

RUIGTEN LANGS DE GEMEENSCHAPPELIJKE MAAS

Kris Van Looy, Instituut voor natuurbewoud, Kliniekstraat 25, B-1070 Brussel

De ruigten in het Vlaamse deel van de Maasvallei werden onderzocht aan de hand van vegetatie-opnamen en bodemkenmerken, om een analyse toe te laten van milieufactoren, ruimtelijke factoren, soortenrijkdom en structuurdiversiteit. Met ordinatietechnieken kunnen relaties tussen samenstelling en soortenrijkdom van vegetaties en milieufactoren in het riviergebied afgeleid worden (LYON & SAGERS, 1998). De relatie tussen soortenrijkdom en standplaatskenmerken maakt het mogelijk om indicatoren aan te geven voor de ontwikkeling van vegetaties. De ordinatie van de vegetatie-opnamen (DCA) maakt de samenstelling van de ruigten inzichtelijk, terwijl de soortenrijkdom een maat is voor de ontwikkeling van de ruigte.

HYPOTHESEN

Enkele hypothesen voor de vegetatie-ontwikkeling in het riviersysteem werden eveneens meegenomen voor de analyse:

- 1 fragmentatie en isolatie van biotopen spelen in het riviersysteem geen rol. De rivierkarakteristiek van contact en aanvulling/verversing van soorten doet het effect van fragmentatie en isolatie teniet.
- 2 het natuurbeheer stuurt enkel de vegetatiestructuur en niet de samenstelling en soortenrijkdom van de vegetatie.

De vraagstukken van de versnippering van natuurwaarden en de mogelijkheden voor natuurherstel dankzij het contact met de rivier en het gevoerde natuurbeheer, staan centraal bij deze hypothesen (TABBACHI *et al.*, 1990; ZWICK, 1992; WARD *et al.*, 1999). Om deze hypothesen te toetsen vonden een analyse van isolatie-parameters en een vergelijking van beheersvormen plaats.

MATERIAAL

In 1999 werd een volledige kartering van de ecotopen aan de Vlaamse zijde van de Maasvallei uitgevoerd. Binnen elk ecotoop zijn vegetatie-opnamen gemaakt om de ruimtelijk verklarende factoren voor de vegetatiesamenstelling en ontwikkeling te bepalen. Voor de analyse van de vegetatie werden de opnamen gesplitst in vier struc-

tuurklassen: bossen, ruigten, pioniervegetaties en graslanden. De opnamen van bos en ruigten gebeurden in proefvlakken van 10 x 10m, de graslanden en pioniervegetaties in vlakken van 1 x 1m. De opnameschaal was de kwalitatieve Tansley-schaal (TANSLEY, 1953). Voor de analyse van ruigten werden 199 opnamen geselecteerd op basis van dominantie van overblijvende ruigtesoorten en de in het veld vastgestelde vegetatiestructuur (hoogte > 1m). De standplaatsfactoren werden in veldfiches beschreven; voor sommige opnamen zijn ook bodemanalyse-resultaten beschikbaar.

DE SAMENSTELLING VAN RUIGTEN IN DE MAASVALLEI

ANALYSE

In de analyse van de samenstelling van de vegetaties werden relaties gezocht tussen de standplaatsfactoren en de ordinatie-assen (Detrended Correspondence Analysis, in CANOCO 4.0, TER BRAAK *et al.*, 1997). De resultaten van de relatietoetsing zijn weergegeven in tabel 1. De ordinatie (met DCA)

FIGUUR 1

Onder de invloed van overstromingen ontwikkelen ruigtevegetaties zich zeer snel, met talrijke soorten die door de rivier worden aangebracht, zoals hier het Bezemkruid (Senecio inaequidens) als pionier op een zandige afzetting (Kerkeweerd, Dilsen-Stokkem) (foto: K. Van Looy).



