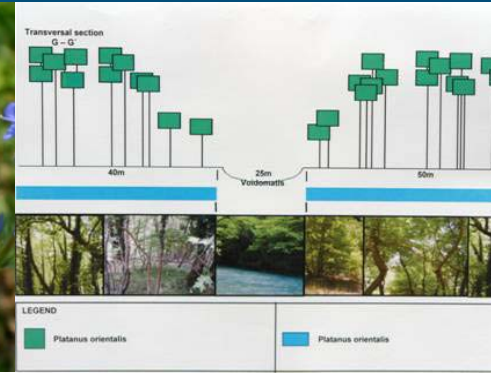


Vegetatiesuccessie in de Millingerwaard na 14 jaar natuurontwikkeling

Karlè Sýkora

Natuurbeheer en Plantenecologie



Vreugderijkerwaard

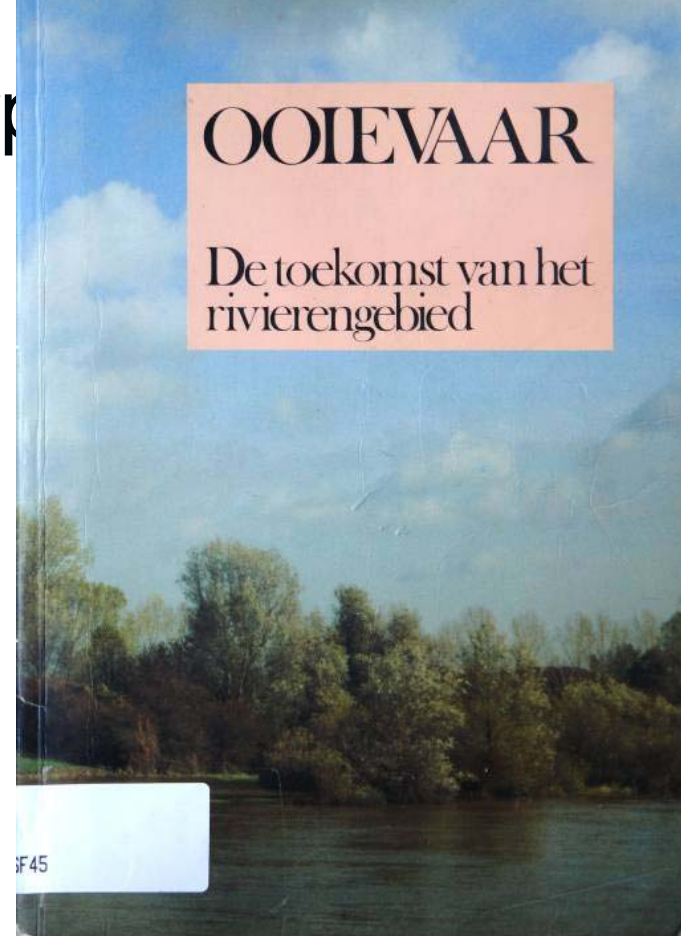


Prijsvraag

*“ Wat moet er gebeuren om
de natuur in het
rivierenlandschap te
verbeteren “*

Prijsvraag landschapsontworp

- **Plan Ooievaar** prijs voor het beste ontwerp (1985)
- Nadruk op Rijn en Maas.
- Advies: bevordering van de landbouw binnendijs en van natuurreservaten en natuurontwikkeling buitendijs
- Doel: zacht en hardhoutbos, open water, moeras en grasland.



A.B. Wittgen

*Hoe zou de
natuurontwikkeling moeten
worden gerealiseerd?*

Realisatie van natuurlijke processen als:

- Werking van het water: erosie, sedimentatie, overstroming, ijsgang.
- Herbivorie, extensieve begrazing met grote grazers in vrij zwervende kuddes (paarden, runderen).
- Herintroductie van de bever (uitgestorven in 1825), (hert, eland).

*Kunnen natuurlijke
processen wel volledig
worden hersteld?
Wat is er veranderd?*

Geen vrije meandering meer

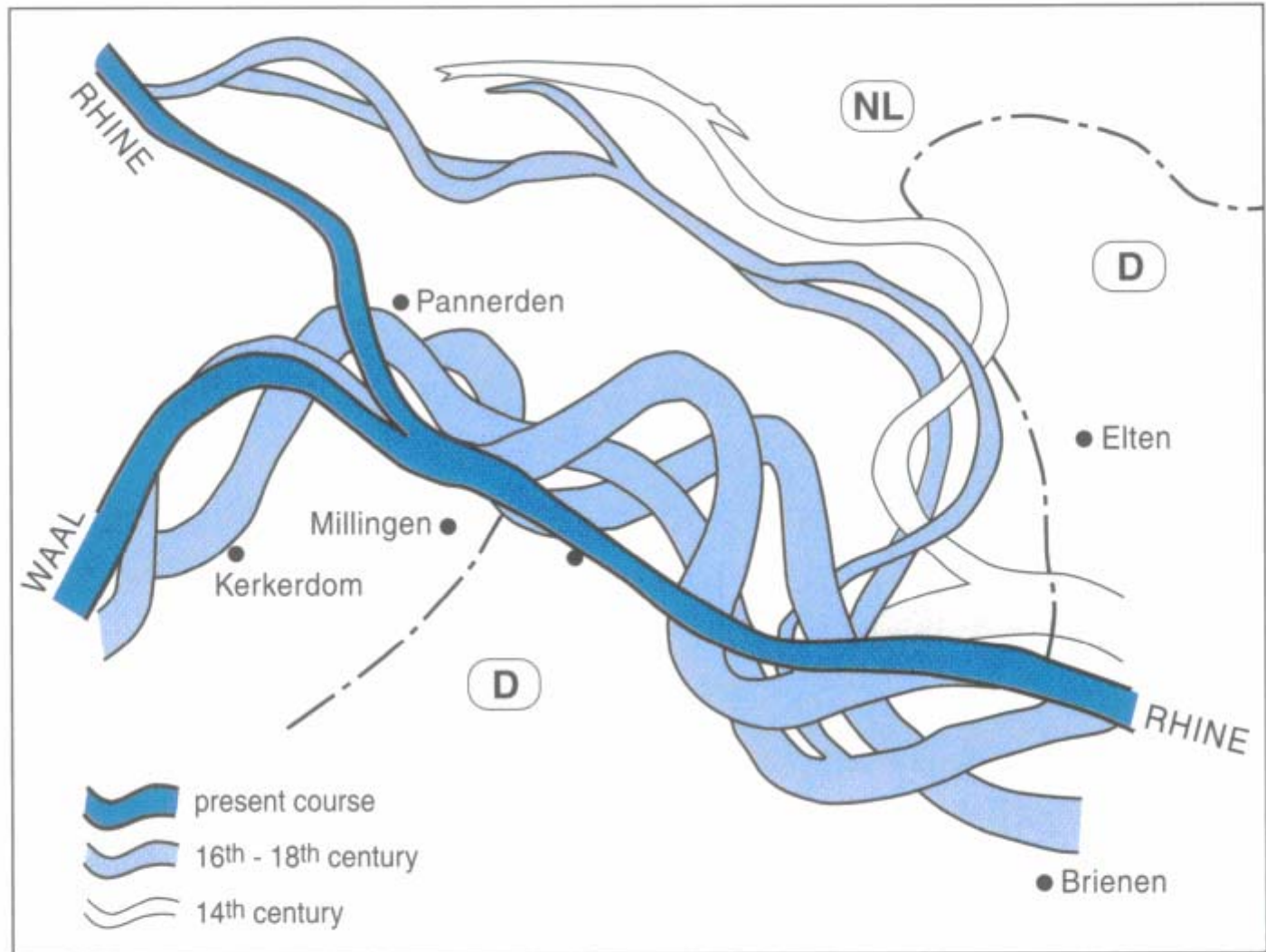
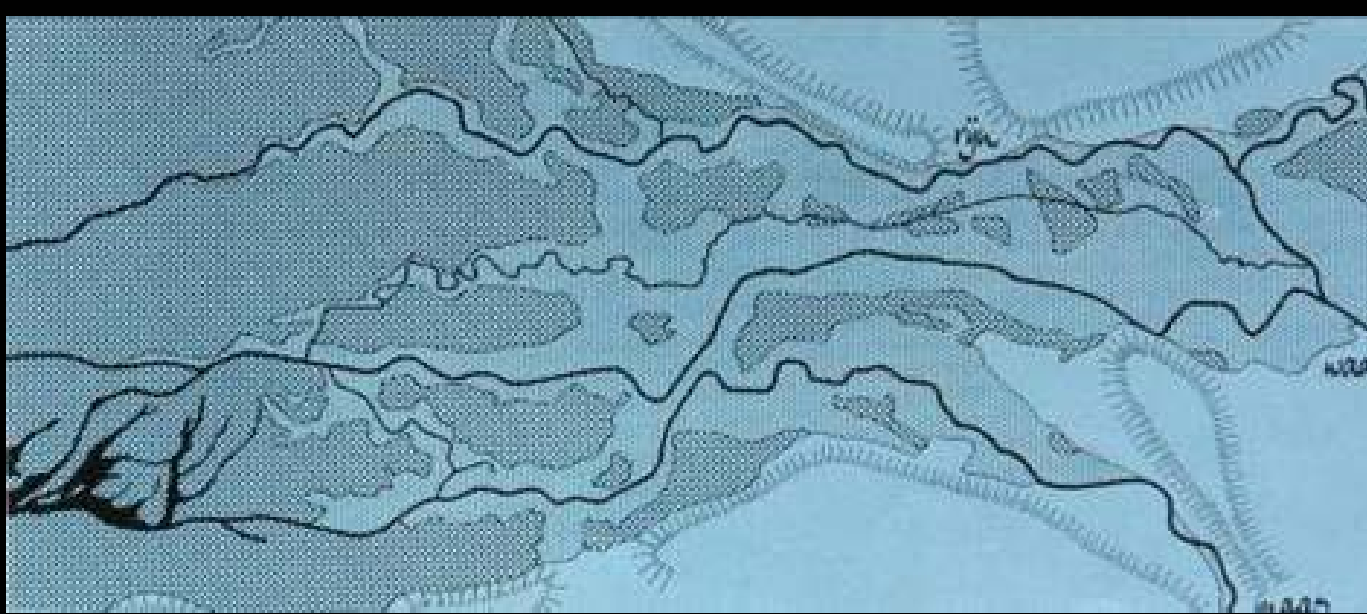
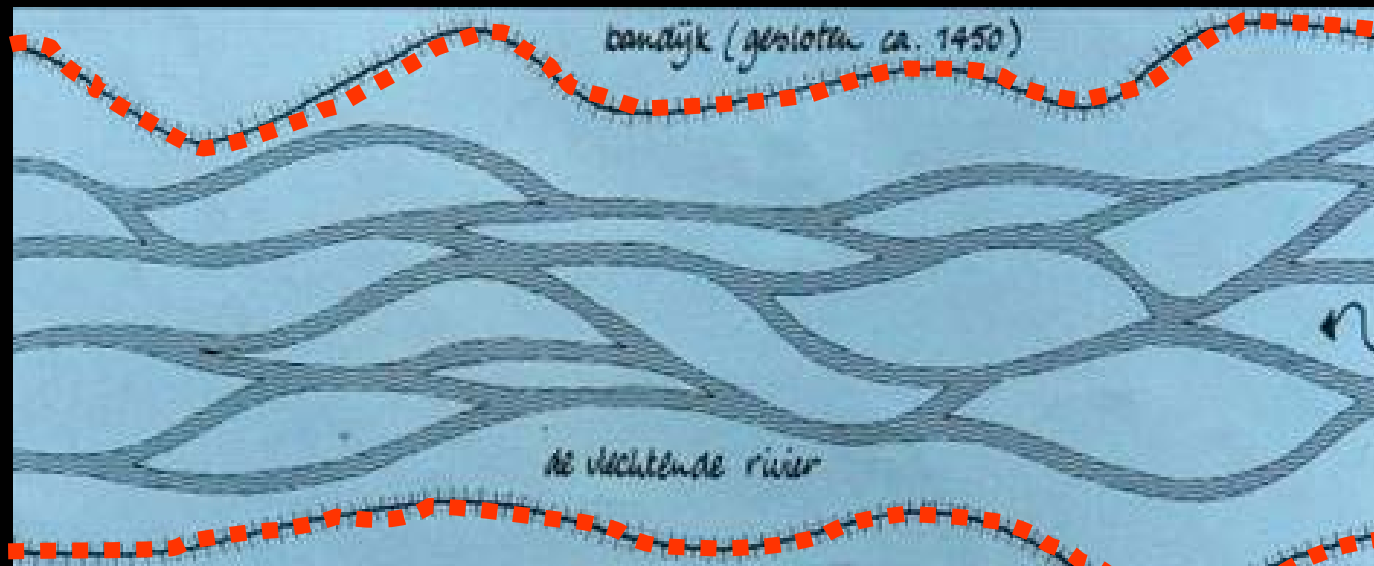


Figure 26: Meandering rivers of the Rhine system (14th-18th century; after Pons 1952).

