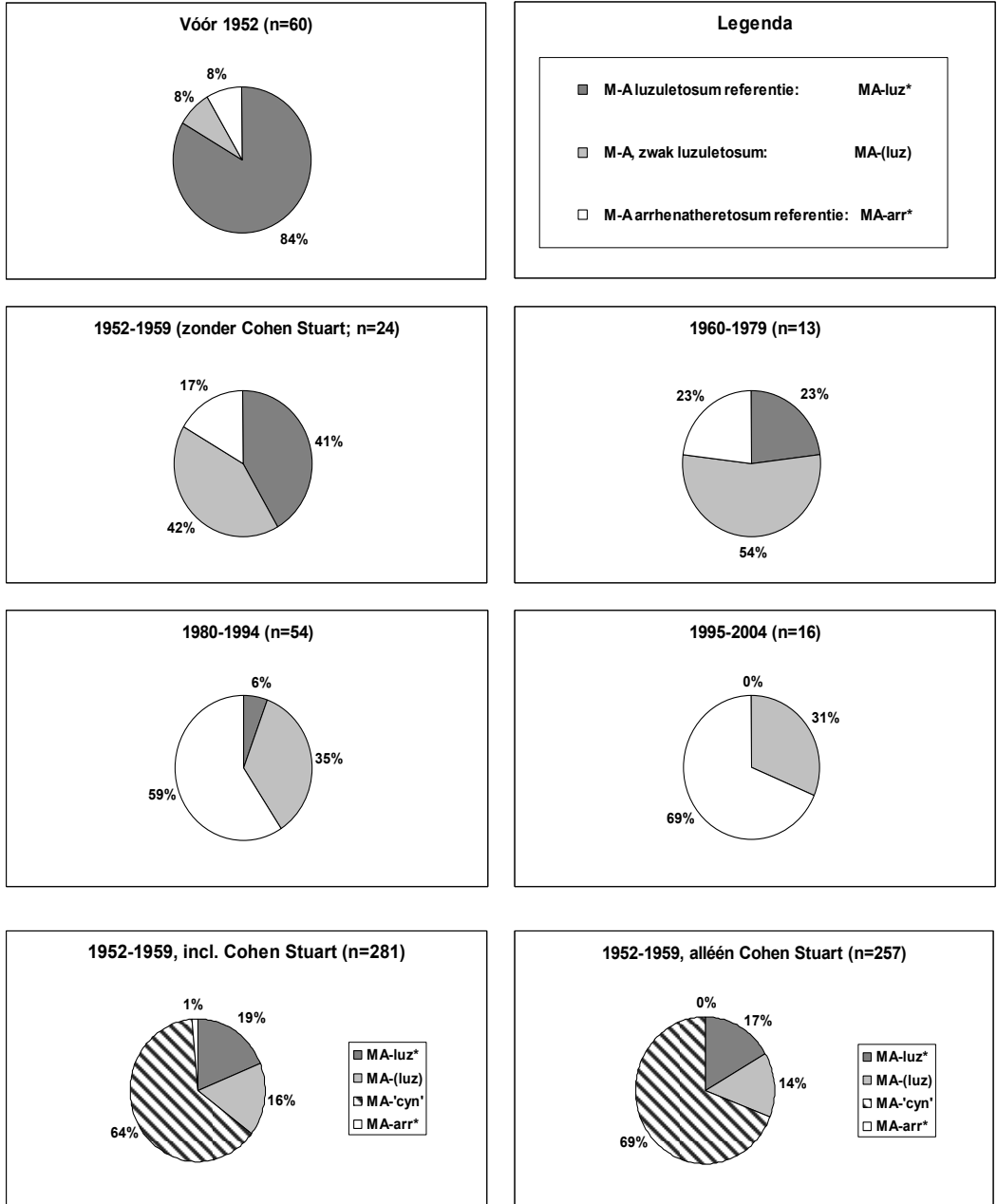


na 1960 (22 km-hokken)

copyright ondergrond Kadaster Topografische dienst

Afbeelding 3. Verspreiding van de Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum referentiegemeenschap vóór 1960 en daarna. Lokale varianten en fragmentgemeenschappen buiten beschouwing gelaten.