TABEL I

Correlaties tussen standplaatskenmerken en vegetatiesamenstelling (DCA-assen en soortenrijkdom).

	afstand rivier	sub- straat	inun- datie	inun- datie	contact	Isolatie	vocht	humus	sediment	be- heer
DCA1	0,23*	0,339***	-0,596***	42***	6,9*	3	63***	31,1***	31***	8***
DCA2	0,319***	-0,445***	-0,049	3,8*	10,2***	3,1	3,5*	29,8***	5,8*	2,9
soortrijkdom	0,108	0,177*	-0,245***	4,5***	2,35	2,38	2,45	6,1*	0,02	3,4*
	afstand tot rivier in meters	bodem- textuur	overstroming frequentie	overstroming frequentie klasse	contact met rivier	afstand dichtste gelijke ecotoop	vochtgehalte	humuslaag	sedimen- tatie	beheer
		klei, silt, leem, zandleem, klein zand, leemig zand, zand, zand- grind, grind	aantal per jaar	<1/10j, 2-10j, 1/j, >1/j	algesneden winterbed zomerbed	<50m, 50-500m, 500-2000m, >2000m	nat, hangwater, vochtig(fluct) droog	arm, aanwezig, rijk	geen, beperkt, sterk	geen, natuur-, landbouw- beheer

Voor de factoren afstand rivier en overstromingsfrequentie zijn Spearman correlatie coëfficiënten gegeven, voor de factoren overstromingsfrequentieklasse, contact met rivier, isolatie, vochtgehalte, humusgehalte, sedimentatie en beheer zijn ANOVA F-waarden opgenomen.

De significante relaties ($p < 0,001$) zijn met *** aangegeven, de weinig significant ($0,001 < p < 0,01$) met *.

zoekt de overeenkomst in de samenstelling tussen de opnamen en splitst ze volgens hun overeenstemming langs ruimtelijke assen. Om deze opdeling te verklaren werden vervolgens de mogelijk verklarende factoren per opname eveneens uitgezet langs deze assen, en is gekeken naar de overeenstemming met deze verklarende assen voor de vegetatiesamenstelling.

Voor de spreiding van de soorten over de opnamen, en dus de samenstelling van de ruigten, is het vochtgehalte en de overstromingsfrequentie het meest verklarend voor de eerste DCA-as. In mindere mate tonen ook de bodemtextuur, het humusgehalte en sedimentatie overeenstemming met deze as. De eerste as wordt dus grotendeels verklaard door de rivierinvloed, meer in het bijzonder de overstromingsinvloed.

Voor de tweede as zijn de bodemfactoren (de bodemtextuur samen met het humus-

gehalte) het meest verklarend. Dat ook het contact met de rivier en de afstand tot de rivier significant geassocieerd zijn met deze as, is te verklaren vanuit de gradiënt in bodemkenmerken vanaf de rivier. Zowel de bodemtextuur als de bodemchemische kenmerken, zoals bijvoorbeeld de kalkrijkdom, variëren met de afstand tot de rivier.

Het ontbreken van enige relatie met de isolatie-parameter (ook met soortenrijkdom) bevestigt de eerste hypothese. Voor ruigten in de Maasvallei is van isolatie geen sprake. De rivierinvloed in de verspreiding van zaden en het terugzetten van successies is de overheersende factor (figuur 1). De fragmentatie van biotopen en de onderlinge afstand tussen gelijke vegetaties die hier het gevolg van is, heeft geen effect in de samenstelling of rijkdom van de vegetaties. Dit is een geruststellend idee voor de geplande natuurontwikkeling in de Maasvallei, die

overwegend gericht is op het herstellen van de rivierdynamiek.