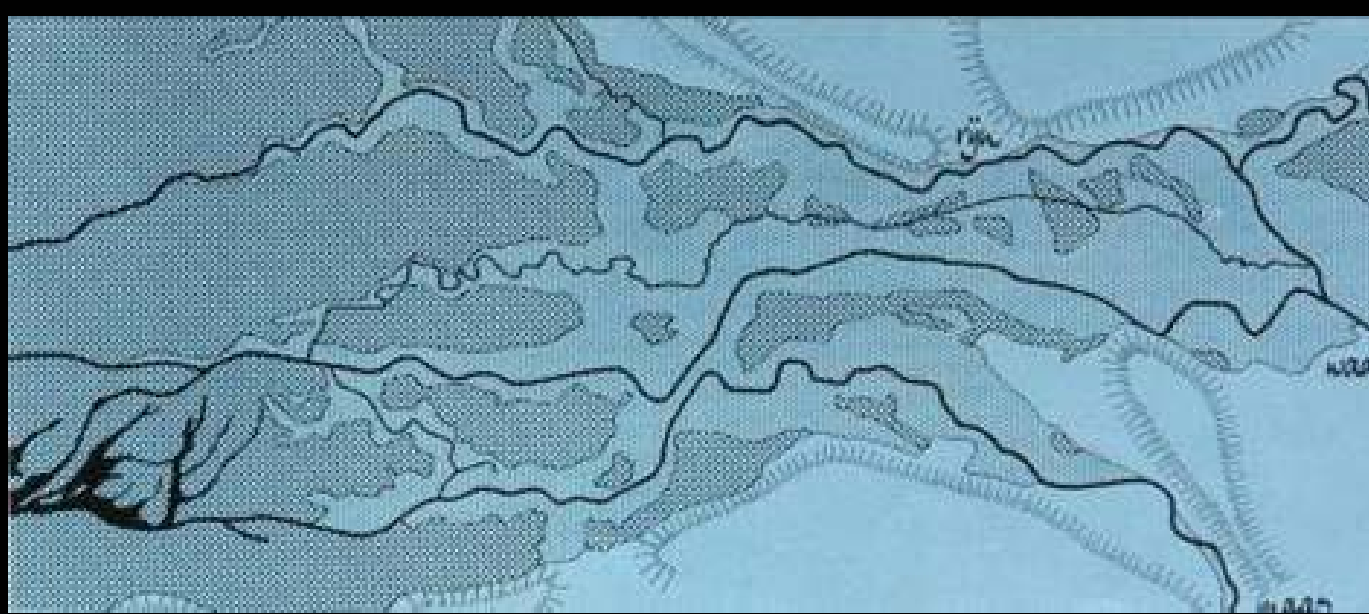
voor de bedijking,
vrij stromende
vieren



