

SUCCESSIE NA OEVERONTGRONDING

VIJF JAAR ROMEINENWEERD

Frans Coolen, La Fontainestraat 43, 5924 AX Venlo

De Romeinenweerd is een nieuw natuurgebied langs de Maas. Voorheen was het een Maasoever met graslanden en akkervelden. Lang geleden moet hier een rijke stroomdalflora zijn voorgekomen. Nu is het een speciewin- gebied dat in het najaar 1995 is gegraven voor de aanleg van kaden en dijken. De onbegroeide structuurrijke bodem, de plassen en de dynamiek van de langsstromende Maas vormden een prima uitgangspunt voor een nieuwe rijke ontwikkeling van flora en fauna. Dat die ontwikkeling daadwerkelijk heeft plaatsgevonden, getuigt het feit dat de Romeinenweerd regelmatig wordt genoemd als voorbeeldgebied van natuurontwikkeling langs de grote rivieren. Door zijn blanco uitgangspositie is de Romeinenweerd een uitstekend object om de successie die optreedt na oeverontgroning te bestuderen. Dat is dan ook gedaan door de afgelopen vijf jaar (van 1996 t/m 2000) de samenstelling en de abundantie van de flora intensief te volgen. Op basis van deze waarnemingen is de floristische en ecologische ontwikkeling geanalyseerd en de successie in kaart gebracht. De opvolging van soorten is wellicht kenmerkend voor het ontwikkelingspatroon zoals dat zal optreden na de vele ontgrondingen die de komende tijd in het kader van de Maaswerken gaan plaatsvinden.

HET GEBIED

De Romeinenweerd ligt ten zuiden van Venlo-Blerick aan de westkant van de Maas tussen de kade en het zomerbed. Het gebied is

amper 11 ha groot. De naam is ontleend aan de Romeinenweg, die langs de noord-westzijde van het gebied loopt. Van een rijke historische achtergrond die deze naam suggereert, is echter waarschijnlijk geen sprake. De

route waarlangs de Romeinen zich verplaatsten lag veel verder naar het westen, op het hogere en drogere pleistocene terras (SCHOTTEN, 1995). Ook zijn er ter plekke geen belangrijke Romeinse vondsten gedaan. Wel is dit stuk Maasoever al eeuwenlang in gebruik geweest als grasland en akkerland. Oude en recente topografische kaarten getuigen hiervan. Figuur 1 toont een fragment van de Tranchotkaart uit 1805 en de topografische kaart uit 1986-1989. In de Tranchotkaart (figuur 1a) is het gebied aangeduid met de naam Tanger-feld, genoemd naar de oude hoeve Tangerhof. Er liggen weiden en hooilanden met houtwallen, afgewisseld met akkervelden. Ook zijn een paar bosjes aanwezig. De recente topografische kaart van vóór de afgraving (figuur 1b) toont eveneens een afwisselend, maar ander patroon van akkers en graslanden. De bosjes zijn verdwenen. Op andere topografische kaarten is steeds hetzelfde gevarieerde patroon zichtbaar. Van oorsprong heeft het gebied ongetwijfeld een rijke stroomdalflora gekend, die vrijwel zeker de laatste tientallen jaren sterk was verarmd.

Nu de afgraving heeft plaatsgevonden, heeft de bodem veel reliëf en is aan de oppervlakte sterk wisselend van samenstelling, variërend van zware rivierklei tot licht stuivend Maaszand in een moeilijk te kwantificeren verhouding. Ook de vochttoestand is heel divers. Er zijn gortdroge plekken op de toppen van zandhopen, maar ook grote en kleine plassen.

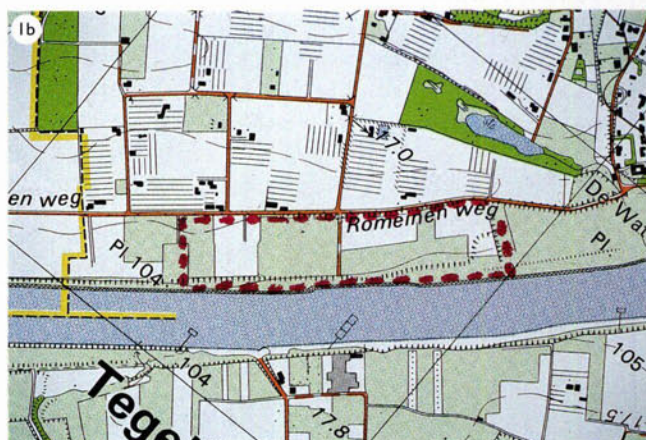
FIGUUR 1

Uit oude en recente topografische kaarten blijkt dat het gebied een gevarieerd agrarisch gebruik heeft gekend.

1a Tranchotkaart uit 1805;

1b Topografische kaart uit 1986-1989.

De Romeinenweerd bevindt zich tussen de rode stippellijnen.





Deze worden hoofdzakelijk door kwelwater gevoed. Op één plaats vloeit gedurende het hele jaar water af naar de Maas.

De ontwikkeling van de flora was gedurende de eerste twee jaren na ontgronding spectaculair (COOLEN, 1998a). De vegetatie kwam massaal opzetten met grote aantallen pionierplanten van soms indrukwekkende afmetingen. Tal van graslandsoorten en zelfs diverse boomsoorten zoals Zomereik (*Quercus robur*) en Hazelaar (*Corylus avellana*) waren al in het eerste jaar aanwezig. Wilgen waren, hoewel gering van omvang, in groten getale van de partij. Na vijf jaar hebben de wilgen qua biomassa de overige planten ver overtroffen. De wilgenvegetatie, vooral bestaande uit Grauwe wilg (*Salix cinerea*), is inmiddels aspectbepalend. In een brede strook langs de kade heeft zich een dicht en ontoegankelijk struweel ontwikkeld (figuur 2). Maar ook op

andere plaatsen is de wilg in opmars, wat niet wegneemt dat er nog tal van stukken zijn met een open vegetatie. Er zijn zelfs nog een paar plaatsen, met name die met arme zandgrond, waar weinig planten groeien (figuur 3).

De directe invloed van de Maas is betrekkelijk gering. De oever nabij de waterlijn is niet vergraven, zodat het gebied door een smalle, maar vrij hoge richel van het zomerbed is gescheiden. De Maas heeft dus geen vrij spel. Toch heeft het water sinds het ontstaan van het gebied meerdere keren tot aan de voet van de kade gestaan. Behalve de aanvoer van (meestal plastic) zwerfpuil hebben deze overstromingen echter weinig (zichtbaar) effect gehad.