Medicagini-Avenetum, zonder varianten en fragmenten



Afbeelding 4. Relatieve aandelen van goed ontwikkelde Medicagini-Avenetum gemeenschappen in vijf tijdperioden (op basis van aantal opnamen). In de bovenste vijf diagrammen is het materiaal van Cohen Stuart buiten beschouwing gelaten (dit beïnvloedt alleen de 2^e periode: 1952-1959). De onderste twee diagrammen geven voor die periode (1952-1959) de situatie weer wanneer het materiaal van Cohen Stuart wél in de beschouwing betrokken wordt.

Het *Medicagini-Avenetum luzuletosum* en *cynosuretosum* samen verliezen ongeveer 90% van hun kilometerhokken om er maar 4% nieuw bij te krijgen! Subassociatie *luzuletosum* komt na 1960 alleen nog beperkt voor als 'zwak *luzuletosum*' langs de IJssel en de Lek, in een enkel hok langs de Beneden-Maas (Piekenwaard) en de Afgedamde Maas (Poederoijen), en plaatselijk op de Kop van de Oude Wiel. De *luzuletosum*-referentiegemeenschap is in Nederland waarschijnlijk uitgestorven, of komt mogelijk alleen nog heel plaatselijk voor in de Vreugderijkerwaard.

De veranderingen zijn goed te zien in verspreidingskaartjes waarin de situatie vóór en na 1960 apart is weergegeven. Voor drie groepen van gemeenschappen zijn deze kaartjes hier ter illustratie bijgevoegd (voor een compleet overzicht zie Schaffers et al. 2008). De eerste kaart (Afbeelding 1) betreft het *Sedo-Thymetum* (inclusief de fragmentaire gemeenschappen die vroeger vooral in het gebied van de Beerse Traverse voorkwamen). De tweede kaart (Afbeelding 2) betreft de situatie voor het *Medicagini-Avenetum luzuletosum* en *cynosuretosum* samen. In Afbeelding 3 is de toename te zien van de *Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum* referentiegemeenschap. Hoewel het relatief gezien een forse toename betreft, is de verspreiding in absolute termen ook na 1960 beperkt.

VERSCHUIVINGEN TUSSEN GEMEENSCHAPPEN

Afbeelding 4 laat voor vijf opeenvolgende tijdsperioden de verdeling van de opnamen over de verschillende *Medicagini-Avenetum*-gemeenschappen zien, waarbij overigens de fragmentaire gemeenschappen buiten beschouwing bleven. Het materiaal van Cohen Stuart vormt hierbij een probleem, omdat een groot deel van deze opnamen tot de niet bij andere auteurs aangetroffen subass. *cynosuretosum* behoort. In de bovenste 5 diagrammen is het materiaal van Cohen Stuart daarom in eerste instantie weggelaten (dit beïnvloedt overigens alleen de afbeelding voor 1952-1959). Hierbij blijkt dat de *luzuletosum*-referentiegemeenschap, die vroeger bijna 85% van het materiaal omvatte, gedurende de afgelopen 70 jaar geheel 'vervangen' is 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 we erop dat het hierbij om relatieve toe- en afnamen gaat. In absolute zin is er alleen bij subass. *arrhenatheretosum* van een werkelijke toename sprake.

Voegen wij het materiaal van Cohen Stuart - waaronder *cynosuretosum* - wèl toe (onderste twee figuren; 1952-1959), dan ontstaat het volgende beeld. Aanvankelijk (vóór 1952) neemt het goed ontwikkelde *luzuletosum*, de subassociatie van voedselarme, schrale bodem, het grootste aandeel in. In de tweede periode (1952-1959) is deze *luzuletosum*-referentiegemeenschap sterk achteruitgegaan, ten gunste van 'zwak *luzuletosum*' en vooral van subass. *cynosuretosum*. Laatstgenoemde subassociatie is na 1960 al weer verdwenen, mogelijk doordat de beweiding in combinatie met intensivering van de bemesting heeft geleid tot verder successie naar het *Lolio-Cynosuretum* (waarmee het tevens uit onze tabellen en figuren verdwijnt). Ook het feit dat de door Cohen Stuart opgenomen stroomdal-*Arrhenatheretalia* in onze tabel voor een groot deel uit *Lolio-Cynosuretum* blijken te bestaan (waarvan een grote groep ook een sterk '*luzuletosum*-achtig' karakter bezit), wijst sterk in de richting van ontwikkelingen via een *cynosuretosum*-

