Voorwoord

Dit themanummer van Natura handelt over de winterdijken langs onze grote rivieren. De winter- of bandijken fungeren als begrenzing van het winterbed van de rivieren. In totaal ligt er ruim 1000 km winterdijk langs de Rijn, Waal, Lek, IJssel, Maas en Vecht.
Er zijn verschillende redenen om juist nu een themanummer over winterdijken uit te brengen. Ongeveer de helft van de winterdijken moet volgens de plannen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat nog verzwaard worden. De afgelopen 10 jaar is er veel ervaring opgedaan met het uitvoeren van werkzaamheden ten behoeve van dijkversterking.
In de besluitvorming van het Rijk in 1978 was nadrukkelijk aangegeven, dat de wijze van ontwerp en uitvoering van de plannen moest worden aangepast aan onder meer de natuur- en landschapswaarden. Halverwege de rit van de dijkversterkingen is er dus alle reden eens een balans op te maken. Hoe staat het met de flora en de fauna van de rivierdijken? Hoe overleven de flora en de fauna de dijkversterkingen? Hoe komt het gewenste natuurtechnische beheer van de grond?

In dit themanummer komen al deze vragen aan de orde. De bijdragen zijn geschreven door auteurs die op de een of andere wijze betrokken zijn bij het onderzoek of het beheer van de rivierdijken. Door het regionale karakter van de bijdragen krijgt men een goede indruk van de situatie per rivier en de problemen die zich voordoen. Daarnaast geven de bijdragen van Berendsen en Weeda een overzicht van het hele rivierengebied.
In de bijdragen komen nogal wat knelpunten naar voren. Wij noemen de volgende:

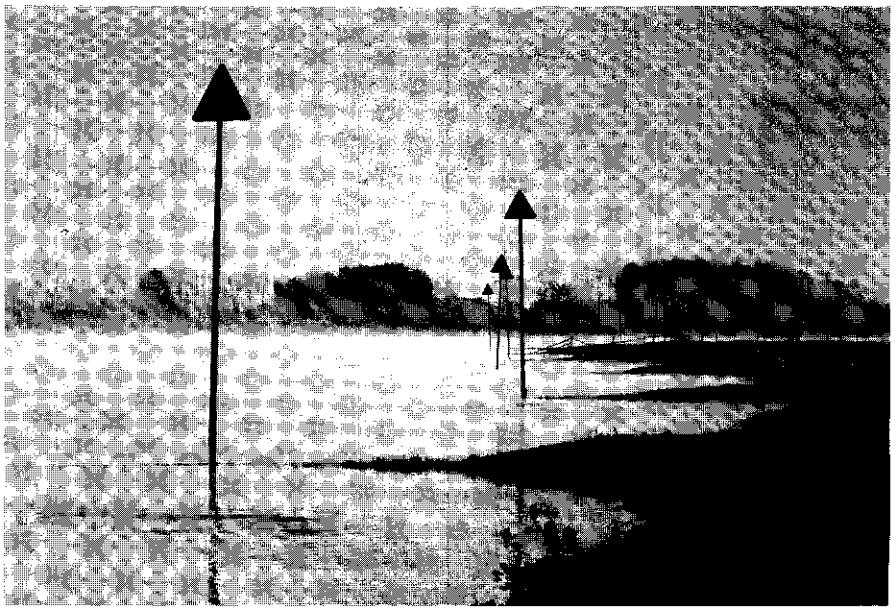
- De agrarische intensivering van het gebruik van de dijkhellingen heeft tot gevolg gehad dat veel waardevolle dijkvegetaties en daarmee ook veel dierlijke organismen, in omvang sterk teruggelopen zijn. Vergelijkingen met de jaren zestig en zeventig spreken voor zich.
- De huidige bezitssituatie van de dijkhellingen is veelal versnipperd over talloze partikuliere eigenaren. Dit heeft tot gevolg, dat een goed beheer over grote lengten niet kan plaatsvinden.
- De waterschapskeuren zijn niet aangepast aan de wensen van natuur- en landschapsbehoud en spreken elkaar soms zelfs tegen.
- Van oorsprong werden de rivierdijken met klei en/of zavel die uit de omgeving kwam, opgeworpen. De tendens doet zich nu voor dat een standaardgrondsoort bij de dijkverzwaringen wordt toegepast met name een vast – soms te hoog – percentage aan kleidelen.
- Alhoewel sinds 1986 een vegetatieonderzoek deel uitmaakt van de voorbereiding van dijkverzwaringsplannen, is er geen enkel zicht op compenserende voorzieningen voor natuur en landschap, als gevolg van verlies van waardevolle elementen door demping van plasjes en kleiputten, afgraven van dijken, rooien van bosjes, knotbomen enz.
- Het beheer van dijktaluds na de dijkverzwaring gaat op veel plaatsen verkeerd door gebrek aan financiële middelen voor een natuurtechnisch beheer en het niet kunnen of willen aankopen van dijkhellingen door waterschappen of natuurbeschermingsinstanties.

Dit themanummer van Natura vraagt aandacht voor al deze zaken. Het nummer richt zich tot politici, technici, waterschapsbestuurders, natuurbeschermers en al die anderen die belangstelling hebben voor het rivierengebied, eens de schatkamer genoemd van de Nederlandse flora.

Alfons Vaessen en Peter Veen (redactie)

Dit nummer is te bestellen door overmaking van ƒ 14,50 (ƒ 10,00 + ƒ 4,50 verzendkosten) op giro: 130 28 t.n.v. Bureau KNNV Beheerscommissie te Hoogwoud o.v.v. „themanummer rivierdijken". Als u het in de KNNV-Veldwinkel, Oudegracht 237, 3511 NK Utrecht af komt halen kost het ƒ 10.00.

De IJssel *foto: Flip de Nooyer NFG*



H. J. A. Berendsen

Het ontstaan van het rivierenlandschap

Het rivierenlandschap van Midden-Nederland is ogenschijnlijk een vlak gebied met veel weilanden, en hier en daar enkele boomgaarden. Toch is dit gebied gekenmerkt door een grote variatie. Bij een nauwkeuriger beschouwing blijkt, dat de oudste wegen, de dorpen en de boomgaarden en de akkers niet willekeurig verspreid over het gebied voorkomen, maar overal op de hoogste delen liggen. Ook het verkavelingspatroon vertoont opmerkelijke verschillen: de hoge delen zijn gekenmerkt door grote blokvormige kavels met een onregelmatige vorm, terwijl de lage delen vooral in West-Nederland een zeer langgerekte verkaveling hebben. De langgerekte percelen zijn vrijwel uitsluitend in gebruik als weiland, hooiland en griend.
Deze verschillen zijn niet toevallig ontstaan, maar zijn het resultaat van de geologische en (fysisch-)geografische ontwikkeling van het gebied in ruwweg de laatste 10.000 jaar. Vanaf circa 1000 na Chr. speelt de mens bij deze ontwikkeling een belangrijke rol. Zonder het ingrijpen van de mens zou het rivierengebied voor een groot deel bestaan uit een onbegaanbare, drassige, met moerasbos begroeide wildernis, waar landbouw onmogelijk zou kunnen plaatsvinden. De mens is bij zijn ingrijpen in de natuur echter niet volstrekt willekeurig te werk gegaan: hij heeft zijn activiteiten aangepast aan de verschillen die al van nature in het landschap aanwezig waren. In dit artikel wordt nagegaan op welke manier deze combinatie van natuurlijke processen en menselijk ingrijpen zich heeft voltrokken.

HET RIVIERENGEBIED AAN HET EINDE VAN DE LAATSTE IJSTIJD

Voor het begrijpen van de ontstaanswijze van het rivierenlandschap moeten we in gedachten teruggaan tot de laatste ijstijd, die in Nederland ongeveer 10.000 jaar geleden eindigde. Weliswaar bereikte het landijs (dat vrijwel geheel Scandinavië bedekte) Nederland niet, maar er heersten hier wel zeer koude omstandigheden. De gemiddelde jaartemperatuur was ongeveer 10 graden lager dan tegenwoordig, waardoor de ondergrond het gehele jaar door bevroren bleef; alleen het bovenste laagje ontdooide in de zomer. Vrijwel over geheel Nederland werden door de wind afzettingen neergelegd, de zogenaamde dekzanden, die op veel plaatsen buiten het kust- en rivierengebied nu nog aan de oppervlakte liggen.
De grote rivieren stroomden evenals tegenwoordig door de Betuwe, maar ze zagen er geheel anders uit. Er waren nog geen dijken en er was nauwelijks enige begroeiing. De rivieren vervoerden veel (grof) zand en grind, en hadden een vlechtend patroon, dat wil zeggen, er bestond niet één kronkelende bedding, maar een stelsel van geulen, die zich herhaaldelijk splitsten en herenigden, en die zich snel konden verleggen. De zee was ver weg: omdat er zoveel water aan de oceaan onttrokken was, dat opgeslagen lag in de grote landijskappen van Scandinavië en Noord-Amerika, stond de zeespiegel circa 80 m lager dan tegenwoordig (Fig. 1). Dit betekent, dat de Noordzee geheel droog lag.
Omdat de rivieren gedurende een groot deel van het jaar bevroren waren lagen de beddingen van de vlechtende rivieren vaak droog, met als gevolg dat er zandverstuivingen konden optreden. Daardoor zijn in de riviervlakte „rivierduinen" ontstaan, die soms 20 m hoog zijn. Ten westen van Nijmegen ligt een groot rivierduincomplex, waarop onder andere de plaatsen Wychen, Leur, Hernen en Bergharen liggen (VERBRAECK 1984). De rivierduinen zijn thans ten dele begroeid met naaldbos, wat in het rivierengebied een vreemd element is. Maar ook in de Alblasserwaard komen rivierduinen voor, onder andere bij Molenaarsgraaf en Brandwijk; ze worden hier aangeduid met de naam donken. Alleen het topje van de rivierduinen steekt boven de omgevende klei- en veenlagen uit.
De afzettingen van de grote rivieren uit deze tijd liggen nabij Nijmegen nu nog aan de oppervlakte. Het pakket afzettingen, dat de rivieren hebben achtergelaten, is gekenmerkt door weinig differentiatie, dat wil zeggen, het bestaat uitsluitend uit zand en grind. Klei en veen komt er vrijwel niet in voor. In westelijke richting komen deze afzettingen steeds dieper onder de oppervlakte te liggen. Ze zijn hier bedekt geraakt met jongere rivierafzettingen, die in de laatste 10.000 jaar van de geologische geschiedenis zijn gevormd (Fig. 2).

DE ONTWIKKELING IN HET HOLOCEEN

1. Meanderende rivieren

Op de overgang van de laatste ijstijd naar

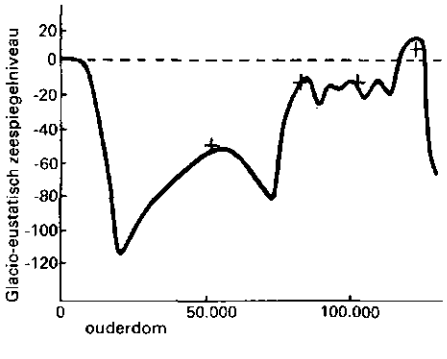


Fig. 1 Zeespiegelveranderingen in de laatste 100.000 jaar als gevolg van de vorming en het afsmelten van ijskappen.

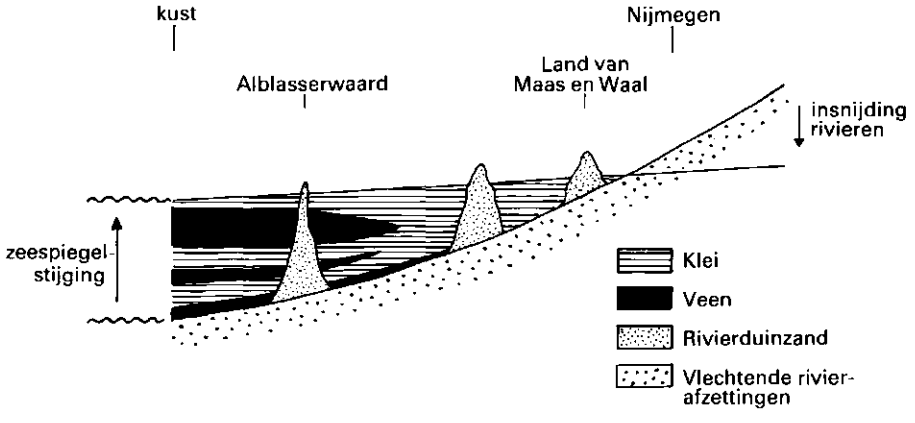


Fig. 2 Schematische oost-west doorsnede met de bovenkant van de vlechtende rivierafzettingen, en de dikte van het holocene pakket.





Fig. 8 Wiel van Bassa.
Fig. 9 De Hurwenense Kil.

de huidige warmere periode (het Holoceen) veranderde het rivierpatroon. Dit was in de eerste plaats het gevolg van de klimaatverandering, waardoor de afvoer van de rivieren regelmatiger over het jaar werd verdeeld (de rivieren waren niet meer de helft van het jaar bevroren). Ook gingen de rivieren geleidelijk fijner materiaal vervoeren, als gevolg van het belangrijker worden van andere verweringsprocessen. Tenslotte speelde de vegetatie hierbij een rol; doordat de begroeiing toenam, werden de oevers van de rivieren gestabiliseerd, waardoor ze zich minder gemakkelijk konden verleggen. Het gevolg was, dat de vlechtende rivieren veranderden in meanderende rivieren.

Meanderende rivieren zijn gekenmerkt door het feit, dat ze maar één kronkelende rivierbedding hebben, die zich slechts langzaam verlegt. Dit heeft bovendien tot gevolg, dat er een differentiatie in de afzettingen kan plaatsvinden. Het grofste materiaal (grind en grof zand) blijft achter op de bodem van de rivierbedding, terwijl bij overstromingen het iets fijnere materiaal (fijn zand, zavel) op de oevers wordt afgezet, vlak naast de rivierbedding. Op grotere afstand van de rivier, wordt in vrijwel stilstaand water het fijnste materiaal (klei) afgezet. Zo ontstaan vlak langs de rivier zandige, zogenaamde oeverwallen (Fig. 3). Naarmate de oeverwallen bij de jaarlijks voorkomende overstromingen verder worden opgehoogd, kan het grove materiaal de bedding steeds moeilijker verlaten. Dit heeft tot gevolg, dat steeds fijner materiaal op de oeverwallen wordt afgezet, waardoor in de oeverwallen de korrelgrootte naar boven toe afneemt. Men spreekt dan ook van een aflopend profiel. Bij een grondboring is een oeverwal dus te herkennen aan het feit, dat op grotere diepte steeds grover materiaal wordt aangetroffen. De afzetting van materiaal wordt verder in hoge mate bepaald door de wijze van stromen in de bochten (meanders). In een bocht heeft het water de neiging rechtuit te stromen. Daardoor ligt de grootste stroomsnelheid langs de concave (holle) oever, die door de stroming wordt ondergraven. De bocht wordt geleidelijk naar buiten verlegd. Aan de convexe (bolle) oever wordt gelijktijdig materiaal afgezet. In het diepste deel van de bedding, dat langs de concave oever ligt (Fig. 3) bestaat de bodem uit het grofste aanwezige materiaal; naar de convexe oever neemt de korrelgrootte af met de diepte. Naarmate de rivierbedding zich verder naar buiten toe verlegt, ontwikkelt zich een zogenaamde kronkelwaard, die geheel bestaat uit beddingafzettingen (zand en grind). Bij hoog water worden daarop oeverwallen opgebouwd.

De kronkelwaard vormt samen met de oeverwallen en de rivierbedding een zogenaamde stroomgordel. Doordat de rivieren zich in het natuurlijke landschap vaak konden verleggen en een geheel nieuwe loop vormden, is een ingewikkeld netwerk van stroomgordels ontstaan (Fig. 4), met daartussen laag gelegen kommen, waarin soms ook veen kon ontstaan. De oude rivierbeddingen slibden na een stroomgordelverlegging langzaam dicht met klei. Soms werden gehele stroomgordels met klei van jongere rivieren bedekt. De stroomgordels die in de laatste 3000 jaar zijn ontstaan, zijn nog nauwelijks met jongere afzettingen bedekt geraakt. Stroomgordels die in het landschap nog als relatief hoge ruggen zichtbaar zijn, worden stroomruggen genoemd. Soms zijn in een stroomrug nog de resten van de vroegere rivierbedding te herkennen als een zogenaamde restgeul (BERENDSEN 1982).

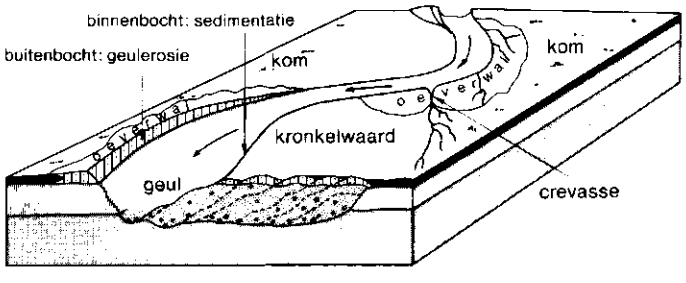


Fig. 3 Blokdiagram van een meanderende rivier.

De stroomruggen zijn voor de landbouw de meest geschikte gronden. Omdat de bodem er op enige diepte meestal uit zand bestaat kan overtollig water gemakkelijk wegzakken, terwijl in tijden van droogte het water gemakkelijk capillair kan opstijgen. De bovengrond is gemakkelijk bewerkbaar en bestaat uit kalkrijke (lichte) klei. Het is dan ook geen wonder dat juist deze gronden het eerst voor de landbouw in gebruik werden genomen.
Op de laaggelegen grote riviervlakten tussen verschillende rivierarmen werd bij elke overstroming een dun laagje zware klei afgezet. Deze vlakten hebben een enigszins holle ligging en worden daarom kommen genoemd. De klei in de kommen is kalkloos. De afwatering was er van nature slecht, waardoor ze voor het grootste deel begroeid raakten met riet, elzen en berken. Dit leidde vaak tot de vorming van veen, waarin thans nog de resten van deze planten kunnen worden herkend. Bewoning vond in de kommen pas plaats in de Late Middeleeuwen (na circa 1100) toen deze gebieden op grote schaal werden ontgonnen.

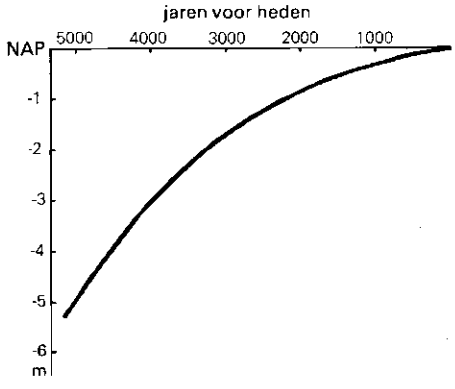


Fig. 5 Zeespiegelstijging in Nederland in de afgelopen 5000 jaar.

2. De zeespiegelstijging

De stijging van de zeespiegel (Fig. 5) heeft een belangrijke invloed gehad op de rivieren, vooral in het westen van Nederland. In het begin van het Holoceen was de zeespiegelstand nog zo laag, dat deze geen invloed had op de rivieren in Midden-Nederland.
Circa 3000 jaar voor Chr. (5000 jaar geleden) stond de zeespiegel op ongeveer 5 m –NAP. Dit betekent, dat bij (storm)vloed de rivieren in hun benedenlopen werden opgestuwd door de hoge zeespiegelstand. Dit leidde tot een verlies aan stroomsnelheid en een verhoging van de waterstanden, met als gevolg afzetting van veel (fijn) materiaal. Doordat het grove materiaal het eerst werd afgezet, vertonen de stroomgordels een afname van de gemiddelde korrelgrootte in westelijke richting. Het zandlichaam van de stroomgordels wordt ook smaller, terwijl de rivieren minder grote bochten (meanders) maken, omdat de bedding aan alle kanten ingebed ligt in de komklei, waarin de bedding zich slechts langzaam kan verleggen. Doordat de oppervlakte van de kommen in westelijke richting toeneemt, komt er per oppervlakte-eenheid minder klei tot bezinking. Dit wordt echter gecompenseerd door een toename van de veenvorming. Het resultaat is, dat in West-Nederland het holocene pakket is opgebouwd uit een afwisseling van (dunne) klei- en veenlagen. Deze situatie wordt wel beschouwd als kenmerkend voor het zogenaamde perimariene gebied (letterlijk: het gebied rondom de zee), waar de afzettingen zijn gevormd door de rivieren, maar waar de zeespiegelstijging wel een belangrijke invloed heeft gehad.
Afzettingen die gevormd zijn door de zee, vindt men ten westen van de lijn Dordrecht – Rotterdam – Amsterdam.
De vraag is, hoever landinwaarts de indirekte invloed van de zee reikte. Tegenwoordig zijn de rivierwaterstanden veel hoger dan vroeger, omdat de rivieren nu bedijkt zijn, terwijl ze vroeger hun water kwijt konden in uitgestrekte komgebieden. Een nauwkeurig antwoord op deze vraag is dan ook moeilijk te geven en kan verschillen, afhankelijk van waar men naar kijkt. Daar komt bij, dat de zee-invloed door het stijgen van de zeespiegel geleidelijk steeds verder landinwaarts merkbaar werd. Indien de afwisseling van klei- en veenlagen als een indicator voor de grens van de zee-invloed wordt beschouwd, moet de grens ergens liggen bij de lijn Utrecht – Wijk bij Duurstede – Geldermalsen – Zaltbommel. Indien wordt gekeken naar de plaatsen waar tegenwoordig bij laag water in de rivieren nog eb- en vloedwerking is te bespeuren, moet de grens nog verder landinwaarts, bij Wijk bij Duurstede – Tiel – Hedel worden getrokken. Indien men kijkt naar de plaatsen waar bij de hoogste rivierstanden nog een extra verhoging bij vloed merkbaar is, ligt de grens echter veel verder naar het westen, ongeveer bij Lopik – Brakel – Heusden. Overigens is het zo, dat de variaties in rivierstanden veel groter zijn dan de (daarop gesuperponeerde) eb- en vloedwerking: bij Wijk bij Duurstede bijvoorbeeld bedraagt het verschil tussen hoogste hoogwater en laagste laagwater ongeveer 6 meter; alleen bij de laagste waterstanden is een verhoging als gevolg van de vloed merkbaar van circa 0,1 m. Bij Schoonhoven is het verschil tussen hoogste hoogwater en laagste laagwater 5 m, daarvan komt echter een variatie van 2 m voor rekening van eb- en vloedwerking (Berendsen 1982).
De verwachting is, dat de zeespiegel in de toekomst nog verder zal stijgen. Hoeveel deze stijging precies zal bedragen is op grond van onze huidige kennis nog moeilijk te zeggen. De zeespiegelstijging zal echter zeker tot gevolg hebben, dat de waterstanden in de benedenlopen van de rivieren hoger zullen oplopen.

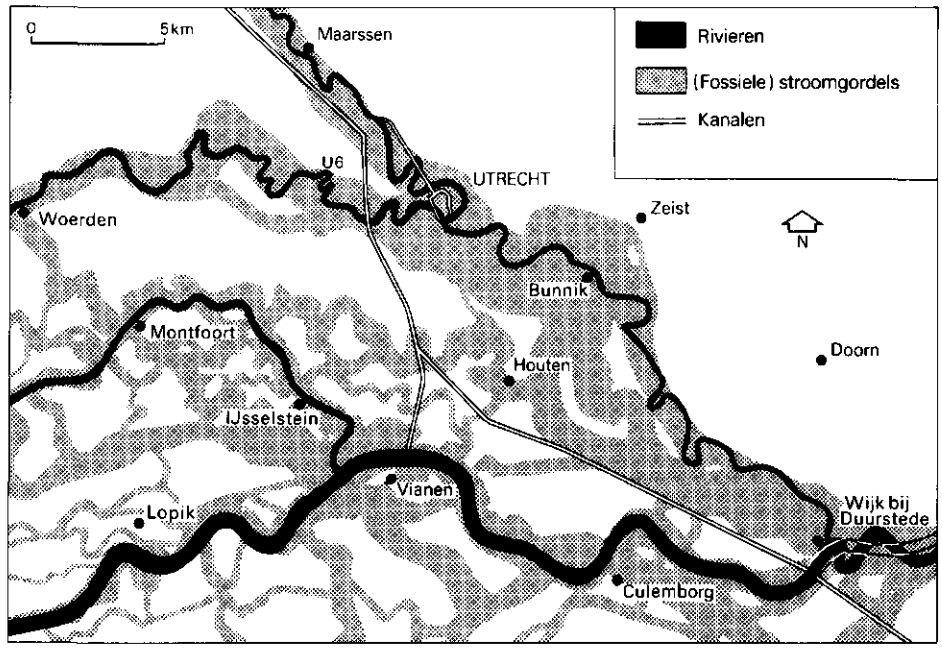


Fig. 4 Stroomgordels in de omgeving van Utrecht.