Sinds maart 1998 wordt het gebied begraasd door een zestal Galloway-runderen. Deze dieren hebben ook toegang tot een groot braakliggend weiland ten noorden van het

FIGUUR 2

Langs de kade heeft zich een brede zoom wilgenstruweel ontwikkeld (foto: F. Coolen). Zie ter vergelijking met de beginsituatie figuren 2a en 2b in COOLEN (1998a).

gebied. Daar vertoeven ze in de zomer een groot gedeelte van de tijd. De zichtbare invloed van begrazing in de Romeinenweerd is dan ook heel beperkt. Het zijn zware beesten. Hun diepe hoefafdrukken zorgen voor de aanwezigheid van mini-pioniermilieus. Ook maken ze door de dichte vegetatie plaatselijk brede gangen, die ik dankbaar gebruik om op moeilijk bereikbare plekken te komen. Het grootste effect van de runderen is in de winter te zien. Dan knabbelen ze volop aan de stammetjes van de wilgen, die desondanks onverstoord verder groeien.

De kade langs de Romeinenweerd is met grond uit het gebied aangelegd. Na de aanleg is de kade ingezaaid met Hard zwenkgras (*Festuca cinerea*), met als gevolg dat deze al in het eerste jaar helemaal begroeid raakte. Het beheer gebeurt niet met behulp van Galloways, maar door een korte intensieve begrazing met schapen, eenmaal per jaar omstreeks juli. Het resultaat is dat de kade uitsluitend begroeid is met een graslandvegetatie, zonder enige vorm van boomopslag. Verschillende uitgangssituaties en vormen van beheer leveren dus duidelijk verschillende resultaten op.

De ontwikkeling van de flora en vegetatie in de Romeinenweerd door de jaren heen is gedetailleerd beschreven in het kwartaalblad van de Kring Venlo (COOLEN, 1996; 1998b; 1999; 2000).

METHODE VAN ONDERZOEK EN ANALYSE

Gedurende de onderzoeksperiode is het gebied verspreid over de seizoenen circa 80 keer bezocht met een gemiddelde inventarisatietijd van circa 2,5 uur per bezoek. Hierdoor is een goed beeld verkregen van de soortontwikkeling gedurende de achtereenvolgende jaren. De aantallen soorten met hun zeldzaamheid en mate van bedreiging geven een goede indruk van de floristische waarde van het gebied en hoe die zich heeft



FIGUUR 3

Zelfs na vijf jaar zijn er nog nagenoeg onbegroeide stukken. Op deze plaats doet Riet (*Phragmites australis*) via uitlopers een poging om een stukje grond te veroveren (foto: F. Coolen).

ontwikkeld. De plantengroei op de bestaande smalle richel tussen de Maas en het ontgronde gebied is bij de inventarisatie meegenomen. Het aantal soorten op de richel was beperkt tot een zestal ruigtekruiden. Dit geringe aantal heeft het totaalbeeld van de floristische ontwikkeling niet noemenswaardig beïnvloed.

Ieder jaar is een streeplijst van het gebied gemaakt. Voor iedere aangetroffen soort is hierin het abundantiegetal (AG) genoteerd. Dit getal geeft in 5 klassen weer hoeveel exemplaren zijn aangetroffen (zie tabel I voor de klasse-indeling). Deze semi-kwantitatieve waarnemingen vormen de basis voor de analyse van de ecologische ontwikkeling. Door gebruik te maken van de abundantiegetallen zijn de analyses nauwkeuriger dan wanneer alleen van aan- of afwezigheid van soorten wordt uitgegaan. Om de ecologische ontwikkeling van het gebied te karakteriseren, is gebruik gemaakt van de indeling in ecologische groepen, eco-toopgroepen en de Ellenberggetallen.

DE SOORTEN

De meest beknopte indicatie van de soortenrijkdom van het gebied wordt gegeven door het totaal aantal gevonden plantensoorten gedurende de vijf onderzoeksjaren. Dit aantal bedraagt 363, wat behoorlijk hoog is voor zo'n klein oppervlak. Ongetwijfeld is dit hoge aantal toe te schrijven aan de grote abiotische diversiteit in combinatie met de aanvoer van zaden door de Maas en de kale uitgangssituatie als startpunt voor het successieproces.

Figuur 4a toont het aantal soorten dat per jaar gevonden is. Opvallend is dat het soortenaantal in de loop der jaren niet stapsgewijs toeneemt tot een eindniveau. Al in het tweede jaar wordt een maximum bereikt (290 soorten), waarna een geringe daling intreedt tot een stabiel (hoog) niveau van circa 260-270 soorten. Verderop gaan we hier nader op in.

Interessant is ook om te zien hoe de jaarlijkse soortensamenstelling verandert. Dit wordt getoond in figuur 4b. Hierin is weer gegeven hoeveel soorten er in een jaar bijkomen en hoeveel er verdwijnen. In het eerste jaar zijn er vrijwel allemaal 'nieuwe' soorten. Het aantal soorten dat jaarlijks ten opzichte van het voorafgaande jaar erbij komt, daalt drastisch tot een stabiel aantal van circa 30. Het aantal soorten dat jaarlijks verdwijnt ten opzichte van het voorafgaande jaar is het der-

TABEL I

Soorten aangetroffen in de Romeinenweerd die staan op de regionale Rode Lijst van bedreigde soorten (Cortenraad & Mulder, 1998).

AGxx = abundantiegetal van de soorten waargenomen in jaar xx:

0 = soort niet aangetroffen; 1 = 1-5 exemplaren gevonden;
2 = 6-50 exemplaren gevonden; 3 = 51-500 exemplaren gevonden;
4 = 501-5000 exemplaren gevonden; 5 = >5000 exemplaren gevonden.

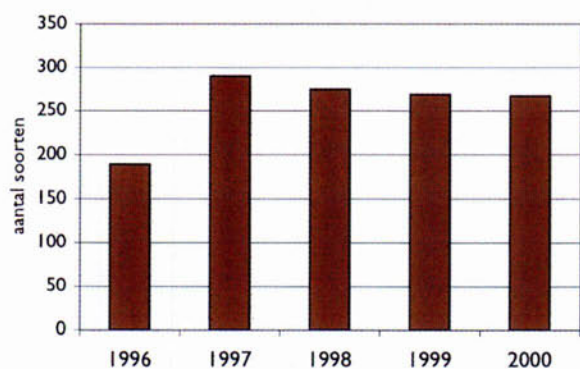
RB = regionaal bedreigde soorten:

0 = (vermoedelijk) verdwenen; 1 = met uitsterven bedreigd;
2 = sterk bedreigd; 3 = bedreigd;
4 = potentieel bedreigd.