In tegenstelling tot de stroomdalgraslanden van de Maasvallei, is er in de ruigten ook geen verarming vast te stellen. Deze conclusie kwam ook reeds naar voren uit de monitoringresultaten van 1996 voor de Grensmaas (ODÉ & BERINGEN, 2000). De dynamische ruigten van de Grensmaas werden als het best ontwikkelde ecotooptype van de Maas onderscheiden. Voor de stroomdalgraslanden van de Maas is er daarentegen een zeer lange lijst van verdwenen of sterk bedreigde soorten te vermelden, waarvoor de hoop op een terugkeer stilaan zeer klein geworden is (onder andere Duifkruid (*Scabiosa columbaria*), Voorjaarszegge (*Carex caryophylla*), Driedistel (*Carlina vulgaris*), Liggende ereprijs (*Veronica prostrata*)) (VAN DIJK *et al.*, 1984). Ook voor de stroomdalgraslanden geldt echter dat overstroming de belangrijkste factor in de ontwikkeling is (PETERS & VAN LOOY, 1996). Elk hoogwater stemt toch weer hoopvol, getuige de terugkeer van een aantal stroomdalsoorten in de Kerkeweerd, zoals Harige ratelaar (*Rhinanthus alectorolophus*), Veldsalie (*Salvia pratensis*), Akkerdoornzaad (*Torilis arvensis*), Ronde ooievaarsbek (*Geranium rotundifolium*) en Borstelgras (*Nardus stricta*) sinds 1999 en Karwijvarkenskervel (*Peucedanum carvifolia*) en Duifkruid tijdelijk in 1998 (KURSTJENS *et al.*, 1995; VAN LOOY & KURSTJENS, 1997; VAN LOOY, 2000).

De ruigten kunnen op basis van deze analyse van hun opbouw en relatie met milieufactoren duidelijk onderverdeeld worden in enerzijds dynamische ruigten gekenmerkt door pioniersoorten en riviersoorten en anderzijds minder door de rivier beïnvloede ruigten die meer afhankelijk zijn van bodemkenmerken en ontwikkelingsdynamiek (competitie, beheer) (tabel II).

OVERZICHT

De dynamische ruigten worden gekenmerkt door gemeenschappen die uit pioniers of forse ruigtkruiden zijn samengesteld. De forse ruigtkruiden zullen vaak tot dominantie komen zoals in de *Rietgras-rompgemeenschap* op de grindbanken (figuur 2) of in de *Aardpeer-rompgemeenschap* van de steile oevers. Bij de pioniergemeenschappen vermelden we voor de grindbanken de *Tandzaadklasse* met de *Associatie van ganzevoeten en beklierde duizendknoop*, die ook op nat,

TABEL II

Ruigten in de Maasvallei, types en karakteristieke fytosociologische groepen volgens de Plantengemeenschappen van Nederland (SCHAMINÉE *et al.*, 1996, 1998; STORTELDER *et al.*, 1999).

Groep	Type	Fytosociologie	Figuren
Dynamische ruigten	Grindbankruigte	Associatie van ganzevoeten en beklierde duizendknoop, Rietgras-rompgemeenschap	Figuur 2
	Pionierruigte in winterbed	Honingklaver-associatie	Figuur 3
		Associatie van raketten en kompassla	Figuur 4
		Associatie van moerasspirea en valeriana	Figuur 5
Minder door de rivier beïnvloede ruigten	Moerasruigte		
	Plasoeverruigte	Associatie van ganzevoeten en beklierde duizendknoop	Figuur 6
	Zoom	Associatie van dauwbraam en marjolein, Verbond van look-zonder-look	Figuur 7
	Graslandmozaiekruigte	Wormkruid-verbond	Figuur 8



FIGUUR 2
Op de grindbanken ontwikkelen dichte rietgrasruigten, bittere wilgstruwelen en dicht bij de rivier pionieruigten (foto: K. Van Looy).



FIGUUR 3
Een ruigte op de Maasoever met Beemdkroon (*Knautia arvensis*), Maasraket (*Sisymbrium austriacum* subsp. *chrysanthum*), Heksenmelk (*Euphorbia esula*) en Gele morgenster (*Tragopogon pratensis* subsp. *pratensis*); zandpioniers en soorten van ruig grasland (foto: K. Van Looy).

vers sediment in het winterbed kan overheersen. De drogere pionieruigten in het winterbed (figuur 4 en 9) en op de hogere oevers (figuur 3) kunnen tot uiteenlopende gemeenschappen behoren; zandpionieruigten van de *Associatie van raketten en kompassla*, de *Honingklaver-associatie* en de *Slangenkruid-associatie*, kleirijke afzettingen met de *Rietzwenkgras-associatie*.