ca. 1450 volledige
bedijking,
meanderende
vieren

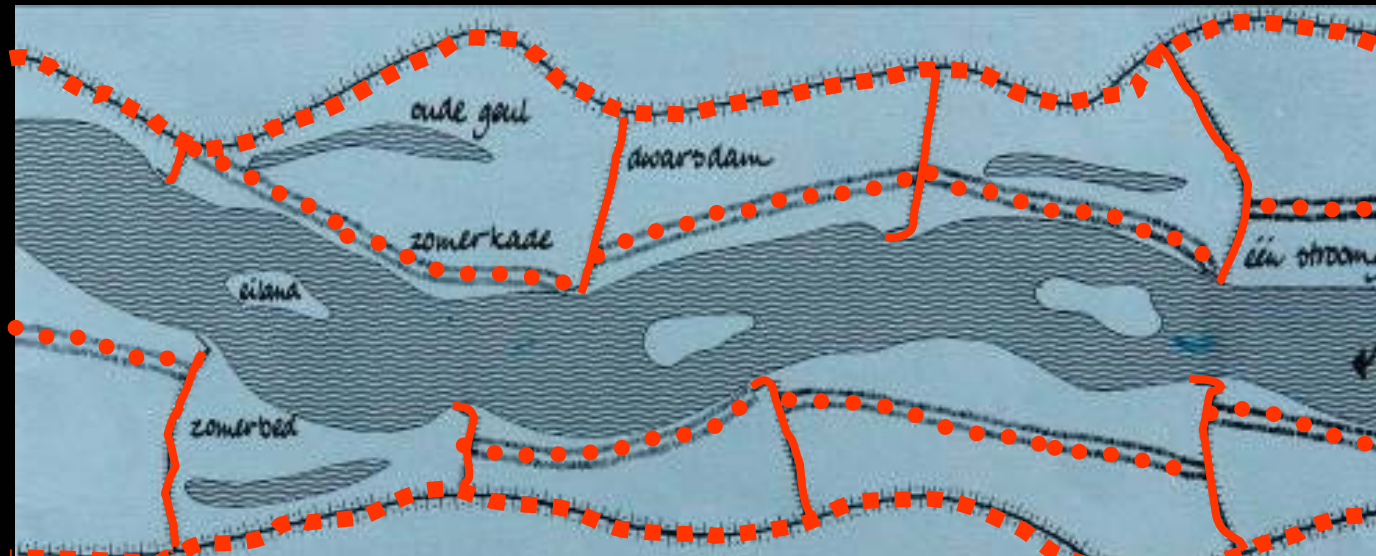


oor de bedijking,
rij stromende
vieren

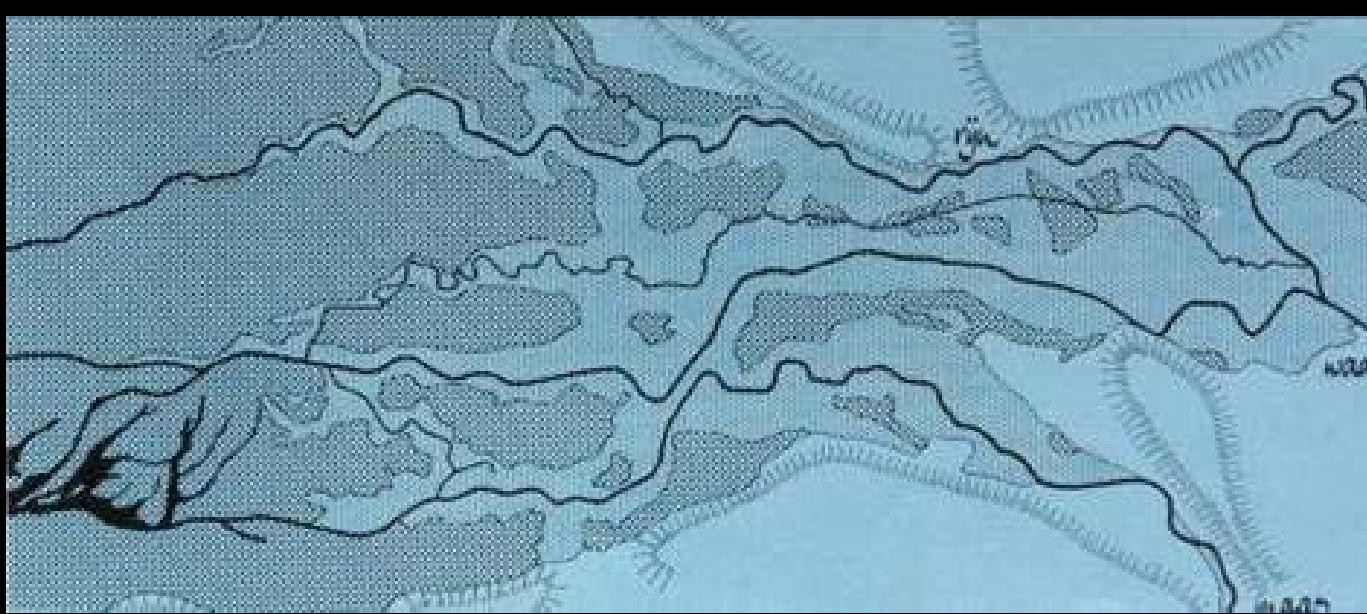


dwarsdammen,
en afgedwongen
vierbed

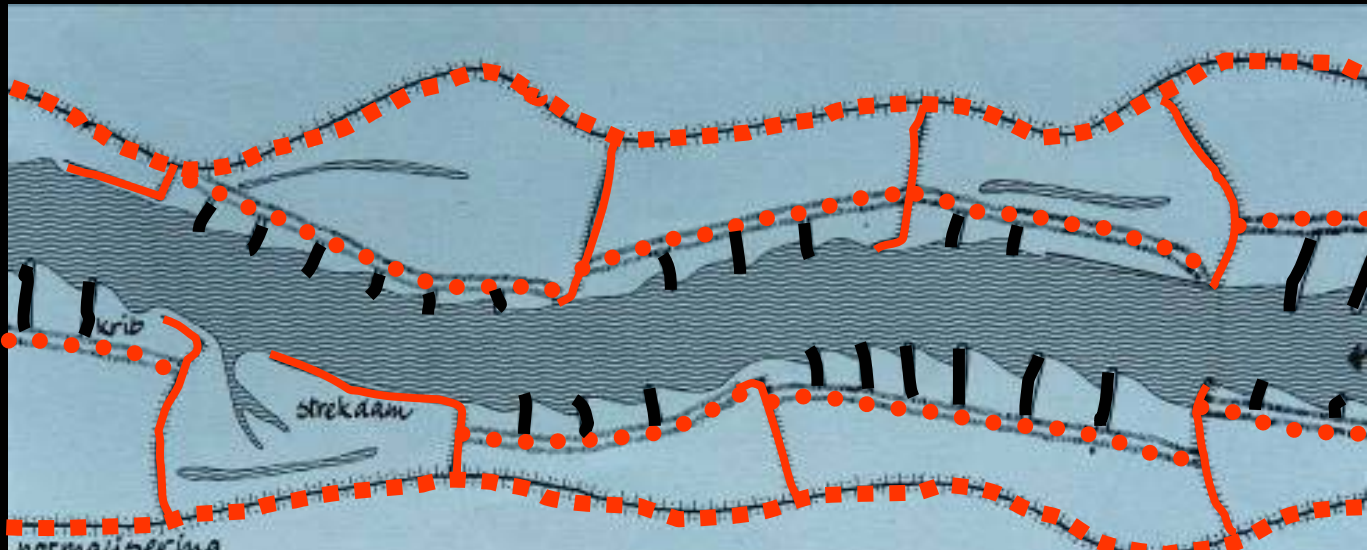
zomerdijken



voor de bedijking,
vrij stromende
vieren

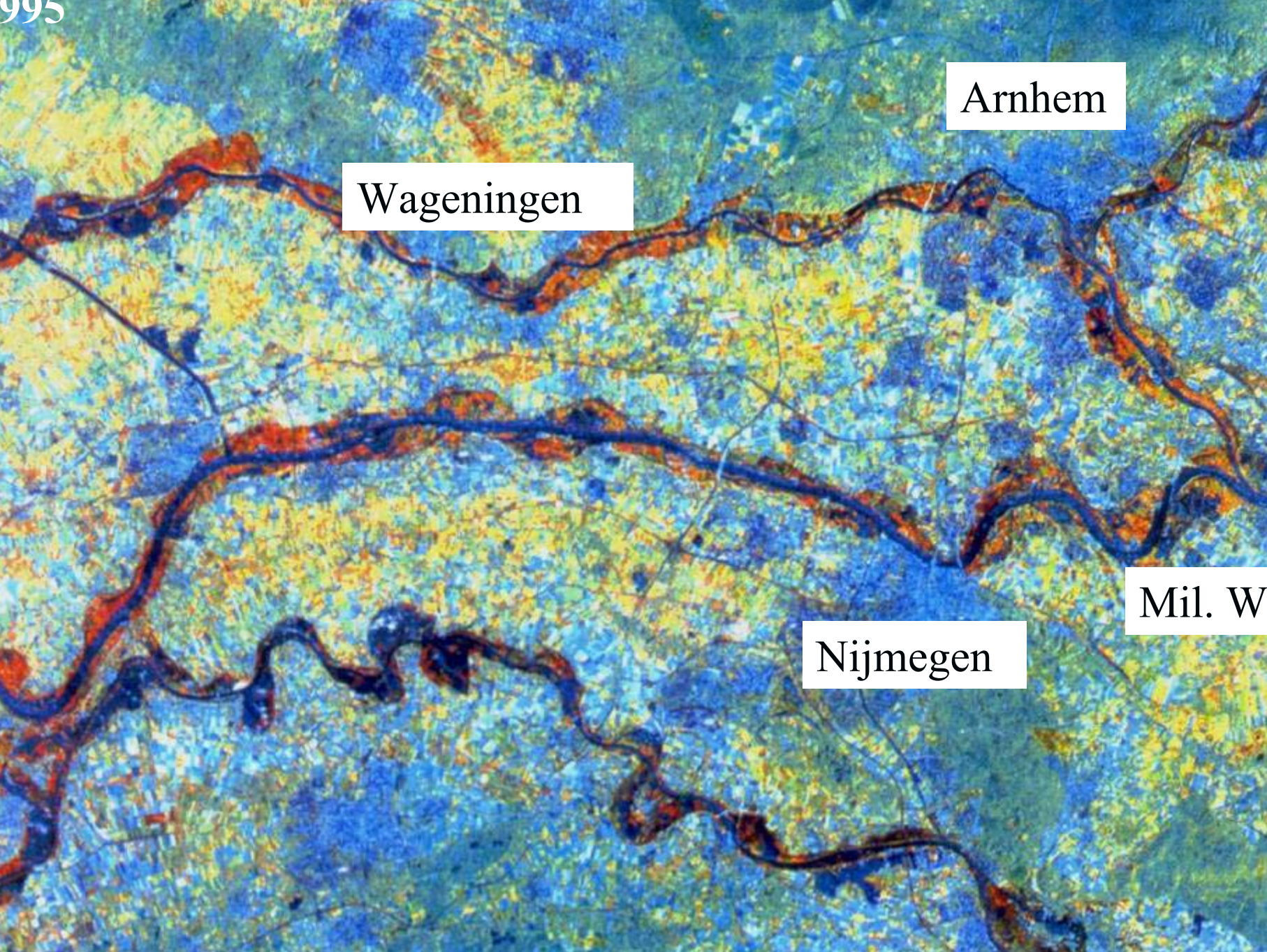


aanleg van
ribben, waterloop
definitief
vastgelegd



Onnatuurlijke waterstanden/overstroming





Arnhem

Wageningen

Nijmegen

Mil. W.



Waterbodemkwaliteit Rijkswateren

Legenda

- klasse 0
 - klasse 1
 - klasse 2
 - klasse 3
 - klasse 4
-  water

Referentie: RWS20070321

RWS WD, 11/12/2007

Schaal: 1:1000000

0 10 20 30
kilometer



Historisch materiaal:

Doel:
referentiebeeld van de soortensamenstelling en verspreiding van de gemeenschap van Sikkelklaver en Zachte haver (Medicagini-Avenetum) en de gemeenschap van Vetkruid en Tijn (Sedo-Thymetum) in Nederland.

Materiaal:
Cohen-Stuart (jaren '50)
Neijenhuijs (jaren '60)
Van Dijk, Graatsma
Van Rooy (1980)
Landelijke Vegetatie Databank.

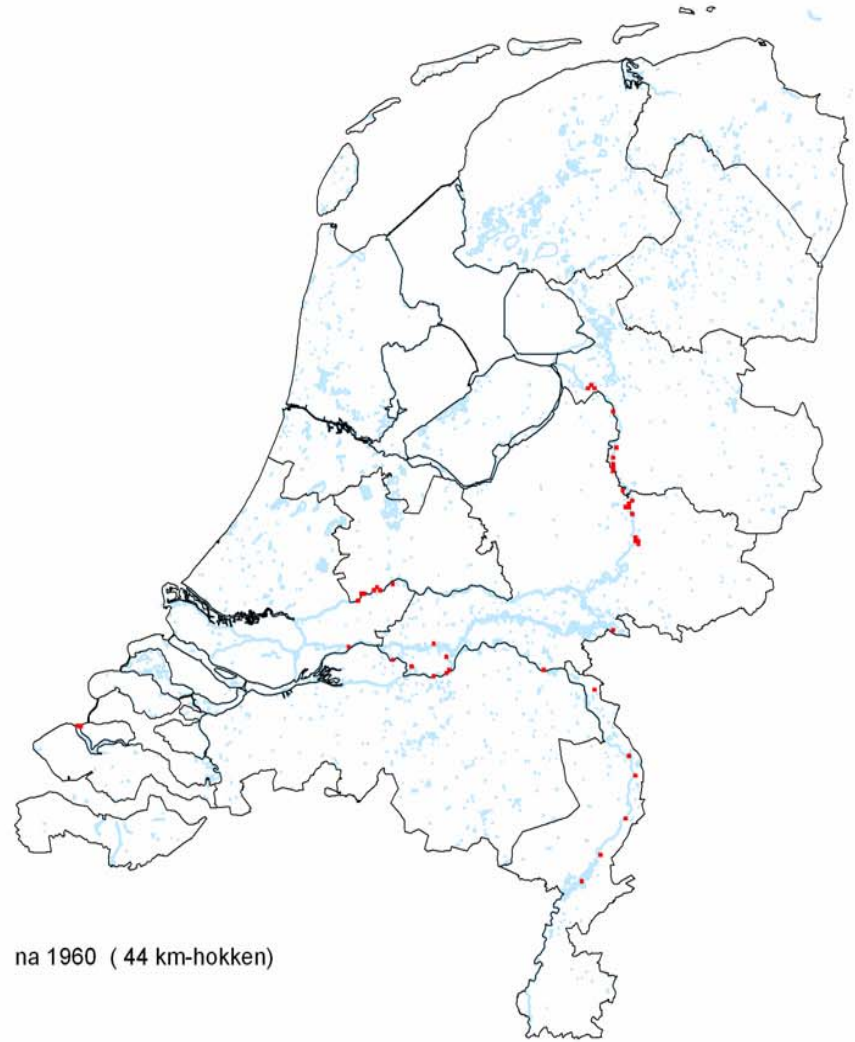
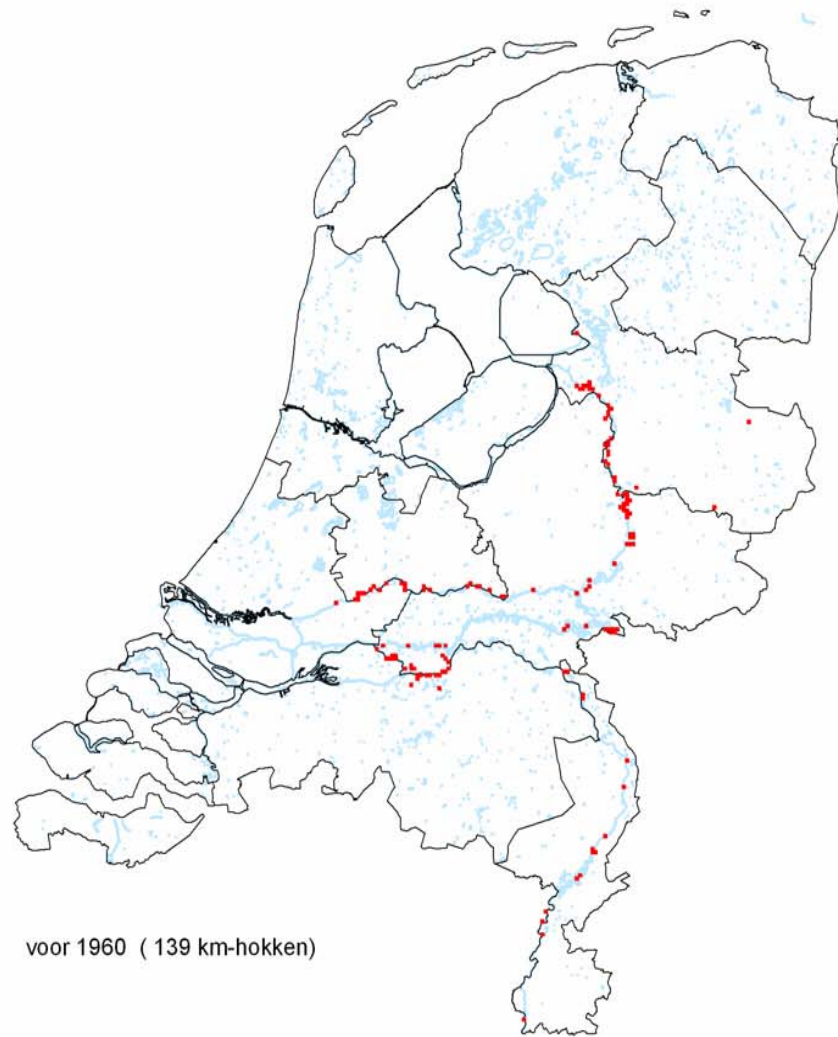


koninklijke nederlandse natuurhistorische vereniging



De gemeenschap van Sikkelklaver en Zachte flaver uit 85% van de 139 kilometerhokken van vóór 1960 verdwenen. 14% nieuwe kilometerhokken bijgekomen.

Medicagini-Avenetum



na 1960 eigenlijk alleen nog langs de IJssel (noordwaarts vanaf Cortenoever), langs een kort gedeelte van de Lek, in een gering aantal verspreide kilometerhokken langs de Maas van de oermond tot en met de Afgedamde Maas, en in de Kop van de Oude Wiel

Medicagini-Avenetum

- Afname: *Thymus pulegioides*, *Carex caryophyllea*, *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*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Hypnum cupressi-forme*, *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 thyrsi-florus*, *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 gras-landen en soorten uit ruigte of akkeronkruid-gemeenschappen.

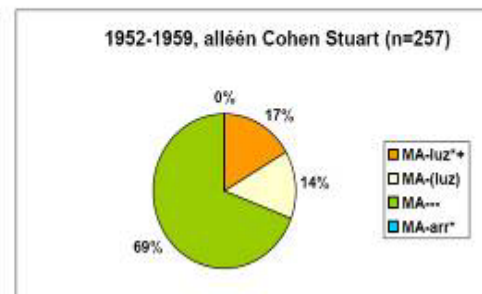
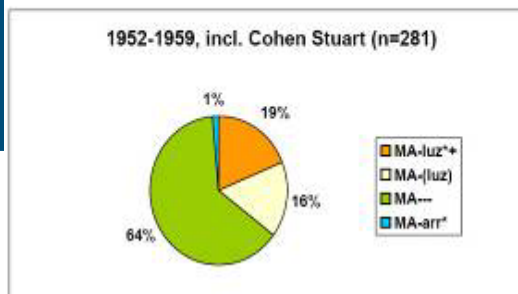
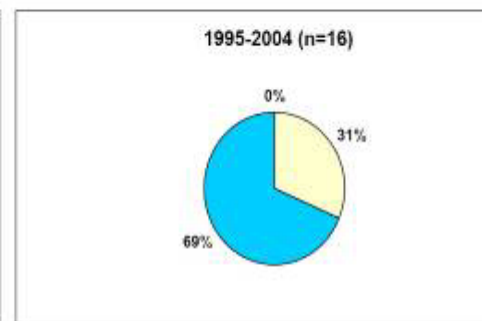
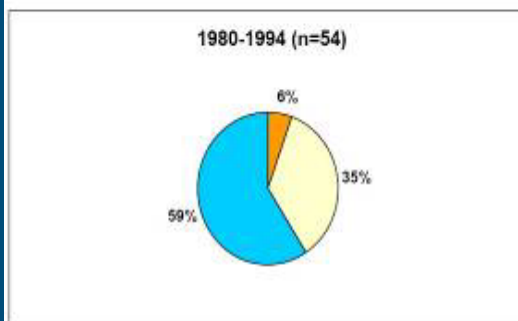
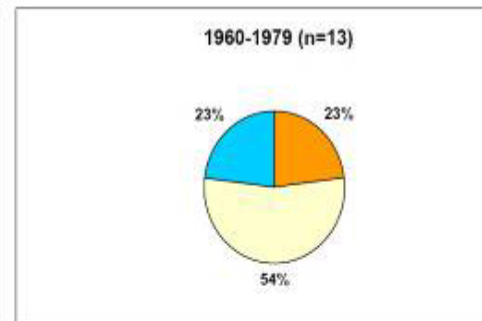
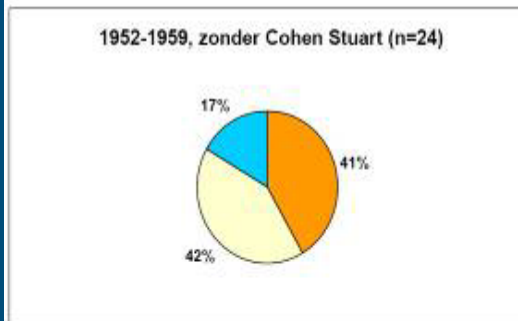
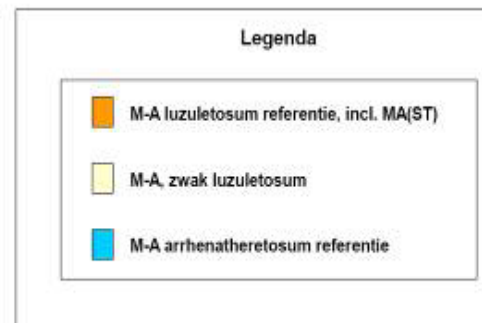
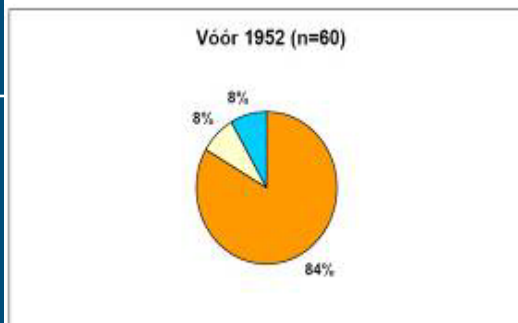


Medicagini-Avenetum blijkt
gedurende de onderzochte periode
(1934-2004) sterk van karakter
veranderd te zijn.