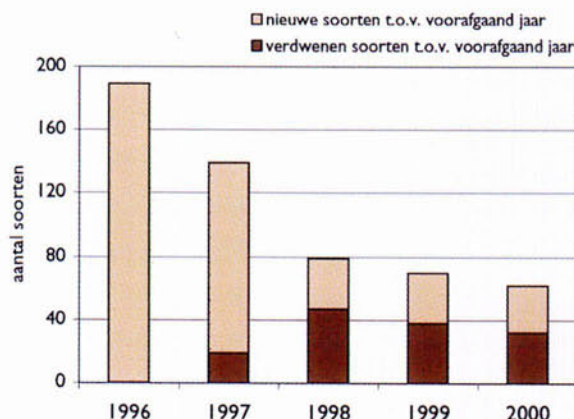
NB = nationaal bedreigde soorten (VAN DER MEIJDEN et al., 2000):

TNB = thans niet bedreigd; GE = gevoelig;
KW = kwetsbaar; BE = bedreigd;
EB = ernstig bedreigd.

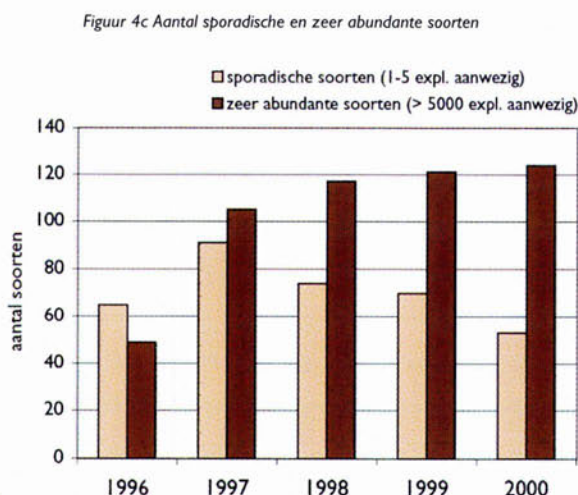
		AG96	AG97	AG98	AG99	AG00	RB	NB
<i>Ajuga reptans</i>	Kruipend zenegroen	0	1	2	1	2	3	TNB
<i>Alchemilla glabra</i>	Kale vrouwenmantel	0	0	1	1	0	1	KW
<i>Anisantha tectorum</i>	Zwenkdravik	1	1	2	0	0	2	TNB
<i>Anthemis cotula</i>	Stinkende kamille	0	2	0	0	0	1	EB
<i>Arabis arenosa</i>	Rozetsteekers	1	1	0	0	0	0	TNB
<i>Ballota nigra s. foetida</i>	Stinkende ballote	0	1	1	1	0	3	TNB
<i>Barbarea intermedia</i>	Bitter barbarakruid	2	0	0	0	0	2	TNB
<i>Barbarea stricta</i>	Stijf barbarakruid	0	3	1	2	2	3	TNB
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe	0	0	0	0	3	2	TNB
<i>Bidens cernua</i>	Knikkend tandzaad	0	2	0	2	3	3	TNB
<i>Butomus umbellatus</i>	Zwanebloem	0	1	0	0	0	2	TNB
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzelklokje	0	2	2	1	3	3	KW
<i>Cardamine flexuosa</i>	Bosveldkruis	0	1	0	0	2	2	TNB
<i>Carex acutiformis</i>	Moeraszegge	0	0	0	2	3	3	TNB
<i>Carex disticha</i>	Tweerijsige zegge	0	0	2	2	4	3	TNB
<i>Carex elongata</i>	Eizenzegge	0	0	0	0	1	3	TNB
<i>Carex otrubae</i>	Valse voszegge	0	1	1	1	1	2	TNB
<i>Carex pallescens</i>	Bleke zegge	0	1	1	1	2	2	KW
<i>Carex paniculata</i>	Pluimzegge	0	1	1	0	0	3	TNB
<i>Carex pseudocyperus</i>	Hoge cyperzegge	0	1	1	0	1	3	TNB
<i>Carex vesicaria</i>	Blaaszegge	0	0	1	1	0	3	TNB
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	0	1	0	0	0	3	GE
<i>Centaurea erythraea</i>	Echt duizendguldenkruid	0	0	1	0	0	2	TNB
<i>Cruciata laevipes</i>	Kruisbladwalstro	0	2	1	1	0	3	KW
<i>Datura stramonium</i>	Doornappel	1	0	0	0	0	3	TNB
<i>Descurainia sophia</i>	Sofiekruid	0	3	2	0	0	2	TNB
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Grote zandkool	1	1	1	1	1	2	TNB
<i>Dipsacus fullonum</i>	Grote kaardbol	0	1	1	0	2	2	TNB
<i>Filago minima</i>	Dwergviltkruid	0	1	3	3	3	3	GE
<i>Hottonia palustris</i>	Waterviolier	0	0	0	3	0	3	TNB
<i>Hypericum humifusum</i>	Liggend hertshooi	0	0	1	0	0	3	TNB
<i>Isolepis setaceus</i>	Borstelbies	0	3	3	0	0	3	TNB
<i>Juncus compressus</i>	Platte rus	1	2	2	2	1	3	TNB
<i>Juncus inflexus</i>	Zeeegroene rus	3	3	3	3	3	3	TNB
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwetand	0	1	2	3	3	3	TNB
<i>Ligustrum vulgare</i>	Wilde liguster	0	1	1	1	1	2	TNB
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem	0	3	3	3	3	3	TNB
<i>Malva moschata</i>	Muskuskaasjeskruid	0	1	0	0	0	2	TNB
<i>Mentha x rotundifolia</i>	Wollege munt	0	0	0	0	2	2	TNB
<i>Myosotis laxa s. cespitosa</i>	Zompvergeet-mij-nietje	2	0	1	1	0	3	TNB
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Kransvederkruid	0	0	0	0	2	1	TNB
<i>Nymphoides peltata</i>	Watergentiaan	0	1	0	0	0	1	TNB
<i>Odontites vernus</i>	Rode ogentroost	0	0	0	0	2	2	GE
<i>Origanum vulgare</i>	Wilde marjolein	0	0	0	0	2	3	TNB
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Gewone vogelmelk	1	2	2	2	0	3	TNB
<i>Pimpinella major</i>	Grote bevernel	0	0	0	1	0	3	TNB
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Heelblaadjes	0	2	2	2	3	3	TNB
<i>Pulmonaria officinalis</i>	Gevlekt longkruid	0	0	1	1	0	1	TNB
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolboterbloem	0	0	1	1	0	2	TNB
<i>Rorippa microphylla</i>	Slanke waterkers	1	0	0	0	0	3	TNB
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Witte waterkers	1	1	2	3	0	2	TNB
<i>Salix fragilis</i>	Kraakwilg	0	2	1	1	2	2	TNB
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Mattenbies	1	1	1	0	2	3	TNB
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Bosbies	0	2	3	3	3	3	TNB
<i>Scrophularia auriculata</i>	Geoord helmkruid	2	2	3	3	3	2	TNB
<i>Scrophularia umbrosa</i>	Gevleugeld helmkruid	0	0	1	1	1	1	TNB
<i>Sedum album</i>	Wit vetkruid	0	1	0	0	0	2	TNB
<i>Setaria pumila</i>	Geelrode naalbaar	1	1	0	0	0	2	TNB
<i>Sparganium erectum s. neglectum</i>	Bruine egelskop	0	1	1	0	0	1	TNB
<i>Trifolium campestre</i>	Liggende klaver	0	2	0	0	0	3	TNB
<i>Valeriana locusta</i>	Gewone veldsla	0	2	3	3	2	2	TNB
<i>Verbascum phlomoides</i>	Keizerskaars	0	0	0	1	0	2	TNB
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Blauwe waterereprijs	1	2	2	2	3	2	TNB
<i>Veronica scutellata</i>	Schildereprijs	1	0	0	0	0	2	TNB
<i>Vicia tetrasperma s. tetrasperma</i>	Vierzadige wikke	0	1	2	1	2	3	TNB
<i>Vinca minor</i>	Kleine maagdenpalm	1	1	1	0	0	2	TNB