Bij de minder door de rivier beïnvloede ruigtypen, zijn in de eerste plaats de nattere ruigten van moeras en plasoevers te vermelden; gemeenschappen van Riet- en Grote zeggenverbond, karakteristieke vegetaties met Poelruit van de *Associatie van moerasspirea en valeriaan*, begroeiingen met aspect van Zwart tandzaad (*Bidens frondosa*) in de *Associatie van ganzevoeten en beklierde duizendknoop* (figuur 5 en 6). De zomen kunnen, afhankelijk van de bodemeigenschappen, gemeenschappen bevatten van het *Verbond van look-zonder-look*, met Gewone agrimonie (*Agrimonia eupatoria*) en Heggenrank (*Bryo-*

nia disica) in de *Kruisbladwalstro-associatie*; plaatselijk komen ook de *Kruidvlier-* en de *Heggedoornzaadassociatie* voor. Het meest kenmerkend voor de Maasvallei treedt echter een mengvorm op van de *Associaties van dauwbraam en marjolein, slangenkruid, ballothe en andere netels*, waarin een groot aantal stroomdalplanten voorkomen zoals Viltig kruiskruid (*Senecio erucifolius*), Donderkruid (*Inula coryrae*), Wollige en Witte munt (*Mentha x rotundifolia* en *M. suaveolens*), Stalkaars (*Verbascum densiflorum*), Spaanse zuring (*Rumex scutatus*), Hemelsleutel (*Sedum telephium*) en Goudgele honingklaver (*Melilotus altissimus*) (figuur 7).

Ook bij de grasland-mozaïekruigten van de *Wormkruid-klasse* treffen we mooie mengvormen van de *Associaties van wormkruid, slangenkruid, dauwbraam en marjolein* met als kenmerkende riviersoorten hierin IJzerhard (*Verbena officinalis*), Blaassilene (*Silene vulgaris*), Beemdkroon (*Knautia arvensis*), Heksenmelk (*Euphorbia esula*), Gulden sleutelbloem

(*Primula veris*) en Wilde marjolein (*Origanum vulgare*) (figuur 8).

SOORTENRIJKDOM

De soortenrijkdom wordt als een belangrijk kwaliteitscriterium beschouwd voor de vegetatie. De soortenrijkdom is in de Maasruigten in de eerste plaats significant gecorreleerd met overstromingsfrequentie, in mindere mate met humusgehalte en textuur (tabel I). Voor de overstromingsfrequentie blijkt de middenklasse significant soortenrijker (tabel III)

Dat de soortenrijkdom het hoogst is in de middelste overstromingsfrequenties, stemt



FIGUUR 4
Weelderige pioniersruigte op een kleirijke afzetting in het winterbed (Kerkeweerd) (foto: K. Van Looy).

FIGUUR 5
Moerasruigte met bloeiaspect van Heelblaadjes (*Pulicaria dysenterica*), Moerasvergeetmenietje (*Myosotis scorpioides*) en Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*) (Koningsteen, Thorn) (foto: K. Van Looy).





FIGUUR 6

De oevers van grindblassen en oude Maasarmen worden door de sterke peilschommelingen door pioniergemeenschappen van de Associatie van ganzevoeten en beklierde duizendknoop gekoloniseerd (Koningssteen) (foto: K. Van Looy).



FIGUUR 7

Een zoomvegetatie tegen zachthoutbos met Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*) en Blaassilene (*S. vulgaris*) (Kerkeweerd) (foto: K. Van Looy).

overeen met de 'intermediate disturbance hypothesis' (CONNELL, 1978; HUSTON, 1979; BARTHA *et al.*, 1997), een algemeen concept voor biodiversiteit dat ook als geldend voor riviersystemen werd beschreven (WARD, 1998; BORNETTE & AMOROS, 1998; WARD & STANFORD, 1995). Het ecologische principe achter deze theorie is dat bij een intermediair verstoringregime soorten met verschillende strategieën van kolonisatie en competitie samen zullen voorkomen (MALANSON, 1993; TILMAN, 1988; MILES, 1979).