DE INVLOED VAN DE MENS

1. Bewoning

Het rivierengebied is al tenminste vanaf het Neolithicum (6400 – 3650 jaar geleden) bewoond. De plaatsen, die het eerst bewoond werden waren de rivierduinen en de grote, relatief hooggelegen stroomgordels. De mensen uit deze tijd waren boeren, die vrij veel varkens, maar ook schapen en geiten hielden. De varkens werden gehoed in de toenmalige oeverwalbossen in het rivierengebied. Ook vond reeds enige akkerbouw plaats.
In de Bronstijd (1800 – 700 v Chr.) was de

agrarische bedrijfsvoering al wat verder ontwikkeld; er werd bijvoorbeeld bemesting toegepast, akkers werden omheind met hekken, en het rundvee werd 's winters op stal gezet (LOUWE KOOIJMANS 1985). Vooral uit de Romeinse tijd (50 v Chr. – 400 na Chr.) zijn vele bewoningsplaatsen bekend. De invloed van de mens op het landschap bleef echter toch relatief gering tot in de Late Middeleeuwen.

2. Bedijking

Rond 1000 na Chr. werden de eerste kaden en rivierdijken aangelegd. De eerste kaden lagen waarschijnlijk niet evenwijdig aan de rivieren, maar ze omgrensden een dorpsgebied, inclusief de daarbij behorende landbouwgronden. Zo ontstonden de zogenaamde dorpspolders die, bijvoorbeeld in de Bommelerwaard en het Land van Maas en Waal, als waterstaatkundige eenheden tot het midden van de 20e eeuw zijn blijven bestaan.
Rond 1300 was de bedijking van de grote rivieren voltooid. Sindsdien zijn de dijken geleidelijk steeds verder opgehoogd, waardoor ze soms zeer steil zijn geworden. Dergelijke steile dijken zijn bij hoog water instabiel; dit is een van de redenen waarom de dijken thans vrijwel overal „verzwaard" worden (Fig. 6). Het gevolg van de bedijking was, dat de rivierstanden in de uiterwaarden hoger opliepen; het water kon immers niet meer afstromen door de kommen. Omdat in het begin de dijken nog niet zo hoog waren, en alleen matig hoge waterstanden konden keren, ontstond al spoedig een strijd om de hoogste dijken. Dit leidde weer tot een verdere verhoging van de waterstanden. Als gevolg hiervan werd de kans op dijkdoorbraken steeds groter. Deze kwamen dan ook veelvuldig voor, vooral op plaatsen waar de dijken oude stroomgordels kruisen. De zandige ondergrond laat hier veel kwelwater door, waardoor de dijken ondermijnd kunnen worden. Bij een dijkdoorbraak wordt door het binnenstromende water een uitkolkingsgat („wiel") gevormd. Achter het wiel wordt materiaal uit het wiel afgezet, in een waaier van zogenaamde dijkdoorbraakafzettingen. Men spreekt ook wel van overslagen. De overslagen bestaan meestal uit een zandig dek, op een ondergrond van stroomrug of kom. De overslagen zijn bijzonder geschikt voor de tuinbouw, omdat het zandige dek in het voorjaar snel warmte opneemt, terwijl de ondergrond meestal toch voldoende vochthoudend is.
Het materiaal, waarmee de dijken vanouds werden opgehoogd, was uit de direkte omgeving afkomstig. Vaak ziet men langs de dijk lage plekken (kleiputten), waaruit het materiaal voor de dijk is weggegraven (Fig. 7). De samenstelling van de dijken verandert van oost naar west dan ook geleidelijk. Deze verandering hangt samen met de in westelijke richting afnemende korrelgrootte van de rivierafzettingen. Tegenwoordig worden bij de dijkverzwaring uniforme eisen gesteld aan de te gebruiken materialen, die vaak over grote afstanden worden aangevoerd.
Een bijzondere vorm van dijken zijn de zogenaamde dwarsdijken. Voorbeelden hiervan zijn de Diefdijk (bij Schoonrewoerd), de Aalsdijk (bij Buren), de Meidijk (bij Zuilichem). In het algemeen werden dwarsdijken aangelegd om de westelijk gelegen polders te beschermen tegen overstromingswater uit het oosten. Alleen de Meidijk vormt hierop een uitzondering; deze was juist bedoeld om binnenstromen van het water vanuit het westen tegen te gaan. Ook de dwarsdijken waren echter niet altijd in staat het water te keren: langs deze dijken komen eveneens wielen en overslagen voor. Langs de Diefdijk ligt zelfs het grootste wiel van Nederland (het Wiel van Bassa, Fig. 8).

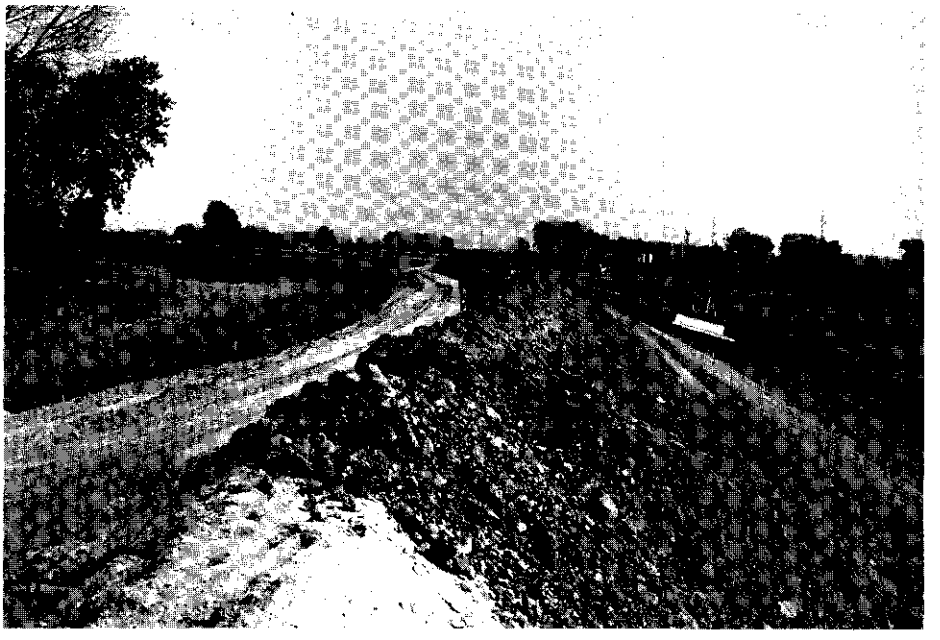


Fig. 6 Dijkverzwaring.



Fig. 7 Kleiputten langs de rivierdijk van de Lek.

3. Uiterwaarden

Door de bedijking van de grote rivieren kwam er een einde aan de natuurlijke ontwikkeling van het stroomruggen en kommen landschap. De rivieren konden zich nu niet meer verleggen en de afzetting van materiaal vond uitsluitend nog plaats in de uiterwaarden. Als gevolg hiervan zijn de uiterwaarden hoog opgeslibd. Dit was in feite ongunstig voor het waterbergend vermogen van de uiterwaarden. Bij de Lek bedraagt het hoogteverschil tussen de uiterwaarden en het binnendijkse land vaak meer dan 2 m, plaatselijk zelfs 4 m! Door het afgraven van klei ten behoeve van de steenfabrieken is het hoogteverschil echter

vaak weer kleiner geworden, waardoor ook het waterbergend vermogen weer toenam. In recente tijd zijn in de uiterwaarden op veel plaatsen grote plassen ontstaan, als gevolg van het zuigen van zand ten behoeve van de wegenbouw.
Door het afsnijden van rivierbochten zijn in de uiterwaarden vaak nog verlaten rivierbeddingen (zogenaamde strangen) te herkennen. Voorbeelden hiervan zijn de Hurwenense Kil (ten oosten van Zaltbommel, Fig. 9), de Bovenkil (bij Brakel), en de grote rivierbocht bij Alem (BERENDSEN, Red. 1986).

4. Terpen
Omdat na de bedijking de waterstanden bij overstromingen zo hoog opliepen, werden overal in het rivierengebied, vooral in de periode 1400 – 1600 „opgehoogde woonplaatsen" (woerden, worden) gebouwd. Deze zijn te vergelijken met de Friese terpen, alleen werden de terpen in Friesland al vóór de bedijking aangelegd.
In de Bommelerwaard vindt men daarnaast in enkele dorpen een „vluchtheuvel", die is opgeworpen na de laatste overstroming van de Bommelerwaard in 1861. De vluchtheuvels (Fig. 10) dienden als vluchtplaats voor de bevolking en het vee, in het geval er opnieuw een dijkdoorbraak zou plaatsvinden. Ze zijn echter nooit als zodanig gebruikt.

5. Ontginning
Tot in de 10e eeuw lagen de (hoofdzakelijk agrarische) nederzettingen uitsluitend op de hooggelegen stroomruggen. Deze stroomruggen hadden een onregelmatige, blokvormige verkaveling (Fig. 11). De kommen vormden een ontoegankelijke wildernis. Tegelijk met, of direkt na de bedijking kwam hierin een drastische verandering, doordat de komgebieden werden ontwaterd en ontgonnen. Dit gebeurde door het graven van weteringen met dwarssloten. Het (moeras)bos werd gekapt en de kommen werden in gebruik genomen door de landbouw. De lage komgebieden bleven echter nog eeuwenlang te nat, waardoor de gronden eigenlijk alleen geschikt waren voor hooiland. Alleen in West-Nederland kon in hoogveengebieden, die ver buiten de invloedssfeer van de rivieren waren ontstaan, gedurende korte tijd akkerbouw op het veen worden uitgeoefend. Door de ontwatering van het veen trad echter al snel een daling van het maaiveld op (inklinking), zodat de grondwaterstand weer relatief dicht onder het maaiveld kwam te staan. De gronden werden hierdoor spoedig weer te nat voor akkerbouw.

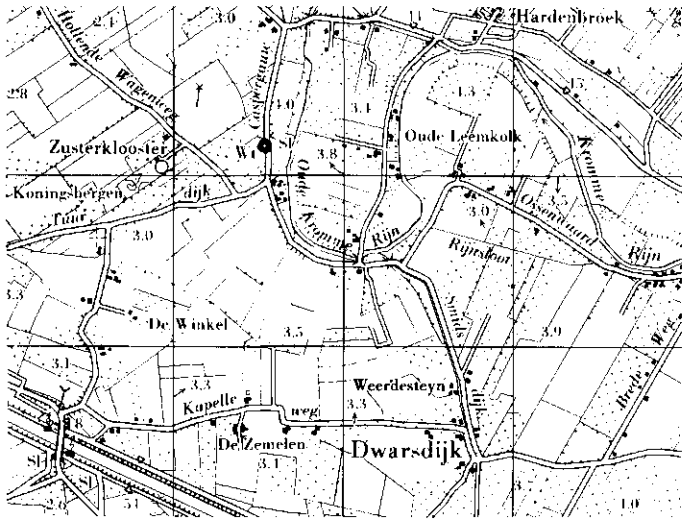


Fig. 11 Blokvormige verkaveling van de stroomruggen.

In het veengebied van West-Nederland was ten tijde van de ontginning (1100 – 1300) het land in bezit van de Graaf van Holland en de Bisschop van Utrecht. Deze gaven de wildernis voor systematische ontginning uit aan groepen kolonisten. Deze ontginningen, die bekend staan als cope-ontginningen (Fig. 12) hebben het karakteristieke verkavelingspatroon opgeleverd, dat nu nog het West-Nederlandse veengebied beheerst. Vele namen herinneren aan de cope-ontginningen, bijvoorbeeld Heycop, Gerverscop, Benschop, Willeskop, Reyerscop. De ontginning vond plaats vanuit een ontginningsbasis (een weg op een stroomrug, rivier(dijk) of gegraven wetering), vanwaar een bepaalde diepte, meestal ongeveer 1250 m werd uitgezet. De kavels kregen een breedte van circa 113 m, zodat de oppervlakte per kavel 16 „morgen" (ongeveer 14 hectare) bedroeg. Dit was destijds voldoende voor een gezinsbedrijf. De boerderijen werden gebouwd op de kavels langs de ontginningsbasis, waardoor zeer langgerekte dorpen ontstonden zoals Benschop. De kavels zijn begrensd door sloten, welke steeds loodrecht staan op de tevoren gegraven weteringen, die als ontginningsbasis dienst deden. De woeste grond werd door de bewoners zelf in cultuur gebracht. De kolonisten kregen het vrijwel onbeperkte gebruiksrecht, en waren slechts een symbolisch bedrag verschuldigd aan de bisschop, als erkenning van diens gezag.
Een mooi voorbeeld van cope-ontginningen vindt men in de Lopikerwaard bij Lopik, waar de ontginning heeft plaatsgehad vanuit de Lopikerwetering. De bochten in de wetering worden in noordelijke richting driemaal herhaald in het verkavelingspatroon.
De weteringen werden door „vlieten" verbonden met de rivier, waar overtollig water geloosd werd. Tot 1450 vond deze lozing op „natuurlijke" wijze (dat wil zeggen door middel van uitwateringssluizen) plaats. Door de wateronttrekking trad echter inklinking op, zodat omstreeks 1450 de uitwatering niet meer op natuurlijke wijze kon plaatsvinden, en bemaling met windmolens noodzakelijk werd. Betere ontwatering leidde steeds opnieuw tot verdergaande inklinking, zodat men eind 16e eeuw – begin 17e eeuw over moest gaan op tweetraps bemaling (twee molens achter elkaar). Na 1870 kwamen de stoomgemalen in gebruik. Inmiddels zijn deze allemaal vervangen door elektrische gemalen.

6. Veranderingen aan de rivieren
Veranderingen aan de rivieren zelf zijn op bescheiden schaal al uitgevoerd in de Romeinse tijd. Na de bedijking heeft de mens echter op grote schaal ingegrepen in de natuurlijke loop van de rivieren. Alleen de belangrijkste ingrepen kunnen worden genoemd:

a. Bochtafsnijdingen. Enkele voorbeelden zijn de bochtafsnijdingen van de Maas in 1460 (bij Heusden), van de Waal in 1639 (Hurwenen), van de Nederrijn bij Wijk bij Duurstede (Roodvoetmeander) aan het eind van de vorige eeuw, en van de Maas-meander bij Alem (1930 – 1940);
b. Afdamming. Voorbeelden zijn de afdamming van de Kromme Rijn bij Wijk bij Duurstede in 1122, en de Hollandse IJssel bij Vreeswijk in 1285;
c. Uitbaggeren van de rivieren. Dit is in de loop van de geschiedenis vele malen gebeurd. Bekend is, dat de Hollandse



Fig. 10 Vluchtheuvel van Delwijnen in de Bommelerwaard.

IJssel al in 1485 moest worden uitgediept;

d. Aanleg van kribben en strekdammen. In de Nederrijn-Lek vond de aanleg van kribben en strekdammen plaats in de 19e eeuw. Het doel hiervan was, de rivier vast te leggen en op diepte te houden;
e. Aanleg van stuwen en sluizen. In de Nederrijn-Lek zijn drie grote stuwen aangelegd om de rivier bij laag water bevaarbaar te houden, en om meer water door de IJssel te doen stromen. Ze liggen bij Driel, Maurik en Hagestein. Ook in de Maas zijn stuwen aangebracht;
f. Aanleg van een stormvloedkering bij Krimpen aan de IJssel, waardoor extreem hoge vloedstanden op de Hollandse IJssel kunnen worden vermeden;
g. Aanleg van kanalen tussen de rivieren, om betere scheepvaartverbindingen te verkrijgen. Bijvoorbeeld: de Vaartsche Rijn (1148-1373), de Leidsche Rijn (1385-1665), het oude kanaal van St. Andries (1599), het Pannerdens kanaal (1701-1707), het Merwedekanaal (1881-1893), het Maas-Waal kanaal (1927) en het Amsterdam-Rijnkanaal (1933-1954).

7. Landgebruik

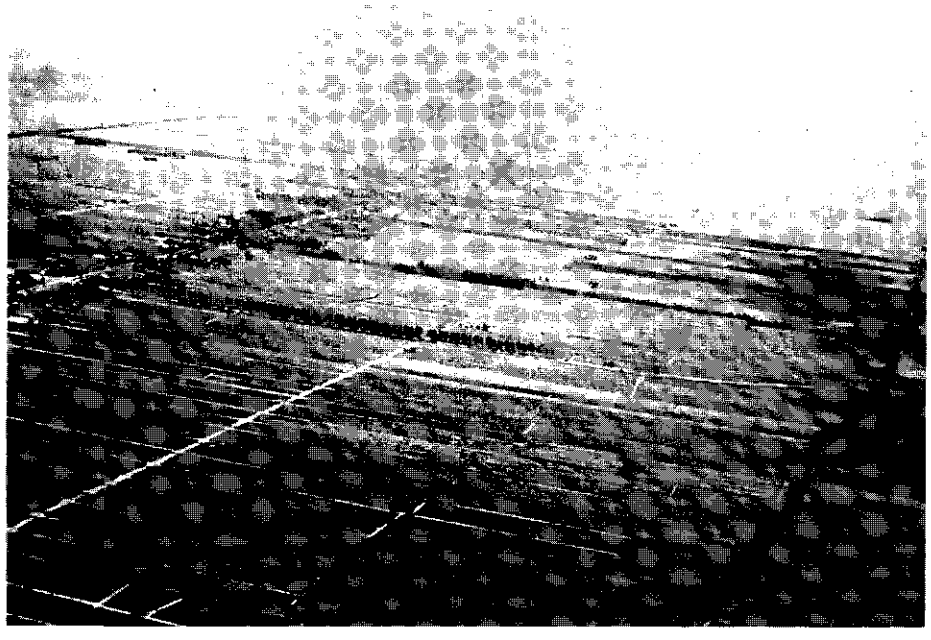
Het landgebruik in het rivierengebied was vanaf het begin sterk aangepast aan de natuurlijke omstandigheden. Tuinbouw en akkerbouw kwamen uitsluitend voor op de stroomruggen, griend (wilgen- en elzenhakhout) in de kommen. Grasland kwam zowel op de stroomruggen als in de kommen voor. Tuinbouw en akkerbouw zijn sinds de vorige eeuw sterk achteruitgegaan ten gunste van de hoeveelheid grasland. Sinds het begin van de 20e eeuw is het fruitteelt areaal sterk toegenomen. Onder invloed van economische factoren is het de laatste 10-20 jaar echter weer afgenomen. Vele hoogstamboomgaarden zijn bovendien vervangen door laagstamboomgaarden in verband met de hoge plukkosten.
In de uiterwaarden is sinds de vorige eeuw vooral de hoeveelheid griend sterk afgenomen. Op vele plaatsen in de uiterwaarden zijn de restanten van de vroegere griendcultures nog te zien aan het hobbelige reliëf van de zogenaamde spekdammen, waarop vroeger de jonge wilgen werden geplant.
Sinds het begin van de 20e eeuw is de hoeveelheid bebouwd gebied sterk toegenomen. De technologische ontwikkeling heeft ertoe geleid dat het ingrijpen van de mens steeds minder werd aangepast aan de natuurlijke omstandigheden. De laatste jaren is gelukkig het besef gegroeid, dat een zo goed mogelijke aanpassing aan de natuurlijke verschillen in het landschap niet alleen van groot belang is voor het welzijn van plant, dier en mens, maar meestal ook kostenbesparend is.

Adres van de schrijver:
Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen
Postbus 80115
3508 TC Utrecht

LITERATUUR

Berendsen, H. J. A. (1982), De genese van het landschap in het zuiden van de provincie Utrecht – een fysisch-geografische studie. Rijks universiteit Utrecht: Utrechtse Geografische Studies 25.
Berendsen, H. J. A. Red. (1986), Het landschap van de Bommelerwaard. Amsterdam/Utrecht: Nederlandse Geografische Studies 10.
Louwe Kooijmans, L. P. (1985), Sporen in het land. De Nederlandse delta in de prehistorie. Amsterdam: Meulenhoff Informatief.
Verbraeck, A. (1984), Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, blad Tiel West (39 W) en Tiel Oost (39 O). Haarlem: Rijks Geologische Dienst.

Fig. 12 Cope-verkaveling in Zuidwest-Utrecht.



E. J. Weeda

Over het Fluviatiele district: enige voorlopige notities

Onder de plantengeografische districten zoals die sinds Van Soest (1929) in Nederland worden onderscheiden, neemt het Fluviatiele district een bijzondere plaats in. Het is het eerste district waaraan uitvoerige monografische artikelen werden gewijd (Sloff & Van Soest, 1938/39; Kern & Reichgelt, 1952) – een eer die nadien eigenlijk alleen nog aan het Drentse en het Waddendistrict te beurt is gevallen. Wat is het bijzondere aan het Fluviatiele district? Voortbordurend op Van der Ham (1980) zouden we het kunnen kenschetsen als een uitloper van de montane flora die diep in het laagland doordringt. Evenzeer is te verdedigen dat dit district een uitstekende tong van de Zuidoosteuropese steppe vormt: een poesta te midden van poelen.

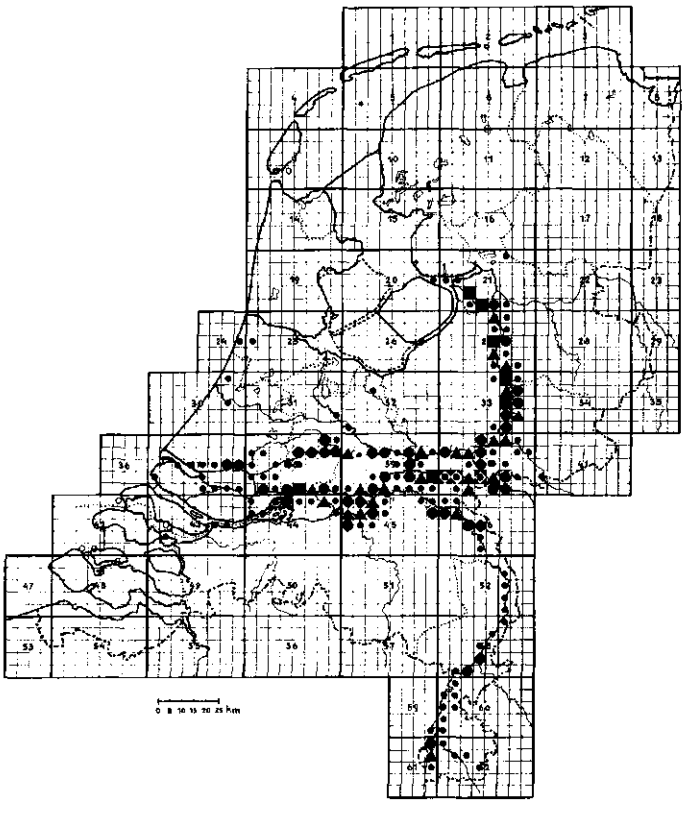
DISTRICTEN

Vooraf een opmerking over de districten van Van Soest. Deze zijn geconcipieerd als **plantengeografische districten**, dat wil zeggen: afspiegelingen in klein bestek van areaalpatronen van plantesoorten. De ,,kleur'' van een district bestaat in een bepaalde menging van noordelijke, westelijke, zuidelijke en oostelijke elementen. Wil zo'n kleur in geografische termen vertaalbaar zijn, dan moeten elementen uit één of twee windrichtingen een opvallend groter aandeel hebben dan elementen van de overige twee of drie kanten – of althans in vergelijking met de landelijke situatie ,,eruit springen''. Gezien de ligging van Nederland aan de noordwestrand van het Europese vasteland is het niet verwonderlijk dat noordelijke en westelijke elementen in onze flora schaars zijn; bedoeld wordt: soorten waarvan het verspreidingszwaartepunt noord- of westwaarts van ons land ligt (plantengeografie van Nederland is ,,neerlandocentrisch''). Een paar plantesoorten, zoals kraaihei *(Empetrum nigrum)* en zevenster *(Trientalis europaea)*, spelen in Van Soest's indeling een naar verhouding zeer grote rol. Deze noordelijke planten kenmerken het Drentse district door optimale aanwezigheid en het Kempense door volledige afwezigheid, maar onvermeld blijft dat onder de kensoorten van het Kempense district ook noordelijke soorten zijn, zoals waterlobelia *(Lobelia dortmanna)* en biesvarens (*Isoëtes* spp.)! (De term **kensoorten**, ontleend aan de plantensociologie, wordt hier op districten toegepast; verantwoording volgt.)
Het zojuist vermelde voorbeeld illustreert de aanvechtbaarheid van de term ,,plantengeografische districten'. Evenzo is een groep van Westeuropese planten van het natte heidelandschap opvallend goed vertegenwoordigd in het Subcentreurope – letterlijk: bijna-Middeneuropese – district; als voorbeeld moerassmele *(Deschampsia setacea)*. Het ,,noordelijke'' Waddendistrict heeft opmerkelijke voorposten van zuidelijke planten, zoals gevlekt zonneroosje *(Tuberaria guttata)*. Enzovoort, enzovoort. De districten worden gekenmerkt door een verzameling planten waarvan alleen het **Nederlandse verspreidingspatroon** overeenkomstige trekken vertoont, en die overigens zowel in standplaats als in areaal hemelsbreed kunnen verschillen. Vandaar het voorstel om de term plantengeografische districten te vervangen door **floradistricten**.