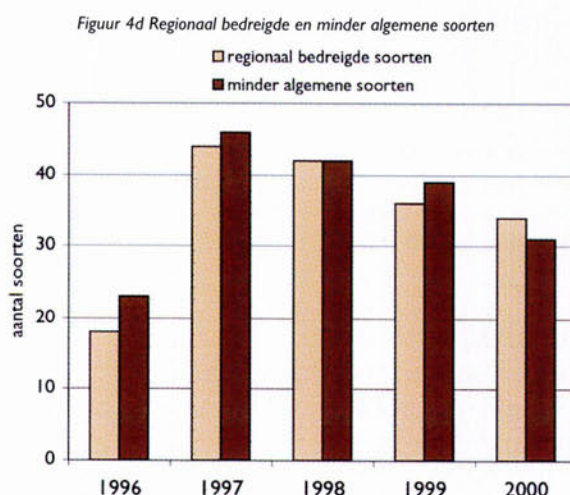
Figuur 4a Aantal gevonden soorten per jaar



Figuur 4b Verandering in de soortensamenstelling



Figuur 4c Aantal sporadische en zeer abundante soorten



Figuur 4d Regionaal bedreigde en minder algemene soorten

Fi
Jaarlijkse ontwikkeling op basis van soortenaantallen.

de jaar het grootst (47 soorten) en daalt ook tot circa 30. Na vijf jaar lijkt dus het verschijnen en verdwijnen van soorten met elkaar in evenwicht te zijn. Het procentuele verloop - dat is de som van nieuwe en verdwenen soorten per jaar gedeeld door het aantal aanwezige soorten maal 100 - bedraagt in het vijfde jaar 23 %. De vraag is echter in hoeverre hier nog sprake is van reëel verloop. Vrijwel alle soorten die niet stabiel in het gebied aanwezig zijn, hebben een laag abundantiegetal en zijn dus slechts in een gering aantal aanwezig. Dit kan zowel betekenen dat ze zich moeilijk permanent kunnen vestigen, als dat ze makkelijk over het hoofd worden gezien. Hoewel het gebied vaak is bezocht, moet het inventarisatie-effect niet worden onderschat.

Figuur 4c geeft het jaarlijkse aantal sporadische en zeer abundante soorten. Het aantal sporadische soorten (AG=1) neemt na de piek in het tweede jaar vrij sterk af. Aangezien het totaal aantal soorten tamelijk constant blijft, houdt dit in dat het aantal exemplaren per gevonden soort gemiddeld toe-

neemt. Dit betekent dat veel soorten op weg zijn om hun vestiging in het gebied te bestendigen. Dit wordt bevestigd door de geleidelijke toename tot een constant niveau van het aantal zeer abundante soorten (AG=5). In het gebied is dit zichtbaar door de sterk toegenomen bedekkingsgraad van de vegetatie. Verder blijkt dat veel planten die zich het eerste jaar vestigden, zich goed kunnen handhaven: in het vijfde jaar is bijna 80 % van het oorspronkelijk aantal soorten nog aanwezig.

Het aantal regionaal bedreigde soorten en het aantal minder algemene soorten (UFK<7) zijn weergegeven in figuur 4d. Met de regionaal bedreigde soorten worden de planten bedoeld die staan op de Rode Lijst van Limburg, exclusief het heuvelland (CORTENRAAD & MULDER, 1998). Van beide categorieën blijkt de ontwikkeling hand in hand te lopen. Beide vertonen in het tweede jaar hun maximum, gevolgd door een constante afname. Je zou kunnen zeggen dat het gebied geleidelijk minder 'exclusief' wordt. Tot welk niveau dit doorgaat zal de toekomst moeten uitwijzen.

In totaal zijn 66 soorten aangetroffen die staan op de regionale Rode Lijst (zie tabel I). Hiervan staan 8 soorten ook op nationale Rode Lijst (VAN DER MEIJDEN et al., 2000). Dit zijn Kale vrouwenmantel (*Alchemilla glabra*), Stinkende kamille (*Anthemis cotula*), Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*), Bleke zegge (*Carex pallescens*), Korenbloem (*Centaurea cyanus*), Kruisbladwalstro (*Cruciata laevipes*), Dwergviltkruid (*Filago minima*) en Rode ogentroost (*Odontites vernus*). Rapunzelklokje, Bleke zegge en Rode ogentroost lijken zich goed te handhaven. Stinkende kamille is slechts in één jaar aangetroffen. Kale vrouwenmantel dreigt overwoekerd te worden door wilgenstruweel. Kruisbladwalstro is wisselend waargenomen. Opmerkelijke adventiefsoorten zijn Rozetsteenkens (*Arabis arenosa*) en Ruige lathyrus (*Lathyrus hirsutus*). Deze soorten hebben niet standgehouden.