Bij te hoge verstoring blijven alleen de best aangepaste soorten over, terwijl in laag-dynamische omgevingen bepaalde soorten tot dominantie zullen komen. De regelmatige verstoring zorgt enerzijds voor een toename van het aantal soorten en anderzijds voor geregeld terugzetten van successies. Deze vaststelling ondersteunt nogmaals de conclusie dat isolatie geen rol speelt in de vegetaties binnen het riviersysteem, gezien de dominante rivierinvloed op zowel de samenstelling als de soortenrijkdom.

rijkst zijn, in overeenstemming met onze uitspraak over textuur, aangezien de drogere plaatsen samenvallen met de zandige texturen. Uit de associatie met beheersaspecten blijkt dat de ruigten in de natuurterreinen soortenrijker zijn (gemiddelde soortenrijkdom: 18,5) dan die in niet-beheerde of door de landbouw beheerde omgeving (gemiddelde soortenrijkdom: 16,9 respectievelijk 12,6). Hier wordt de tweede hypothese weerlegd. Het natuurbeheer blijkt toch ook een effect op de samenstelling en rijkdom van de vegetaties te hebben. Dit effect kan verklaard worden door het ongestoorde overstromingseffect in de natuurbeheerde terreinen: sedimentatie en aanvoer van zaden wordt eerder gestimuleerd dan geweerd, zodat zowel de natuurlijke gradiënten in de overstromingsfrequentie als in de bodemkenmerken beter tot uiting kunnen komen, en dus ook in de soortenrijkdom. Om rechtstreekse effecten van het begrazingsbeheer op de vegetatie in de natuurterreinen te bekijken, is evenwel een hierop toegespitst

TABEL III

Overstromingsfrequentieklassen en gemiddelde soortenrijkdom van opnamen.

Klasse	Overstromingsfrequentie	Gemiddelde Soortenrijkdom
1	< 1/10 jaar	15,8
2	< 10 jaar	19,0
3	1-2 jaar	20,4
4	1/ jaar	18,6
5	> 1/ jaar	13,5

TABEL IV

Ecotootypen en gemiddelde soortenrijkdom van de opnamen.

Ecotootype	Gemiddelde soortenrijkdom
Ruig stroomdalgrasland	24,6
Hoge kleirijke afzetting	23,9
Hoge grindafzetting	21,8
Hoge zandafzetting	21,8
Hardhoutstruweelzoom	21,5
Broekboszoom	21
Zachthoutboszoom	19,2
Mozaïekruigte	19,1
Sedimentovergangskruigte	18,3
Moerasruigte	13,7
Grindbankruigte	13,5
Hoge Maasoever	12
Rietgrasruigte Maasoever	11,8
Plasoeverruigte	9,8

Voor de textuurklassen van de bodems bleek dat de zandige substraten het soortenrijkst zijn. Wat het humusgehalte betreft, is er een duidelijk grotere soortenrijkdom naar gelang de humuslaag minder ontwikkeld is. Voor isolatie, contact met de rivier, sedimentatie en vochtgehalte werd geen significante relatie met de soortenrijkdom vastgesteld. Wel kan uit de factor vochtgehalte afgeleid worden dat de droogste ruigten het soorten-



FIGUUR 8

Graslandmozaïekruigte met Slangenkruid (*Echinum vulgare*) en Spaanse zuring (*Rumex scutatus*) (Meeswijk) (foto: K. Van Looy).



FIGUUR 9

Pioniersruigte op een grindige afzetting in het winterbed met Maasraket (*Sisymbrium austriacum subsp. chrysanthum*) (Kerkeweerd) (foto: K. Van Looy).



FIGUUR 10

In een begraasd rivierlandschap ontstaan mozaïekpatronen van graslanden, en struwelen met mooie zoomvegetaties, zoals hier langs de Allier (foto: K. Van Looy).

onderzoek vereist (met exclosures). Hier-voor werd een beheersmonitoring gestart in 2001 (zie bijdrage van VAN BRAECKEL in dit nummer).

De ecotootypen en de soortenrijkdom tonen eveneens een significante overeenkomst ($F_{2,29}, p < 0,00049$). De soortenrijkste ruigtenecotopen zijn de hoge grind- en zandafzettingen, droge ruige stroomdalgraslanden en zomen (tabel IV). De soortenarmere ruigtentypen zijn oeverruigten langs plassen en op de Maasoever.