Uiteraard dient een dergelijke term te worden gedefinieerd, maar bij de huidige stand van het onderzoek op diverse fronten (vegetatietypen, vaatplanten, mossen, korstmossen, paddestoelen) is het formuleren van een definitie voorbarig. Daarom worden hier alleen ingrediënten voor zo'n definitie aangedragen:
1°. de *uitwendige* schaal, dat wil zeggen de schaalverhouding ten opzichte van grotere, plantengeografische eenheden;
2°. de *inwendige* schaal, oftewel het raster waarbinnen aan- dan wel afwezigheid van organismen of levensgemeenschappen wordt vastgesteld;
3°. in verband hiermee de vereiste *scherpte* van de begrenzing van een district;
4°. het minimale aantal *kensoorten* (of kenmerkende vegetatietypen) dat het onderscheiden van een district wettigt;
5°. de eis van een *sluitende indeling* van een hogere eenheid in districten.
Naar aanleiding van punt 5 valt op te merken dat het niet moeilijk, maar ook niet voldoende is, ,,kerngebieden'' aan te wijzen die zich van omringende streken door hun rijke en bijzondere flora onderscheiden, bijvoorbeeld Noord-Drenthe of het Dommelgebied. Het ontbreken van positieve kensoorten voor aangrenzende gebieden maakt dat zo'n kerngebied géén (sub)district kan worden genoemd! In dit verband zou de eis kunnen worden gesteld dat een district behalve positieve ook ,,negatieve kensoorten'' dient te hebben.
Voor de duidelijkheid moet nog worden vermeld dat de term floradistrict ook – als verbijzondering – het concept van een vegetatiedistrict insluit: de vegetatie is een expressie van de flora, niet omgekeerd.



Paardehoefklaver
foto: Piet den Houter



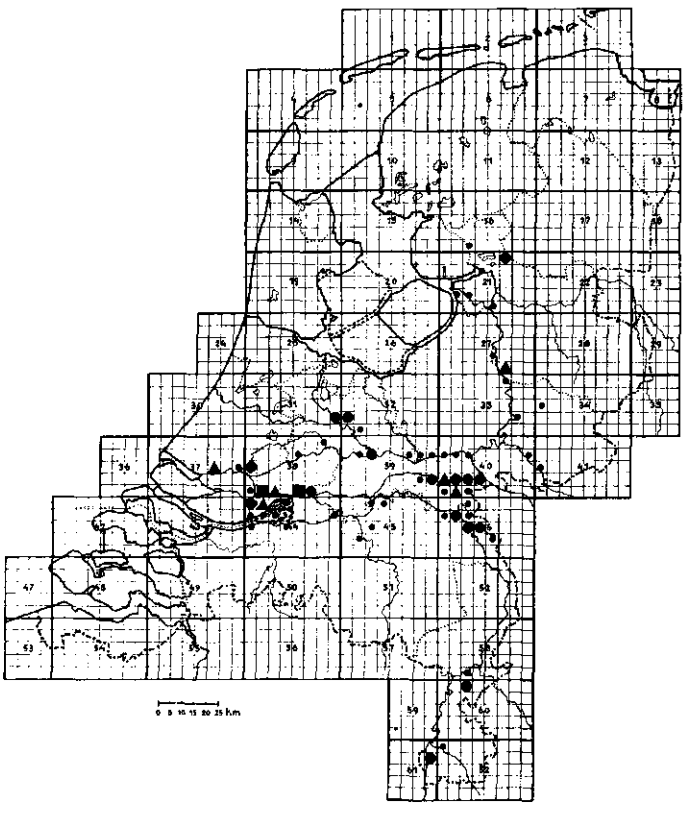


Fig. 1. Gezamenlijke verspreiding van 25 voor het Fluviatiele district kenmerkende plantesoorten:
Bieslook (*Allium schoenoprasum*)
Torenkruid (*Arabis glabra*)
Kluwenklokje (*Campanula glomerata*; **W, R**)
Vroege zegge (*Carex praecox*; **W, R**)
Voszegge (*Carex vulpina*; **M, W, IJ**)
Besanjelier (*Cucubalus baccifer*; **W, R, IJ**)
Vertakte paardestaart (*Equisetum ramosissimum*; **W, R, IJ**)
Stijve steenraket (*Erysimum hieracifolium*; **W, R, IJ**)
Zandwolfsmelk (*Euphorbia seguieriana*)
Stijve wolfsmelk (*Euphorbia serrulata*; **W, IJ**)
Gipskruid (*Gypsophila muralis*; **M, W, IJ**)
Paardehoefklaver (*Hippocrepis comosa*; **R**)
Hertsmunt (*Mentha longifolia*)
Rode bremraap (*Orobanche lutea*; **W, R, IJ**)
Bleke bremraap (*Orobanche reticulata*; **R, IJ**)
Karwijvarkenskervel (*Peucedanum carvifolia*)
Rivierfonteinkruid (*Potamogeton nodosus*; **M, W, IJ**)
Klein vlooienkruid (*Pulicaria vulgaris*)
Veldsalie (*Salvia pratentis*)
Driekantige bies (*Scirpus triqueter*; **W, R, IJ**)
Rivierkruiskruid (*Senecio fluviatilis*)
Weidekervel (*Silaum silaus*)
Oosterse morgenster (*Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*)
Brede ereprijs (*Veronica austriaca* subsp. *teucrium*)
Liggende ereprijs (*Veronica prostrata*; **M, IJ**)

Het voorkomen in de diverse delen van het rivierengebied is als volgt aangegeven:
M = Maas, boven Heerewaarden
W = Waal, Maas beneden Heerewaarden en benedenlopen
R = Rijn en Lek
IJ = Oude en Gelderse IJssel
geen aanduiding: in alle vier delen
Aantal rivierbegeleiders per Atlasblok:
◙ 17-19 soorten
(– 14-16 soorten)
■ 11-13 soorten
▲ 8-10 soorten
● 5- 7 soorten
• 2- 4 soorten
○ 2 soorten, die beide met rivierklei zijn aangevoerd

Fig. 2. Gezamenlijke vroegere verspreiding van 19 verdwenen rivierbegeleiders:
Voorjaarsadonis (*Adonis vernalis*)
Rivierstruisriet (*Calamagrostis pseudophragmites*)
Gekield sterrekroos (*Callitriche cophocarpa*)
Viltzegge (*Carex tomentosa*)
Kalkhoornbloem (*Cerastium brachypetalum*)
Knikbloem (*Chondrilla juncea*)
Oeverwarkruid (*Cuscuta gronovii*)
Karthuizer anjer (*Dianthus carthusianorum*)
Klein glaskroos (*Elatine hydropiper*)
Drietallig glaskroos (*Elatine triandra*)
Eivormige waterbies (*Eleocharis ovata*)
Geel viltkruid (*Filago lutescens*)
Knolspirea (*Filipendula vulgaris*)
Weidekervel-torkruid (*Oenanthe silaifolia*)
Wildemanskruid (*Pulsatilla vulgaris*)
Paardezuring (*Rumex aquaticus*)
Vlotvaren (*Salvinia natans*)
Hondshelmkruid (*Scrophularia canina*)
Liggende raket (*Sisymbrium supinum*)
Aantal rivierbegeleiders per Atlasblok:
■ 4 of 5 soorten
▲ 3 soorten
● 2 soorten
• 1 soort

STROOMDALPLANTEN

Hierboven werd de schaarste aan noordelijke en westelijke elementen in de Nederlandse flora gememoreerd. Geheel anders ligt dit bij de oostelijke en zuidelijke soorten. Zulke planten zijn er legio, en veel daarvan hebben in ons land een heel markant verspreidingspatroon. Vaak bereiken ze hier een verspreidingsgrens die deel uitmaakt van hun areaalgrens (vergelijk MEUSEL e.a., 1965, 1978).
Een van de voornaamste resultaten van Van Soest's onderzoek aan verspreidingspatronen van vaatplanten was de constatering dat honderden oostelijke en zuidelijke soorten binnen Nederland beperkt zijn tot één of meer van de volgende vier gebieden:
– Zuid-Limburg,
– de dalen van de grote rivieren,
– het zuidwestelijke estuariëngebied (het zogenaamde Deltagebied),
– de kalkrijke duinen vanaf Bergen zuidwaarts.
Voor zover zulke planten (ook) langs de rivieren en/of in het Deltagebied optreden, heten ze **stroomdalplanten**, een term gemunt door J. Heimans. SLOFF & VAN SOEST (1938/39) evalueerden 325 vaatplanten op hun bruikbaarheid als zodanig, en kwamen tot een aantal van 167 stroomdalplanten, 38 die mogelijk ook tot deze categorie behoren, en nog eens 38 (plus één twijfelgeval) met een „subfluviatiel" verspreidingspatroon (bij wilde weit en groot spiegelklokje is de expliciete erkenning door een drukfout weggevallen; deze is echter af te leiden uit de tekst en uit het bijvoegen van een verspreidingskaartje).
Een paar soorten zijn door genoemde auteurs blijkbaar over het hoofd gezien, een paar andere ten onrechte tot de Nederlandse flora gerekend; voorts waren van sommige soorten de verspreidingsgegevens kennelijk te onvolledig voor een juiste beoordeling. Verder zijn er inmiddels stroomdalplanten bijgekomen – neofieten die tot het rivierengebied beperkt zijn – terwijl andere soorten zich inmiddels zozeer buiten de rivierdalen hebben verspreid



Knolspirea *foto: Tjalling van der Meer*

dat ze geen stroomdalplant meer genoemd mogen worden (WEEDA, 1985, p. 30, 37; id., 1987). Schrijver dezes komt tot een aantal van ongeveer 160 stroomdalplanten – per saldo niet ver van de 167 van Sloff en Van Soest! Dat is een negende van de hele Nederlandse vaatplantenflora, die volgens VAN DER MEIJDEN e.a. (1983) uit 1468 taxa bestaat.
Hoewel de leden van deze groep in areaalvorm en in oecologisch opzicht sterk uiteenlopen, kan worden vastgesteld dat er een groot aantal gebergteplanten en een groot aantal steppeplanten toe behoren. Naar standplaats zijn ze als volgt te rubriceren (geschatte aandelen op een tiental afgerond; syntaxa volgens WESTHOFF & DEN HELD, 1975):

- planten van droge, open of gesloten graslanden en niet-ruderale zomen *(Festuco-Sedetalia, Mesobromion, Arrhenatheretum* p.p., *Trifolion medii)* 50%
- planten van vochtige tot droge, natuurlijke of antropogene ruigten *(Artemisietea, Sisymbrietalia)* 20%
- akkerplanten *(Secalietea, Polygono-Chenopodion)* 10%
- planten van droogvallende, open tot grazige standplaatsen *(Nanocyperion, Bidentetea, Lolio-Potentillion=Agropyro-Rumicion)* 10%
- overige 10%

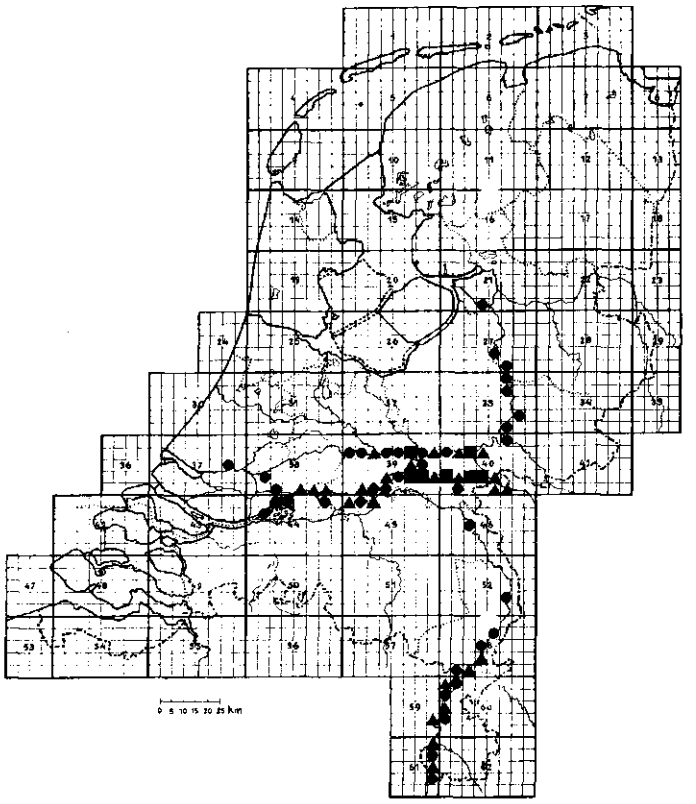
Voor voorbeelden van deze groepen wordt verwezen naar het overwicht van BAKKER (1970). Het overzicht aan planten uit de sfeer van de droge graslanden is duidelijk. Naast bodemeigenschappen – in veel gevallen speciaal kalkrijkdom – bepalen vooral de factoren licht en warmte, wáár zulke planten aan de rand van hun areaal nog juist een geschikte standplaats vinden. Expositie en inclinatie zijn derhalve standplaatsfactoren die plantengeografisch gewicht in de schaal leggen! In principe zijn beide in het laagland gering. In het rivierengebied vormen van nature stroomruggen, oeverwallen, rivierduinen en dalwanden de min of meer hellende landschapselementen, maar stabiele steile hellingen zijn alleen aan de dalwanden te verwachten (op de grens met pleistocene, heuvelachtige gebieden). Vandaar de grote betekenis die door de mens gevormde, steile hellingen zoals dijktaluds voor de flora kunnen hebben: een onderwerp dat elders in dit Natura-nummer volop aan bod komt. Wellicht ten overvloede: Het is onjuist de dijken – als constructies van de mens – in plantengeografische bespiegelingen weg te redenen! Zonder dijken kunnen we Laag-Nederland, mét z'n stroomdalflora, immers wel vergeten.

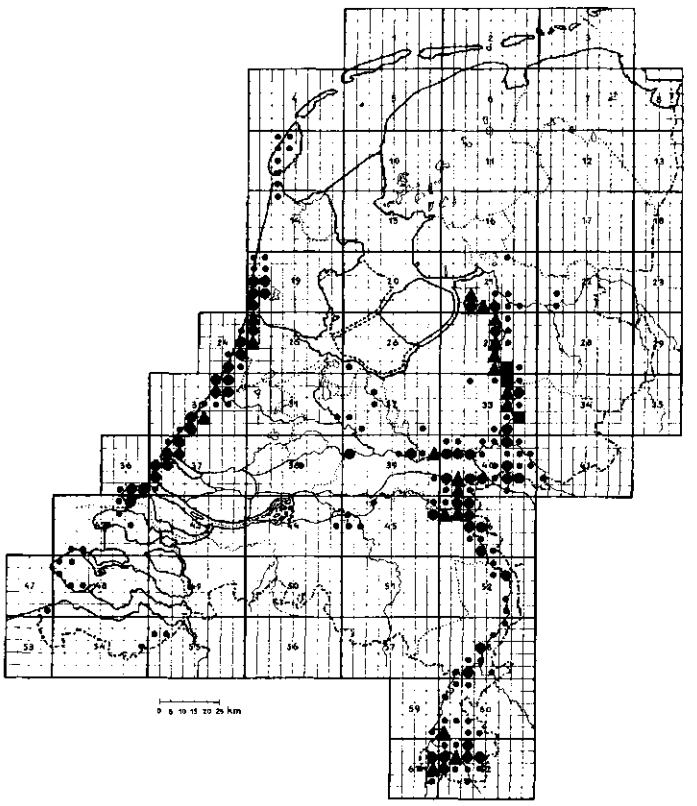
VERWANTSCHAP VAN HET FLUVIATIELE DISTRICT MET ANDERE DISTRICTEN

Hierboven werden de vier gebieden genoemd waar stroomdalplanten voorkomen. Ze bestrijken vier districten van Van Soest's indeling: Krijt- en Lössdistrict (Zuid-Limburg), Fluviatiel district (rivierdalen plus Deltagebied) en Duindistrict (kalkrijke duinen). Door HOMMEL (1979) is uiteengezet waarom de scheiding tussen Krijt- en Lössdistrict niet te handhaven is: het Krijtdistrict bestaat uit een verzameling lintvormige landschapselementen binnen een omlijsting van het Lössdistrict. Verder is in Natura de heterogeniteit van het Fluviatiele district in de zin van Van Soest aan de orde gesteld (WEEDA, 1983b). De rivierdalen en het Deltagebied hebben nauwelijks kensoorten gemeen, die in alle andere delen van Nederland ontbreken. Slechts een drietal uiterst zeldzame of inmiddels verdwenen planten valt te noemen: de akkerplanten brede wolfsmelk *(Euphorbia platyphyllos)* en driehoornig walstro *(Galium tricornutum)*, en de dijkplant kleinbloemige salie *(Salvia verbenaca)* – voorwaar een smalle basis van een district, zeker in verhouding tot het aantal van 160 stroomdalplanten! De consequentie is een tweedeling van het Fluviatiele district, waarbij de grenslijn in de buurt van Dordrecht ligt. Het oostelijke deel kan dan de oude naam behouden. Voor het westelijke deel wordt hier de benaming **Estuarien district** voorgesteld, op grond van de volgende overwegingen:

- „estuarien" (behorend tot de riviermondingen) correspondeert met „fluviatiel",
- het alternatief *Deltadistrict* gaat uit van de aanvechtbare benaming Deltagebied voor het onderhavige deel van Nederland, en zou daarbij de derde districtsnaam zijn die met de letter D begint (eenletterige afkortingen verdienen de voorkeur),
- het alternatief *Zeeuws district* is naar analogie van Drents en Gelders district verdedigbaar, maar het gebied omvat enerzijds meer en anderzijds minder dan de provincie Zeeland (en de letter Z zou goed bruikbaar zijn voor een *Zuidlimburgs* district!).

De afsplitsing van een Estuarien district wordt ook voorgestaan door VAN DER WERF (1988), op grond van bostypologische overwegingen. Op de onderlinge begrenzing tussen Fluviatiel, Estuarien en Hafdistrict wordt in dit artikel niet verder ingegaan, omdat over dit onderwerp een artikel zal verschijnen van mw. drs. H. Duistermaat als uitvloeisel van haar doctoraalstudie.
De problemen bij een indeling van een gebied in floradistricten zijn deels vergelijkbaar met die van een plantensociologisch systeem. Een Atlasblok (onder floristen gemeenlijk uurhok genoemd) van 5 × 5 km^2 wordt behandeld als een macro-opname, die onderzocht wordt op overeenkomst en verschil met andere opnamen. Probleem daarbij is dat abundantie en bestendigheid van soorten zouden moeten worden meegewogen, maar dat een hanteerbare manier om deze gegevens per uurhok te kwantificeren ontbreekt. Het zoeken naar kensoorten vergt daarom een gedeeltelijk intuïtieve benadering die de resultaten van het „hokjes tellen" nuanceert. Omdat elke rubricering van plantesoorten, of het nu plantensociologisch, oecologisch of geografisch gebeurt, de planten geweld aandoet, moeten kwantitatieve gegevens over soortenaantallen altijd met vele korrels zout worden genomen. Hieronder worden dan ook





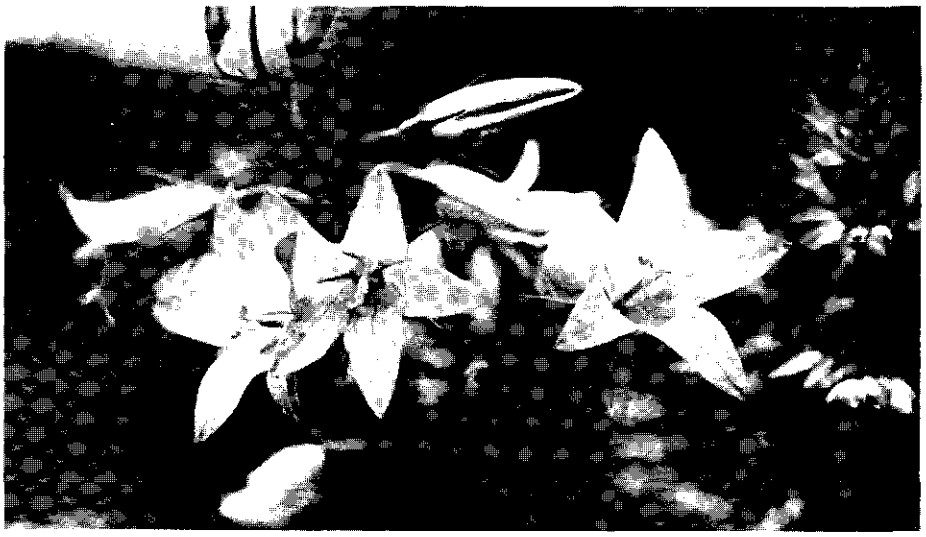
afgeronde getallen opgegeven.
Terzijde moet nog worden opgemerkt dat de eenheid van 1 km², die in de door MENNEMA (1978) opgesomde onderzoeken naar districtsgrenzen is gehanteerd, voor plantengeografische doeleinden te klein is. De soorten waar het om gaat, zijn daarvoor te zeldzaam en te specifiek in hun standplaats-eisen. In het rivierengebied ontstaan pas bij een raster van 5 × 5 km²-blokken patronen die voldoende gesloten zijn om plantengeografisch te kunnen worden bewerkt.
Na deze verontschuldigingen en voorbehouden volgen dan nu de aantallen kensoorten van districten en groepen districten, waar stroomdalplanten een voorname rol spelen. Voor de duidelijkheid moet worden opgemerkt, dat de kensoorten van Duin- en/of Zuidlimburgs district, die in Fluviatiel én Estuarien district ontbreken, niet onder de definitie van stroomdalplanten vallen. Z = Zuidlimburgs district (Van Soest: Kr + L), F = Fluviatiel district (in engere zin), E = Estuarien district (Van Soest: westelijk F) en Dui = Duindistrict. Aantallen kensoorten (en „gezamenlijke differentiërende soorten", zo men wil):

Z	60	Z + F	30	Z + F + E	20
F	60	F + Dui	20	Z + F + Dui	20
Dui	20			Z + F + E + Dui	10

Voor andere combinaties van de vier genoemde districten ligt het aantal kensoorten beneden de 10, evenals voor het Estuariene district. Voor elk van de zeven resterende districten van Van Soest is het aantal kenmerkende soorten vaatplanten ook lager dan 10. De kensoorten van het Fluviatiele district plus die van de vijf boven opgesomde combinaties vormen samen de 160 stroomdalplanten.
Voor *alle* andere floradistricten, en voor andere combinaties van de vier genoemde districten, ligt het aantal kensoorten beneden de 10.
In hoeverre zijn nu Zuidlimburgs, Fluviatiel, Estuarien en Duindistrict, hetzij afzonderlijk of gezamenlijk, als een plantengeografische eenheid tegenover de rest van het land af te zonderen? Het antwoord luidt dat ze wel positief door zuidelijke en oostelijke elementen zijn gekenmerkt, maar dat daar ternauwernood positieve kensoorten voor het resterende gebied tegenover staan, en zeker geen geografisch homogene groepen van noordelijke en/of westelijke soorten. Ook onderling verschillen de districten niet erg duidelijk in plantengeografische kleur. Ook al heeft Zuid-Limburg naar verhouding nogal wat Zuideuropese soorten en het rivierengebied een opmerkelijk aantal Oosteuropeanen, de overeenkomst in stroomdalflora is groter dan het onderscheid tussen beide gebieden, ondanks het grote verschil in landschap.