Een aantal van de hier genoemde soorten zijn ook elders in het Maasdal aangetroffen. Stinkende kamille is in 1993 gemeld uit de Koningssteen (HELMER & HANNEN, 1993). Rode ogen-



FIGUUR 5

Blauwe waterereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*) vormt de zoomvegetatie langs een periodiek gedeeltelijk droogvallende poel (foto: F. Coolen).



troost is geen zeldzaamheid langs de Maas-oever, en lijkt zich zelfs uit te breiden (HELMER & HANNEN, 1993; KURSTJENS *et al.*, 1995; VAN LOOY & KURSTJENS, 1997; MEERTENS & VAN DEN BOSCH, 2000). Rozetsteenkruis kan zich ook op andere plaatsen moeilijk handhaven. Eerdere waarnemingen van deze soort zijn gedaan in de Hochter Bampd, Dilkenswaard en Isabellegreend (KURSTJENS *et al.*, 1995).

Het aantal soorten waterplanten in de Romeinenwaard is gering. Het water in de grote plassen is vaak troebel als gevolg van rijke algengroei. Alleen Tenger fonteinkruis (*Potamogeton pusillus*) komt lokaal in grote hoeveelheden voor. In heldere poelen groeit Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*) en sinds kort Kransvederkruis (*Myriophyllum verticillatum*). Aan water gebonden soorten als Zwanebloem (*Butomus umbellatus*), Watergentiaan (*Nymphoides peltata*), Lidsteng (*Hippuris vulgaris*) en Grote waterranonkel (*Ranunculus peltatus*) zijn alleen de eerste jaren aangetroffen, en spoedig daarna verdwenen. Het zijn soorten die doorgaans in een latere fase van de successie optreden. Waarschijnlijk is hier sprake van mislukte floraversaling. Blauwe waterereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*) heeft zich gestaag uitgebreid na een bescheiden vestiging in het eerste jaar. Op sommige plaatsen komt de soort langs de oevers van ondiepe plasjes uitbundig voor (figuur 5). Gevleugeld helmkruis (*Scrophularia umbrosa*) heeft zich op een paar plaatsen gevestigd langs de oever van een grote plas. Deze soort komt op een paar plaatsen langs de Maas voor (KURSTJENS, 1996; PETERS *et al.*, 2000).

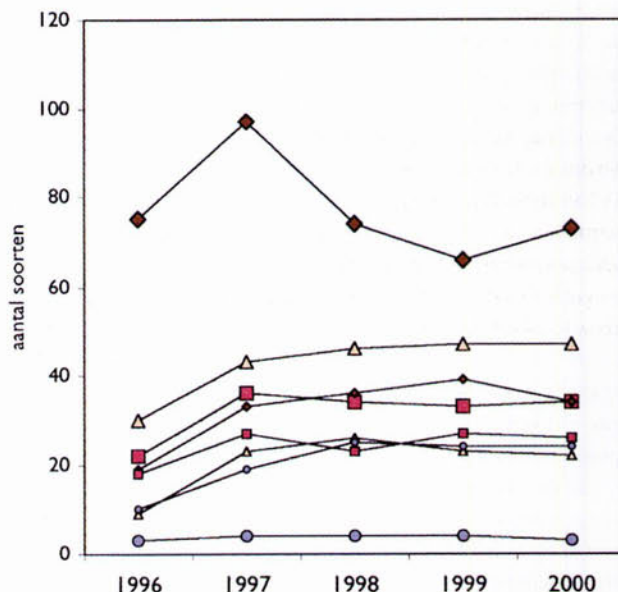
Opmerkelijke soorten van droge, voedselar-

me zure bodem zijn Dwergviltkruis (*Filago minima*), Klein vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*) en Brem (*Cytisus scoparius*). Deze planten komen in behoorlijke hoeveelheden voor, maar horen eigenlijk thuis op de pleistocene zandgronden. Het feit dat ze naast water- en moerasplanten in de Romeinenwaard groeien, geeft aan hoe extreem de abiotische verschillen in het gebied zijn.

Ook een aantal typische stroomdalsoorten hebben zich gevestigd, zij het dat hun aanwezigheid nog niet altijd stabiel is. Voorbeelden zijn Gewone veldsla (*Valerianella locusta*), Gewone vogelmelk (*Ornithogalum umbellatum*), Wilde marjolein (*Origanum vulgare*), Knolboterbloem (*Ranunculus bulbosus*), Grote bevernel (*Pimpinella major*) en het reeds genoemde Kruisbladwalstro.

- ◆— akkers
- gestoorde bodem
- ▲— zoete wateren
- bemeste graslanden
- △— droge graslanden
- heide en venen
- zomen en struwelen
- bossen

FIGUUR 6
Ontwikkeling van het
aantal soorten per
ecologische hoofdgroep.

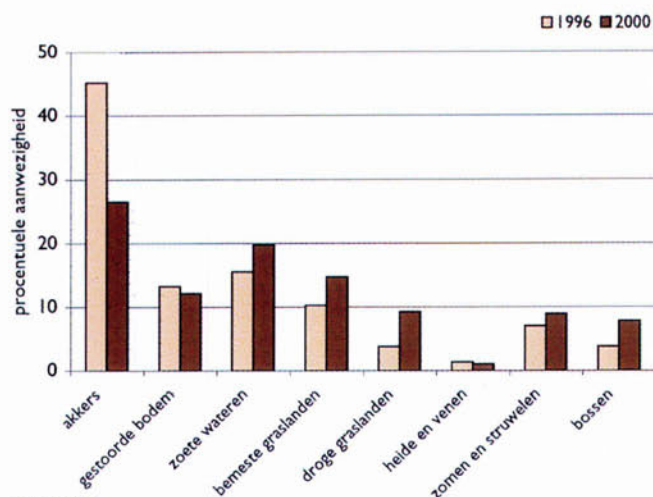


DE ECOLOGISCHE ONTWIKKELING

ECOLOGISCHE GROEPEN

Het verloop van het aantal soorten in de vegetatie houdt ongetwijfeld sterk verband met het successieproces. Om dit te onderzoeken, is geanalyseerd in welke mate soorten aanwezig zijn die karakteristiek zijn voor een bepaalde ecologische groep en hoe dit aantal zich in de loop der tijd heeft ontwikkeld. Daarbij is gebruik gemaakt van de indeling in ecologische (hoofd)groepen van ARNOLDS & VAN DER MAAREL (1979).