De soorten uit de verschillende ruigtentypen die indicatief zijn voor soortenrijkdom (re-

sultaat Mann-Whitney-relatietoetsing) en dus een indicatie kunnen geven voor een goed ontwikkelde ruigte, zijn weergegeven in tabel V.

Voor de grindbankruigten zien we dat de typen met een bijmenging van grindpioniersoorten en neofyten het soortenrijkst zijn. Goede pionierjaren op de grindbanken zullen de aanwezige Rietgrasruigten dus verrijken.

Oeverruigten zijn eveneens rijker wanneer pioniermilieus aanwezig zijn: de indicatorsoorten voor de soortenrijkste ruigten zijn immers zandpioniers van het Warkruidverbond.

De pionieruigten in het winterbed ontwikkelen zich het mooist wanneer een reeks echte riviersoorten (zoals Maasraket (*Sisymbrium austriacum subsp. chrysanthum*), Wilde reseda (*Reseda lutea*), Zeepkruid (*Saponaria officinalis*), Kleine kaardebol (*Dipsacus pilosus*)) de gemeenschappen completeren (figuur 9).

Moerasruigten zijn trager tot ontwikkeling komende systemen die het soortenrijkst zullen zijn wanneer ook de kensoorten van de gemeenschappen aanwezig zijn (Geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*), Heelblaadjes (*Pulicaria dysenterica*), Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*) en Moerasandoorn (*Stachys palustris*)).

TABEL V

Indicatorsoorten voor soortenrijkdom van de verschillende ruigtentypen.

De soorten tonen een significante relatie met de soortenrijkdom (Mann-Whitney toetsing $p < 0,05$), de in groen weergegeven soorten minder significant ($p < 0,1$).

Dynamische ruigten			Minder rivierbeïnvloede ruigten			grasland-mozaïekruigte
grindbankruigte	oeverruigte	pionierruigte	moerasruigte	plasoever	zoom	
Vlinderstruik Gekroesde melkdistel	Reuzenbalsemien Grote teunisbloem	Kruidistel Melganzevoet	Geknikte vossenstaart Ruwe smele	Zwart tandzaad Veerdelig tandzaad	Grote klit Kleine klit	Wilde peen Slipbladige ooievaarsbek
Perzikkruid Korrelganzevoet	Beklierde duizendknoop Goudgele honingklaver	Grote zandkool Beklierde basterdwederik Canadese fijnstraal Hopklaver Middelste teunisbloem Wilde reseda Wouw Zeepkruid Witte mosterd Hongaarse raket Maasraket Gewone raket Akkerkool Citroengele honingklaver Kleine kaardebol	Harig wilgeroosje Koninginnenkruid Heelblaadjes Moerasandoorn Pitrus	Knopige duizendknoop Perzikkruid Watermuur Beekpunge Grote waterweegbree Greppelrus	Grote kaardebol Gladde witbol Goudgele honingklaver Wollige munt Wilde marjolein Brandpastinaak Hondsroos Knopig helmkruid Rivierhelmkruid Heggedoornzaad Dagkoekoeksbloem Stalkaars Gevleugeld hertshooi Vlasbekje Viltig kruiskruid Heggewikke	Sint-janskruid Late ogentroost Gewone brunel Blaasilene Witte klaver Zwarte toorts IJzerhard Wilde bertram Bermooievaarsbek Veldlathyrus Echt bitterkruid

Hetzelfde geldt voor de andere groepen van de minder door de rivier beïnvloede typen, waarbij voor de zomen toch ook weer het aandeel riviersoorten opvalt. Kenmerkende zoomsoorten voor de Maasvallei zoals Wolfige munt, Wilde marjolein, Stalkaars, Goudgele honingklaver, Rivierhelmkruid (*Scrophularia umbrosa* subsp. *umbrosa*), Brandpastinaak (*Pastinaca sativa* subsp. *urens*) en Viltig kruiskruid maken de zomen in het gebied waar de rivier geregeld zijn invloed laat gelden, tot de rijkere vegetaties van het gebied. Het zijn dan ook deze kenmerkende, opvallende soorten die aanleiding geven om de ruigten in de Maasvallei tot een belangrijke natuurdoelstelling te promoveren en om er een themanummer aan te wijden.