Fig. 3. Gezamenlijke verspreiding van 13 rivierbegeleiders die zich in de laatste decennia hebben uitgebreid:
Weideklokje (*Campanula patula*; 1944; **W, R**)
Springzaadveldkers (*Cardamine impatiens*; 1934)
Knolribzaad (*Chaerophyllum bulbosum*)
Italiaanse clematis (*Clematis viticella*; **M**)
Hopwarkruid (*Cuscuta lupuliformis*; 1929; **W, R, IJ**)
Wede (*Isatis tinctoria*; **W, R, IJ**)
Graskers (*Lepidium graminifolium*; **W, R**)
Ruige rupsklaver (*Medicago nigra*; 1872; **M**)
Zandweegbree (*Plantago arenaria*; 1892; **M, R**)
Spaanse zuring (*Rumex scutatus*)
Geoorde zuring (*Rumex thyrsiflorus*; 1892)
Maasraket (*Sisymbrium austriacum* subsp. *chrysanthum*; 1913; **M**)
Oeverstekelnoot (*Xanthium orientale*; 1957; **W, R, IJ**)
De letters **M, W, R** en **IJ** hebben dezelfde betekenis als in fig. 1. Bij de neofieten is, waar mogelijk, het begin van inburgering aangegeven. Waar dit niet is vermeld, is de vroege geschiedenis van de plant in Nederland onvoldoende gedocumenteerd.
Aantal rivierbegeleiders per Atlasblok:
■ 7-9 soorten
▲ 4-6 soorten
● 2 of 3 soorten

Fig. 4. Gezamenlijke verspreiding van 21 (stroomdal)planten die binnen het rivierengebied alleen of in hoofdzaak in de oostelijke helft van Nederland voorkomen:
Slangelook (*Allium scorodoprasum*)
Torenkruid (*Arabis glabra*; **K**)
Scherpkruid (*Asperugo procumbens*)
Hokjespeul (*Astragalus glycyphyllos*)
Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*)
Voorjaarszegge (*Carex caryophyllea*)
Driedistel (*Carlina vulgaris*)
Ruige anjer (*Dianthus armeria*)
Karthuizer anjer (*Dianthus carthusianorum*; **K; †**)
Weidegeelster (*Gagea pratensis*)
Heelbeen (*Holosteum umbellatum*)
Klein spiegelklokje (*Legousia hybrida*)
Walstrobremraap (*Orobanche caryophyllacea*)
Voorjaarsganzerik (*Potentilla verna*)
Wildemanskruid (*Pulsatilla vulgaris*; **K; †**)
Duifkruid (*Scabiosa columbaria*)
Nachtsilene (*Silene nutans*)
Gestreepte klaver (*Trifolium striatum*)
Vroege ereprijs (*Veronica praecox*)
Liggende ereprijs (*Veronica prostrata*; **K**)
Lathyruswikke (*Vicia lathyroides*)
Met een **K** zijn „kensoorten" van het Fluviatiele district aangegeven, met † uit Nederland verdwenen soorten. Ruw en stijf vergeet-mij-nietje (*Myosotis ramosissima* en *stricta*), die binnen het rivierengebied eveneens een overwegend oostelijke verspreiding hebben, zijn bij gebrek aan voldoende betrouwbare gegevens buiten beschouwing gelaten.
Aantal soorten per Atlasblok:
■ 14-18 soorten
▲ 10-13 soorten
● 6- 9 soorten
• 3- 5 soorten



Rapunzelklokje *foto: H. v.d. Bijtel*

eupatoria). In verband met de vraag naar relicten zou het interessant zijn te weten, of er een lijn loopt van het optreden van een soort als kleine pimpernel in de parktoendra aan het eind van de laatste ijstijd naar haar voorkomen in de rivierdalen. Deze zouden, behalve als toevoerweg, ook als (relatief kalkrijk en niet geheel met bos bedekt) refugium kunnen hebben gefungeerd.

Op grond van verspreidingspatronen alleen is hoogstens speculatieve geschiedschrijving mogelijk. Een voorbeeld: soorten als zandwolfsmelk *(Euphorbia seguieriana)* en karwijvarkenskervel *(Peucedanum carvifolia)* komen langs de Maas voor in de zuidelijke helft van Limburg en opnieuw vanaf het Land van Cuijk stroomafwaarts. Hun areaalonderbreking in Noord-Limburg wordt in verband gebracht met de verzuring van de Maas door toevoer van veenwater dat uit de Peel afvloeide (Pons, 1957, p. 80; Van Dijk e.a., 1984, p. 44). Mag hieruit worden afgeleid dat die planten al vóór het ontstaan van het Peelhoogveen langs de Maas groeiden? Stof tot nadenken geeft ook het hiaat tussen het oostelijk rivierengebied en de kalkrijke duinen, dat door fig. 4 wordt geïllustreerd; voor een beschouwing over de planten met een „renodunaal" verspreidingspatroon wordt verwezen naar Schendelaar (1984). Aangezien het hier om een groep planten gaat die aan een verloren gegane verbinding herinnert, is de veronderstelling gewettigd dat ze in onze streken al voorkwamen in een periode dat die verbinding nog bestond. Niettemin weten we eigenlijk te weinig van verspreidingsmogelijkheden over lange afstand (door rivierwater, door dieren) om met stelligheid verbrokkelde arealen als restanten van een eertijds gesloten voorkomen te mogen interpreteren. Dit geldt zelfs voor planten van droge, kalkrijke graslanden: het hiaat tussen het voorkomen van planten als kruisbladgentiaan *(Gentiana cruciata)* en zandviooltje *(Viola rupestris)* in Midden-Duitsland en in de Hollandse duinen bewijst nog niet dat die planten ooit in het Nederlandse Rijn- of IJsseldal hebben gestaan!

Met dank aan drs. H. N. Siebel, ir. S. van der Werf en dr. W.H. Zagwijn voor het kritisch doorlezen van de tekst en voor een aantal nuttige suggesties.

Adres van de schrijver:
Rijksherbarium,
Postbus 9514,
2300 RA Leiden

LITERATUUR

Bakker, P. A., 1970. De plantengeografische districten van Nederland. In: V. Westhoff e.a., Wilde Planten 1: 48-59. Amsterdam.
Bakker, P. A., 1985. Stinzenplanten. Zutphen.
Barkman, J. J., 1958. Phytosociology and ecology of Cryptogamic Epiphytes. Assen.
Bas, C., 1968. *Amanita inaurata* Secr., een plaatjeszwam met een fluviatiele verspreiding. Gorteria 4: 87-89.
Bruman, H., 1662. Index stirpium quae prope Zuollam in Transisalania nascuntur. Zwolle. (Verblijfplaats origineel onbekend; weergave en interpretatie door Oudemans in Ned. Kruidk. Arch. II(3): 368-398.)
Doing, H., 1962. Systematische Ordnung und floristische Zusammensetzung niederländischer Wald- und Gebüschgesellschaften. Wentia 8.
Dijk, H. F. G. van, B. G. Graatsma & J. N. M. van Rooy, 1984. Droge stroomdalgraslanden langs de Maas. Wetensch. Meded. KNNV 165.
Gorter, D. de, 1745. Flora Gelro-Zutphanica. Harderwijk.
Gorter, D. de, 1781. Flora Zutphanica. Zutphen.
Ham, R. W.J. M. van der, 1980. Nederland. In: J. Mennema e.a. (red.), Atlas van de Nederlandse Flora 1: 11-17. Amsterdam.
Hommel, P., 1979. Is er een grens tussen het Löss- en het Krijtdistrict? Gorteria 9: 234-242.
Lobel, M. de, 1576. Stirpium Observationes. Antwerpen.
Kern, J. H. & Th. J. Reichgelt, 1952. Onze rivieroevers, schatkamers voor de floristiek. De Levende Natuur 55: 106-115 en 126-134.
Mennema, J., 1978. Floristisch onderzoek naar Van Soests plantengeografische districten. Gorteria 9: 142-154.
Mennema, J., A. J. Quené-Boterenbrood & C. L. Plate (red.), 1980/1985. Atlas van de Nederlandse Flora. Deel 1, Amsterdam; deel 2, Utrecht.
Meusel, H., E. Jäger, (S. Rauschert) & E. Weinert, 1965/1978. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora 1 & 2. Jena.
Meijden, R. van der, E. J. M. Arnolds, F. Adema, E. J. Weeda & C.L. Plate, 1983. Standaardlijst van de Nederlandse flora 1983. Leiden.
Pinckaers, J., 1985. Zandweegbree en Ruige rupsklaver langs de Limburgse Maas: adventief of ingeburgerd ? Natuurh. Maandbl. 74: 156-159.
Pons, L. J., 1957. De geologie, de bodemvorming en de waterstaatkundige ontwikkeling van het Land van Maas en Waal en een gedeelte van het Rijk van Nijmegen. 's-Gravenhage.
Schendelaar, J. K., 1984. Enkele opmerkingen over het verband tussen het Rijngedeelte van het Fluviatiele district en het Duindistrict. Gorteria 12: 43-50.
Sloff, J. G. & J. L. van Soest, 1938/39. Het Fluviatiele district in Nederland en zijn flora. Ned. Kruidk. Arch. 48: 199-265; 49: 268-316.
Soest, J.L. van, 1929. Plantengeografische districten van Nederland. De Levende Natuur 33: 311-318.
Voo, E. E. van der, 1968. Ranunculus auricomus L. en het vloedruggen-gebied van de Hollandse IJssel. Gorteria 4: 134-136.
Weeda, E. J., 1983a. Over de plantengeografie van Nederland. In: R. van der Meijden, E. J. Weeda, F. A. C. B. Adema & G. J. de Joncheere, Heukels' Flora van Nederland, ed. 20: 12-18.
Weeda, E. J., 1983b. Over de plantengeografische indeling van Nederland. Natura 80: 324-329.
Weeda, E. J., 1985. Uitbreiding van plantesoorten. In: J. Mennema e.a. (red.), Atlas van de Nederlandse Flora 2: 30-40. Utrecht.
Weeda, E. J., 1987. Invasions of vascular plants and mosses into the Netherlands. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. C 90(1): 19-29.
Werf, S. van der, 1988. Bostypologie, in: Natuurtechnisch Bosbeheer (ter perse).
Westhoff, V. & A. J. den Held, 1975. Plantengemeenschappen in Nederland, ed. 2. Zutphen.

Fig. 6. Districtsindeling met onderverdeling van het Fluviatiele district volgens Doing (1962)



Willem-Jan Drok

Flora en vegetatie van de Maasdijken

De flora en de vegetatie van de dijken langs de Maas veranderen sterk vanaf het begin van de bedijking bij Boxmeer tot aan de oude monding van de Maas bij Loevestein. Deze verschillen hangen nauw samen met verschillen in bodemgesteldheid. De flora van het westelijke deel is soortenrijker; de aanwezige vegetatietypen komen overeen met de typen, die voor Waal- en Rijndijken beschreven zijn. In het oostelijk deel ontbreken weliswaar vele stroomdalsoorten, maar enkele andere komen er juist veel voor. De vegetatie heeft hier een geheel eigen karakter. Bij de dijkverzwaring moet dit onderscheid gerespecteerd worden door in de dijken alleen klei of zavel te verwerken, die uit het betreffende trajekt afkomstig is.

OVERZICHT MAASDAL

Omdat de bespreking van de vegetatietypen van de dijkhellingen alleen op materiaal van de Gelderse oever van de Maas gebaseerd is, neem ik u allereerst mee op een tochtje over de dijken aan de Brabantse kant van de rivier. De genoemde plaatsen zijn terug te vinden op kaart 1.
We beginnen in Boxmeer. Hier geen weids rivierenlandschap, maar het typisch Noordlimburgse en Oostbrabantse landschap van akkers, veelal met intensieve tuinbouw, afgewisseld met bosjes. De dijk is hier niet zo gemakkelijk te vinden, want hij vormt niet, zoals in het rivierenland, de ruggegraat van het wegen- en bebouwingspatroon. Buitendijks ligt het karakteristieke Maasheggenlandschap. Op de dijk overheersen het geel van het echt walstro, het blauw van de grasklokjes en het rood van de schapezuring; daartussen komen ook kleine pimpernel, kruisbladwalstro en grasmuur voor. Van de gele composieten blijken biggekruid en ruige leeuwetand aanwezig. Op een grof beweid deel van de dijk vallen grote bevernel en rapunzelklokje op.
Tussen Cuijk en Grave zijn de uiterwaarden smal en minder rijk aan hagen. Op de dijk ziet het af en toe blauw van zowel gras- als rapunzelklokjes. We naderen vervolgens het oude stadje Ravestein. Het landschap wordt hier weidser, de dorpen liggen aan de dijk: het vertrouwde beeld van het rivierenland. Ten westen van Ravestein is de dijk dikwijls beplant met essen, populieren of zelfs notebomen. Bij het kasteel Oyen is de dijk herschapen in een prachtige laan van oude linden.
De vegetatie van de dijkhellingen is in zo'n situatie natuurlijk wel minder rijk. Toch zijn er ook bloemrijke dijkhellingen. Bij Megen vinden we onder meer ruige leeuwetand, geoorde zuring en veel goudhaver. Verder ook soorten van „schrale" omstandigheden, zoals reukgras, gewone veldbies en grasmuur.
Na Lith rijden we door schilderachtige plekjes. Kleine huisjes en boerderijen leunen tegen de smalle dijk, buitendijks liggen kolken, oude rivierlopen en grienden. Alleen tussen Maren en Het Wild is de dijk hoog, breed en recht. Dit stuk is aangelegd bij de kanalisatie van de Maas in de dertiger jaren. Zou de rest er na de dijkverzwaring ook zo uit komen te zien?
De dijkhellingen zijn meestal weinig interessant. Ze zijn beschaduwd en/of vrij intensief bemest en beweid. Hier en daar zien we planten staan, die we nog niet eerder op deze tocht gevonden hebben, vooral ruigtesoorten zoals bosmunt, knikkende distel en mierikswortel, maar ook pastinaak en kruisdistel.
Bij 's-Hertogenbosch raken we, door de snelweg, de Dieze en het havenkanaal, de dijk een beetje kwijt. Vóór Bokhoven vinden we hem terug. Daar wordt onze aandacht getrokken door een wat vreemd ogende dijkbegroeiing. Dat aanzien blijkt veroorzaakt te worden door de massaal bloeiende kweekdravik, die samen met duinriet en blauwe kweek voor een aparte grijsgroen getinte grasmat zorgt. Deze combinatie hadden we hier niet verwacht; we kennen hem wel van zandige dijkjes en rivierduinen langs de Boven-Rijn en de Waal. Andere opvallende soorten op deze dijkhelling zijn boerenwormkruid, karwijvarkenskervel, sikkelklaver, hemelsleutel en grote pimpernel. Deze laatste lijkt hier wellicht wat vreemd voor wie 'm kent van de graslanden in de kop van Overijssel, maar in deze omgeving groeit de soort vrij algemeen in vrij droge graslanden en bermen.
Bij Heusden begint de Bergse Maas, die aan het eind van de vorige eeuw gegraven werd om een einde te maken aan de wateroverlast in het Maasdal. Wij steken echter dit water over om de oude loop van de Maas te volgen, die bij Loevestein in de Waal uitmondde, maar nu bij Andel afgedamd is. We rijden over een hoge, kronkelende dijk met veel beplanting en dikwijls aan beide kanten bebouwing. Dijkverzwaring lijkt hier onmogelijk zonder tientallen huizen af te breken en enorme schade aan het landschap te doen. Achter de dijk strekken zich links van ons aardappel- en bietenakkers uit, rechts ligt de rivier met hier en daar grote rietvelden. Ook de grote, zwartgeteerde houten schuren, die hier en daar bij de boerderijen staan herinneren ons eraan dat we het zeekleigebied van Zuidwest-Nederland dicht genaderd zijn.



Notebomen op de dijk bij het oude kerkje van Demen

Fig. 1: De huidige loop van de Maas beneden Boxmeer en zijn dijken. Naar de topografische kaart.

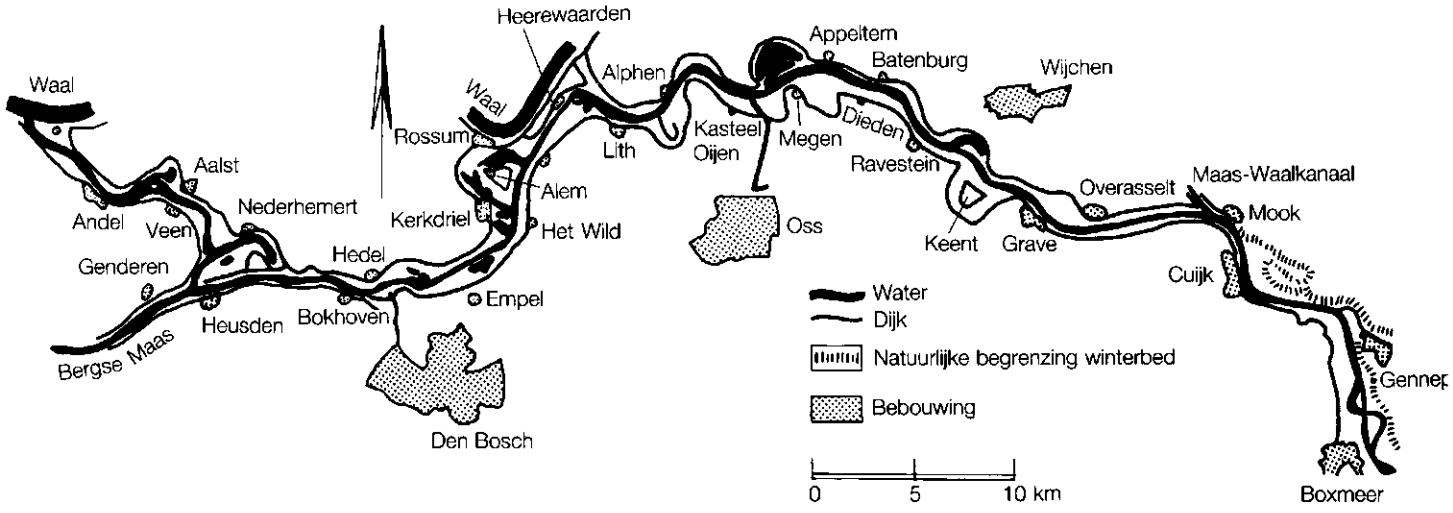


Fig. 2: De loop van de Maas beneden Boxmeer en zijn dijken anno 1850. Naar de topografische kaart van 1851.

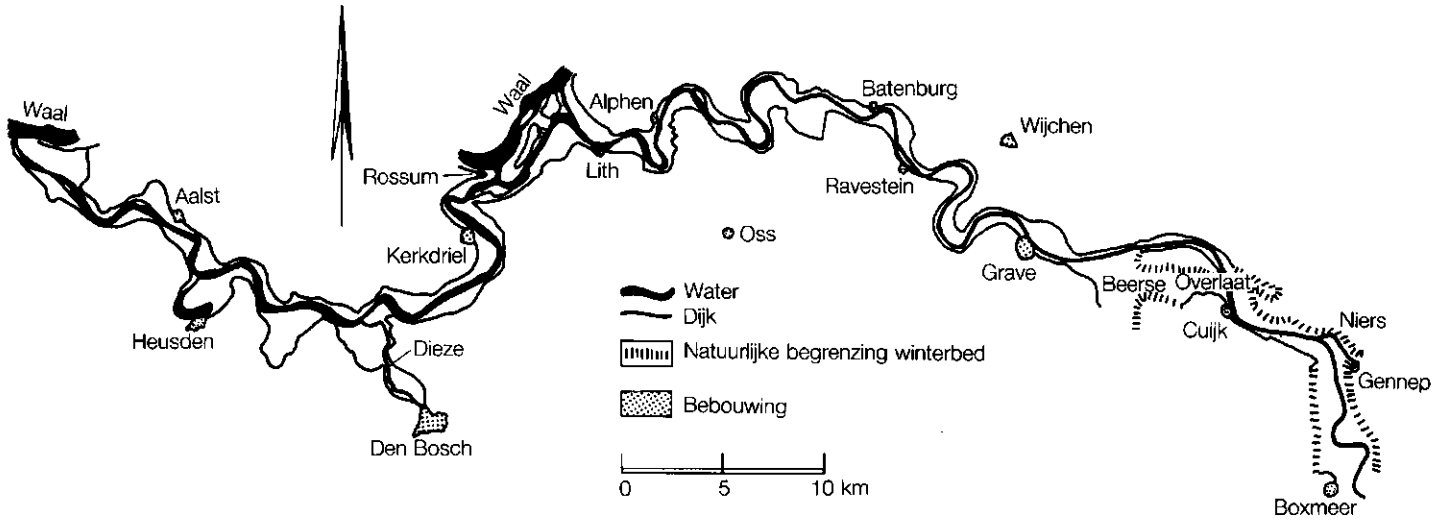
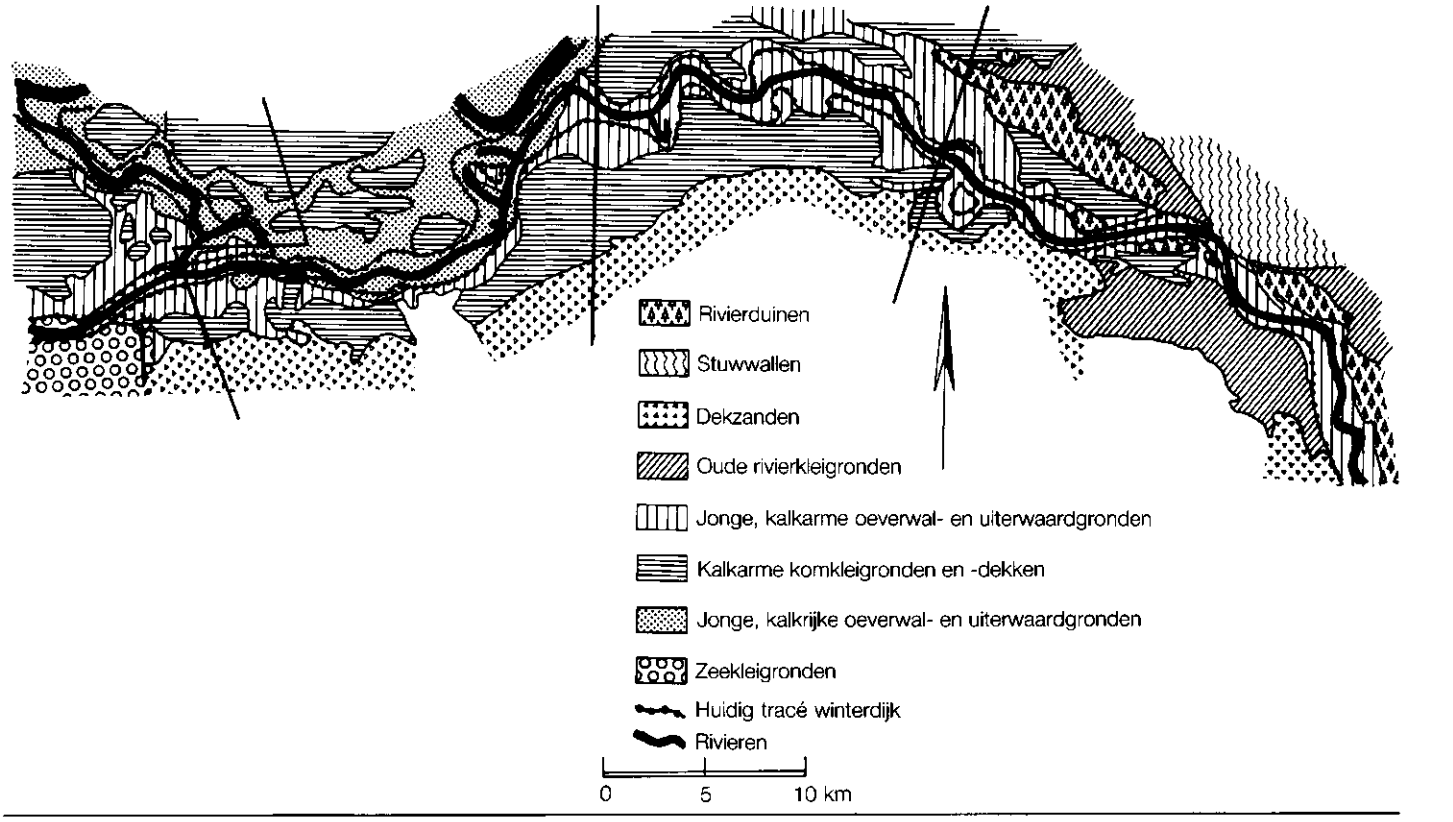


Fig. 3: Geologisch-bodemkundige overzichtskaart van het Maasdal beneden Boxmeer. Naar Stiboka 1969, 1973, 1976, 1985. De dwarslijnen geven de grenzen van de onderscheiden trajecten aan.