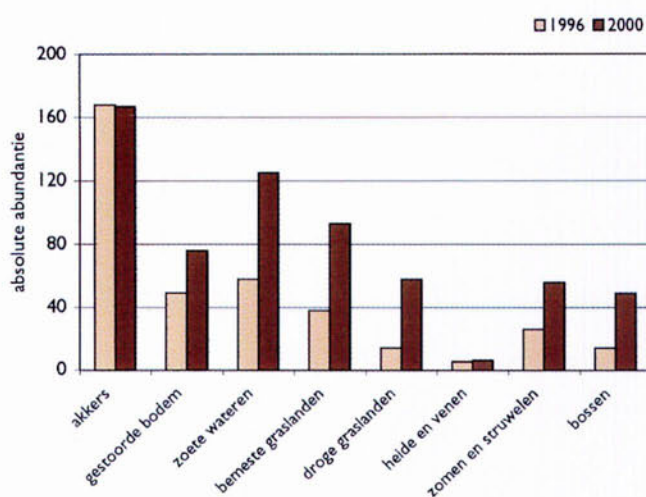
Figuur 6 toont per hoofdgroep (bijvoorbeeld akkers, gestoorde bodem, zoete wateren, etc.) het aantal gevonden karakteristieke soorten per jaar. Opvallend gedraagt zich het



FIGUUR 7

Ecologische verdeling van het eerste en vijfde jaar op basis van ecologische hoofdgroepen.

Figuur 7a Mate waarin ecologische hoofdgroepen aanwezig zijn



Figuur 7b Absolute abundantie per ecologische hoofdgroep

aantal akkersoorten. Deze soorten zijn representatief voor de pioniervegetatie. In het tweede jaar is dit aantal het hoogst, gevolgd door een terugval naar een ongeveer constant niveau. Alleen het aantal soorten van gestoorde bodem vertoont, zij het in geringere mate, ongeveer hetzelfde gedrag. De soorten van de andere hoofdgroepen vertonen doorgaans een oplopend aantal tot een ongeveer constant niveau. De opmerkelijke ontwikkeling van het totaal aantal soorten, zoals geconstateerd in figuur 4a, komt dus voor rekening van de pioniersoorten. Dat pioniersoorten kort na de ontgronding snel opkomen en daarna in aantal afnemen, is te verwachten. Door hun grote aantal leidt dit kennelijk in het tweede jaar tot de piek in het totaal aantal soorten.

Het aandeel van de pioniervegetatie ten opzichte van de rest wordt nauwkeuriger in beeld gebracht door de abundantie mee te nemen. Hiertoe zijn van iedere hoofdgroep de abundantiegetallen van de aangetroffen karakteristieke soorten opgeteld en gedeeld door de som van de abundantiegetallen van alle in dat jaar aangetroffen soorten. Het resultaat is vermenigvuldigd met 100. Deze (procentuele) mate van aanwezigheid, ofwel het aandeel, voor het eerste en het vijfde jaar is weergegeven in figuur 7a.

Uit figuur 7a blijkt overtuigend dat na vijf jaar het aandeel 'akkers' ten opzichte van het eerste jaar fors is gedaald, terwijl het aandeel van vrijwel alle overige ecologische groepen is toegenomen. We zien dus dat het aandeel van de pioniervegetatie sterk is afgenomen. Uit figuur 6 blijkt echter dat het aantal pioniersoorten, met uitzondering van het tweede jaar, nagenoeg gelijk is gebleven (circa 75).

Zelfs het gemiddeld aantal exemplaren per pioniersoort is gedurende vijf jaar nagenoeg constant gebleven. De gemiddelde waarde van het abundantiegetal van de pioniersoorten is $2,3 \pm 0,2$.

Pioniersoorten worden dus niet verdrongen, terwijl het gebied wel meer begroeid raakt. Figuur 7b illustreert dit. Hierin is voor het eerste en vijfde jaar voor iedere ecologische hoofdgroep de absolute abundantie weergegeven, dat is de som van de abundantiegetallen van de waargenomen soorten die karakteristiek zijn voor de betreffende hoofdgroep. Deze som is een maat voor de omvang waarin iedere hoofdgroep aanwezig is. Uit figuur 7b blijkt dat de omvang van de akkervegetatie nagenoeg constant blijft, terwijl na vijf jaar die van vrijwel alle overige ecologische hoofdgroepen sterk is toegenomen.

Dat de pioniersoorten niet verdwijnen, wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de constante dynamiek die in het gebied optreedt. Te denken valt aan de permanente aanwezigheid van de Galloway-runderen die de bodem voortdurend beroeren. Ook de regelmatige overstromingen en het gedeeltelijk droogvallen van de plassen in de zomerperiode dragen bij aan de dynamiek. Het effect van het laatste is goed waarneembaar. Soorten als Korrelganzenvoet (*Chenopodium polyspermum*), Rode ganzenvoet (*C. rubrum*) en Moerasdroogbloem (*Gnaphalium uliginosum*) worden uitsluitend in de nazomer aangetroffen op de drooggevallen kale plasbodems. Zonder deze sterke niveauwisseling van de waterspiegel zouden deze soorten al lang uit het gebied zijn verdwenen.

Bovenstaande ecologische analyses zijn ook

toegepast op de hoofdgroepen zoals gedefinieerd door RUNHAAR et al. (1987). Hierbij zijn hoofdgroepen ingedeeld in pionier-, grasland-, bos-, ruigte-, verlanding- en watervegetaties. Deze analyses leveren dezelfde resultaten op.

ECOTOOPGROEPEN

De ecologische ontwikkeling kan ook gekarakteriseerd worden door analyse van de mate waarin ecotoopgroepen in het gebied aanwezig zijn. Een ecotoopgroep is een combinatie van vegetatiestructuur, vochttoestand, trofietoestand en zuurgraad, die een bepaald milieu typeert. Plantensoorten kunnen representatief zijn voor een of meerdere ecotoopgroepen. Door WITTE & VAN DER MEIJDEN (1990;1992;1995) is een methode ontwikkeld om de mate van volledigheid van een ecotoopgroep in een gebied te bepalen. Tabel II geeft de resultaten weer van deze methode, toegepast op de Romeinenweerd.

In 1996 zijn nog nauwelijks ecotoopgroepen in enige mate ontwikkeld aanwezig. Alleen kruidvegetaties van natte voedselrijke bodem komen als matig ontwikkeld naar voren. In 2000 zijn deze ecotoopgroepen inmiddels goed ontwikkeld aanwezig. Bosvegetaties van natte voedselrijke bodem zijn dan zelfs zeer goed ontwikkeld aanwezig. Dit duidt ongetwijfeld op de opkomst van het wilgenstruweel.

De vegetatie binnen het aquatisch milieu blijkt in het geheel nog niet tot ontwikkeling te zijn gekomen. Dit is in overeenstemming met de constatering dat in 2000 nog steeds maar weinig soorten waterplanten aanwezig zijn.

TABEL II.

Volledigheid van ecotoopgroepen in de Romeinenweerd in 2000 versus 1996.

Volledigheidsaanduiding:

- = niet aanwezig;
 + = matig ontwikkeld aanwezig;
 ++ = goed ontwikkeld aanwezig;
 +++ = zeer goed ontwikkeld aanwezig.