Ook in de ruigere graslandmozaïeken zijn het de riviersoorten die de rijkste vegetaties aanwijken: Blaassilene, IJzerhard, Zwarte toorts (*Verbascum nigrum*), Wilde bertram (*Achillea ptarmica*) en Echt bitterkruid (*Picris hieracioides*) leiden ons zo naar de mooiste plekjes in de Maasvallei! Niet toevallig liggen deze ook vaak in de natuurterreinen, omdat daar de invloed van de rivier op de bodem en vegetatie het minst verstoord wordt.

CONCLUSIE

Voor de samenstelling van ruigten in de Maasvallei blijken dezelfde factoren van belang die met het Grensmaasproject hersteld zullen worden, namelijk overstroming, sedimentatie en vochtgehalte. Ook voor de soortenrijkdom van de ruigten speelt de overstromingsdynamiek een cruciale rol. De soortenrijkdom toont een duidelijke relatie met het verstoringsregime van overstromingen. Op de drogere, zandige standplaatsen ontwikkelen de soortenrijkste ruigten.

De isolatie ten gevolge van de versnippering van de natuur in de vallei, heeft geen effect op de samenstelling en de soortenrijkdom van de ruigten. Dit staft de algemene hypothese dat in het riviersysteem steeds voldoende contact aanwezig is tussen biotopen. Het gevoerde natuurbeheer blijkt wel een effect te hebben op de samenstelling en soortenrijkdom van de ruigten. De ruigten in de begraasde natuurterreinen blijken soortenrijker dan de niet-beheerde of door de landbouw beheerde ruigten. In de natuurbeheerde terreinen krijgen de sturende factoren voor de vegetatie-ontwikkeling, namelijk overstroming, sedimentatie en de bijhoren-

de gradiënten in de bodemkenmerken, immers vrij spel (figuur 10). De ruigten met karakteristieke riviersoorten (stroomdalsoorten) blijken tevens de waardevolste van het gebied. De riviersoorten nemen een belangrijk aandeel in bij de indicatorsoorten voor de soortenrijke Maasruigten.

DANKWOORD

Eddy Weeda leverde een belangrijke bijdrage aan de kwaliteit van deze bijdrage, door er zijn rode bic op te verslijten op de trein tussen Zwolle en Maastricht. Voorts dank ik Olivier Honnay voor de hulp bij de verwerking en Martine Lejeune voor de aanvullende commentaren.

SUMMARY

ROUGH VEGETATIONS OF THE MEUSE VALLEY

Rough vegetations of the Meuse valley were screened for their composition, species richness and relations with environmental variables and river influence. The species composition was found to be determined by precisely those variables that are the focus of the Grensmaas habitat restoration project: flooding, sedimentation and soil moisture content.

Flooding frequency plays a decisive role in species richness, which shows a close correlation with the disturbance regime of flood events. The dry, sandy stands develop the most diverse vegetations. Isolation due to habitat fragmentation in the Meuse valley does not lead to impoverishment in terms of composition and richness of the rough vegetations, confirming the hypothesis that the river system provides sufficient contact between habitats. Habitat management effectively influences the composition and species richness of the rough vegetations, with those in natural grazing pilot projects being richer in species than the unmanaged vegetations or those in agricultural use. These pilot projects allow the crucial parameters for vegetation development, such as flooding, sedimentation and related soil characteristics, to exert their influence unhindered. The rough vegetations with their characteristic river species are in fact the most valuable vegetations in the area, with typical riverine species characterizing the richest rough vegetations along the Meuse.