Dijk langs de Andelse Maas bij Nederhemert-Noord: een smalle dijk met veel bebouwing

Door de dichte bebouwing en beplanting is de begroeiing van de dijk meestal weinig interessant. Tussen Veen en Andel vinden we op een helling met o.a. veldlathyrus, gele morgenster en bereklauw een plant, die we nog niet eerder tegenkwamen: de bermooievaarsbek. Bij Andel eindigt onze tocht; over de sluizen in de afgedamde Maasmond rijden we terug naar Wageningen.

DE OPBOUW VAN HET MAASDAL

Deze beschrijving, die we eerder gaven, geeft al aan, dat landschap en vegetatie gaandeweg sterk veranderen. Ruwweg is het besproken deel van het Maasdal in vier trajekten te verdelen:
1) van Boxmeer tot Ravestein;
2) van Ravestein tot Lith;
3) van Lith tot Heusden;
4) van Heusden tot Andel.
Hieronder wordt kort ingegaan op de geschiedenis en de bodemopbouw van deze trajekten, gebaseerd op VAN DIEPEN 1954, EDELMAN 1958, PONS 1957 en SONNEVELD 1958. Zie ook de kaarten 2 en 3.
1) Tussen Boxmeer en Ravestein vinden we niet steeds het normale beeld van stroomruggen met daarop de winterdijken. Op de rechteroever ontbreekt zelfs de bedijking tot aan Mook. De uiterwaarden worden begrensd door de rivierduinen van Noord-Limburg en de stuwwal van Nijmegen. Waar wel een dijk is, ligt die grotendeels op oudere afzettingen: dekzand, rivierduinen en oude kleigronden. De aanwezige jonge rivierklei bevat veelal veel zand. De klei van stroomruggen en uiterwaarden is hier kalkarm. De verklaring daarvoor is, dat eertijds bij Venlo grote hoeveelheden water uit de Peel in de Maas kwamen. Hierdoor werd het Maaswater dusdanig zuurder, dat de kalk uit de meegevoerde zand- en kleideeltjes in oplossing ging in het water en dus kalkarme sedimenten afgezet werden.
2) Van Ravestein tot Lith loopt de dijk over kalkarme stroomruggronden. Karakteristiek voor dit deel van de Maas zijn de grote meanders. Door deze bochten stroomde het water maar langzaam weg. Na de dijkdoorbraken bij Cuijk in 1920 en bij Overasselt en Boxmeer in 1926 werd dan ook tot kanalisatie van dit deel van de Maas besloten. Het zomerbed werd verbreed, vele meanders werden afgesneden en er werden stuwen en sluizen gebouwd bij Grave en Lith. (Vergelijk kaart 1 en 2.)
3) Stroomafwaarts van Lith heeft de Maas al vóór de Romeinse tijd in verbinding gestaan met de Waal. De Waal was toen echter maar een kleine tak van de Rijn. Gedurende de Middeleeuwen werd de Waal steeds belangrijker, tot hij – na de St. Elizabethsvloed van 1421 – de hoofdstroom van de Rijn werd. Benedenstrooms van Heerewaarden werden hoge waterstanden op de Maas meestal veroorzaakt door water van de Waal, dat bij Heerewaarden in de Maas stroomde. In het landschap getuigen de talrijke doorbraakkolken van de heftigheid van de overstromingen in dit trajekt. Het Maaswater werd dan afgevoerd via de Beerse traverse, waardoor het gebied tussen Cuijk en 's Hertogenbosch blank kwam te staan. Tussen 1850 en 1904 is de toestand verbeterd door onder meer het graven van de Nieuwe Merwede en de Bergse Maas en het afdammen van de verbindingen tussen Waal en Maas, namelijk de overlaten bij Heerewaarden en de Maasmonding bij Andel (vergelijk kaart 1 en 2).
Onder invloed van de Waal zijn hier weer kalkrijke sedimenten afgezet. Al naar gelang de mate van die invloed zijn in dit trajekt zowel kalkarme als kalkrijke sedimenten in de dijk aanwezig.
Op de noordoever van het trajekt Heerewaarden-Heusden ligt nergens kalkarme klei aan de oppervlakte, behalve daar waar bij de kanalisatie door de zuidelijke stroomrug gegraven is. Op de zuidoever komen verschillende situaties voor. Tot 's-Hertogenbosch is de stroomrug overwegend kalkarm, de uiterwaard geheel of gedeeltelijk kalkrijk. Benedenstrooms van deze stad zijn zowel de uiterwaarden als de daaraan grenzende delen van de stroomrug kalkrijk. Bij het graven van de Bergse Maas is bij Heusden echter weer een oude, kalkarme stroomrug doorgraven.
4) De Andelse Maas is een jonge tak van de Maas. Tot in de Middeleeuwen volgde de Maas een loop, die ongeveer overeenkomt met de huidige Bergse Maas. Toen ontstond een nieuwe loop, die bij Woudrichem in de Waal uitmondde. Alle sedimenten langs de Andelse Maas dateren derhalve uit een periode, dat de Waal grote invloed op dit deel van de Maas had. Daarom komen hier alleen kalkrijke zand- en kleiafzettingen voor.

Zicht vanaf de dijk op het Maasheggenlandschap ten noorden van Boxmeer



Flora en vegetatie van de Maasdijken

type	1	2	3	4	5	6	7	8	
aantal soorten/ opname gemiddeld	8-35 23	32-64 41	26-59 42	31-40 36	21-54 36	33-56 45	28-51 36	21-46 31	
aantal opnamen	13	11	7	5	7	5	5	14	
soorten:									
Muizeoor	I	I							*Hieracium pilosella*
Schapezuring	I	II							*Rumex acetosella*
Rapunzelklokje	IV	II							*Campanula rapunculus*
Thijm	II	I							*Thymus serpyllum + pulegioides*
Beemdkroon	II	I							*Knautia arvensis*
Kleine bevernel	II								*Pimpinella saxifraga*
Gewone veldbies		II							*Luzula campestris*
Kleine pimpernel		II	I					I	*Sanguisorba minor*
Gewoon struisgras	V	V	I			1	4	III	*Agrostis capillaris*
Timothee	II	III					1	II	*Phleum pratense*
Vertakte leeuwetand	III	IV				1	1	IV	*Leontodon autumnalis*
Geel walstro	IV	IV	II	1	II	2	2	II	*Galium verum*
Grasklokje	III	V	II	1			1	II	*Campanula rotundifolia*
Biggekruid		V	III			2	3	III	*Hypochaeris radicata*
Kamgras		II	II			1	1	II	*Cynosurus cristatus*
Klein streepzaad	I	III		1	I	4	5	II	*Crepis capillaris*
Ruige leeuwetand	I	III	IV	2		2		III	*Leontodon hispidus*
Akkerhoornbloem		III	II		I	1	1	II	*Cerastium arvense*
Reukgras	I	V	V	1			1		*Anthoxanthum odoratum*
Grasmuur		III	V					I	*Stellaria graminea*
Margriet		IV	V	1		1	1	I	*Leucanthemum vulgare*
Kleine klaver	I	III	IV	1		2	1	I	*Trifolium dubium*
Grote bevernel	I		III			2		I	*Pimpinella major*
Karwijvarkenskervel				4	I			I	*Peucedanum carvifolia*
Groot streepzaad		I	V	3	II	3		I	*Crepis biennis*
Veldlathyrus		II	V	4	III	5	1	II	*Lathyrus pratensis*
Heggewikke			I	3		2			*Vicia sepium*
Grote brandnetel	I	I	III	2	V	3		II	*Urtica dioica*
Hondsdraf	II	I	III	5	III	3	1	III	*Glechoma hederacea*
Kruldistel	I	I	II	2	III	3	1	III	*Carduus crispus*
Glanshaver	V	V	V	5	V	5	4	IV	*Arrhenaterum elatius*
Goudhaver	I	V	V	3	II	3	2	III	*Trisetum flavescens*
Jacobs + viltig kruiskruid	IV	V	IV	4	III	4	5	IV	*Senecio jacobaea + S.erucifolius*
Peen	III	IV	III	1	III	5	4	III	*Daucus carota*
Duizendblad	IV	V	IV	3	V	5	4	V	*Achillea millefolium*
Grote vossestaart		IV	V	4	IV			I	*Alopecurus pratensis*
Kraailook	II	II	III	4	III	2	1		*Allium vineale*
Vogelwikke	IV	III	V	3	IV	4		III	*Vicia cracca*
Knoopkruid	V	V	V	5	III	5	4	IV	*Centaurea jacea*
Engels raaigras	III	V	IV	1	V	4	5	IV	*Lolium perenne*
Gewone witbol	II	V	V	4	III	4	1	III	*Holcus lanatus*
Kweek	II	V	III	2	V	4	3	III	*Elymus repens*
Rood zwenkgras	I	V	V	4	III	5	4	V	*Festuca rubra*
Rode klaver	II	IV	V	3	II	4	4	V	*Trifolium pratense*
Glad walstro	II	III	V	5	V	5	2	IV	*Galium mollugo*
Bereklauw	I	IV	V	5	V	4	3	IV	*Heracleum sphondylium*
Gewone rolklaver	IV	V	II	1	III	4	4	IV	*Lotus corniculatus*
Heksenmelk	II	I		1		1		II	*Euphorbia esula*
Slipbladooievaarsbek		I	III	3	I	1	2	I	*Geranium dissectum*
Penningkruid	I	I	II	2	I	2			*Lysimachia nummularia*
Smeerwortel	I		II	5	III	1	1	I	*Symphytum officinale*
Fluitekruid		I	II	5	V	4	2	II	*Anthriscus sylvestris*
Fioriengras	II	II			II	4	3	I	*Agrostis stolonifera*
Veenwortel	I	I	I	1	III	2		III	*Polygonum amphibium*
Brunel		I	II	1		3	2	III	*Prunella vulgaris*
Stekelzegge		I	III	1	III	1	1	I	*Carex spicata*
Zachte haver		II		2		1			*Avenula pubescens*
Knolboterbloem		II	III	2	I	1	2	II	*Ranunculus bulbosus*
Gewone ereprijs		I	I	4	I	2		II	*Veronica chamaedrys*
Grote pimpernel				1			1		*Sanguisorba officinalis*
Eénstijlige meidoorn	II	I	II		I	1	2	I	*Crataegus monogyna*
Gele morgenster			I	1	II		1		*Tragopogon pratense*
Speerdistel		I	III		III	2	3	I	*Cirsium vulgare*
Boerenwormkruid	I	II	II		II	4	2	I	*Tanacetum vulgare*
Agrimonie	I				II	2	3		*Agrimonia eupatoria*
Knikkende distel					II		2		*Carduus nutans*
Akkerdistel		II	II		III	1	3		*Cirsium arvense*
Cichorei					I	2		I	*Cichorium intybus*
Sikkelklaver	I				I	3		I	*Medicago sativa ssp. falcata*
Kruisdistel	II	I				1	5		*Eryngium campestre*
Kattedoorn	I	I				2	5	I	*Ononis spinosa*
Ruige weegbree						2		I	*Plantago media*
Kleine leeuwetand						1	3	II	*Leontodon saxatilis*
Bitterkruid					II				*Picris hieracioides*
Pastinaak					II				*Pastinaca sativa*
Gewone klaproos					III				*Papaver rhoeas*
Bijvoet					II				*Artemisia vulgaris*
Dauwbraam					II				*Rubus caesius*
Akkerkool	II				II				*Lapsana communis*
Haagwinde	II				III				*Calystegia sepium*



Bosmunt op de dijk bij Maren. Eén van de vele stroomdalplanten die ten oosten van Lith ontbreken

VEGETATIETYPEN VAN DE MAASDIJKEN

De nu volgende beschrijving van de vegetatie van de Maasdijken is gebaseerd op een verwerking van opnames, aanwezig in het geautomatiseerde bestand van de afdeling Natuur en Landschap van de provincie Gelderland. In tabel 1 zijn 67 opnames van soortenrijke graslanden verwerkt tot 8 typen. De tabel omvatte in totaal ruim 200 soorten; hiervan zijn er in tabel 1 zo'n 80 opgenomen. De indeling in vegetatietypen is volgens Neijenhuijs (1968). De onderscheiden typen zijn:

1) Type van rapunzelklokje. Een grasland van vooral glanshaver en struisgras, waarin geel walstro en grasklokje meestal aanwezig zijn. Nauw verwant aan het volgende type, maar soortenarmer, vooral door het ontbreken van soorten uit de lage kruidlaag. De meest opvallende soort is het rapunzelklokje, die verder alleen, maar minder frequent, in het volgende type voorkomt. Rapunzelklokje is een plant van zoomvegetaties: de ietwat ruige overgangen van grasland naar struweel. Ook soorten als akkerkool, agrimonie en opslag van meidoorn, sleedoorn en hondsroos duiden dit zoomkarakter van het type aan. Het type is alleen gevonden ten oosten van Ravestein (trajekt 1).

2) Type van schapezuring en ruige leeuwetand. Deze twee soorten geven het meest opvallende kenmerk van dit type aan: het samengaan van planten van droge, arme zandgrond (naast schapezuring ook muizeoortje, veldbies en andere) met „kalkgraslandsoorten" (naast ruige leeuwetand ook kleine pimpernel en zachte haver). Het betreft steeds zeer soortenrijke vegetaties met onder andere grasklokje, geel en glad walstro, beemdkroon, biggekruid en dikwijls wel tien verschillende grassoorten in één opname. Het type komt voor in trajekt 1 en 2 en op kalkarme delen van trajekt 3 (bij Alem en Heusden). Het behoort, evenals type 1, tot de kamgrasgemeenschap. In de tabel blijkt dat uit het voorkomen van timothee en herfstleeuwetand en het schaarse voorkomen van de soorten van de groot streepzaad-groep. Binnen deze associatie vormt het type een overgang naar de rivierduingraslanden. Van één lokatie, de bandijk bij Overasselt, weten we dat daar dertig jaar geleden echte rivierduinsoorten als duifkruid, moeslook en liggende ereprijs voorkwamen (Cohen Stuart, geciteerd in Van Dijk e.a., 1984).

Mijns inziens behoort dit type (evenals een deel van type 8) tot een nog niet beschreven ruige leeuwetand-subassociatie van de kamgrasgemeenschap.

3) Type van ruige leeuwetand en grote bevernel. Dit vegetatietype is sterk verwant met het vorige, zoals blijkt uit het voorkomen van de soorten ruige leeuwetand t/m kleine klaver. In het veld is ook waargenomen, dat soorten uit de eerste groep (rapunzelklokje, gewone veldbies) in dit type voorkomen. Het verschil tussen de typen 2 en 3 wordt gevormd door het voorkomen van grote bevernel en van de groot streepzaad-groep in het laatste type, en door het ontbreken van timoteegras en herfstleeuwetand. Dit type is vooral aangetroffen tussen Ravestein en Lith (trajekt 2), en verder op een enkele plaats in trajekt 1 en 3. Vegetatiekundig bezien behoort het tot de glanshavergemeenschap, en daarbinnen tot de kalkarme variant van de subassociatie met trilgras.

4) Type van kraailook en karwijvarkenskervel. Dit type verschilt sterk van de vorige, met name door het ontbreken van de „schrale" component in de vegetatie (grasklokje, reukgras, struisgras). Wel komen ruige leeuwetand en zachte haver enkele malen voor. Ondanks het feit, dat dit type zich vooral door het ontbreken van soorten van de andere typen onderscheidt, is het toch een soortenrijk type: gemiddeld 36 soorten per opname. Het is alleen stroomafwaarts van Heerewaarden gevonden (trajekten 3 en 4). Het behoort tot de typische subassociatie van de glanshavergemeenschap.

5) Type van fluitekruid en knikkende distel. Dit type omvat glanshavergraslanden, die gekenmerkt zijn door een sterk ruderale inslag: soorten als gewone klaproos, speer- en akkerdistel, witte dovenetel en dauwbraam komen regelmatig voor. Daarnaast zijn pastinaak, bitterkruid, knikkende distel en agrimonie kenmerkend. Dergelijke begroeiingen zijn gevonden in de trajekten 3 en 4. Ze behoren tot de pastinaakvariant van de bitterkruidsubassociatie van de glanshavergemeenschap.

6) Type van sikkelklaver en cichorei. Deze zeer soortenrijke vegetaties (gemiddeld 45 soorten) onderscheiden zich van de overige glanshavertypen (type 3, 4, en 5) door de soorten echt walstro, sikkelklaver, klein streepzaad, ruige weegbree en kattedoorn. Ook cichorei komt enkele malen voor. Evenals de twee vorige typen is dit type beperkt tot het westelijke deel van het gebied (trajekt 3 en 4); de meest oostelijke vindplaats ligt bij Alphen. Vegetatiekundig bezien past dit type uitstekend binnen de kattedoorn-variant van de bitterkruidsubassociatie van de glanshavergemeenschap.

7) Type van gewoon struisgras en kruisdistel. Dit type is zowel verwant met de typen 2 en 6, waarvan het zich vooral negatief onderscheidt, als met het volgende type, waarmee het o.a. kleine leeuwetand gemeen heeft. Kruisdistel, kattedoorn en klein streepzaad zijn constant aanwezig, meestal ook gewoon struisgras, biggekruid en agrimonie. Dit type is alleen aangetroffen in trajekt 3, vooral op de – rond 1900 met kalkarme klei aangelegde – dijk van de Bergse Maas bij Heusden. Het

Tabel 1. Overzichtstabel van de onderscheiden vegetatietypen. De cijfers geven de presentie van de soort in de opnamen van het type aan:
I: 1-20%, II: 20-40%, III: 40-60%, IV: 60-80%, V: 80-100%. Bij groepen, bestaande uit 5 opnamen, is het aantal opnamen waarin de soort aanwezig is, aangegeven.

behoort tot de subassociatie van ruige weegbree van de kamgrasgemeenschap. 8) Type van ruige leeuwetand en hondsdraf. Dit type omvat minder goed ontwikkelde en soortenrijke begroeiingen, die afgeleid gedacht kunnen worden van de typen 2, 3 en 6. Kenmerkend is de aanwezigheid van veel rozetplanten (ruige, kleine en herfstleeuwetand, biggekruid), terwijl kruisdistel en kattedoorn, constant in het vorige type, vrijwel ontbreken. Het type behoort tot de kamgrasgemeenschap. Elementen van de veldgerst- en van de ruige weegbree-subassociatie, alsmede van de onder type 2 voorgestelde ruige leeuwetand-subassociatie, zijn te herkennen. Het type komt op alle vier de trajecten voor, maar vooral in traject 2.



Karwijvarkenskervel op de dijk bij Bokhoven. Deze soort komt alleen ten westen van Lith op de dijk voor

DE VERSPREIDING VAN SOORTEN EN TYPEN

In tabel 2 is de verspreiding van de typen over de trajecten weergegeven. Daaruit blijkt duidelijk het grote verschil tussen enerzijds de oostelijke trajecten 1 en 2 en de westelijke trajekten 3 en 4 anderzijds. Deze vegetatiekundige grens is ook een floristische grens; veel stroomdalsoorten zoals bitterkruid, cichorei, karwijvarkenskervel en knikkende distel ontbreken in het oostelijke deel. Andere, zoals kleine pimpernel en beemdkroon ontbreken daarentegen vrijwel in het westelijke deel. Ook grote bevernel en ruige leeuwetand komen in het oostelijke deel meer voor dan in het westen. Rapunzelklokje komt zelfs alleen in trajekt 1 voor. Overigens wees Cohen Stuart al in de vijftiger jaren op deze verschillen (zie VAN DIJK e.a., 1984). Verder valt op, dat de ,,westelijke" typen (4, 5, 6 en 7) geheel overeenkomen met de dijkbegroeiingen langs Rijn en Waal (zie de andere artikelen in dit nummer) en gemakkelijk in te passen zijn in de typologie van NEIJENHUIJS (1968). Dit geldt niet voor de ,,oostelijke" typen 1, 2 en 3. Die vertonen wel enige overeenkomst met door hem beschreven weinig voorkomende begroeiingen van met name IJsseldijken, maar hebben toch een eigen karakter. Dit alles is goed te begrijpen vanuit het gegeven, dat het oostelijke Maasgebied het enige deel van het Nederlandse rivierengebied is, waar primair kalkarme, jonge stroomrug- en uiterwaardgronden voorkomen. Kalk is een belangrijke stof, omdat in kalkrijke bodems de afbraak van organische stof sneller verloopt. Vegetaties op kalkrijke bodem hebben daardoor een voedselrijker, dynamischer en ruiger karakter dan die op overigens vergelijkbare kalkarme bodem. De overeenkomst in flora tussen het westelijke deel van het gebied en het gebied van Rijn en Waal sluit aan bij het feit, dat de Waal grote invloed gehad heeft op de afzettingen in dit deel van het Maasdal.

Tabel 2. De verspreiding van de typen over de trajecten. X: komt voor; (X): komt weinig of lokaal voor.

trajekt	1	2	3	4
type 1	X			
2	X	X	(X)	
3	(X)	X	(X)	
4			X	X
5			X	X
6			X	X
7			(X)	
8	(X)	X	(X)	(X)

CONCLUSIES TEN AANZIEN VAN DE VERZWARING VAN DE MAASDIJKEN

Voor de uitvoering van de dijkverzwaring zijn een aantal conclusies van belang. Ten eerste blijkt, dat op de dijken zeer hoge natuurwaarden aanwezig zijn. Dat betekent, dat de meest waardevolle taluds ontzien moeten worden en dat een gericht beheer van de dijkhellingen noodzakelijk is. Dit dringt des te meer, omdat vooral het oostelijke deel van het Maasdal een natuurarme streek is. Soorten als rapunzel- en grasklokje, ruige leeuwetand en kleine pimpernel worden, thans aan de Gelderse kant, in het aangrenzende gebied zowel in de uiterwaarden als binnendijks nauwelijks aangetroffen. Bij een onzorgvuldige uitvoering van de dijkverzwaring zouden ze dus in de gehele streek kunnen uitsterven. En dat terwijl de dijken bij Heumen en Overasselt nu de grootste populatie van het (beschermde) rapunzelklokje herbergen van heel Gelderland!

Verder is het essentieel, dat het huidige verschil tussen oost en west gehandhaafd blijft. Dat betekent dat kalkarme klei of zavel toegepast moet worden in het oosten en waar in trajekt 3 waardevolle begroeiingen op kalkarme bodem aanwezig zijn. Verder moet in het westelijke deel van het gebied alleen met kalkrijke, lichte klei of zavel als afdeklaag gewerkt worden. In het algemeen geldt overigens, dat de kalkarme klei uit het oostelijk Maasgebied in de rest van het rivierenland als afdeklaag ongewenst is.

Adres van de schrijver:
Provincie Gelderland,
Postbus 9090
6800 GX Arnhem

Alle foto's van de auteur

LITERATUUR

DIEPEN, D. VAN, 1954. De bodemgesteldheid van de Maaskant. Versl. landbouwk. onderz. 58-9
DIJK, H. F. G. VAN, B. G. GRAATSMA en J. N. M. VAN ROOY, 1984. Droge stroomdalgraslanden langs de Maas. KNNV WM 165
EDELMAN, C. H., e.a., 1950. Een bodemkartering van de Bommelerwaard boven den Meldijk. Versl. landbouwk. onderz. 56-18
NEIJENHUIJS, F., 1968. Typeninventarisatie van dijkvegetaties, voorkomend in het Rijnsysteem. Stencil Natuurbeschermingsraad
PONS, L. J., 1957. De bodemkartering van het land van Maas en Waal en een gedeelte van het Rijk van Nijmegen. Versl. landbouwk. onderz. 646
SONNEVELD, F., 1958. Bodemkartering in het land van Heusden en Altena. Versl. landbouwk. onderz. 64-4
STIBOKA, 1969, 1973, 1976. Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50000, blad 45O; 39O en W; 45E, 46W+O
STIBOKA, 1985. Bodemkaart van Nederland, schaal 1:250000.