Letter:

- A (aquatisch) = water- en verlandingsvegetaties;
 K (kruidachtig) = ruigtes, gras- en pioniervegetaties;
 H (houtig) = bossen.

Eerste cijfer:

- 1 = aquatisch;
 2 = nat;
 3 = vochtig;
 4 = droog.

Tweede cijfer:

- 1 = voedselarm zuur;
 2 = voedselarm zwak zuur;
 3 = voedselarm basisch;
 6 = matig voedselrijk basisch;
 7 = matig voedselrijk;
 8 = zeer voedselrijk.

ecotoopgroep	1996	2000
A12	-	-
A17	-	-
A18	-	-
K21	-	-
K22	-	-
K23	-	-
K27	+	++
K28	+	++
K41	-	-
K42	-	-
K43	-	-
K46	-	-
K63	-	-
H22	-	-
H27	-	+++
H28	-	+++
H42	-	-
H43	-	-
H47	-	+
H63	-	-

ELLENBERGETALLEN

Een analyse op basis van enkelvoudige milieufactoren wordt mogelijk gemaakt met behulp van Ellenberggetallen. Een Ellenberggetal geeft voor een bepaalde soort de sterkte van een bepaalde milieufactor (bijvoorbeeld vochtgehalte van de bodem) weer die karakteristiek is voor deze soort (ELLENBERG, 1996). De verzameling Ellenberggetallen van planten aangetroffen in een gebied levert aldus een karakterisering op van het abiotische milieu van dat gebied.

Voor de Romeinenweerd is de procentuele verdeling van de Ellenberggetallen van de aanwezige soorten in het eerste en het vijfde jaar voor de drie milieufactoren vochtgehalte, zuurgraad en stikstofgehalte uitgezet in figuur 8. De verdeling van het vochtgetal is weergegeven in figuur 8a. Deze bestaat uit twee brede toppen. Dit illustreert het brede scala aan vochttoestanden in het gebied. De top rondom getal 5 duidt op de aanwezigheid van een middelvochtige bodem, die zelden geheel uitdroogt of geheel nat wordt. De top bij getal 8, waarvan de verdeling uitloopt tot 12, duidt op een permanent vochtige tot natte bodem. In het vijfde jaar is de verdeling breder dan in het eerste jaar. Droogteminnende soorten en waterplanten hebben in vijf jaar tijd het gebied gekoloniseerd; vrijwel een compleet spectrum van vochtindicatoren is in het gebied aanwezig.

De verdeling van het Ellenberg zuurgetal (figuur 8b) vertoont een duidelijke piek bij ge-

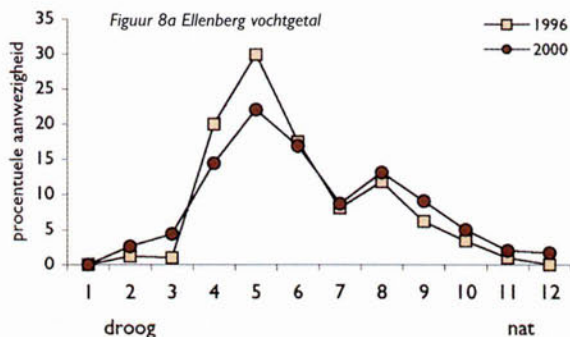
tal 7 en een bijna lineaire terugval naar getal 1. Het accent ligt dus op een zwak zure tot zwak basische bodem (getal 7), maar ook wat betreft de zuurgraad zijn vrijwel alle niveaus aanwezig. Uitgezonderd zijn de extreem zure en extreem basische milieus.

Ook het Ellenberg stikstofgetal (figuur 8c) duidt op een brede spreiding van bodemeigenschappen. Evenals bij het vochtgetal is ook hier de verdeling na vijf jaar nog breder dan die in het eerste jaar. De mate van verbreding is echter te gering om hieruit conclusies te kunnen trekken.

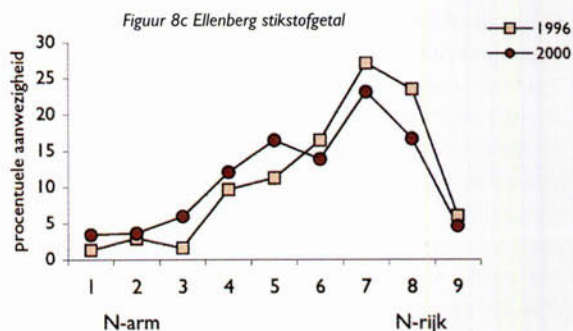
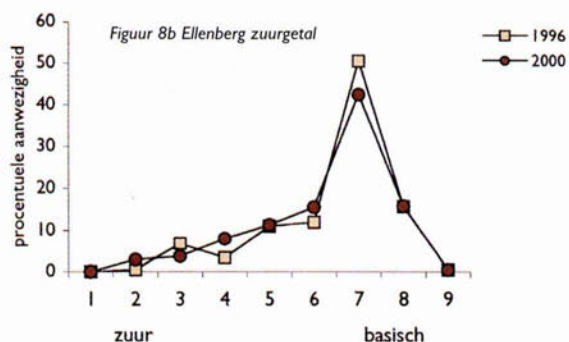
DISCUSSIE EN CONCLUSIE

De Romeinenweerd heeft gedurende de eerste vijf jaren een stormachtige flora- en vegetatie-ontwikkeling doorgemaakt. Al in het tweede jaar wordt de grootste soortenrijkdom bereikt. Deze piek wordt voor een belangrijk gedeelte veroorzaakt door het aantal aanwezige pioniersoorten. Na het tweede jaar blijft het totaal aantal soorten op een vrijwel constant hoog niveau, zij het dat de soortensamenstelling jaarlijks nog niet geheel stabiel is.

De ontwikkeling van de vegetatie in een gebied met een kale, onbegroeide uitgangssituatie zoals de Romeinenweerd is een complex proces van kolonisatie, abiotische dynamiek en interactie van soorten onderling. Door eeuwenlang gebruik als grasland en als akkerland is een uitgebreide zaadbank aanwezig. Water en lucht zorgen voor de directe aanvoer van zaden van buitenaf. Dit alles verklaart de gevarieerde spontane begroeiing in het eerste jaar en de daarop volgende ontwikkeling van nieuwe soorten en aantallen. In grote delen van het gebied is wilgenstruweel komen opzetten. Binnen dit stru-



FIGUUR 8
Ecologische verdeling van het eerste en vijfde jaar op basis van Ellenberggetallen.