Vóór 1950: vrijwel uitsluitend
luzetosum > voedselarme, schrale
odem.

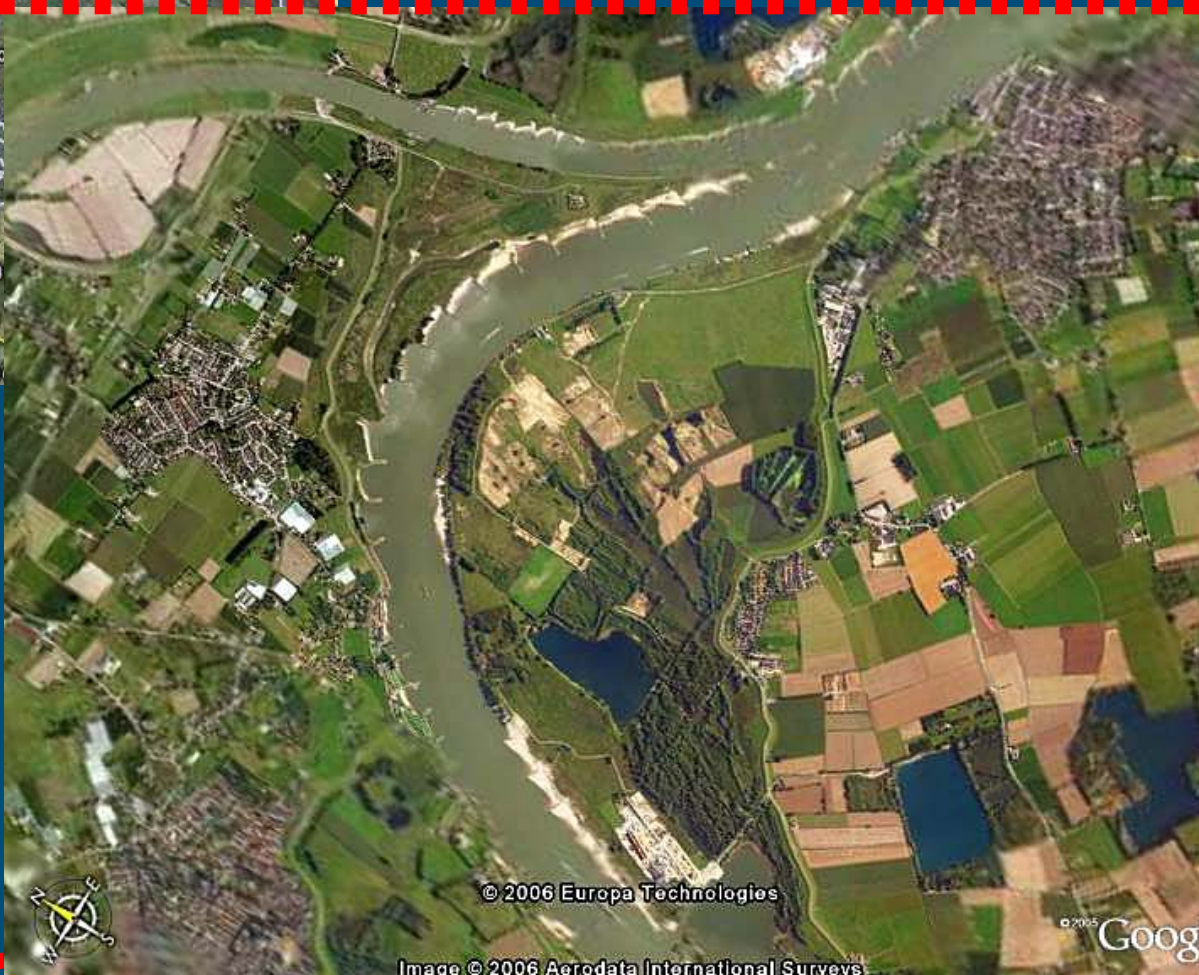
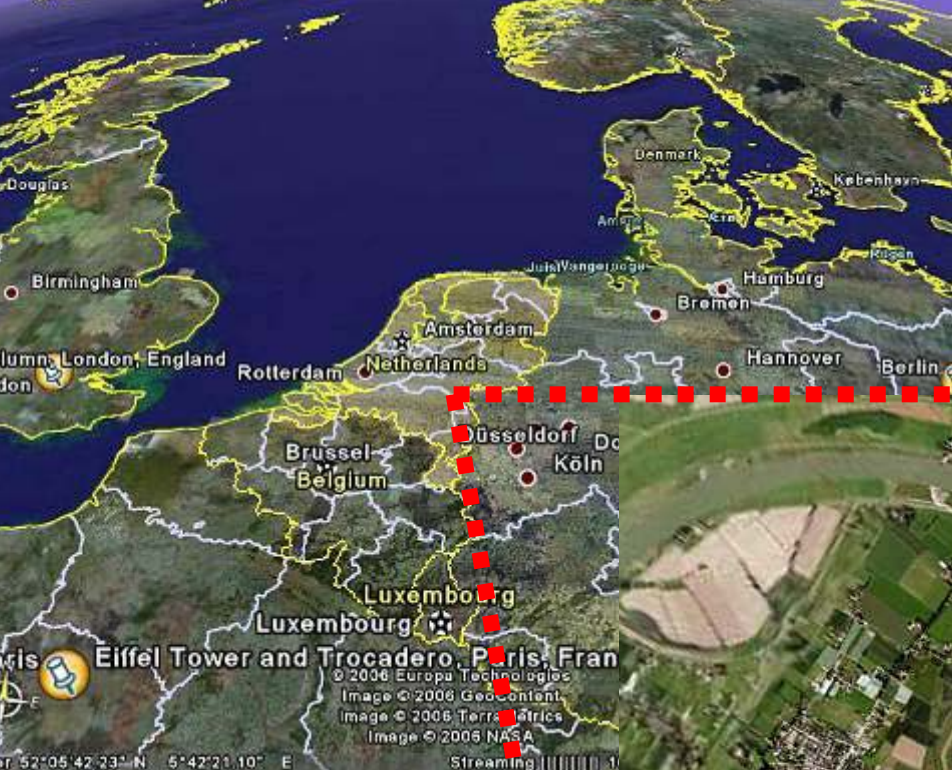
na: vooral arrhenatheretosum >
voedselrijkere standplaatsen, en
voornamelijk voor een kleiner deel een
luzetosum met een verarmd
luzetosum aspect.

begin jaren '50: Kamgras
associação (cynosuretosum) in de
opnamen van Cohen-Stuart. >
heersgeschiedenis, met name in de
jaren '50 betrekkelijk intensieve
beweiding zonder veel bemesting.



*Millingerwaard
als voorbeeld voor
natuurontwikkeling*

Millingerwaard



© 2006 Europa Technologies

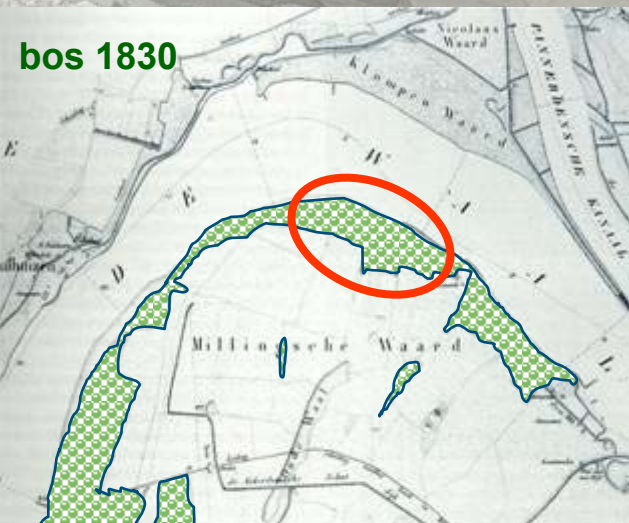
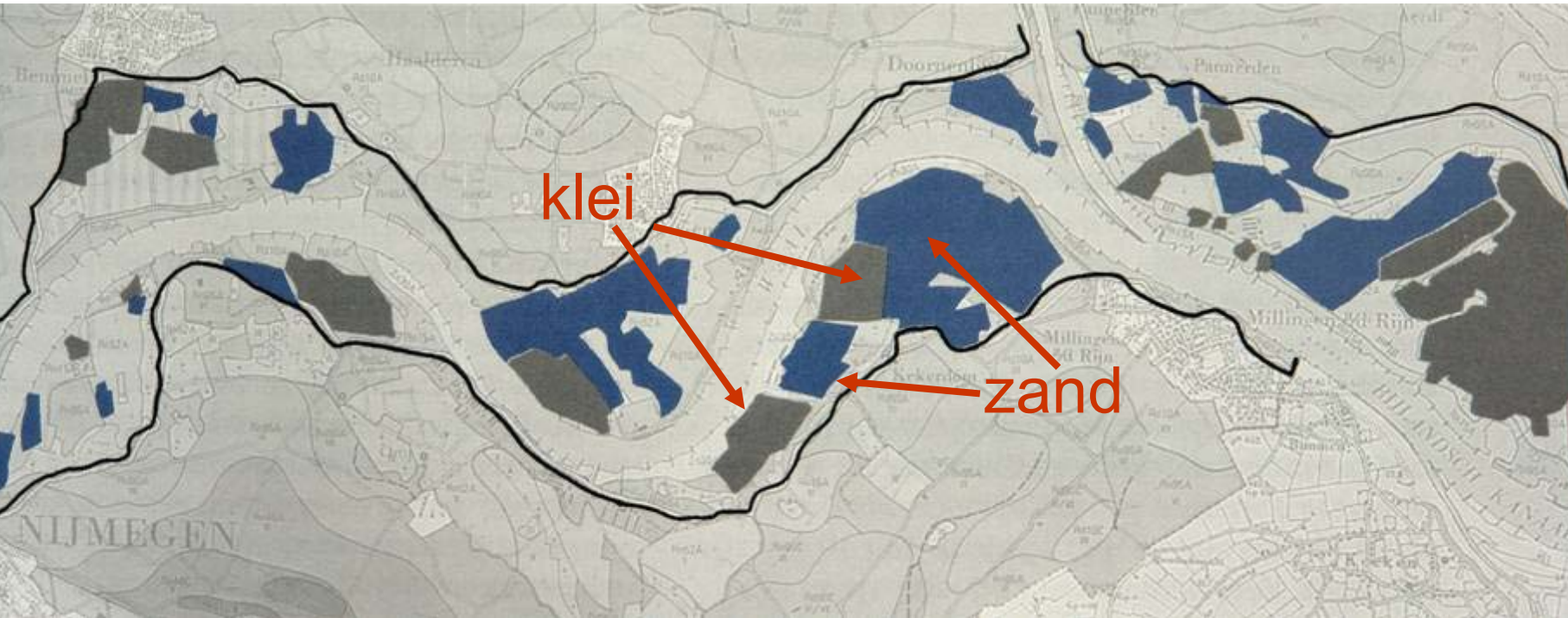
Image © 2006 Aerodata International Surveys