P. H. Veen

De flora van Nederrijn- en Lekdijken

In deze bijdrage zal de flora van de winterdijken langs de Nederrijn en de Lek centraal staan. De lengte aan winterdijken bedraagt 184 km, gerekend vanaf de splitsing van de Rijn en de Waal tot Rotterdam. Dat betekent zo'n 300 ha dijkhellingen. Voor wat betreft de ontstaansgeschiedenis van het rivierengebied en de algemene plantengeografische aspecten wordt verwezen naar de bijdragen van respectievelijk Berendsen en Weeda elders in dit nummer.

VAN ELTENBERG NAAR RANDSTAD

Laten we de winterdijken langs de Nederrijn en de Lek eerst eens verkennen (fig 1). Het startpunt is de Spijkse dijk tussen Spijk en Tolkamer. Op deze plaats bevond zich in de middeleeuwen het splitsingspunt van de Nederrijn en de Waal. In de 17e eeuw neemt de Nederrijntak door verzanding in belang af. En na een dijkdoorbraak in 1711 wordt de Nederrijn tussen Lobith en Zevenaar definitief onthoofd. Dit deel krijgt de naam Oude Rijn (JANSEN in BREMER e.a., 1981). In dezelfde tijd wordt uit strategische overwegingen het Pannerdensch Kanaal gegraven. Door de enorme vergroting van het aanbod van rivierwater op de Waal, na de onthoofding van de Nederrijn, ondergraaft de rivier z'n noordelijke oeverwal. In 50 jaar tijds verlegt de Waal zich 2 km in noordelijke richting. In 1775 graaft men het Bijlandsch Kanaal en verliest de Waalmeander z'n functie en degradeert tot Oude Waal.
Tolkamer heeft botanisch gezien veel te bieden. De omgeving van Tolkamer en Millingen (ten zuiden van de Waal) fungeert als eerste opvang van planten, die uit het Duitse Rijndal komen. De schaardijk tussen het watersportcentrum De Bijland en het Bijlandsch Kanaal is een fraai voorbeeld van een warmteminnende, fluviatiele dijkflora, waarin opvallen kleine ruit (*Thalictrum minus*), smal fakkelgras (*Koeleria macrantha*), grote centaurie (*Centaurea scabiosa*), echte kruisdistel (*Eryngium campestre*), moeslook (*Allium oleraceum*), veldsalie (*Salvia pratensis*), geel walstro (*Galium verum*), sikkelklaver (*Medicago sativa* subsp. *falcata*), breedbladige ereprijs (*Veronica austriaca*), zandwolfsmelk (*Euphorbia seguieriana*), wilde averuit (*Artemisia campestris* subsp. *campestris*), kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*) en zeepkruid (*Saponaria officinalis*). Het substraat bestaat uit 30 cm zwak humeus, fijn zand op humusarm zand; beide kalkrijk. Elders langs de Nederrijn en de Lek wordt dit substraat niet aangetroffen op de winterdijken.
Richting Pannerden ligt een stuk verzwaarde dijk. De begroeiing schiet hier hoog op en bestaat voornamelijk uit reukeloze kamille (*Matricaria maritima*), Engels raaigras (*Lolium perenne*), akkerdistel (*Cirsium arvense*), grote brandnetel (*Urtica dioica*), ridderzuring (*Rumex obtusifolius*) en gewone bereklauw (*Heracleum sphondylium*). Temidden van dit geweld staan enkele leukere soorten, zoals knikkende distel (*Carduus nutans*) en wouw (*Reseda luteola*). Geen aantrekkelijk beeld voor de toekomst van verzwaarde dijken. Op de dijken langs de Oude Rijn is veel te beleven. Men vindt er een groeiplaats van de fraaie grote centaurie, die daar overigens is uitgezaaid (med. P. Aukes). Daarbij soorten als duifkruid (*Scabiosa columbaria*), geoorde zuring (*Rumex thyrsiflorus*), groot streepzaad (*Crepis biennis*) en kleine ratelaar (*Rhinanthus minor*). En schrik niet: deze vegetatie staat op een 40 cm dik pakket dakpanpuin. Tevens groeien er in deze omgeving veel echte kruisdistel en pleksgewijs wilde cichorei (*Cichorium intybus*) en geel walstro. Soms treft men een zonering op de dijkhellingen aan: een bovenste zone met kattedoorn (*Ononis spinosa*), echte kruisdistel en knikkende distel en een lagere zone met duizendblad (*Achillea millefolium*), viltig kruiskruid (*Senecio erucifolius*), kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*), margriet (*Leucanthemum vulgare*), zachte haver (*Avenula pubescens*) en ruige weegbree (Plantage media). De factor vocht in de bodem speelt bij de zonering een belangrijke rol.
In paardeweitjes bij Westervoort heeft knikkende distel het uitstekend naar z'n zin.

Via passage van IJssel- en Rijnbrug wordt Driel, ten zuiden van de Nederrijn, bereikt. De overzijde van de rivier is begrensd door de uitlopers van het Veluwe-massief en iets verderop door de Utrechtse Heuvelrug, inclusief de Grebbeberg. Langs het traject tot Opheusden vallen de wat ruigere fluviatiele soorten op, zoals wollige munt (*Mentha x niliaca*), bolletjesraket (*Rapistrum rugosum*), heggerank (*Bryonia cretica*), schijnraket (*Erucastrum gallicum*) en hek-

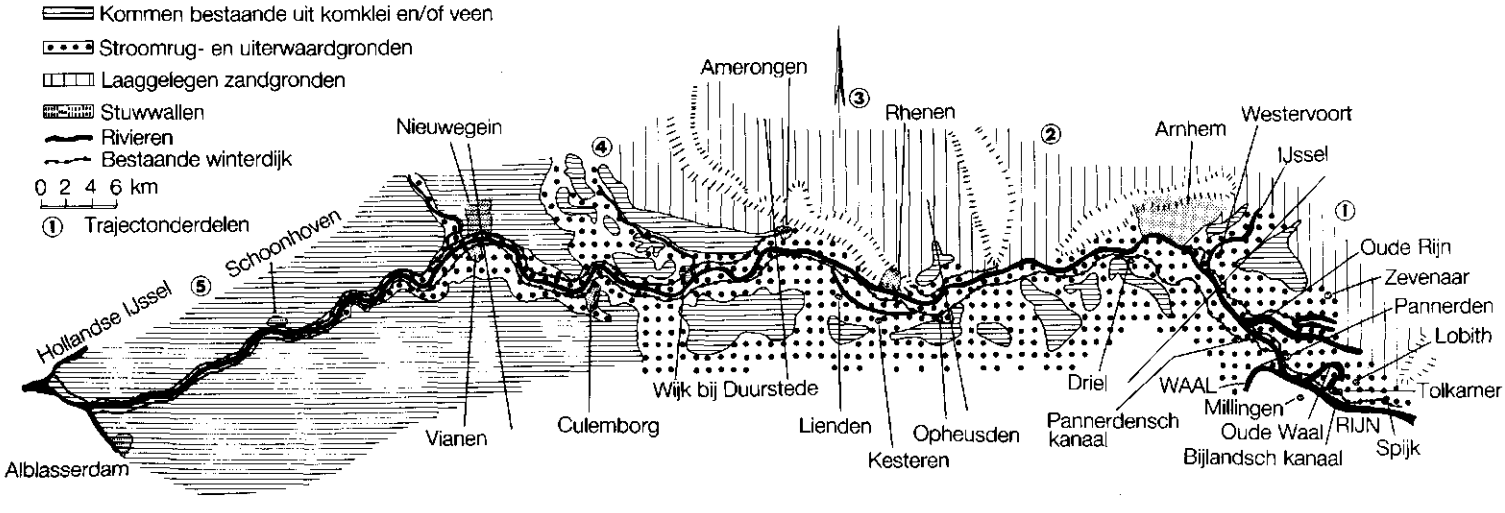


Fig. 1. Overzicht bodemkundige landschappen langs de Rijn en de Lek. Naar Stiboka 1961, 1985. De dwarslijnen geven de grenzen van de onderscheiden trajecten aan.

traject fluviatiele soort	1 (noord-oever)	2 (zuidoever)	3 (zuidoever)	4 (noord-oever)	5 (noord-oever)
Echte kruisdistel	A	VA	VA	Z	Z
Geel walstro	VA	Z	Z	Z	Z
Grote bevernel	Z	VA	VA	Z	Z
Wilde cichorei	A	VA	A	VA	VA
Groot streepzaad	VA	Z	VA	Z	A
Kattedoorn	A	VA	VA	VA	Z
Ruige weegbree	VA	Z	VA	VA	Z
Ruige leeuwetand	Z	Z	VA	Z	A
Knikkende distel	A	VA	VA	Z	–
Kleine pimpernel	VA	Z	Z	Z	Z
Zachte haver	Z	–	Z	–	Z
Wollige munt	Z	VA	A	Z	–
Bitterkruid	VA	VA	A	Z	A
Margriet	Z	Z	Z	Z	Z
agrimonie	Z	Z	VA	Z	Z

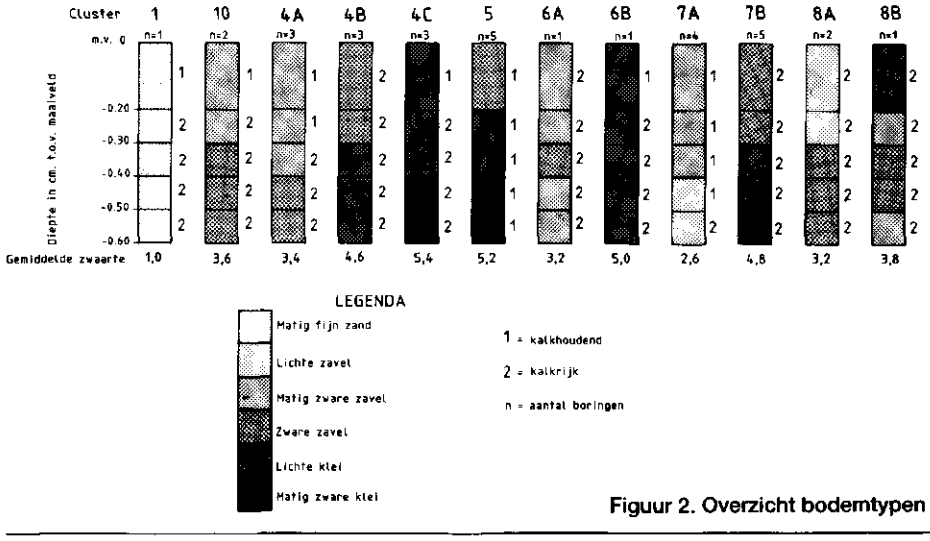
A = algemeen
VA = vrij algemeen
Z = zeldzaam

Tabel 1. Overzicht fluviatiele plantesoorten per traject op de winterdijken:

senmelk (*Euphorbia esula*). Tussen Opheusden en Lienden ligt een wel bijzonder rijk traject. De invloed van de Grebbeberg moet er ongetwijfeld mee in samenhang gezien worden, alhoewel NIJENHUIS (1968A, 1968B), die uitgebreid ingaat op beide gebieden, deze samenhang als zodanig niet noemt. Langs de Grebbeberg is reeds lang een fluviatiele component bekend (KOBUS, 1886, COHEN STUART, 1957/1958). Zij vermelden ondermeer kleine pimpernel, tripmadam (*Sedum reflexum*), wilde averuit, bitterkruid (*Picris hieracioides*), zwarte toorts (*Verbascum nigrum*), rapunzelklokje (*Campanula repunculus*), bleek schildzaad (*Alyssum alyssoides*), wilde marjolein (*Origanum vulgare*), borstelkrans (*Satureja vulgaris*), kleine steentijm (*Satureja acinos*), breukkruid (*Herniaria glabra*), gewone agrimonie (*Agrimonia eupatoria*), torenkruid (*Arabis glabra*), hertsmunt (*Mentha longifolia*), echte kruisdistel, heksenmelk en kruisbladwalstro (*Cruciata laevipes*). Driekwart van deze soorten is ook nu nog aanwezig. Het is een mengeling van fluviatiele en subcentreurope soorten. En alhoewel het natuurlijke substraat langs de Grebbeberg kalkarm is, heeft het kalkrijke, inunderende rivierwater er voor gezorgd dat toch een meer of minder kalkrijk milieu is ontstaan. Aan de zuidzijde van de rivier, opvallend geclusterd rond Kesteren, komen verschillende soorten ook voor op de dijkhellingen. En dan met name op de zuidelijke en oostelijke hellingen of op de vlakke bermen. Soorten als wilde marjolein, rapunzelklokje, gewone agrimonie, bitterkruid, heksenmelk en wollige munt – hertsmunt is recent niet gevonden – vertonen dit gedrag op de dijk langs de Oude Rijn nabij Kesteren. Een voorbeeld wellicht van een „overflow" vanaf de Grebbeberg, die als permanente zaadleverancier heeft gewerkt.
Na Lienden bedekt wilde cichorei op veel plaatsen de dijkhellingen. Meestal gaat dit samen met een begrazing door schapen.

Via de pont bij Amerongen wordt de noordelijke oever van de Nederrijn bereikt. Tussen Amerongen en Nieuwegein-Zuid heeft de dijk-verzwaring inmiddels over grote lengten plaatsgevonden. Aan de binnenzijde is de dijk verbreed; aan de buitenzijde zijn over het algemeen geen werkzaamheden uitgevoerd. Wel is de berm langs de rijweg aan beide zijden veelal sterk verstoord (zie bijdrage Van Dijk) De fluviatiele flora is langs dit traject sterk versnipperd door intensivering van het grondgebruik. Op enkele plaatsen zijn aan te treffen: ruige leeuwetand (*Leontodon hispidus*), gele morgenster, wilde cichorei, kruisdistel, knolboterbloem, ruige weegbree, kattedoorn, peen, slipbladige ooievaarsbek (*Geranium dissectum*), bermooievaarsbek (*Geranium pyrenaicum*), kleine pimpernel en karwijvarkenskervel (*Peucedanum carvifolia*). Tot voor enkele jaren kwamen op dit traject ook trilgras (*Briza media*), sikkelklaver , aardaker (*Lathyrus tuberosus*) en weidekervel (*Silaum silaus*) voor (Milieu-inventarisatie Utrecht).

Na Nieuwegein-Zuid wordt het eb- en vloedgebied van de Lek bereikt. De oeverwallen worden zeer smal en binnendijks liggen de uitgestrekte klei-op-veen-en veenkommen. Het traject tot Schoonhoven is rijk aan fluviatiele plantesoorten: wilde cichorei, ruige leeuwetand, Oosterse morgenster (*Tragopogon pratensis* subsp. *orientale*), groot streepzaad, heksenmelk, bitterkruid, ruige weegbree, grasklokje (*Campanula rotundifolia*), knoopkruid (*Centaurea pratensis*) (VAN DIJK, 1986, MILIEU-INVENTARISATIE UTRECHT). Na Schoonhoven wordt de eb- en vloedwerking in de rivier steeds sterker. Gras- en rietgorzen omzomen de Lek. De winterdijken zijn van een steenglooiing voorzien. Een opmerkelijke soort als de gulden boterbloem (*Ranunculus auricomus*) vindt men op de dijken (ANON., 1975). Veel dijken zijn hier reeds verzwaard.
Het voorkomen van een aantal karakteristieke, fluviatiele plantesoorten, per aangegeven traject in figuur 1, is weergegeven in tabel 1.



Figuur 2. Overzicht bodemtypen

VEGETATIETYPOLOGIE

Met betrekking tot de Nederrijn en de Lek zijn 127 vegetatie-opnamen beschikbaar, daarvan is ruim 50% afkomstig van de Vegetatie- en flora-inventarisatie Gelderland, 25% van het Vegetatie-informatiesysteem Provincie Zuid-Holland en 25% van de auteur. Tijdens het maken van de laatstgenoemde set opnamen is ook de bodem bemonsterd tot een diepte van 60 cm. De ouderdom van de opnamen is als volgt: 25% uit de jaren 1978 t/m 1980, 16% uit 1981 t/m 1984, 30% uit 1985, 3% uit 1986 en 26% uit 1987.
Met een Twinspan-computerprogramma zijn de opnamen in beginsel geclusterd. Daarna zijn door middel van een handmatige controle de clusters aangepast. Uitein-



De Grebbeberg en omgeving *foto: H. Bol*

delijk zijn 10 clusters onderscheiden (tabel 2). Op basis van deze verdeling is het mogelijk per cluster een aantal meer of minder uitgesproken differentiërende soorten te onderscheiden. De resultaten worden steeds vergeleken met een vegetatietypologie naar NIJENHUIS (1968A). Zie tabel 3. In dit overzicht is de indeling van Nijenhuis enigszins vereenvoudigd weergegeven.
Cluster 1 behoort tot de gemeenschap van sikkelklaver en zachte haver (type C), waarbij de aanwezigheid van grote centaurie karakteristiek is voor het meest oostelijke Rijndal. De groep (1 opname) beperkt zich tot traject 1 (tabel 4).
Cluster 10 staat tussen type C en type A3 in. Er is van enige voedselverrijking sprake, gezien de aanwezigheid van fluitekruid (*Anthriscus sylvestris*), kraailook (*Allium vineale*) en goudhaver (*Trisetum flavescens*). De groep komt relatief het meest voor op de trajecten 2 en 3.
Cluster 2 behoort tot type A3, terwijl cluster 3 tot type A2 behoort. Beide typen staan zeer dicht bij elkaar en vallen op door de grote soortenrijkdom. Cluster 3 wijkt af door een groter aandeel van soorten met een grotere voedselamplitude, bijvoorbeeld kamgras (*Cynosurus cristatus*), veldzuring (*Rumex acetosa*) en knolboterbloem (*Ranunculus bulbosus*). Beide groepen hebben een zwaartepunt op traject 1 en ten dele traject 3.
Cluster 4 behoort tot type A4. De groep valt op door de hoge presentie van ruige leeuwetand, gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*), goudhaver, gewone brunel (*Prunella vulgaris*) en minder door zilverschoon (*Potentilla anserina*), madeliefje (*Bellis perennis*) en knoopkruid. De groep is sterk vertegenwoordigd op traject 3 en overigens ook op traject 4 en 5 op meerdere plaatsen aanwezig.
Cluster 5 behoort tot type B, hetgeen inhoudt dat de invloed van beweiding sterk is. In de groep zijn dominerend: witte klaver (*Trifolium repens*), kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) en fioringras (*Agrostis stolonifera*) met in mindere mate kamgras, gewone brunel, ruw beemdgras (*Poa trivialis*), terwijl gewone glanshaver (*Arrhenatherum elatius*) duidelijk minder present is. De groep is vrij egaal over alle trajecten verspreid.
Cluster 6 behoort tot type A1, alhoewel dit niet sterk naar voren komt. Presentie van veenwortel (*Polygonum amphibium*) naast witte klaver, kruipende boterbloem, fioringras, kruldistel (*Rumex crispus*) en gewone smeerwortel (*Symphytum officinale*) duidt hier op. De groep indiceert een goed vochthoudende, eventueel vrij zware kleigrond. De groep is gebonden aan traject 5.
Cluster 7 behoort tot type A2, maar dan in een relatief verarmde vorm, waarbij glad walstro (*Galium mollugo*), veldlathyrus (*Lathyrus pratensis*) en viltig kruiskruid een hogere presentie hebben. De groep is sterk vertegenwoordigd op de trajecten 2, 3, 4.
Cluster 8 behoort tot type D, een ruigtkrui-

Tabel 3. Overzicht vegetatietypologie voor het Rijndal (naar NIJENHUIS, 1968A)

Ⓐ **Glanshavergemeenschap:**
1) *Vochtig type:*
beemdvossestaart, speenkruid, pinksterbloem, ruwe smele
2) *Halfdroog/voedselrijk type:*
pastinaak, oosterse morgenster, wilde cichorei, karwijvarkenskervel, kruldistel, glad walstro
3) *Halfdroog/voedselarm type:*
kattedoorn, echte kruisdistel, kleine pimpernel, veldsalie, geel walstro, zachte haver, knikkende distel, sikkelklaver
4) *Halfdroog/intensief gemaaid type:*
ruige leeuwetand, eenjarig streepzaad, biggekruid, grasklokje

Ⓑ **Kamgrasgemeenschap:**
1) *Sterk beweid, voedselrijker type:*
kamgras, witte klaver, timoteegras
2) *Matig beweid, voedselarmer type:*
ruige weegbree, knolboterbloem, hopklaver, speerdistel, knikkende distel, kattedoorn, echte kruisdistel

Ⓒ **Gemeenschap van sikkelklaver en zachte haver:**
echte kruisdistel, kattedoorn, sikkelklaver, blauwe kweek, kleine ruit, kweekdravik, breedbladige ereprijs, grote tijm, zachte haver, grote centaurie, smal fakkelgras, veldsalie, kleine pimpernel, walstrobremraap, vetkruid soorten, wilde averuit

Ⓓ **Bijvoetgemeenschap:**
gewone smeerwortel, bijvoet, haagwinde, veenwortel, zilverschoon, kraailook, gewone agrimonie

Tabel 4. Overzicht presentie clusters per traject in %

traject / cluster	1 (n=16)	2 (n=29)	3 (n=38)	4 (n=25)	5 (n=19)
1 (n=1)	6	–	–	–	–
10 (n=9)	–	14	11	4	–
2 (n=8)	25	7	3	4	–
3 (n=9)	19	7	11	–	–
4 (n=11)	6	7	16	8	–
5 (n=15)	13	14	8	12	16
6 (n=22)	6	4	5	12	79
7 (n=31)	–	24	32	44	5
8 (n=13)	19	10	8	16	–
9 (n=8)	6	14	8	–	–
	100	100	100	100	100