subassociatie binnen het *Medicagini-Avenetum*. Een kleiner deel van de *cynosuretosum* begroeiingen is mogelijk (in het geval van een verminderde beweiding) veranderd in subass. *arrhenatheretosum*. Ook veel 'zwak *luzuletosum*' is waarschijnlijk door toenemende bemesting in subass. *arrhenatheretosum* veranderd. Deze *arrhenatheretosum* subassociatie neemt vooral na 1980 sterk toe, en vormt vanaf 1995 tweederde van het materiaal. De goed ontwikkelde vorm van de *luzuletosum* subassociatie (referentiegemeenschap) neemt steeds verder af en is na 1995 verdwenen. Het *Medicagini-Avenetum* bestaat dan nog slechts uit de *arrhenatheretosum* subassociatie en 'zwak *luzuletosum*'. Het is aan de hand van ons materiaal helaas niet mogelijk om met zekerheid conclusies te trekken over de beschreven ontwikkelingen, omdat daarvoor permanente kwadraten nodig zijn.

De twee subassociatie van het *Medicagini-Avenetum* die momenteel in *De vegetatie van Nederland* onderscheiden worden, blijken dus vooral een oude en een recente vorm van de associatie te vertegenwoordigen. Een *cynosuretosum* (niet beschreven in *De vegetatie van Nederland*) lijkt hier in de tijd tussen gelegen te hebben, wat waarschijnlijk samen hing met een bepaalde fase in de landbouwkundige ontwikkelingen in ons land (beweiding in combinatie met geleidelijk intensiverende bemesting). Door steeds verder toegenomen bemesting (mogelijk in combinatie met atmosferische depositie) is deze vorm vervolgens weer verdwenen, of deels overgegaan in subass. *arrhenatheretosum*.

VERANDERINGEN BINNEN DE ASSOCIATIES

Door binnen het *Sedo-Thymetum* en binnen het *Medicagini-Avenetum* de opnamen van vóór en ná 1960 met elkaar te vergelijken kan een indruk worden verkregen van veranderingen in de soortensamenstelling binnen deze associaties. We gebruiken daarvoor alleen het best ontwikkelde materiaal, d.w.z. de opnamen van de referentiegemeenschappen. Het is belangrijk te blijven bedenken dat het hier niet om permanente kwadraten gaat en dat dit onderzoek slechts een aanwijzing kan geven.

In het *Sedo-Thymetum* blijken vooral *Sedum acre* en *Thymus pulegioides* afgenomen te zijn. Ook *Medicago lupulina* is opvallend in presentie afgenomen. Statistisch gezien (trouwgraad) laat deze soort zelfs de sterkste afname zien. Van de kensoorten van het *Sedo-Thymetum* en het *Sedo-Cerastion* nemen met name *Sedum reflexum*, *Herniaria glabra*, *Veronica prostrata* en *Carex caryophylla* af, en ook *Euphorbia cyparissias* (die door ons echter als *Medicagini-Avenetum* kensoort wordt beschouwd). Ook *Sedum sexangulare* (zwak) en *Koeleria macrantha* gaan achteruit. Deze afnamen indiceren een kwaliteitsvermindering van het *Sedo-Thymetum* en zijn daarom reden tot zorg.

Een toename is vooral te zien bij *Elytrigia repens* en *Rumex acetosella*. De eerste soort wijst op verrijking, de tweede op lichte stikstofverrijking in een zuur voedselarm milieu. Ook dit zijn negatieve signalen, evenals de lichte toename van *Stellaria media* en de toename van *Lolium perenne*. De lichte toename van de *Bromo-Eryngietum*-soort *Rumex thrysiflorus* wijst op enige verrijking. Met de stijgende presentie van *Trisetum flavescens*, *Trifolium dubium* en *Stellaria graminea* neemt het *Arrhenatheretalia*-aandeel toe.

Samenvattend moeten we constateren dat diverse typische *Sedo-Thymetum*-soorten, waaronder een aantal belang-rijke associatie- en verbondskensoorten,

afgenomen zijn. Ook *Plantagini-Festucion*-soorten nemen af. Daar staat een toename van tegenover van verrijging en stikstofindicerende soorten, en van soorten van meer voedsel-rijke gemeenschappen (*Arrhenatheretalia*). De verschuivingen zijn weliswaar nog niet dramatisch, maar het betreft voor het *Sedo-Thymetum* wel een zorgelijke ontwikkeling.