LITERATUUR

- BARTHA, S., T. CZARAN & I. SCHEURING, 1997. Spatio-temporal scales of non-equilibrium community dynamics: a methodological challenge. *New Zealand Journal of Ecology* 21: 199-206.
- BORNETTE, G. & C. AMOROS, 1996. Disturbance regimes and vegetation dynamics: role of floods in riverine wetlands. *Journal of Vegetation Science* 7: 615-622.
- CONNELL, J.H., 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science* 199: 1302-1210.
- HUSTON, M.A., 1979. A general hypothesis of species diversity. *American Naturalist* 113: 81-101.
- KURSTJENS, G., F. SCHEPERS & B. BIJ DE VAATE, 1995. Ontwikkeling van flora en fauna in het zuidelijk Maasdal. *Natuurhistorisch Maandblad* 84 (6/7): 135-166.
- LYON, J., & C.L. SAGERS, 1998. Structure of herbaceous plant assemblages in a forested riparian landscape. *Plant Ecology* 138: 1-16.
- MALANSON, G.P., 1993. *Riparian landscapes*. Cambridge studies in ecology.
- MILES, J., 1979. *Vegetation Dynamics*. Outline studies in ecology. Eds. G.M. Dunnet & C.H. Gimingham. London.
- ODE, B. & R. BERINGEN, 2000. Oeverplanten. In: *Biologische monitoring zoete rijkswateren*. Watersysteemrapportage Maas 1996. Red. Liefveld, W.M., Van Looy, K. & K.H. Prins, RIZA rapport 2000.056. RIZA, Lelystad.
- PETERS, B. & K. VAN LOOY, 1996. Nieuwe kansen voor stroomdalgraslanden langs de Grensmaas. *Natuurhistorisch Maandblad* 85(6): 120-126.
- SCHAMINÉE, J.H.J., A.H.F. STORTELDER & E.J. WEEDA, 1996. *De vegetatie van Nederland 3*. Uppsala Press, Uppsala/Leiden.
- SCHAMINÉE, J.H.J., E.J. WEEDA & V. WESTHOFF, 1998. *De vegetatie van Nederland 4*. Uppsala Press, Uppsala/Leiden.
- STORTELDER, A.H.F., J.H.J. SCHAMINÉE & P.W.F.M. HOMMEL, 1999. *De vegetatie van Nederland 5*. Uppsala/Leiden.
- TABACCHI, E., A.M. PLANTY-TABACCHI & H. DECAMPS, 1990. Continuity and discontinuity of the riparian vegetation along a fluvial corridor. *Landscape Ecology* 5: 9-20.
- TANSLEY, A.G., 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology* 16: 284-307.
- TER BRAAK, C.J.F. & P. SMILAUER, 1997. *Canoco for windows version 4.0*. CPRO-DLO, Wageningen.
- TILMAN, D., 1988. *Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities*. Monographs in population biology 26. Princeton, New Jersey.
- VAN DIJK, H.F.G., B.G. GRAATSMAN & J.N.M. VAN ROOY, 1984. Droge stroomdalgraslanden langs de Maas. *Vetenschappelijke mededelingen KNNV* nr. 165. Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- VAN LOOY, K. & G. KURSTJENS, 1997. Kerkeweerd: doorkijk naar de natuurontwikkeling langs de Grensmaas. Een vegetatiekundige analyse. *Natuurhistorisch Maandblad* 86(6): 155-159.
- VAN LOOY, K., 2000. Morfodynamiek en vegetatie-ontwikkeling in het Grensmaasgebied. In: *Biologische monitoring zoete rijkswateren*. Watersysteemrapportage Maas 1996. Red. Liefveld, W.M., K. Van Looy & K.H. Prins, RIZA rapport 2000.056. RIZA, Lelystad.
- WARD, J.V., 1998. Riverine landscapes: Biodiversity patterns, disturbance regimes, and aquatic conservation. *Biological Conservation* 83: 269-278.
- WARD, J.V. & J.A. STANFORD, 1995. The serial discontinuity concept: extending the model to floodplain rivers. *Regulated Rivers: Research and Management* 10: 159-168.
- WARD, J.V., TOCKNER, K. & F. SCHIEMER, 1999. Biodiversity of floodplain river ecosystems: ecotones and connectivity. *Regulated Rivers: Research and Management* 15: 125-139.
- ZWICK, P., 1992. Stream habitat fragmentation - a threat to biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 1: 80-97.