© 2005 Google

Millingerwaard geschiedenis landgebruik

- Oorspronkelijk bemeste graslanden en maïsakkers
- Zand werd van de oeverwal met een bulldozer weggewerkt
- 1989 eerste verwerving grondgebied
- Introductie begrazing: 1991 Konikpaarden, 1992 Galloway runderen (beoogde begrazingsintensiteit 1 per 3-4 ha, begrazing jaarrond)
- 1994 introductie van bevers

Winning van zand en klei





1995

1993

1994 introductie van bevers



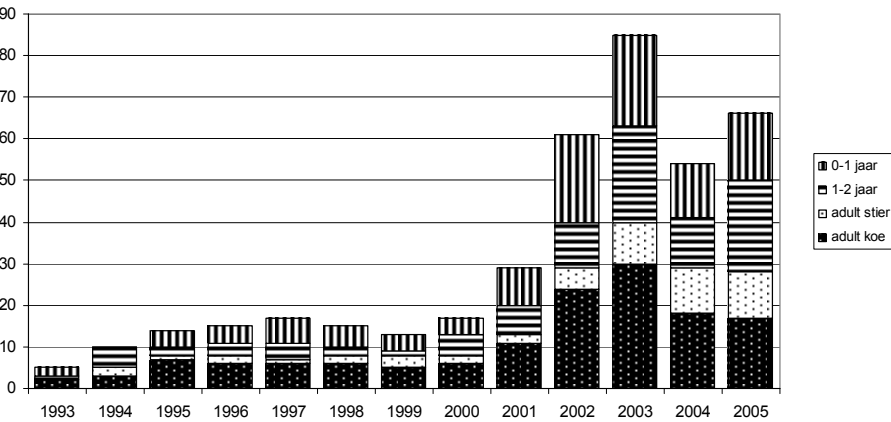
Monument voor de laatste Nederlandse bever gedood in 1826



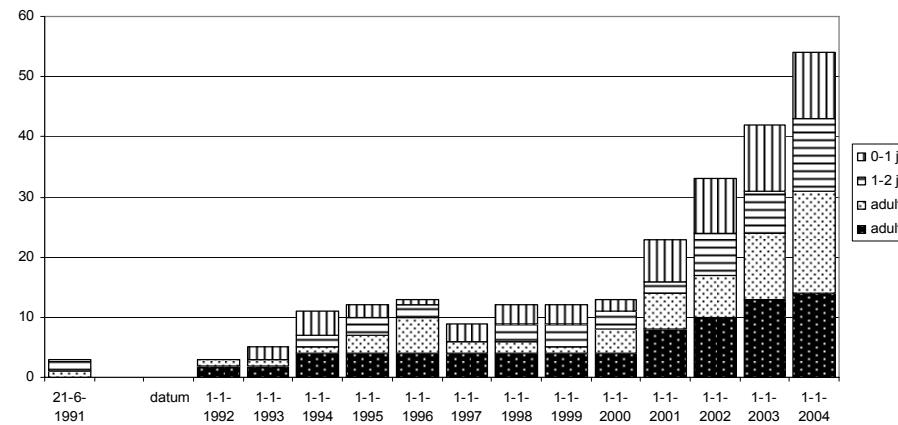
Aantal runderen en paarden



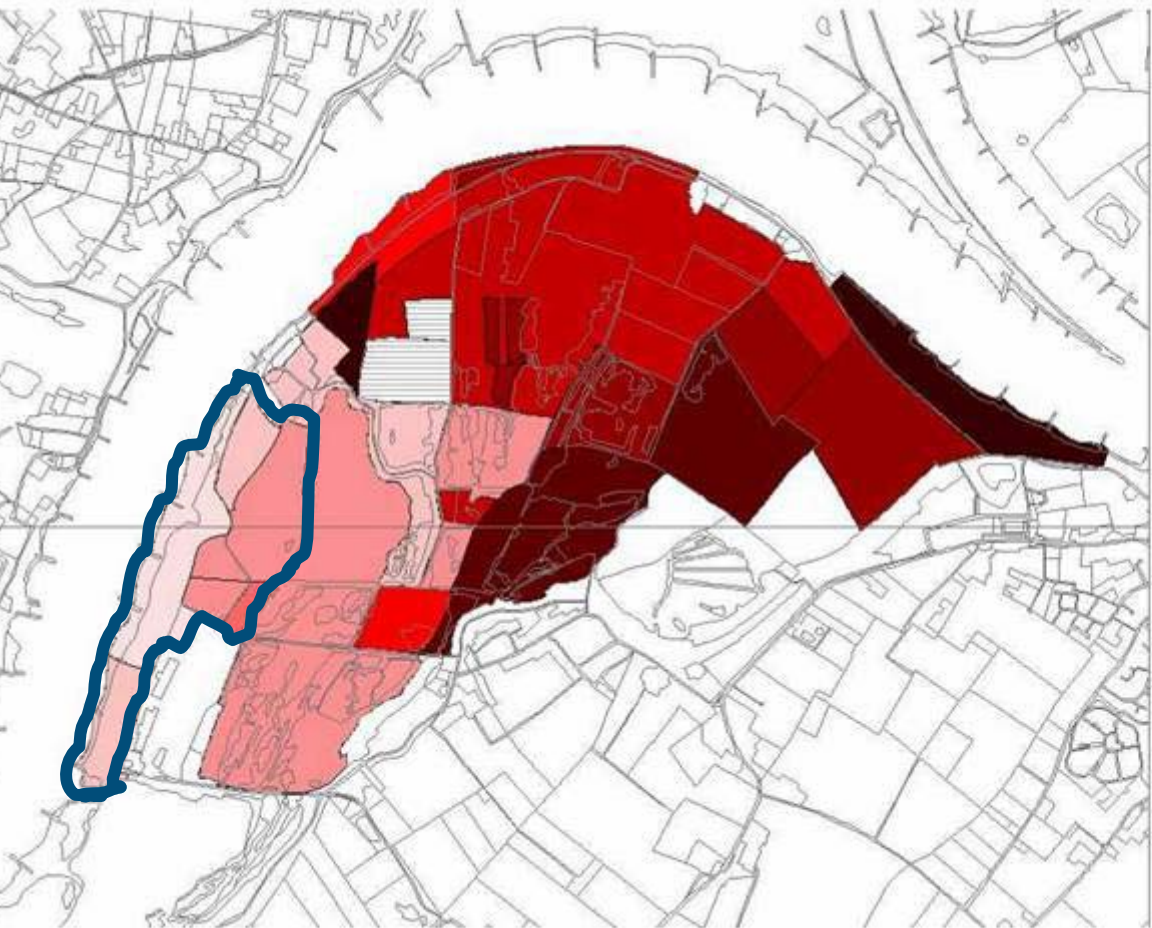
Galloways Millingerwaard



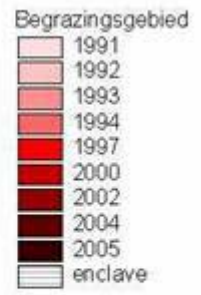
Konik-paarden Millingerwaard



Echter tegelijkertijd een toename van landoppervlak door nieuwe verwerving



Millingerwaard



bron ARK
Natuurontwikkeling



Animals/ha	1994	1995	1996	1997	1999	2002	2004	2005
Grazing adults	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5
Grazing total	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1	0.8

Vegetatiesuccessie in de Millingerwaard na 12 jaar natuurontwikkeling

Doel onderzoek naar overgang van agrarisch beheer naar “natuurontwikkeling”

Onderzoek naar lange termijn veranderingen in vegetatiesamenstelling i.h.b. het effect van “natuurontwikkeling” op de gemeenschap van Sikkelklaver en Zachte haver (*Medicagini-Avenetum* (*Sedo-Cerastion*)), de gemeenschap van Kweekdravik en kruisdistel (*Bromo-Eryngietum* (*Artemisietea*)) en *stroomdalsoorten*.



*Master factoren en
soortensamenstelling*

Verklarende variantie

	Axis 1: voornaamste variatie in de vegetatiesamenstelling	Axis 2: daarop volgende voornaamste variatie
Vocht %	0.76	0.012
Organisch materiaal %	0.74	0.000
Oplosbaar Magnesium	0.73	0.023
Totaal Kalium	0.72	0.000
Hoogte in NAP	- 0.70	-0.055
kalkgehalte	0.70	0.008
P-totaal	0.68	0.018
N-totaal	0.67	0.012
Deeltjes < 16 µ	0.65	0.009
Oplosbaar K	0.52	0.028
CEC	0.32	0.006
pH	0.00	0.002



han Bekhuis

December 1993



March 1994



July 1994

Sandafzetting



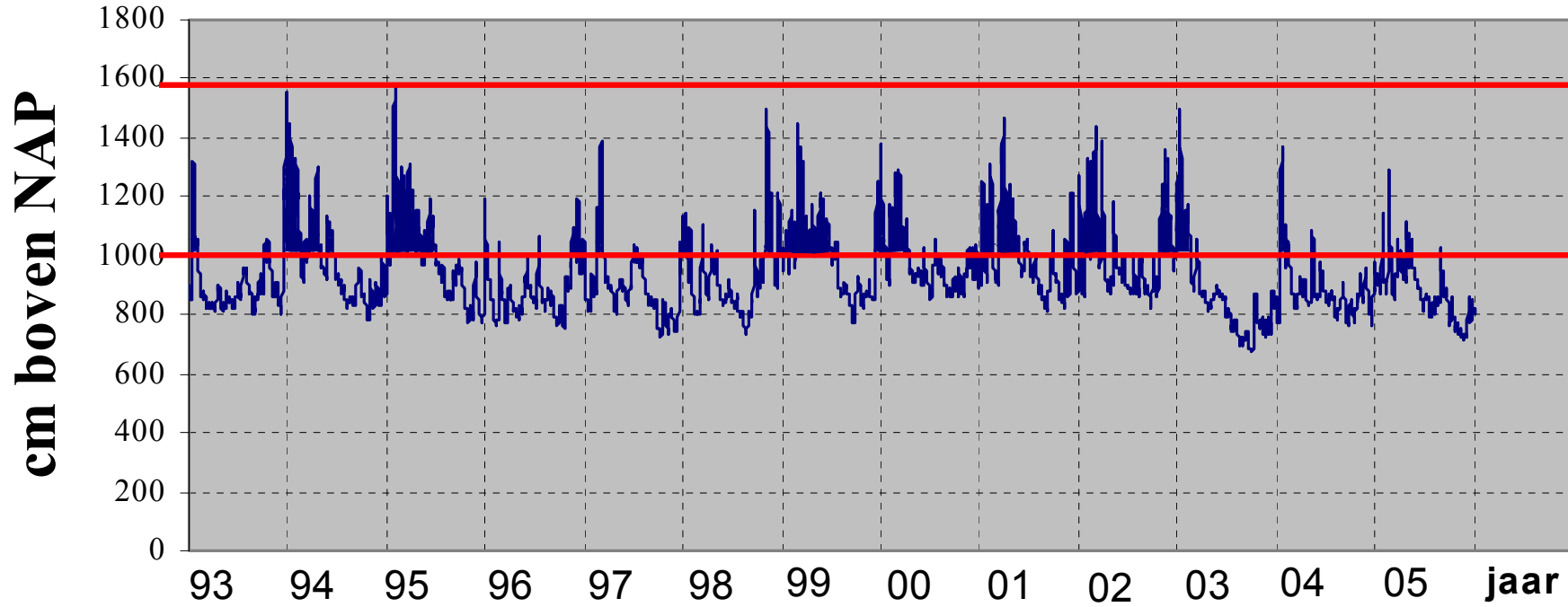
zand zonder of met weinig organisch
materiaal