Omdat de opnamen van de *luzuletosum*-referentiegemeenschap voor 94% vóór 1960 zijn gemaakt en de *arrhenatheretosum*-referentiegemeenschap juist voor 84% daarna, komt bij het *Medicagini-Avenetum* een vergelijking tussen de twee perioden grotendeels neer op een vergelijking tussen de twee subassociaties. De verschillen blijken binnen het *Medicagini-Avenetum* zeer groot en kunnen dramatisch genoemd worden. *Thymus pulegioides* (ook in het *Sedo-Thymetum* afgenomen) neemt in presentie af van 88% naar 25%! *Carex caryophylla* 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* (de laatste wordt door ons beschouwd als associatiekensoort). *Medicago lupulina* en de twee Vetkruidsoorten *Sedum acre* en *Sedum sexangulare* (zie ook het *Sedo-Thymetum*) gaan achteruit van 48-58 naar 10-16%. *Veronica prostrata* (vooral kenmerkend voor het *Sedo-Thymetum*) was vóór 1960 aanwezig in het *Medicagini-Avenetum* met een presentie van 36% en verdwijnt. Ook *Sedum reflexum* (eveneens een *Sedo-Thymetum*-kensoort) neemt duidelijk in presentie af. Twee kensoorten nemen af: *Scabiosa columbaria* (36→14%) en in iets mindere mate *Thalictrum minus* (40→25%).

De grassen *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 subass. *arrhenatheretosum*. *Trisetum* wordt door ons óók als differentiërend voor deze subassociatie beschouwd en *Lolium perenne* is in onze tabel een soort die de subassociaties *arrhenatheretosum* en *cynosuretosum* gezamenlijk differentieert. Andere toegenomen soorten zijn *Rumex thyrsiflorus* en *Bromopsis inermis*. Volgens de literatuur zijn beide soorten differentiërend voor het *Medicagini-Avenetum arrhenatheretosum*, maar zoals al eerder aangegeven blijkt dat niet duidelijk uit onze tabel.

Onder de toenemende 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* en *Campanula rapunculus* (zwak). Bij de mossen zijn dit *Brachythecium rutabulum* en *Plagiomnium affine*. Ook valt de toename op van een aantal soorten uit ruigten of akkeronkruidgemeenschappen: *Capsella bursa-pastoris*, *Crepis capillaris*, *Chenopodium album*, *Stellaria media* en *Galium aparine*.

Twee associatiekensoorten nemen toe: *Orobanche caryophyllacea* (6→35%), en in lichtere mate *Veronica austriaca* subsp. *teucrium* (22→35%). Of ook de kenmerkende soort *Entodon concinnus* is toegenomen, is moeilijk vast te stellen; na sporadische vondsten aan de benedenrivieren kreeg dit mos pas na 1990 meer aandacht (Weeda 1992). Van de *Sedo-Cerastion* soorten neemt *Eryngium campestre* toe.

Zoals gezegd weerspiegelen deze veranderingen vooral de verschuiving op sub-associatieniveau (*luzuletosum* naar *arrhenatheretosum*). Schaminée et al. (2002) verdedigen - onder andere op basis van *Medicagini-Avenetum* materiaal - de stelling dat plantengemeenschappen in de tijd niet alleen in andere plantengemeenschappen over gaan, maar dat ook binnen een gemeenschap verschuivingen in soorten-samenstelling kunnen optreden. Wat het *Medicagini-Avenetum* betreft bevestigen onze resultaten deze stelling alleen wanneer we kijken op het niveau van de associatie als geheel. Zien we de subassociaties als eigen gemeenschappen dan lijkt eerder het omgekeerde het geval. De soortverschuivingen belichamen hier dan vooral een verschuiving tussen de twee subassociaties.

Ondanks de toe- of afname van een aantal kensoorten verandert er voor de meeste kensoorten van het *Medicagini-Avenetum* weinig. Hierdoor blijft het *Medicagini-Avenetum* als associatie, ondanks grote interne veranderingen in soortensamenstelling, over de jaren heen toch steeds herkenbaar.