FIGUUR 9

Recent heeft zich op een aantal plaatsen uitbundig bloeiende Kleine waterrepe (*Berula erecta*) gevestigd (foto: F. Coolen).



weel groeien maar weinig plantensoorten. Het verdringen van soorten als onderdeel van de successie is dus duidelijk waarneembaar. Na vijf jaar zijn er echter nog steeds open plekken, is een aantal soorten nog zichtbaar bezig met landveroveren (figuur 3) en vestigen zich nog jaarlijks nieuwe soorten (figuur 9). Successie treedt dus niet homogeen over het gebied op. Dit is ongetwijfeld toe te schrijven aan de combinatie van de grote abiotische variëteit met de hoge milieudynamiek binnen het gebied. Dat parallel aan (ooi)bosvorming ook andere vegetatiesoorten blijven bestaan en zich zelfs ontwikkelen, draagt in belangrijke mate bij aan de soortenrijkdom en daarmee de hoge natuurwaarde van de Romeinenweerd. Uiteindelijk zullen de wilgen het wel winnen. Dit kan echter nog lange tijd duren. De natuurwaarde van deze strook langs de Maas komt daarmee wellicht op een vergelijkbaar niveau met dat van weleer, zij het met een duidelijk ander vegetatiepatroon. Dit is een veelbelovend vooruitzicht voor de komende jaren wanneer in het kader van de Maaswerken vele oeverontgrondingen worden uitgevoerd.

DANKWOORD

De schrijver bedankt Leo Spoormakers voor het kritisch doornemen van het manuscript.

SUMMARY

SUCCESSION AFTER EXCAVATION OF A RIVERBANK

The Romeinenweerd is a conservation area along the river Meuse south of the town of Venlo-Blerick, which originated in the excavation of large parts of the riverbank. Over the period of five years since the area was created, the process of vegetation succession has been monitored on a semi-quantitative basis. The progress of succession has been expressed in terms of a large variety of ecological factors associated with the emerging flora, such as ecological groups and Ellenberg numbers. The relatively small area (11 ha) shows an impressive botanical diversity: a total of no less than 363 species were found during these

five years. The number of species has not grown gradually to the current number, but already reached a maximum of 290 in the second year after the end of excavation. As expected, pioneer vegetation dominated the area in the first years. After five years, however, the proportion of pioneer vegetation has decreased substantially and such vegetations have been partly substituted by grassland and marshy forest. The number of pioneer species, however, has remained fairly constant. This can be explained by the permanent presence of Galloway cattle, which disturb the soil, resulting in local pioneer environments. In addition, the strong seasonal fluctuation of the water levels in the shallow pools leads to periodically bare banks that are colonised by pioneer species late in the summer. As a consequence of these dynamic conditions, the great abiotic variety and the external supply of seeds, it is to be expected that the botanical diversity will be maintained for a long time. This offers an attractive prospect for the development of ecological values along the river Meuse, since numerous excavation activities are planned for the near future.

LITERATUUR

- ARNOLDS, E.J.M. & E. VAN DER MAAREL, 1979. De ecologische groepen in de standaardlijst van de Nederlandse flora 1975. *Gorteria* 9: 303-312.
 COOLEN, F.C.M., 1996. De afgraving langs de Maas bij Hout-Blerick (2). *Vrienden der Natuur* 14 (4): 9-20.
 COOLEN, F.C.M., 1998a. Het ontstaan van een natuurgebied. *Natuurhistorisch Maandblad* 87 (5): 103-107.
 COOLEN, F.C.M., 1998b. De Blerickse Maaskuilen in 1997. *Vrienden der Natuur* 16 (1): 13-24.

- COOLEN, F.C.M., 1999. De Blerickse Maaskuilen (Romeinenweerd) in 1998. *Vrienden der Natuur* 17 (2): 10-20.
 COOLEN, F.C.M., 2000. De Romeinenweerd in 1999. *Vrienden der Natuur* 18 (2): 16-23.
 CORTENRAAD, J. & T. MULDER, 1998. Actualisering van de lijst van bedreigde planten in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 87 (7): 161-170.
 ELLENBERG, H., 1996. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. Eugen Ulmer GmbH & Co.
 HELMER, W. & J. HANNEN, 1993. De ontwikkeling van flora en vegetatie. *Natuurhistorisch Maandblad* 82 (10): 224-227.
 KURSTJENS, G., F. SCHEPERS & B. BIJ DE VAATE, 1995. Ontwikkeling van flora en fauna in het zuidelijk Maasdal in 1995. *Natuurhistorisch Maandblad* 84 (6/7): 135-165.
 KURSTJENS, G., 1996. Adventieven, ingeburgerde soorten en bijzondere vondsten van planten in het zuidelijk Maasdal in 1995. *Natuurhistorisch Maandblad* 85 (9): 163-167.
 LOOY, K. VAN & G. KURSTJENS, 1997. Kerkeweerd: doorkijk naar de natuurontwikkeling langs de Grensmaas. *Natuurhistorisch Maandblad* 85 (6): 155-159.
 MEERTENS, H. & J. VAN DEN BOSCH, 2000. Het natuurpark van de 'drie eiken', een schoolvoorbeeld van samenwerking over de grens. *Natuurhistorisch Maandblad* 89 (7): 166-171.
 MEIJDEN, R. VAN DER, B. ODÉ, C.L.G. GROEN, J.P.M. WITTE & D. BAL, 2000. Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. *Gorteria* 26 (4): 85-208.
 PETERS, B., K. VAN LOOY & G. KURSTJENS, 2000. Pioniervegetaties langs grindrivieren: de Alliers en de Grensmaas. *Natuurhistorisch Maandblad* 89 (7): 123-136.
 RUNHAAR, J., C.L.G. GROEN, R. VAN DER MEIJDEN & R.A.M. STEVERS, 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. *Gorteria* 13 (1/12): 276-359.
 SCHOTTEN, J., 1995. Tussen Rome en Gelre. Een archeologische verkenning van middeleeuws Venlo en Blerick. Stichting Archeologisch Onderzoek Venlo, Venlo.
 WITTE, J.P.M. & VAN DER MEIJDEN, 1990. Natte en vochtige ecosystemen. Wetenschappelijke Mededelingen Kon. Ned. Natuurhist. Vereniging, nr. 200. KNNV, Utrecht.
 WITTE, J.P.M. & VAN DER MEIJDEN, 1992. Verspreiding en natuurwaarden van ecogroepen in Nederland 6. Deelrapportage in kader van RIVM-project "Effecten grondwaterwinning". Landbouwuniversiteit Wageningen en Rijksherbarium Leiden, Wageningen/Leiden.
 WITTE, J.P.M. & VAN DER MEIJDEN, 1995. Verspreidingskaarten van de botanische kwaliteit in Nederland uit FLORBASE. *Gorteria* 21 (1/2): 3-59.