vloedmerk

opbouw van organisch materiaal
gedurende successie

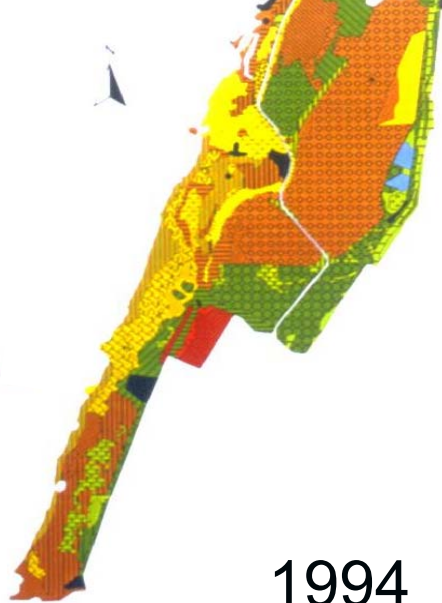


Overstroming: schommeling waterstand van de Waal bij Pannerden

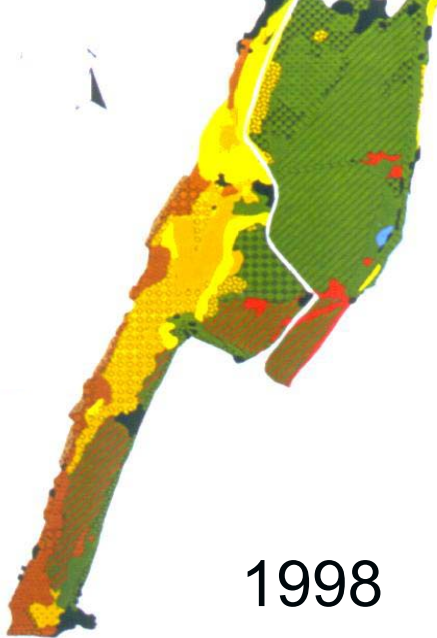




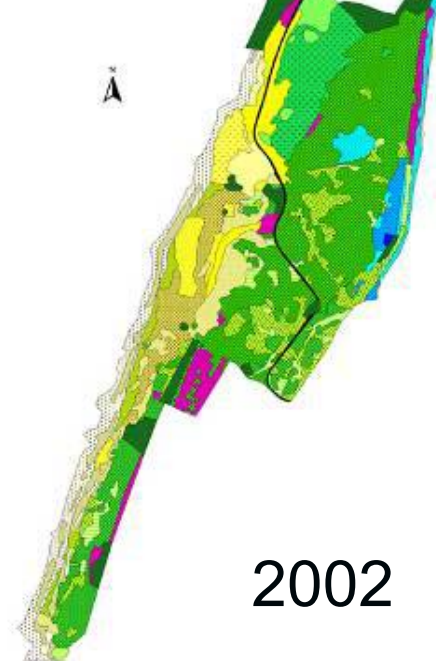
*Herhaalde
vegetatiekartering
Verandering in oppervlakte van
plantengemeenschappen*



1994



1998



2002

Vergelijking van herhaalde vegetatiekaarten



	1994	1998	2002
Toegenomen in oppervlakte			
Galio-Urticetea: Kleefkruid-Brandnetel ruigte	3.35	16.14	16.9
Lolio-Potentillion: Zilverschoon-verbond	0.5	0.46	4.78
Sedo-Cersation/Artemisietea: stroomdalgrasland/Bijvoetruigte	0.71	0	5.71
Bomen en struiken	1.06	2.41	2.89
Phragmitetea: Riet-klasse	0.25	0.07	0.59
Phragmitetea/ Lolio-Potentillion: Rietklasse/Zilverschoon-verbond	0	0.15	1.19
Bidentetea: Tandzaad-klasse	0	0	2.89
Arrhenatheretum elatioris: Glanshaver-hooiland	0.95	0	1.63
Afgenomen in oppervlakte			
Lolio-Potentillion anserinae/Artemisietea vulgaris: Zilverschoon-verb/Bijvoetruigte	11.18	0	0.75
Artemisietea vulgaris: Bijvoetruigte	9.58	10.08	3.33
Galio-Urticetea/Artemisietea: Kleefkruid-Brandnetel ruigte/Bijvoetruigte	5.25	0	0
Artemisietea vulgaris/Plantaginetea: Bijvoetruigte/Weegbree-klasse	2.34	0	0
Plantaginetea: Weegbree-klasse	1.22	0	0
Stellarietea/Artemisietea: Akkeronkruidsoorten/Bijvoetruigte	0.77	0	0
Ranunculo-Alopecuretum/Chenopodietum/Phragmitetea: Kruipende boterbloem-Geknikte vossenstaart gem./Ganzevoet-Beklierde duizendknoop gem/Riet-klasse.	0.09	0	0
Eerst vtoename daarna afname			
Sedo-Cerastion: Stroomdalgrasland	1.36	2.93	0
Arrhenatheretalia/Lolio-Potentillion: Glanshaverhooiland/Zilverschoon-verbond	0.97	2.27	0
Arrhenatheretalia/Lolio-Potentillion/Galio-Urticetea: Glanshaverhooiland/Zilverschoon-verbond/ Kleefkruid-Brandnetel ruigte	0	4.94	0
Artemisietea vulgaris/Bidentetea: Bijvoetruigte/ Tandzaad-klasse	0	0.4	0
Galio-Urticetea/Lolio-Potentillion: Kleefkruid-Brandnetel ruigte/Zilverschoon-verbond	0	1.1	0
Galio-Urticetea/Arrhenatheretum: Kleefkruid-Brandnetel ruigte/Glanshaverhooiland	0	0.87	0

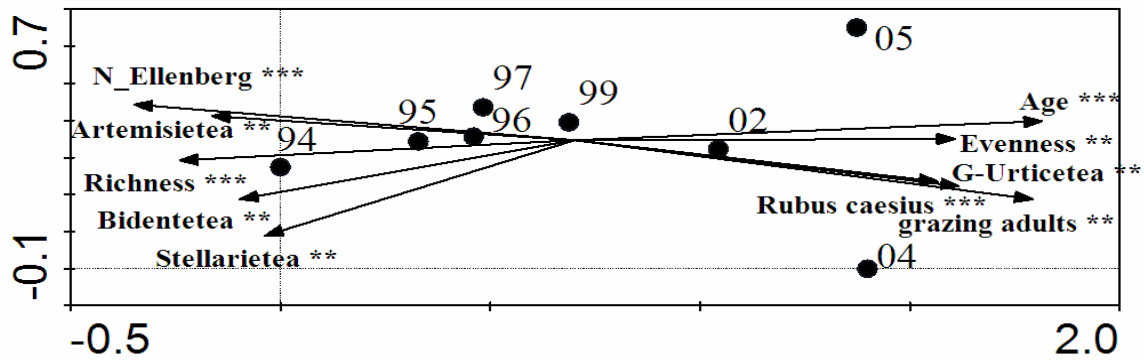
55(+21) *Permanente kwadraten*

Kwalitatieve verandering

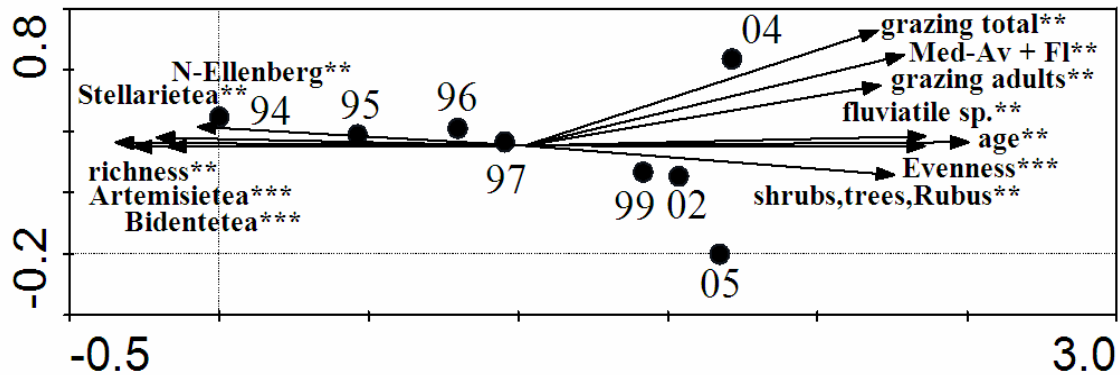
Verandering in soortensamenstelling

CA van clustercentroiden van de pq's op de **oeverwal** in verschillende jaren.

* P < 0.01, ** P < 0.05 and > 0.01.



CA van clustercentroiden van de pq's op de **voormalige akker** in verschillende jaren..



Surface area in m2 of syntaxa, and fluviatile species on the levee in different years. Bold = highest value, italic=lowest value. In the second part of the table the corresponding days of flooding in the year before vegetation sampling (30 June – 30 June) and the mean Ellenberg indicator values (based on the 9 point ordinal scale) are given.

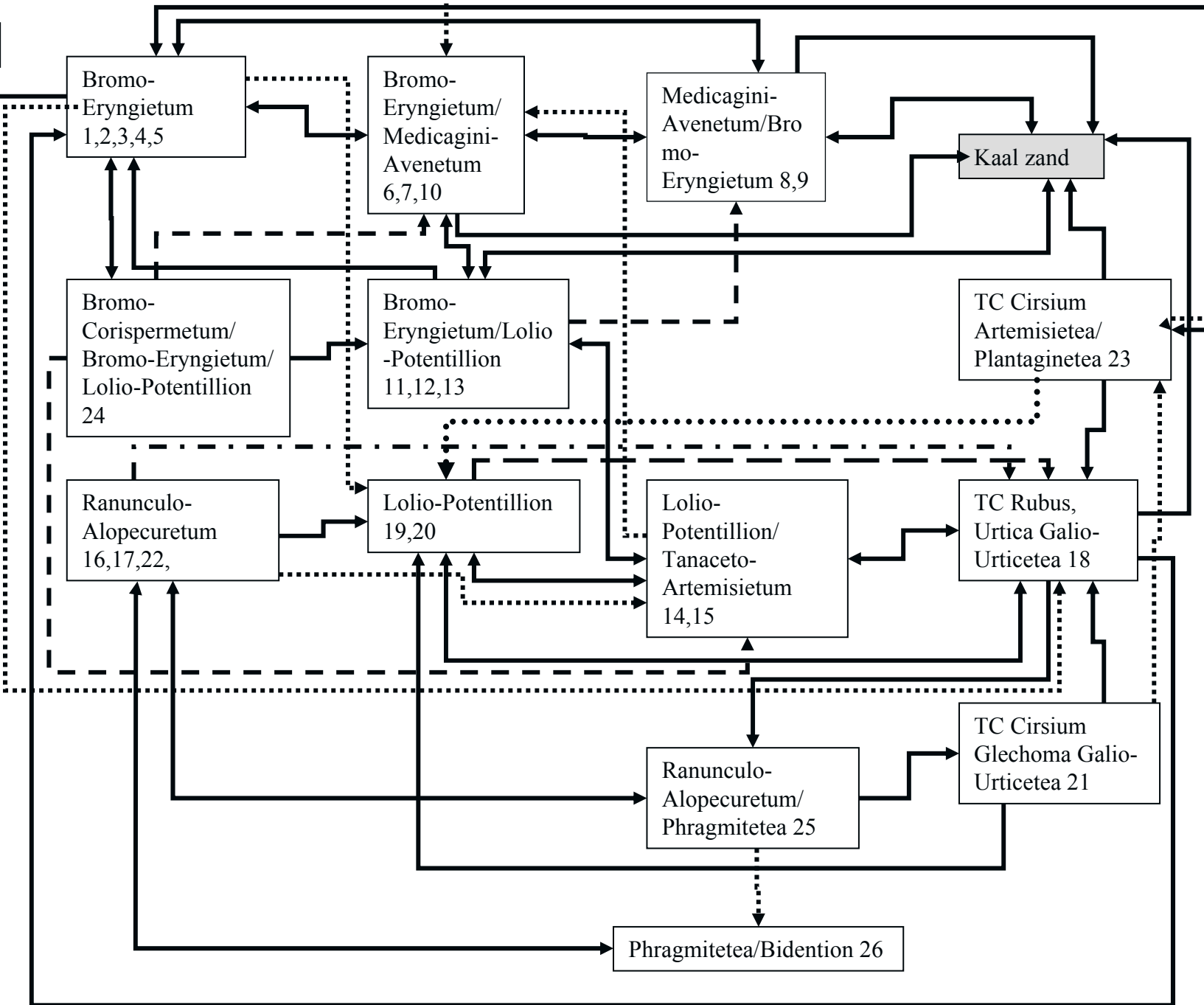
	1994	1995	1996	1997	1999	2002	2004	2005
syntaxa								
Fluviatile species	40.5	61.2	46.53	57.24	59.22	53.73	46.35	<i>39.15</i>
M.-Avenetum + fluviatile sp.	<i>62.73</i>	88.92	66.42	78.66	97.29	104.31	99.36	81.45
Medicagini-Avenetum	40.41	64.08	44.82	46.44	72.72	57.15	47.79	<i>34.56</i>
Galio-Urticetea	3.06	2.52	<i>1.62</i>	2.34	2.97	3.78	4.86	4.68
Molinio-Arrhenatheretea	5.94	7.11	4.14	6.03	6.3	11.34	7.83	13.86
Ranunculo-Alopecuretum	<i>23.67</i>	33.03	28.08	36.9	31.32	25.83	26.01	28.26
Bidentetea	8.46	2.16	0.36	0.45	0.45	0.63	0.72	<i>0.09</i>
Stellarietea	13.41	3.69	2.97	2.34	2.34	3.51	4.05	<i>0.36</i>
Phragimitetea	<i>0.27</i>	0.72	<i>0.27</i>	0.54	0	0	0.36	0
Artemisietea	62.55	75.51	58.59	82.08	52.83	50.85	42.93	<i>41.67</i>
environmental variables								
Days flooded year before	18.6	15.4	0.1	2.1	17.8	11.8	2.3	0.5
Grazing adults	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5
Grazing total	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1	0.8
Ellenberg light value*	7.4	7.5	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5
Ellenberg moisture value**	5.3	5.3	5.1	4.9	4.9	4.4	5.0	4.9
Ellenberg productivity value**	5.6	5.4	5.3	5.3	5.1	5.1	4.9	5.1
Ellenberg acidity value	7.1	7.1	7.2	7.3	7.0	6.8	6.7	7.0
Diversity								
Richness**	15.9	11.8	9.1	11.9	10.2	11.4	8.6	9.1
Evenness**	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8