HERSTEL EN PERSPECTIEF

Afgezien van de tamelijk algemene standplaatseisen is er relatief weinig bekend over de voorwaarden voor eventueel herstel van *Sedo-Cerastion*-vegetatie. Een aantal factoren kennen we, maar hun onderlinge relevantie binnen het hedendaagse riviereengebied is grotendeels onopgehelderd. Denk bijvoorbeeld aan de betekenis van de vroegere winteroverstroming met basenrijk rivierwater (tegenwoordig zelden meer optredend en mogelijk nu ook te voedselrijk van karakter). Een andere factor is het belang van overzanding of het aansnijden van vers zand (bv. erosieranden). Dispersie vormt een punt van zorg; zijn er gezien de dramatische achteruitgang van stroomdalgrasland nog wel voldoende diasporen? Onopgehelderd is ook de rol die atmosferische depositie speelt in deze schrale vegetatie. Een belangrijke vraag is verder de benodigde beheersintensiteit. Er zijn aanwijzingen dat het voor stroomdalvegetatie belangrijk is om kort de winter in te gaan. Bij begrazing van grotere gebieden bestaat het gevaar van selectieve begrazing, waarbij vochtiger of voedselrijkere gemeenschappen door het vee wordt geprefereerd en de begrazing in de schrale droge stroomdalvegetatie te extensief zal blijken (zie Sýkora et al. 2009a,b). Voor een effectief herstel- en ontwikkelingsbeheer is het van belang dat er aandacht komt voor dergelijke vragen.

Tot voor kort (niet veel meer dan een halve eeuw geleden) waren droge stroomdalgraslanden nog een veel voorkomende en zeer kenmerkende verschijning in ons rivierenlandschap. Ook toen al behoorden ze tot de opvallend soorten- en bloemrijke gemeenschappen. Langs de IJssel legde schilder J. Voerman de bloemrijkdom van het fluviatiele gebied treffend vast, zoals te zien is in het Voermanmuseum te Hattem en in de Verkade-albums van Jac. P. Thijsse. Helaas zijn onze stroomdalgraslanden in een halve eeuw bijna allemaal verloren gegaan. Het hier beschreven onderzoek documenteert de verspreiding en achteruitgang van deze graslanden en legt de oorspronkelijke soortensamenstelling ervan vast. Dit kan een belangrijke referentie vormen bij het herstel en de ontwikkeling van droge stroomdalgraslanden, die gelukkig inmiddels grote prioriteit hebben in het landelijk beleid. Of en hoe droge stroomdalgraslanden werkelijk te herstellen of te ontwikkelen zijn, dient echter dringend te worden onderzocht. Daarbij werpen de hier ge-

presenteerde resultaten de vraag op of ook de verdwenen schrale vorm van het *Medicagini-Avenetum* (de *luzuletosum*-referentiegemeenschap) nog hersteld kan worden. Voor een goede kans van slagen is het van belang om op korte termijn meer inzicht te krijgen in de ecologie van deze gemeenschappen en de daarin voorkomende zeldzame en kenmerkende soorten.

Historic changes in the dry sandy fluvial grasslands in the Netherlands; the *Medicagini-Avenetum* and *Sedo-Thymetum*

In this paper, we present the results of a comparison of relevés made in *Sedo-Cerastion* vegetation before and after 1960. Almost all communities of this alliance considerably decreased. The *Sedo-Thymetum medicaginetosum* and *Medicagini-Avenetum luzuletosum* disappeared almost entirely. Of the *Medicagini-Avenetum* vegetation, only the subassociation *arrhenatheretosum* increased. The *cynosuretosum* was restricted to the nineteen fifties, probably due to intensive grazing without or with limited fertilization. We also demonstrate internal changes within the communities, generally due to an increase of species of more nutrient rich soils and taller vegetation. Our findings can be used as a reference for restoration of these precious sandy river accompanying grasslands.