	1	10	2	3	4	5	6	7	8	9	
	n=1	n=9	n=8	n=9	n=11	n=15	n=22	n=32	n=13	n=8	
Kleine ruit	[×]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*Thalictrum minus*
Smal fakkelgras	[×]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*Koeleria macrantha*
Moeslook	[×]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*Allium oleraceum*
Veldsalie	[×]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*Salvia pratensis*
Geel walstro	[×]	–	I	I	–	–	+	–	–	–	*Galium verum*
Sikkelklaver	×	II	–	I	–	–	–	–	–	–	*Medicago sativa subsp. falcata*
Gewone zandmuur	×	II	–	–	–	–	+	–	–	–	*Arenaria serpyllifolia subsp. serpyllifolia*
Grote centaurie	×	II	–	–	–	–	–	–	–	–	*Centaurea scabiosa*
Geoorde zuring	×	II	–	–	I	–	+	–	–	–	*Rumex thyrsiflorus*
Handjesgras	–	I	–	–	–	–	–	–	–	–	*Cynodon dactylon*
Zacht vetkruid	–	I	–	–	–	–	–	–	–	–	*Sedum sexangulare*
Grote tijm	–	I	–	–	–	–	–	–	–	–	*Thymus pulegioides*
Tripmadam	–	I	–	–	–	–	–	–	–	–	*Sedum reflexum*
Kweekdravik	–	II	–	–	–	–	–	–	–	–	*Bromus inermis*
Gele morgenster	–	[IV]	I	I	I	–	I	I	I	–	*Tragopogon pratensis subsp. pratensis*
Rapunzelklokje	–	I	–	–	–	–	–	+	–	–	*Campanula rapunculus*
Duifkruid	–	I	–	–	–	–	–	–	–	–	*Scabiosa columbaria*
Wilde marjolein	–	II	–	–	–	–	–	I	–	–	*Origanum vulgare*
Gewone pastinaak	–	II	II	I	II	I	+	I	–	–	*Pastinaca sativa*
Akkerhoornbloem	×	I	[IV]	II	II	I	+	I	–	–	*Cerastium arvense*
Echte kruisdistel	×	I	[IV]	I	I	I	–	–	–	–	*Eryngium campestre*
Kattedoorn	–	III	[III]	II	I	II	–	I	–	II	*Ononis spinosa*
Jacobskruiskruid	–	II	[IV]	III	–	II	I	I	I	–	*Senecio jacobaea var. jacobaea*
Klein streepzaad	–	I	[IV]	III	I	I	III	I	I	–	*Crepis capillaris*
Hopklaver	–	[III]	[III]	[IV]	[IV]	II	II	II	II	II	*Medicago lupulina*
Goudhaver	–	[IV]	II	V	[IV]	II	I	II	II	II	*Trisetum flavescens*
Gewone brunel	–	[III]	I	III	[III]	III	II	II	I	II	*Prunella vulgaris*
Groot streepzaad	–	II	–	III	I	II	I	II	I	II	*Crepis biennis*
Wilde cichorei	–	II	II	III	II	I	+	II	I	II	*Cichorium intybus*
Karwijvarkenskervel	–	–	II	III	–	–	–	–	–	II	*Peucedanum carvifolia*
Margriet	–	I	II	III	I	I	I	I	–	–	*Leucanthemum vulgare*
Vertakte leeuwetand	–	II	II	III	I	II	II	I	I	–	*Leontodon autumnale*
Kleine klaver	–	I	II	IV	I	I	II	I	II	–	*Trifolium dubium*
Zachte dravik	–	II	II	III	II	–	II	+	I	–	*Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus*
Knolboterbloem	–	II	II	III	I	I	+	+	–	–	*Ranunculus bulbosus*
Ruige weegbree	–	II	I	III	II	I	–	–	–	–	*Plantago media*
Kamgras	–	II	–	III	II	III	II	–	–	–	*Cynosurus cristatus*
Veldzuring	–	II	II	V	III	II	III	II	I	II	*Rumex acetosa*
Grasklokje	–	–	I	II	I	I	+	I	–	–	*Campanula rotundifolia*
Zachte haver	–	I	–	–	I	–	–	–	–	–	*Avenula pubescens*
Echt bitterkruid	–	II	II	–	I	–	II	I	II	–	*Picris hieracioides*
Grote bevernel	–	I	–	II	–	I	–	I	–	I	*Pimpinella major*
Gewone agrimonie	–	II	–	I	I	–	I	II	II	–	*Agrimonia eupatoria*
Knikkende distel	–	–	II	–	I	I	+	–	I	–	*Carduus nutans*
Kruisbladwalstro	–	–	–	I	–	–	–	I	–	–	*Cruciata laevipes*
Kleine pimpernel	–	–	–	–	I	–	–	–	–	–	*Sanguisorba minor*
Bevertjes	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	*Briza media*
Ruige leeuwetand	–	I	I	–	[IV]	I	I	+	–	–	*Leontodon hispidus*
Gewoon struisgras	–	I	–	–	[III]	I	II	I	I	–	*Agrostis capillaris*
Viltig kruiskruid	–	II	–	–	[IV]	I	I	III	II	II	*Senecio erucifolius*
Slipbladige ooievaarsbek	–	II	II	III	[IV]	II	I	II	I	I	*Geranium dissectum*
Witte klaver	–	II	III	III	II	[V]	[IV]	I	I	I	*Trifolium repens*
Kruipende boterbloem	–	–	II	III	I	[IV]	[V]	II	II	II	*Ranunculus repens*
Fioringras	–	I	II	II	–	[III]	[III]	II	II	II	*Agrostis stolonifera*
Kruldistel	–	I	II	III	I	II	[IV]	II	II	III	*Carduus crispus*
Veenwortel	–	I	I	–	I	I	[IV]	I	[IV]	–	*Polygonum amphibium*
Bermooievaarsbek	–	–	–	–	–	–	–	I	–	–	*Geranium pyrenaicum*
Veldlathyrus	–	III	I	–	I	I	II	[III]	II	I	*Lathyrus pratensis*
Glad walstro	–	IV	II	IV	II	II	III	[V]	II	IV	*Galium mollugo*
Gewone smeerwortel	–	–	–	–	–	–	III	II	[III]	I	*Symphytum officinale*
Bijvoet	–	I	–	–	I	–	+	–	[III]	–	*Artemisia vulgaris*
Haagwinde	–	–	–	I	–	–	+	I	[IV]	–	*Calystegia sepium*
Aardaker	–	–	–	–	–	–	+	I	II	I	*Lathyrus tuberosus*
Sint-Janskruid	–	–	–	–	–	–	–	I	II	–	*Hypericum perforatum*
Grote vossestaart	–	I	I	II	I	II	II	II	–	[III]	*Alopecurus pratensis*
Kleefkruid	–	–	–	–	–	–	–	–	II	[IV]	*Galium aparine*
Kraailook	–	III	I	III	II	I	I	II	III	II	*Allium vineale*
Knoopkruid	–	IV	II	IV	V	I	I	IV	I	II	*Centaurea jacea*
Timoteegras	–	III	II	II	I	III	III	III	II	[IV]	*Phleum pratense subsp. pratense*
Madeliefje	–	I	IV	V	V	V	IV	I	I	–	*Bellis perennis*
Zilverschoon	–	III	V	V	V	IV	V	IV	IV	I	*Potentilla anserina*
Ruw beemdgras	–	I	I	IV	I	IV	III	II	III	IV	*Poa trivialis*
Peen	–	IV	II	V	IV	IV	III	IV	III	III	*Daucus carota*
Smalle weegbree	–	III	IV	V	V	III	V	IV	IV	III	*Plantago lanceolata*
Fluitekruid	–	IV	II	II	II	II	IV	III	IV	V	*Anthriscus sylvestris*
Grote brandnetel	–	–	I	IV	–	I	IV	II	IV	IV	*Urtica dioica*
Rood zwenkgras	×	IV	V	V	III	II	IV	IV	IV	III	*Festuca rubra subsp. rubra*
Gewone glanshaver	×	V	IV	V	V	III	V	V	V	IV	*Arrhenatherum elatius subsp. elatius*
Gewone kropaar	×	IV	IV	V	IV	V	V	IV	IV	V	*Dactylis glomerata*
Gewoon duizendblad	×	IV	V	V	V	V	V	IV	IV	III	*Achillea millefolium*
Engels raaigras	×	II	V	V	V	V	V	III	II	–	*Lolium perenne*
Veldbeemdgras	×	III	IV	III	III	I	IV	I	I	–	*Poa pratensis*
Gewone rolklaver	–	V	III	IV	III	II	II	III	I	IV	*Lotus corniculatus*
Scherpe boterbloem	–	III	II	IV	IV	V	IV	IV	IV	IV	*Ranunculus acris*

denrijke gemeenschap met bijvoet (*Artemisia vulgaris*), gewone smeerwortel en haagwinde (*Calystegia sepium*). De groep is verspreid aanwezig op de trajecten 1, 2, 3, 4.
Cluster 9 tenslotte behoort tot type A1 en is met cluster 6 het meest vochtminnende cluster. Een hoge presentie hebben grote vossestaart (*Alopecurus pratensis*), kleefkruid (*Galium aparine*), kruldistel en timoteegras (*Phleum pratense*), minder glad walstro, ruw beemdgras en fluitekruid. De groep is het duidelijkst aanwezig op traject 2.

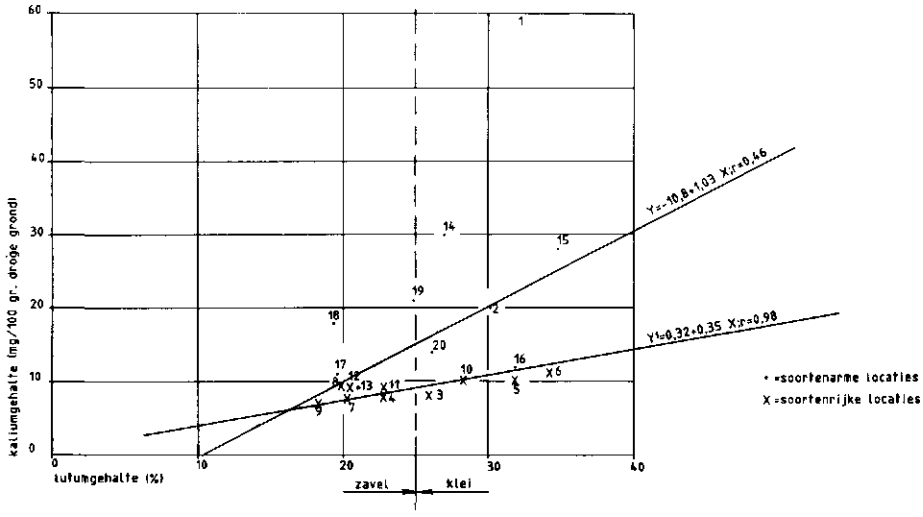
BODEM ALS STANDPLAATSFACTOR

Tijdens het opnemen van de vegetatie op 31 plaatsen op de winterdijken werd eveneens de onderliggende bodem bemonsterd. Er werd gekeken naar de textuur (granulaire samenstelling), het kalkgehalte en de doorwortelbaarheid. De resultaten zijn verwerkt in figuur 2. Helaas bleek na clustering, dat niet van alle clusters bodemgegevens bekend zijn: van de clusters 2, 3, 9 zijn geen representatieve gegevens beschikbaar. Uit een voorzichtige beoordeling van de relatie tussen clusters en bodemtype kan worden geconcludeerd, dat de bodemtypes per cluster uiteen kunnen lopen. Meestal is per cluster zowel een lichter alsook een zwaarder bodemtype te onderscheiden. Alleen de clusters 1 en 10 lijken duidelijk op een licht bodemtype van zand tot matig zware zavel voor te komen.
Door aan de verschillende textuurklassen een „zwaartecijfer" te geven, was het mogelijk een gemiddelde zwaarte te berekenen.
De variatie aan grondsoorten is in de bestaande winterdijken groot. Men kan concluderen, dat vooral het beheer (incl. de voedingsstoffenpositie) het vegetatietype bepaalt.

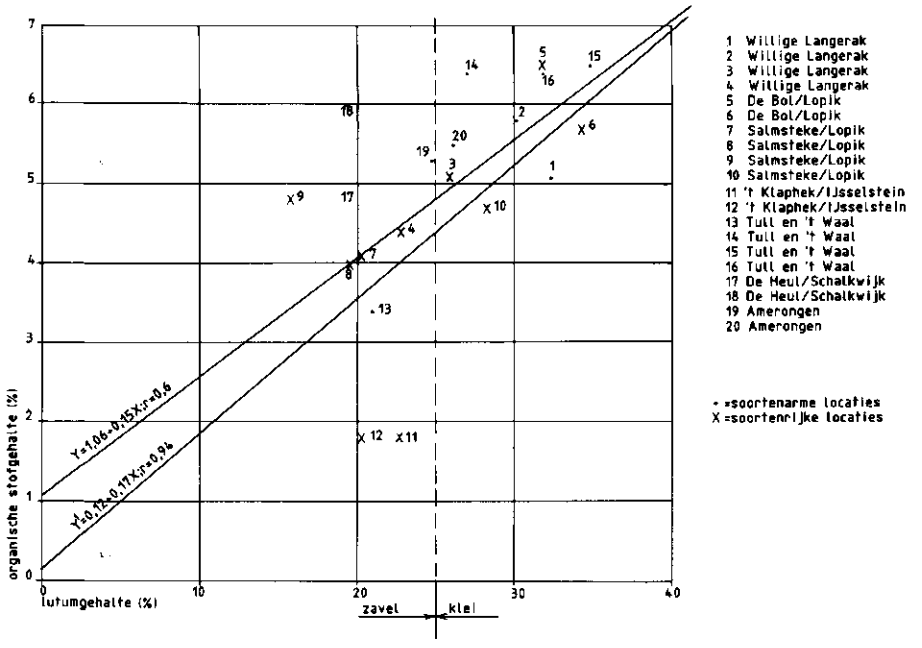
Tabel 2. Overzicht clusters vegetatietypologie

Indeling frequentieklassen:

×	=	1 opname	
+	=	1 – 5	% van de opnamen met de betreffende soort per cluster
I	=	6 – 20	% van de opnamen met de betreffende soort per cluster
II	=	21 – 40	% van de opnamen met de betreffende soort per cluster
III	=	41 – 60	% van de opnamen met de betreffende soort per cluster
IV	=	61 – 80	% van de opnamen met de betreffende soort per cluster
V	=	81 – 100	% van de opnamen met de betreffende soort per cluster
n	=	aantal opnamen per cluster	



Figuur 3. Verband tussen lutumgehalte en kaliumgehalte



Figuur 4. Verband tussen lutumgehalte en organische stofgehalte

Op een 20-tal plaatsen tussen Amerongen en Schoonhoven is in 1986 een grondmonster genomen ten behoeve van een laboratoriumonderzoek naar textuur en chemische samensteling. (tabel 5).
Er werd een viertal verschillende beheerssituaties bemonsterd, te weten soortenarme dijkvegetaties, beheerd door middel van een agrarisch of natuurtechnisch maaibeheer en soortenrijkere dijkvegetaties, beheerd door middel van een agrarisch of natuurtechnisch beweidings- maaibeheer (Boom, 1987).
Het natuurtechnisch beheer is in alle gevallen minstens 10 jaar constant. De terreinen zijn in eigendom bij het Staatsbosbeheer of een recreatieschap. Niet is uit te sluiten, dat plaatselijk op deze percelen in de winterperiode illegaal mest wordt uitgereden. Tegen de achtergrond van deze onzekerheid kan geconstateerd worden, dat de gehalten aan voedingsstoffen een grillig verloop vertonen. Alleen het kaliumgehalte vertoont een duidelijke relatie met de vegetatietypen. Een correlatie-analyse leverde op dat het kaliumgehalte sterk gecorreleerd is aan het lutumgehalte; de correlatie tussen lutum en organische stof scoort eveneens vrij hoog. In de figuren 3 en 4 zijn steeds twee berekende regressielijnen getrokken: de ene lijn geeft de regressie aan voor alle monsters (Y) en de andere lijn voor alleen de monsters van soortenrijkere vegetaties (Y'). De niveaus aan voedingsstoffen tonen aan, dat zowel de fosfaat- als ook de kaliumvoorraad limiterend moeten zijn. Een continu, natuurtechnisch verschralingsbeheer over een periode van minstens 10 jaar leverde in dit opzicht nog teleurstellende resultaten op. Hierbij moet wel bedacht worden, dat het herstellen van soortenrijke vegetaties op zich vrij snel kan plaatsvinden, mits grondsoort en voedingsstoffenpositie dit mogelijk maken en er onvoldoende zaad van fluriatiele soorten in de grond aanwezig is. De grenzen, waarbinnen dit mogelijk is, kan men ontlenen aan tabel 5 en figuur 3 en 4. De waarden uit dit onderzoek komen overigens goed overeen met de onderzoeksgegevens van Kruijne e.a. (1967).

ISOLATIE EN OPPERVLAKTE

In de nota Ruimtelijke Perspectieven

onderzochte component / vegetatie	Organische stof (% stoofdroog)	Kalkgehalte (idem)	Lutumgehalte (idem)	Fosfaatgehalte (P-Al: mg/100gr.)	Kaliumgehalte (mg/100 gr.)	Magnesiumgehalte (mg/kg)
1) Soortenarme dijkvegetaties (agrarisch maaibeheer) (n=2)	5,5(+/–0,35)	4,9(+/–1,1)	31,2(+/–1,2)	6,5(+/–1,5)	39,5(+/–19,5)	229(+/–11)
2) Soortenarme dijkvegetaties (natuurtechnisch maaibeheer) (n=8)	5,5(+/–1,0)	6,0(+/–2,7)	25,6(+/–5,3)	44(+/–14,0)	18(+/–7,4)	216(+/–60)
3) Soortenrijke dijkvegetaties (beweiden/maaien door agrariërs) (n=4)	5,1(+/–1,1)	5,3(+/–3,4)	26,6(+/–6,5)	11(+/–3,3)	10(+/–1,2)	240(+/–67)
4) Soortenrijke dijkvegetaties (beweiden, maaien op natuurtechnische wijze) (n=6)	3,8(+/–1,4)	7,2(+/–0,8)	23,1(+/–3,3)	12(+/–10,8)	9(+/–0,9)	155(+/–30)
5) Landbouwnorm	–	–	–	35	20	200

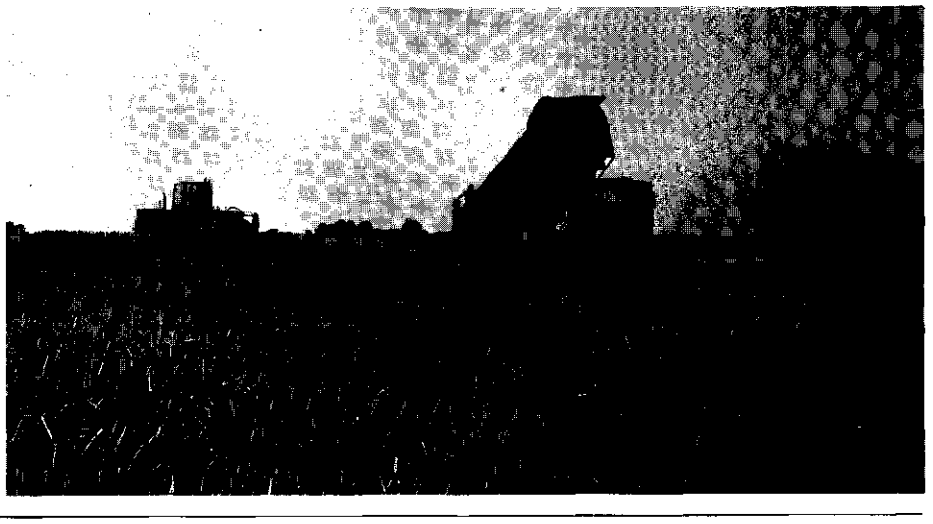
Tabel 5. Samenvattend overzicht van 20 chemische en texturele bodemanalyses van een deel van de bewortelbare zone (0 – 20 cm) (+/– = standaard-deviatie)

(R.P.D., 1986) wordt een beleid voorgestaan, waarbij de „rivier- en beekbegeleidende natuur" speciale aandacht krijgt. Men vermeldt in de nota (blz. 106): „*Een belangrijk uitgangspunt voor de geschetste ontwikkelingsmogelijkheden is dat waar mogelijk ecologische relaties die in het gedrang zijn gekomen worden hersteld. Voor bepaalde groepen planten en dieren, waarvoor het areaal in het verleden sterk verbrokkeld is geraakt of te klein is geworden, is areaal-uitbreiding en -verbinding nodig.*
Speciale aandacht krijgt daarbij het herstel van natuurwaarden langs grote van oudsher aanwezige lijnvormige structuren, bijvoorbeeld rivier- en beeklopen (ecologische infrastructuur)."
Tijdens het maken van de vegetatie-opnamen in 1987 bleek dat langs Nederrijn en Lek op verschillende trajectonderdelen sprake is van een versnippering van de soortenrijkere, fluviatiele dijkvegetaties. Vooral de trajecten tussen Arnhem en Opheusden en Amerongen en Nieuwegein-Zuid vertonen dit beeld.
Het zal duidelijk zijn, dat deze fragmentatie allerlei effecten kan hebben op de waardevolle vegetaties, zoals het uitsterven van plantenpopulaties of genetische degradatie.
Op beide gevolgen zal slechts kort worden ingegaan, omdat over de mechanismen van beide verschijnselen nog weinig bekend is.
Als voorbeeld van het verschijnsel fragmentatie is in fig. 5 een overzicht gegeven van de lokaties van soortenrijkere dijkvegetaties in de jaren 1971 en 1987 tussen Amerongen en Nieuwegein-Zuid. Van Buren e.a. (1972) karteerden in 1971 de zuidelijke dijkhelling tussen beide plaatsen. Zij onderscheidden een tweetal vegetatietypen waarin soorten waren als blauwe kweek (*Elytrigia repens* var. *glauca*), triljgras, knoopkruid, handjesgras, peen, echte kruisdistel, ruige leeuwetand, sikkelklaver, pastinaak, brunel en grote tijm (*Thymus pulegioides*). Langs dit trajekt, dat een lengte heeft van 28 km, werd over een lengte van ongeveer 12 km een soortenrijke dijkvegetatie aangetroffen. In 1987 is dit echter geslonken tot enkele geïsoleerd liggende plekken en de lengte bedraagt niet meer dan 3 km. Of om het in oppervlakten uit te drukken: totaal 22 ha, in 1971 9,5 ha aan soortenrijke dijkhellingen; in 1987 hooguit 2,5 ha aan soortenrijke dijkhellingen.
Was de isolatie tussen soortenrijke vegetaties in 1971 beperkt tot zones van ± 1 km, in 1987 zijn het al gauw zones van 5 km.
De oorzaken van deze achteruitgang liggen grotendeels in een te sterke bemestingsdruk en een overmatige beweidingsdruk. Dit heeft tot direkt gevolg dat deze hellingen actueel geen betekenis hebben voor de soortenrijke dijkvegetaties, uiteraard wel potentieel (het substraat blijft aanwezig).
De periode van herstel zal zich in een situatie van overbemesting over meerdere decennia uitstrekken, zoals reeds eerder werd gesteld. Voorlopig moet men deze geïntensiveerde zones als ondergeschikte vestigingsplaats voor specifiekere, fluviatiele plantesoorten beschouwen. Het is daarom niet mogelijk ze als direkt functionele zones ten behoeve van een ecologische infrastructuur voor deze soorten te beschouwen. Het begrip ecologische infrastruktuur dient in dit geval verbreed te worden. De geïntensiveerde zones kunnen immers wel fungeren als „transportkanaal", waarbij luchtstroming en dieren (kleinere zoogdieren) door middel van de vacht het transport van diasporen kunnen operationaliseren.
Twee factoren werken dus in zo'n verbindingszone: een conditionerende = lage vegetatie voor de totstandkoming van een luchtstroming langs de grond én een operationaliserende = grootte en effectiviteit van de luchtstroming en andere transportmedia (dieren). Het is dringend gewenst dat beide factoren op soortsniveau worden onderzocht. Ouborg (1988) heeft onlangs gewezen op de genetische verarming in kleine populaties.
Omdat hij het begrip kleine populaties verder niet getalsmatig definieert, blijft het vooralsnog moeilijk harde uitspraken te doen. De mate van verlies aan genetische variatie per generatie, dF, zou op theoretische gronden omgekeerd evenredig zijn met de populatiegrootte, N. Het verband tussen dF en N is dF = 1/(2N). Ook dit aspekt zou in kleine populaties van planten op dijkhellingen onderzocht moeten worden.

AANBEVELINGEN

Naar aanleiding van het bovenstaande kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:
- het is gewenst dat de variatie aan grondsoorten, zoals die nu aanwezig is in de winterdijken, bij de uitvoering van dijkverzwaringsplannen ook wordt aan-

Demping van een dijkput in de Lopikerwaard bij dijkverzwaring *foto: Peter Veen*





De Lek *foto: H. Bol*

gehouden. Vooral lichtere zavelgrond wordt op dit moment bij de uitvoering van dijkverzwaringsplannen ten onrechte niet gebruikt;
- de afdekgrond voor te verzwaren dijken dient zowel te voldoen aan de eisen ten aanzien van voedselrijkdom als granulaire samenstelling en kalkgehalte. Op plaatsen waar soortenrijke dijkvegetaties voorkomen, kan de bovengrond teruggezet worden, opdat de zaadvoorraad in die grond benut kan worden;
- het verspreidingsmechanisme van stroomdalplanten en de gevaren van genetische verarming dienen met voorrang onderzocht te worden, gezien de sterke fragmentatie van soortenrijke vegetatie op de winterdijken;
- in vervolg op de uitvoering van de dijkverzwaringsplannen dient het natuurtechnisch beheer van de dijkvegetaties vorm te krijgen. Hierbij is het nodig dat over grotere lengten een natuurtechnisch beheer plaats kan vinden. Het aankopen van dijkhellingen voor dit doel zou in het kader van de dijkverzwaringsplannen mede financieel geregeld moeten worden. Vanuit de natuurbeherende organisaties en de waterschappen is meer belangstelling voor dit type beheer dringend gewenst.

H. Boom, A. J. den Held, E. v.d. Dool en J. Hoogenboom worden bedankt voor hun hulp op enigerlei wijze.

Adres van de schrijver:
Provinciale Waterstaat Utrecht,
Afd. ecologie,
Postbus 18100,
3501 TH Utrecht

LITERATUUR

ANON., (1975), Inventarisatie Lekoevers, Staatsbosbeheer/OD 205, Delft.