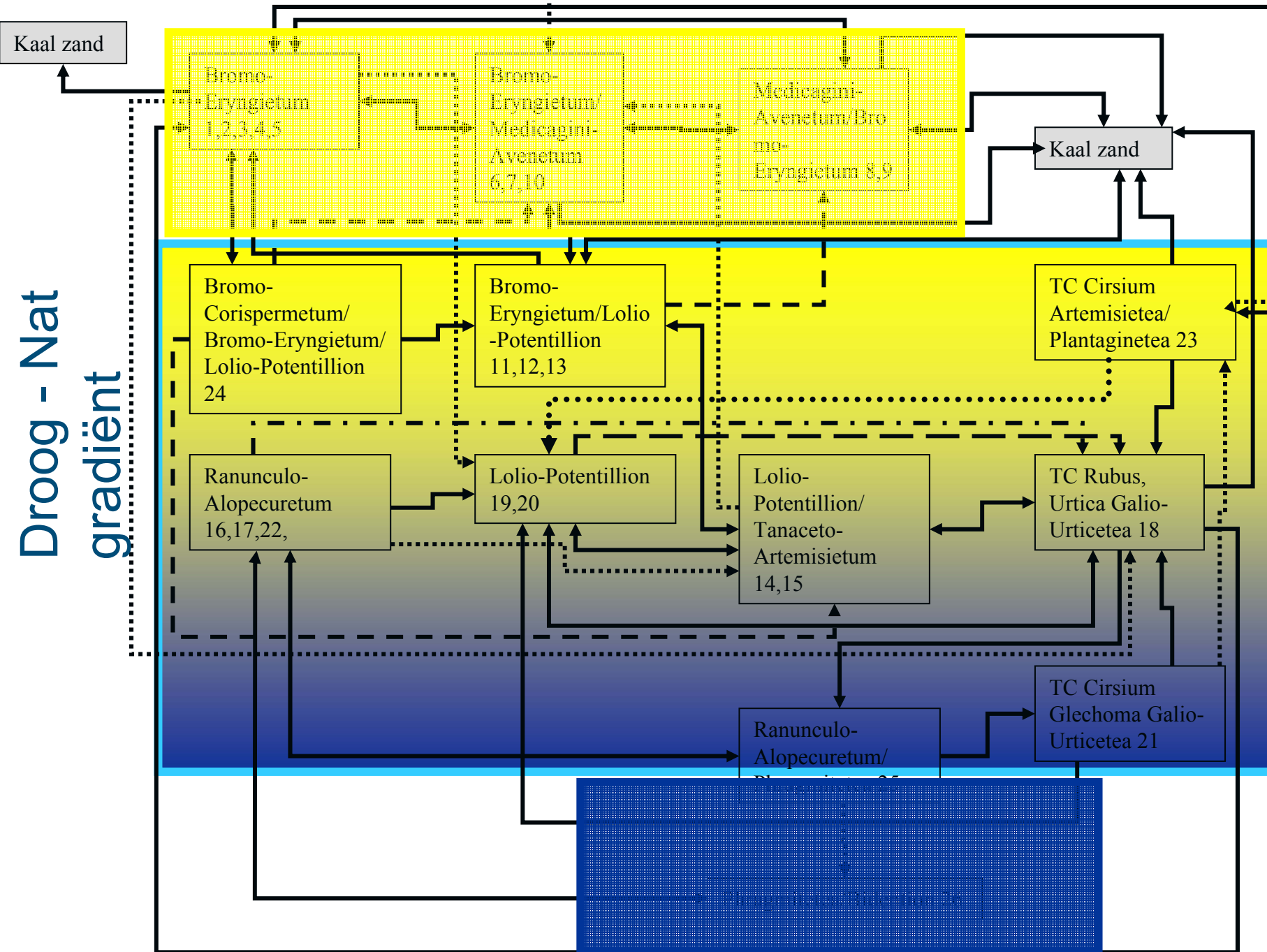
	1994	1995	1996	1997	1999	2002	2004	2005
syntaxa								
M.-Avenetum + fluviatile sp.	0.81	1.44	2.25	2.52	2.34	2.97	7.65	4.68
Medicagini-Avenetum	0.63	1.08	1.35	1.44	0.9	0.81	1.8	0.81
Artemisieta	123.48	117.63	29.7	31.05	35.01	34.65	29.52	25.11
Galio-Urticetea	41.4	51.57	41.85	24.12	31.59	57.69	67.68	85.41
Convolvulo-Filipenduletea	1.71	2.25	0.63	0.99	1.8	3.33	3.78	2.25
Molinio-Arrhenatheretea	24.66	44.91	25.83	38.43	29.79	11.25	19.62	17.82
Ranunculo-Alopecuretum	37.08	103.05	81.63	172.89	74.07	70.29	72.81	53.82
Bidentetea	39.96	10.71	8.28	11.34	1.44	0.63	0	0
Stellarietea	14.85	3.51	2.97	0.27	2.43	0.45	0.99	0.36
Phragmitetea	1.8	6.3	5.31	5.49	11.88	9.36	2.88	4.5
Shrubs,trees and Rubus	2.25	4.05	4.32	9.99	17.1	37.98	37.53	51.75
Shrubs,trees without Rubus	0.45	0.99	0.27	0.45	0.45	2.61	0.9	0.9
Fluviatile species	0.72	1.17	1.44	1.26	1.62	2.43	3.6	3.69
environmental variables								
Days flooded year before	61.1	57.9	2.3	14.1	72.1	45.1	10.9	7.8
Grazing adults	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5
Grazing total	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1	0.8
Ellenberg light value **	7.2	7.1	7.3	7.0	7.0	6.9	6.8	6.9
Ellenberg moisture value **	6.1	6.4	6.3	6.0	6.1	6.0	5.9	5.7
Ellenberg productivity value **	6.8	6.6	6.4	6.3	6.2	6.4	6.4	6.3
Ellenberg acidity value	7.2	7.0	7.4	7.0	7.2	7.2	7.0	7.2
Diversity								
Richness**	21.1	21.6	17.4	20.4	12.4	13.1	13.5	12.9