LITERATUUR

- 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. (Met deze referentie wordt in de meeste gevallen verwezen 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 verwijzing duikt af en toe op maar het is onduidelijk waar zij precies 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. & V. Westhoff (1963). De droge graslanden langs de rivieren. *Natura* 60: 45-48.
- De Leeuw, W.C. (1938). De matig en zeer droge graslanden. *Natura* 37: 67-72.
- Hennekens, S.M., J.H.J. Schaminée & 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 & V. Westhoff (1997). Zomerkaden, dijkbeemden en oeverwallen: een overzicht van het plantensociologische veldonderzoek aan stroomdalgraslanden in Nederland. *Stratiotes* 15: 28-43.
- Janssen, J.A.M. & J.H.J. Schaminée (2003). Europese natuur in Nederland. Habitattypen. KNNV, Utrecht.
- 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 & R. Lenders (2005). Standaardlijst voor flora-monitoring in het rivierengebied. Bureau Drift, Berg en dal.
- Schaffers, A.P., K.V. Sýkora, H.P.J. Huiskes & J.H.J. Schaminée (2008). De droge stroomdalgraslanden van het *Sedo-Cerastion* in Nederland; verspreiding en soortensamenstelling van het *Medicagini-Avenetum* en het *Sedo-Thymetum* vóór 1960 en daarna. Rapport 2008/DK092-O. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Kennis. Ede.
- Schaminée J.H.J. & 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 & W.A. Ozinga (2002). The analysis of long-term changes in plant communities: case studies from the Netherlands. Phytocoenologia 32: 317-335.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & V. Westhoff (1995-1999). De vegetatie van Nederland. Deel 1-5. Opulus press, Uppsala, Leiden.
- Sloff, J. & J.L. van Soest (1938-1939). Het fluviatiel district in Nederland en zijn flora. Nederlandsch kruidkundig archief, 48: 199-265, 49: 268-316.
- Sýkora, K.V. (1998). Nature development in the Millingerwaard. In: A. Grootjans & R. Van Diggelen (red.). Selected restoration objects in the Netherlands and NW Germany. Laboratory of plant ecology, Groningen university.
- Sýkora, K.V., J.H. Stuiver, I. de Ronde & L.J. de Nijs (2009). Fourteen years of restoration and extensive year round grazing with free foraging horses and cattle and its effect particularly on dry species rich riverine levee grasslands. Phytocoenologia 39: 265-286.
- Sýkora, K.V., J.H. Stuiver, I. de Ronde & L.J. de Nijs (2009). Stroomdalgrasland en veertien jaar verwildering in de Millingerwaard. Stratiotes 39: 21-45.
- Van Dijk, H.F.G., B.G. Graatsma & J.N.M. van Rooy (1981). De toestand van droge stroomdalgraslanden langs de Maas van Roermond tot Loevestein in 1980. Verslag doctoraalonderzoek, Botanisch Laboratorium, Katholieke universiteit, Nijmegen.
- Van Dijk, H.F.G., B.G. Graatsma & J.N.M. van Rooy (1984). Droge stroomdalgraslanden langs de Maas. Wetenschappelijke mededelingen KNNV 165, Hoogwoud.
- 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: R. van der Meijden, Heukels' flora van Nederland. 21ste druk. Wolters-Noordhoff, Groningen.

- Weeda, E.J. (1992). Voorkomen en standplaats van het kalkmos *Entodon concin-nus* (De Not.) Par. langs de grote rivieren. *Gorteria* 18: 39-55.
- Weeda, E.J., H. Doing & J.H.J. Schaminée (1996). *Koelerio-Coryneporetea*. Klasse der droge graslanden op zandgrond. In: J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder & 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 & L. van Duuren (2002). Atlas van plantengemeenschappen in Nederland. Deel 2; graslanden, zomen en droge heiden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Weeda, E.J., A.S. Kers, L. van Duuren & J.H.J. Schaminée (2005). Lijst van zeldzame en bedreigde vegetatietypen in Nederland. *Stratiotes* 30: 9-47.
- 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 & G. Sissingh (1946). Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. Nederlandse natuurhistorische vereniging/ Nederlandse jeugdbond voor natuurstudie, G.W. Breughel, Amsterdam.
- Westhoff, V. & A.J. den Held (1969). Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

Contactgegevens auteurs:

André Schaffers

E-mail: Andre.Schaffers@wur.nl

Karlè Sýkora

E-mail: Karle.Sykora@wur.nl

Rik Huiskes

E-mail: Rik.Huiskes@wur.nl

Joop Schaminée

E-mail: Joop.Schaminee@wur.nl

Eddy Weeda

E-mail: ejweeda@hotmail.com