*Successieschema gebaseerd
op de permanente
kwadraten*

Successieschema gebaseerd op p.o.s

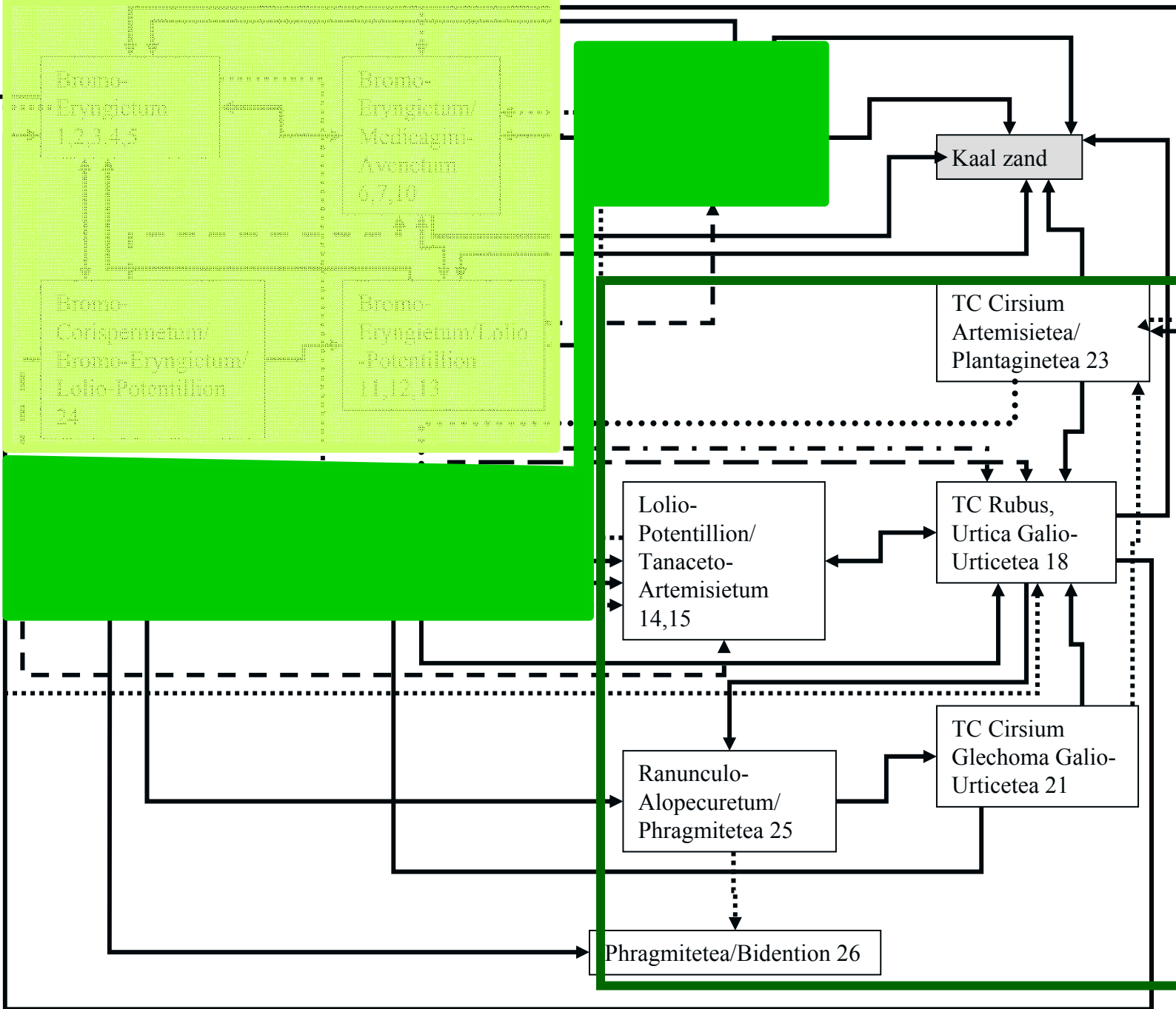
Kaal zand





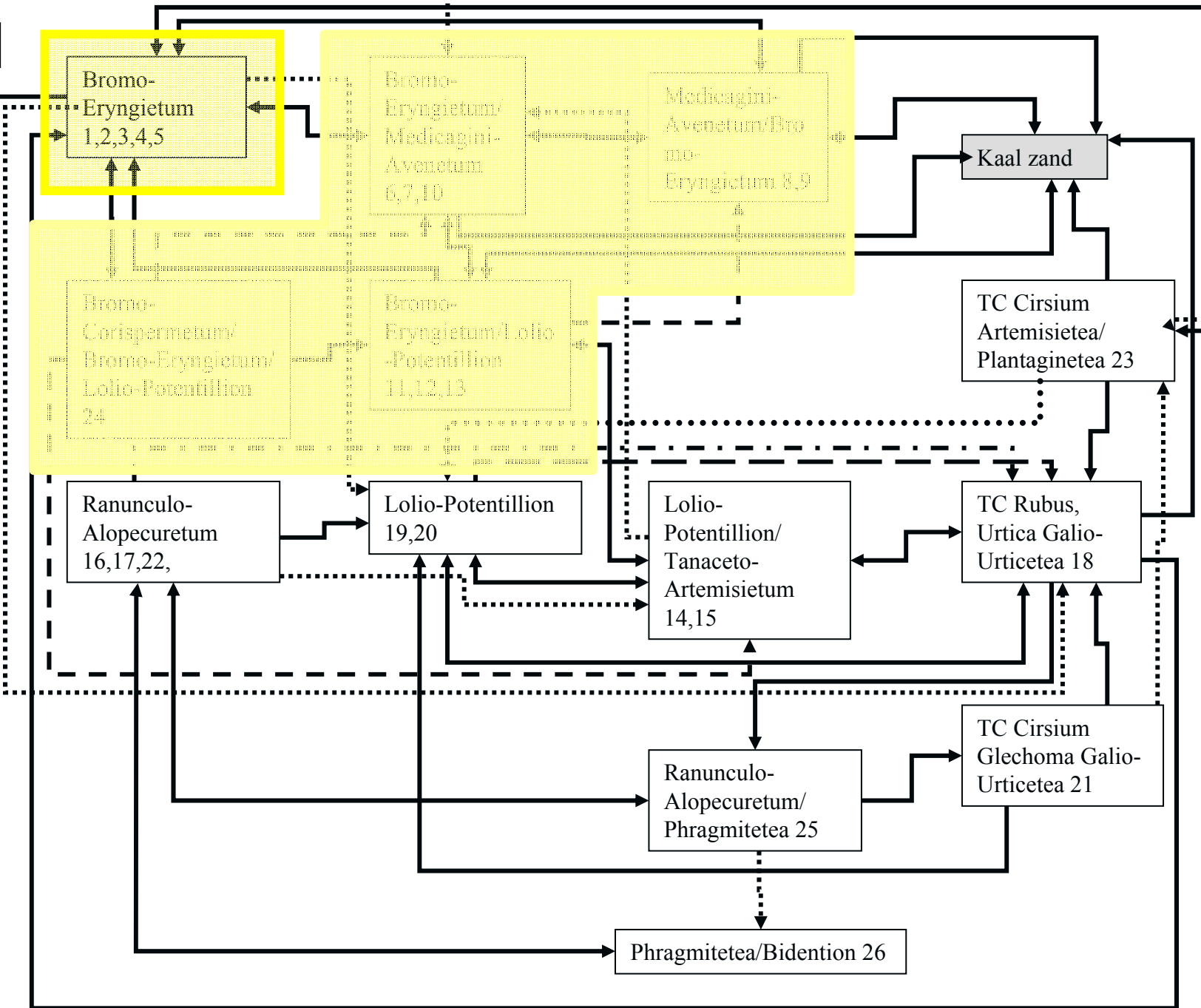
Gradient in begrazingsintensiteit

Kaal zand



zandafzetting

Kaal zand



Soorten

Aangetroffen Sedo-Cerastion (Medicagini-Avenetum)

en

stroomdalsoorten

Eti/Rijksherbarium

Lotus nigra

Bromopsis inermis



Arenaria glabra *Carex arenaria*

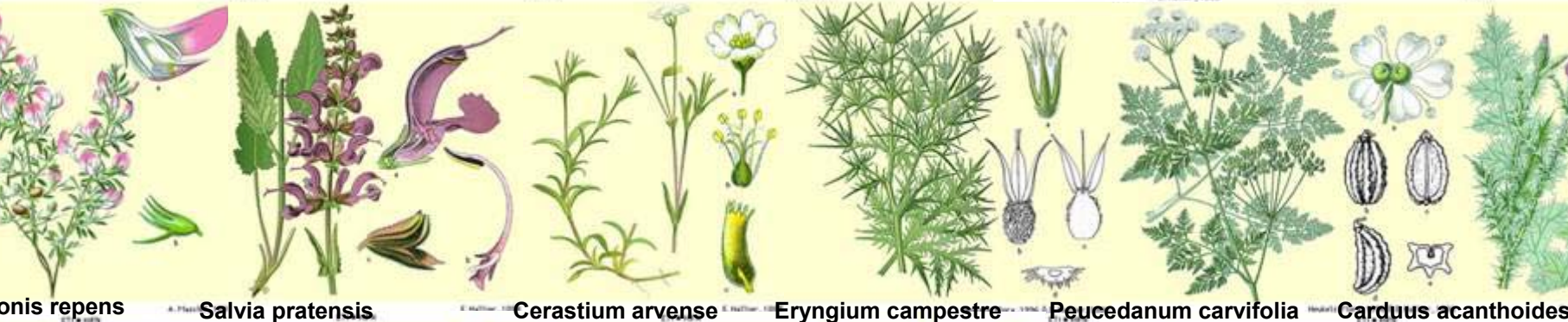
Helictotrichon pubescens

Medicago falcata

Euphorbia cyparissias

Cerastium semidecandrum

Arenaria serpyllifolia



Lotus repens

Salvia pratensis

Cerastium arvense

Eryngium campestre

Peucedanum carvifolia

Carduus acanthoides



Veronica austriaca

Campanula rapunculus Sedum sexangulare

et in het
derzoeksbied
ngetroffen
orten



Plantago media

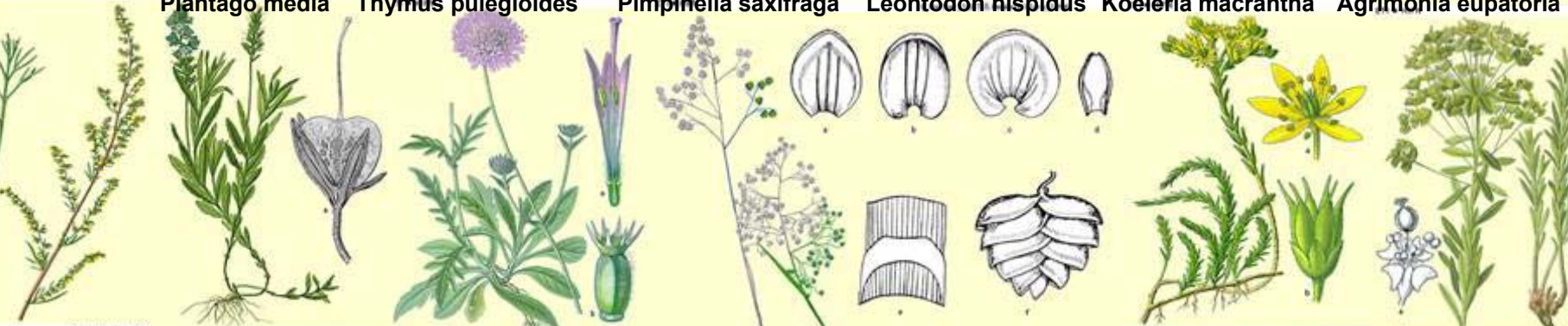
Thymus pulegioides

Pimpinella saxifraga

Leontodon hispidus

Koeleria macrantha

Agrimonia eupatoria



Euphrasia campestris

Veronica prostrata

Knautia arvensis

Briza media

Sedum reflexum

Euphorbia seguieriana



Oppervlakte van een aantal geselecteerde soorten in de pq's op de **oeverwal** over de jaren

	1994	1995	1996	1997	1999	2002	2004	2005
Rumex obtusifolius	0.63	0.63	0.27	0.09	0.09	0.09	0	0
Bromopsis inermis	4.59	1.17	3.42	15.12	0.36	0.99	0	0
Euphorbia cyparissias	10.08	13.95	3.87	5.94	3.15	1.98	1.71	1.89
Calamagrostis epigejos	28.98	28.62	28.53	25.74	28.62	27.27	18.36	12.42
Cirsium arvense	19.08	23.49	3.15	1.53	1.17	8.37	4.23	2.61
Convolvulus arvensis	8.28	3.06	6.03	4.14	5.94	1.98	0.81	0.81
Medicago falcata	13.68	34.65	23.94	24.93	33.12	21.42	9.36	7.38
Saponaria officinalis	6.57	16.11	13.05	12.6	14.4	9.54	5.04	6.03
Thalictrum minus	2.61	0.9	1.62	1.62	1.62	1.44	1.62	0.72
Cerastium arvense	6.03	8.55	7.65	5.85	15.21	13.32	18.36	15.03
Ononis repens	2.61	1.89	4.14	3.69	8.73	11.61	6.57	5.76
Eryngium campestre	10.8	15.03	8.64	11.16	11.97	30.6	25.2	24.21
Rubus caesius	0	0.18	0.09	0.18	0.63	2.25	4.14	2.88
Rumex thyrsiflorus	6.48	8.64	9.54	5.85	12.24	15.39	26.1	22.68

Oppervlakte van een aantal geselecteerde soorten in de pq's op de Akker over de jaren


Tabel nummer	1994	1995	1996	1997	1999	2002	2004	2005
Brassica nigra	31.1	5.1	5.5	7.5	0.9	0.1		
Cirsium arvense	95.8	102.4	11.5	11.6	8.7	11.8	4.9	5.9
Rumex obtusifolius	8.6	2.7	1.6	0.2	0.4	0.3	0.0	0.1
Glechoma hederacea	21.4	27.2	23.4	9.8	9.1	8.2	9.5	14.4
Ranunculus repens	20.9	38.2	16.7	26.5	17.2	2.0	2.3	1.4
Tripleurospermum maritimum	4.2	2.5	2.3	3.8	0.5	0.2	0.0	0.0
Medicago falcata	0.1	0.5	0.6	0.4	0.2	0.3	0.0	0.0
Calamagrostis epigejos	4.2	35.0	38.3	44.8	26.9	11.7	22.1	26.9
Urtica dioica	16.2	20.4	13.5	4.6	5.3	14.0	19.7	18.1
Euphorbia cyparissias	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.0	0.6
Tanacetum vulgare	0.4	0.7	0.8	3.6	11.2	7.5	4.6	5.2
Rumex thyrsoiflorus	0.1	0.4	0.5	0.5	1.1	1.9	3.5	3.1
Saponaria officinalis	0.2	0.4	0.2	0.6	0.5	1.4	1.4	0.6
Rubus caesius	1.8	3.1	4.1	9.5	16.7	35.4	36.6	50.9
Eryngium campestre	0.0	0.0	0.4	0.5	0.4	0.3	1.6	0.8

Conclusies natuurontwikkeling Millingerwaard

- Voornaamste factoren: overstroming, organisch materiaal, nutriëntenrijkdom, afzetting zand - slib, begrazing, erosie.
- Verandering in oppervlakte: afname van zuiver stroomdalgrasland en ontwikkeling van stroomdalgrasland met Bijvoetruigte en sterke afname van Kweekdravik-Kruisdistel pioniervegetatie, toename van natte gemeenschappen en bomen en struiken, sterke toename van Kleefkruid-Brandnetelruigte.
- Dynamisch: Zowel progressieve als regressieve successie door dynamiek in overstroming, begrazing, sedimentatie and erosie
- PQ's: Lichte toename van gemiddelde bedekking van stroomdalgraslandsoorten, geringe afname stroomdalsoorten, sterke afname Kweekdravik-Kruisdistel soorten
- Sterke toename gem. bedekking van Kleefkruid-Brandnetelruigte en houtige soorten
- Bijna 20 stroomdalgraslandsoorten zijn in het onderzoekgebied niet waargenomen.
- Sommige stroomdalsoorten nemen sterk toe terwijl andere soorten afnemen.
- Sterke afname van akkerdistel, Sterke toename van braam, brandnetel fluctueert sterk.

Conclusies

- **Oeverwal:** *Medicagini-Avenetum* en stroomdalsoorten fluctueren rond een gemiddelde maar nemen niet af. Ruigte soorten en braam nemen toe maar deze toename heeft geen effect op de stroomdalgraslandsoorten.
- **Akker:** *Medicagini-Avenetum* + stroomdalsoorten nemen toe ondanks toename ruigte en houtige soorten.
- **Totaal oppervlak:** Het zuivere stroomdalgrasland is in 2005 verdwenen en verruigd tot een overgangsgemeenschap met soorten van de Bijvoet-klasse. Soorten van de secundaire pioniergemeenschap van Kweekdravik en Kruisdistel nemen sterk in oppervlakte af.

A close-up photograph of a dark grey cow's face. The focus is on the cow's eye, which is partially closed, and its nose. The cow has a yellow ear tag on its left ear. The background is blurred, showing a brownish surface.

Bedankt voor de aandacht

Astrid Kamman