BERENDSE, H. J. A., (1982), De genese van het landschap in het zuiden van de provincie Utrecht, Rijksuniversiteit-Utrecht.

BODEMKARTERING, STICHTING VOOR, (1960), Bodemkaart van Nederland, schaal 1:200.000, Wageningen.

BODEMKARTERING, STICHTING VOOR, (1985), Bodemkaart van Nederland, schaal 1:200.000, Wageningen.

BOOM, H, (1987), Resultaten van een onderzoek naar de struktuur en vruchtbaarheid van de bovengrond in relatie tot de vegetatie van het buitentalud van de rieverdijk langs de Rijn - Lek in de provincie Utrecht, Provinciale Waterstaat Utrecht.

Bremer, P., et al, (1981), Het Liemersboek, Groningen.

BUREN, H. van, et al, 1972), De uiterwaarden tussen Vreeswijk en Elst, noordoever van Lek en Neder-Rijn, KRP-rapport nr. 5, Rijksuniversiteit-Utrecht.

COHEN STUART, J. A. F., (1957), Rapport omtrent de vorderingen van het onderzoek van de droge graslanden aan de grote en kleine rivieren, Wageningen.

COHEN STUART, J. A. F., (1958), Het onderzoek van de droge graslanden aan de rivieren en beken met kalkhoudend water, Terreinenschrift, R.I.N., Leersum.

DIJK, G. VAN, (1986) WAARNEMINGEN AAN DIJKEN EN UITERWAARDBEGROEIINGEN TUSSEN VREESWIJK EN SCHOONHOVEN IN DE PERIODE 1975-1985, S.B.B.-N.M.F. UTRECHT.

EEDEN, F. W. VAN, (1986/1986), Onkruid, Haarlem.

KOBUS, J. D., (1886), Flora van Wageningen en aangrenzende gebieden, Wageningen.

KRUIJNE, A. A., et al, (1967), Bijdrage tot de oecologie van de Nederlandse graslandplanten, Wageningen.

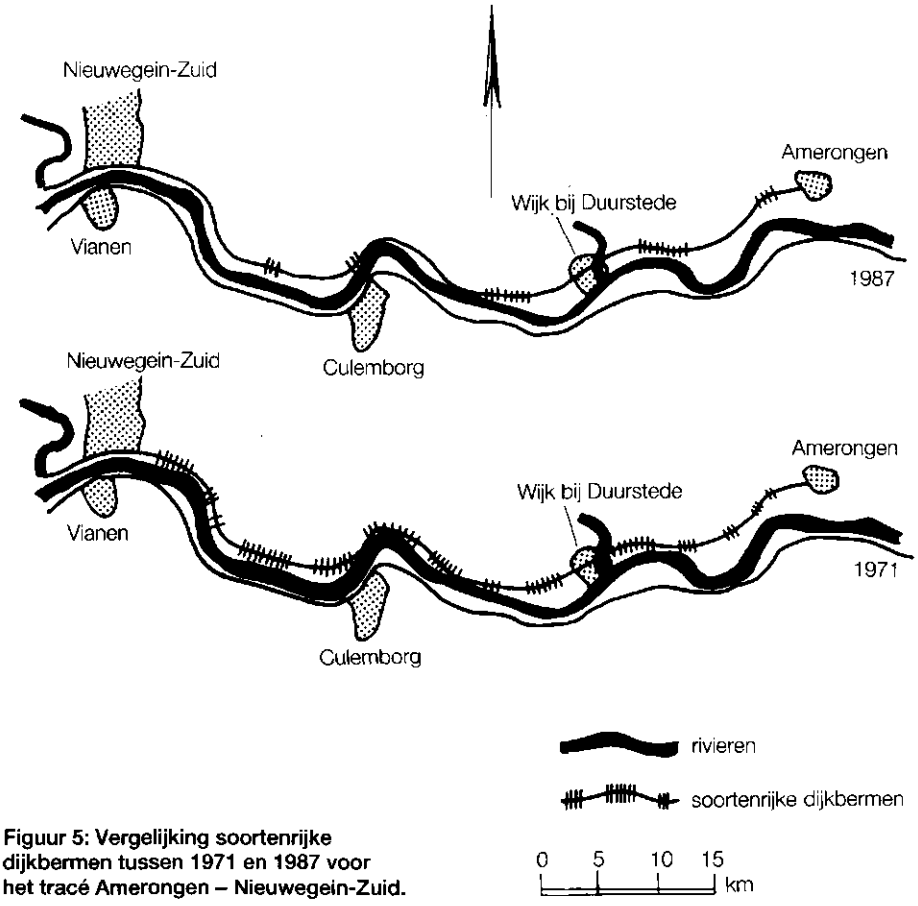
NIJENHUIS, F., (1968A), Typeninventarisatie van dijkvegetaties, voorkomend in het Rijnsysteem deel I en II, N.W.C.-Utrecht.

NIJENHUIS, F., (1968B), Geobotanie van de Grebbeberg, De Levende Natuur, jrg. 71, nr. 2.

OUBORG, N. J. (1988), Genetische verarming: de problematiek van het beheer van kleine plantenpopulaties, De Levende Natuur, jrg. 89, nr. 1.

RIJKSPLANOLOGISCHE DIENST, (1986), Ruimtelijke perspektieven, Min. V.R.O.M., Den Haag.

SLOFF, J. G., en J. L. VAN SOEST, (1938), Het Fluviatiele district in Nederland en zijn flora, N.K.A. deel 48, Amsterdam.



Figuur 5: Vergelijking soortenrijke dijkbermen tussen 1971 en 1987 voor het tracé Amerongen – Nieuwegein-Zuid.

T. J. de Kogel & P. Bremer

De flora van de IJsseldijken

De IJssel is de kleinste van onze grote rivieren. Bij Arnhem splitst ze zich af van de Rijn, stroomt langs de rand van de Veluwe en mondt tenslotte bij Kampen uit in het IJsselmeer. De dijken langs de IJssel zijn beduidend kleiner dan die langs de Rijn, Waal en Maas, bovendien zijn ze op veel plaatsen nogal lichtzavelig tot zandig van karakter. Op veel plaatsen herbergen ze nog een verrassende rijkdom aan stroomdalplanten.

SAMENSTELLING

De dijken hebben over het algemeen grazige vegetaties welke worden gemaaid of beweid. Ze kunnen zeer bloemrijk zijn en herbergen tal van voor Nederland zeldzame fluviatiele of stroomdalplanten welke in het verhaal van Weeda al zijn genoemd.
Op de vegetatiekundige indeling van de stroomdalvegetaties zullen we nu niet zo diep ingaan, maar ons richten op de soortensamenstelling en de verspreiding.
De stroomdalvegetaties behoren voor het grootste deel tot de glanshavergemeenschap (*Arrhenatheretum elatioris*) met plaatselijk op zandige delen ook elementen uit de gemeenschap van sikkelklaver en zachte haver (*Medicagini-Avenetum pubescentis*) en de associatie van zacht vetkruid en grote wilde thijm (*Sedo-Thymetum pulegioidis*). In ruigere zoomvegetaties komen elementen uit de associatie van bochtige klaver en agrimonie (*Trifolio-Agrimonietum*) voor.
Deze vegetaties komen alleen voor op niet of nauwelijks bemeste dijkhellingen. Zodra dijkhellingen in intensiever agrarisch gebruik komen en de bemesting toeneemt verdwijnen de stroomdalvegetaties en ontstaat een soortenarme glanshavervegetatie met weinig kruiden en als dominerende soorten kropaar (*Dactylis glomerata*), glanshaver (*Arrhenatherum elatius*) en bereklauw (*Heracleum spondylium*). Bij een intensieve beweiding ontstaat een kamgrasweide (*Lolio-Cynosuretum*) en bij sterke bemesting een soortenarme beemdgras-raaigrasweide (*Poo-Lolietum*).
In tabel 1 zijn de stroomdalplanten vermeld welke in 1985 tussen Deventer en de monding op winterdijken zijn aangetroffen. Daarnaast zijn er ook nog een 35-tal stroomdalplanten buiten de winterdijk aangetroffen (onder andere op akkers, rivierduinen en in vochtige milieu's) (GERRITSEN e.a. 1987). Waarschijnlijk is deze lijst voor de IJssel vrij compleet omdat verreweg de meeste en best ontwikkelde stroomdalvegetaties op winterdijken ten noorden van Deventer voorkomen. Van de in tabel 1 genoemde soorten zijn vooral rapunzelklokje, akker- en weidegeelster, duifkruid en tripmadam zeer kenmerkend voor het oostelijk deel van het fluviatiele district waar de IJssel onder valt.
Bij de IJsselmonding bereikt het fluviatiel district binnen Nederland haar noordgrens. Dit betekent dat veel stroomdalplanten hier ook de noordgrens van hun aaneengesloten nederlandse areaal bereiken. Voor een aantal soorten is dit zelfs tevens de noordgrens van hun west-europese areaal (BREMER en DE KOGEL 1988).

VERSPREIDING

Uit recent onderzoek in het kader van de provinciale milieu-inventarisatie in Overijssel (GERRITSEN e.a. 1987) en Gelderland (niet gepubliceerde gegevens) is een vrij goed beeld beschikbaar van de huidige

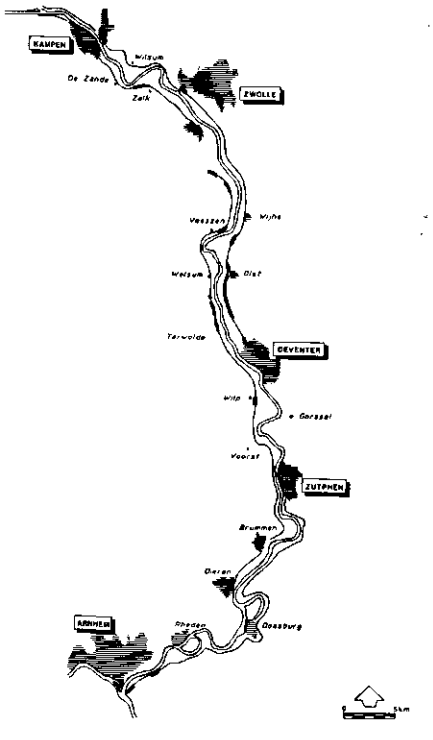
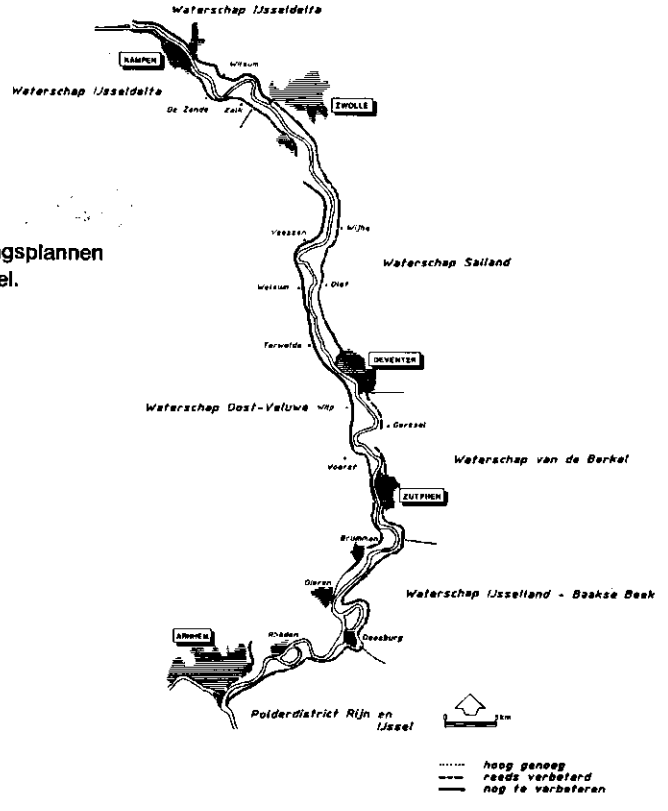


Fig. 1. Verspreiding van goed ontwikkelde stroomdalvegetaties op winterdijken langs de IJssel.

Fig. 2. Dijkverbeteringsplannen langs de IJssel.



Wetenschappelijke naam	*Verspreiding*	*Nederlandse naam*
Agrimonia eupatoria	verspreid	Agrimonie
Allium oleraceum	verspreid	Moeslook
Arctium lappa	verspreid, tot Zalk	Grote klis
Aristolochia clematitis	Olst, Harculo	Pijpbloem
Avenula pubescens	vrij algemeen	Zachte haver
Ballota nigra	verspreid	Stinkende ballote
Brassica nigra	verspreid tot Zwolle	Zwarte mosterd
Briza media	verspreid	Bevertjes
Bromus inermis	verspreid	Kweekdravik
Campanula rapunculus	tot N. van Wijhe, vooral bij Olst	Rapunzelklokje
Campanula rapunculoides	Terwolde	Akkerklokje
Carduus nutans	verspreid	Knikkende distel
Carex caryophyllea	verspreid	Voorjaarszegge
Carum carvi	Kampen	Karwij
Cichorium intybus	verspreid	Cichorei
Clematis vitalba	Zalkerbos, Terwolde	Bosrank
Crusiata laevipes	verspreid	Kruisbladwalstro
Crepis biennis	Werverdijk	Groot streepzaad
Cynodon dactylon	algemeen	Handjesgras
Dipsacus fullonium	verspreid	Gewone kaardebol
Erucastrum gallicum	IJsselbrug Zwolle	Schijnraket
Eryngium campestre	algemeen	Gewone kruisdistel
Euphorbia cyparissias	Fortmond, Sallandse dijk	Cipreswolfsmerk
Euphorbia esula	algemeen	Heksenmelk
Gagea pratensis	vrij algemeen tot Kampen	Weidegeelster
Gagea villosa	verspreid tot in Zalk	Akkergeelster
Galium verum ssp. verum	verspreid	Geel walstro
Geranium pratense	Scherenwelle	Beemdooievaarsbek
Geranium pyrenaicum	Koelucht, Deventer	Bermooievaarsbek
Knautia arvensis	Zwolle	Beemdkroon
Lathyrus tuberosus	verspreid	Aardaker
Medicago sativa ssp. falcata	algemeen	Sikkelklaver
Medicago x varia	verspreid	Bastaardluzerne
Melilotus altissima	verspreid	Gele honingklaver
Mentha longifolia	verspreid	Hertsmunt
Myosotis ramosissima	verspreid	Ruw vergeet-mij-nietje
Ononis spinosa	vrij algemeen	Kattedoorn
Orobanche purpurea	Ruitenberg, Zwolle	Blauwe bremraap
Orobanche reticulata	Deventer, Z. van Kampen	Bleke bremraap
Peucedanum carvifolia	verspreid	Karwijvarkenskervel
Picris hieracioides	vrij algemeen	Bitterkruid
Pimpinella saxifraga	algemeen	Kleine bevernel
Plantago media	algemeen	Ruige weegbree
Potentilla verna	verspreid	Voorjaarsganzerik
Pulicaria dysenterica	verspreid	Heelblaadjes
Ranunculus bulbosus	algemeen	Knolboterbloem
Rumex thyrsiflorus	vrij algemeen	Geoorde zuring
Salvia pratensis	verspreid tot Zalk	Veldsalie
Sanguisorba minor	verspreid tot Kampen	Kleine pimpernel
Scabiosa columbaria	verspreid tot de Zande	Duifkruid
Sedum album	Zalkerdijk	Wit vetkruid
Sedum reflexum	verspreid	Tripmadam
Sedum sexangulare	verspreid	Zacht vetkruid
Senecio erucifolius	verspreid	Viltig kruiskruid
Thalictrum minus	vooral Deventer-Wijhe	Kleine ruit
Thymus pulegioides	verspreid	Grote tijm
Trisetum flavescens	algemeen tot Zwolle	Goudhaver
Veronica austriaca spp. teucrium	Z. van Olst	Breedbladige ereprijs
Viola hirta	Fortmond, dijk Olst	Ruig viooltje

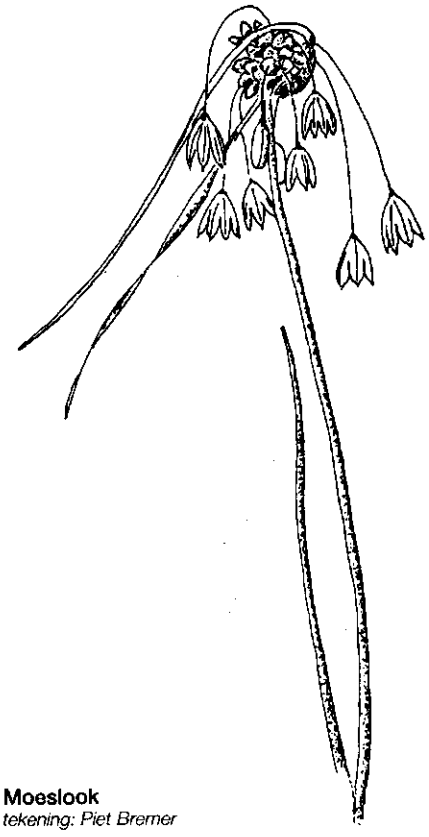
Tabel 1. Overzicht van recent langs de IJssel tussen Deventer en de monding op winterdijken aangetroffen stroomdalplanten.

stroomdalvegetaties op dijken langs de IJssel. Door verschil in methode zijn deze gegevens niet geheel vergelijkbaar en wordt hier volstaan met een globaal overzicht.
Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar de hiervoor genoemde bronnen. In figuur 1 is de verspreiding van de goed ontwikkelde stroomdalvegetaties langs de IJssel weergegeven. Vegetaties met slechts enkele stroomdalsoorten zijn niet opgenomen. Uit dit kaartje blijkt dat verreweg de meeste stroomdalvegetaties zijn te vinden tussen Deventer en Zwolle. Bekijken we eerst de westoever dan is tussen Arnhem en Dieren op veel plaatsen geen duidelijke dijk aanwezig omdat het IJsseldal hier direct aan de hoge zandgronden van de Veluwe grenst. Tussen Brummen en Gietelo is de winterdijk recent verzwaard. Hier zijn nu vrijwel geen stroomdalplanten meer te vinden omdat de dijk voor het grootste deel intensief met schapen wordt begraasd en bemest. Voor de verzwaring kwamen bij Brummen wel soortenrijke vegetaties voor (Jongman e.a. 1979). Bij een goed beheer kan zich hier echter wel weer een soortenrijke vegetatie vestigen. Zo wordt bij Voorst een klein traject niet begraasd maar gehooid en niet bemest. Hier treft men nu al weer een vrij bloemrijke glanshavervegetatie aan met onder andere veel cichorei.
Tussen Gietelo en Deventer ligt de Veluwse bandijk. Dit is een zeer fraaie nog niet verzwaarde dijk welke door enkele landgoederen loopt en voor een deel bebost is. Op de dijk komen dan ook tal van bosplanten voor zoals onder andere schaduwgras, gewone salomonszegel en drienerfmuur. Deze situatie is uniek voor Nederland. Bij Wilp heeft deze dijk voor een deel nog een schrale vegetatie met veel stroomdalsoorten. Dit traject is ook bekend om haar wasplaten (*Hygrocybe*) (Arnolds 1980). Het beheer is hier echter niet zo goed waardoor de vegetatie nogal is verruigd.
Tussen Wilp en Deventer is de dijk weer in intensief agrarisch gebruik. Alleen komen hier ter hoogte van de Bolwerksweiden langs de bovenrand nog wel een beperkt aantal stroomdalsoorten voor, onder andere geel walstro, wilde kruisdistel, sikkelklaver en handjesgras.

Veldsalie
tekening: Piet Bremer



Tussen Deventer en Hattem ligt een landschappelijk zeer fraaie dijk welke nog niet verzwaard is. De dijk kronkelt hier langs een aantal schilderachtige dorpjes en wordt plaatselijk omzoomd door parkachtige boomgroepen.
In de dijktaluds zelf komen kapitale eiken voor. De weg op de dijk wordt op veel plaatsen omzoomd door geschoren meidoornhagen. Ook uit floristisch oogpunt is dit een juweel van een dijk. Met name tussen Terwolde en Welsum, bij Veesen en bij Marle komen zeer fraaie dijktaluds voor met tal van zeldzame stroomdalsoorten zoals duifkruid, rapunzelklokje, bevertjes, kleine ruit, veldsalie, wilde tijm en kleine pimpernel.
Tussen Hattem en de Zande is de dijk in 1975 en 1976 verzwaard. Hier kwamen tot de verzwaring een aantal zeer fraaie dijktaluds voor. Langs het Gelderse deel van dit traject is geen rekening met deze natuurwaarden gehouden en zijn ze totaal verdwenen. In het Overijsselse deel is bij Zalk een aanzienlijke lengte botanisch zeer waardevol binnentalud gespaard en heeft na de verzwaring ook een aangepast beheer gekregen (GRONTMIJ 1981).
Ten noorden van de Zande zijn de dijken in intensief agrarisch beheer en herbergen vrijwel geen stroomdalflora.

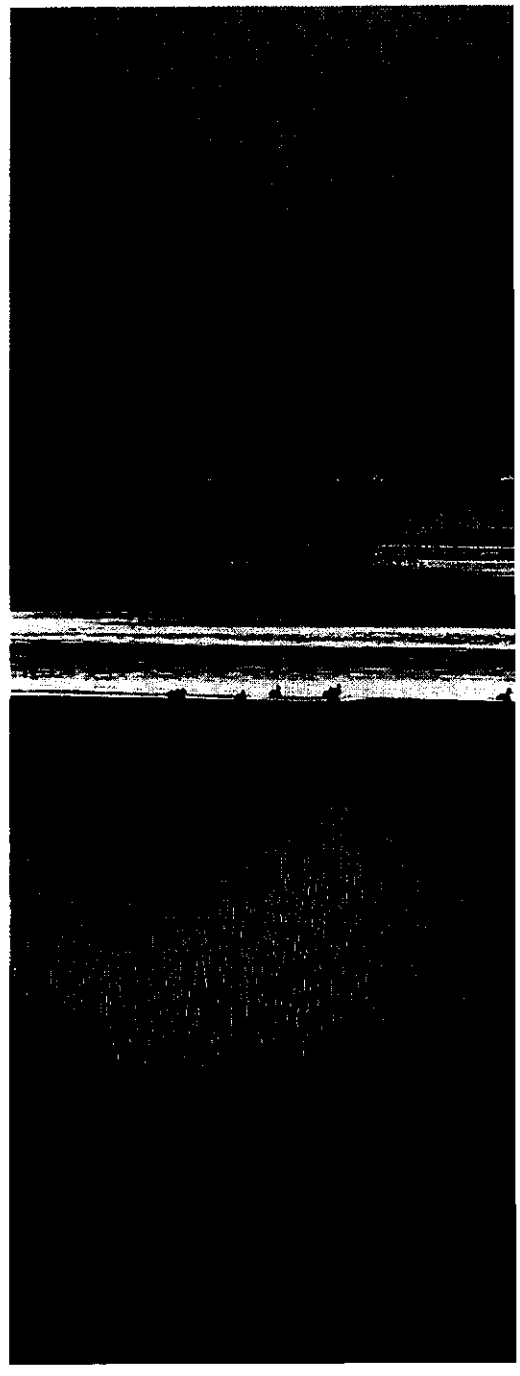


Moeslook
tekening: Piet Bremer

Gaan we vervolgens terug naar de splitsing van Rijn en IJssel en vervolgen we onze tocht langs de oostoever van de IJssel dan vinden we tussen Westenvoort en Lathum een nog niet verzwaarde dijk met op een aantal plaatsen vooral langs de bovenrand van het talud een nog vrij goed ontwikkelde stroomdalvegetatie met onder andere gewone agrimonie, kattedoorn, grote tijm, karwijvarkenskervel, cichorei en kleine pimpernel. Ten noorden hiervan ligt een zeer lang traject tot Deventer waar vrijwel geen stroomdalvegetatie voorkomt. Het betreft hier recent verzwaarde, lage dijken welke in intensief agrarisch beheer zijn.
Na dit floristisch arme traject valt er tussen Deventer en Olst weer heel wat te beleven want hier ligt een dijk waarvan met name het binnentalud over grote lengten een zeer bloemrijke vegetatie heeft met veel fraai bloeiende soorten zoals veldsalie, rapunzelklokje, karwijvarkenskervel, kruisbladwalstro, duifkruid, kleine ruit, tripmadam, zacht vetkruid, grote tijm, bevertjes en voorjaarszegge.
Dit is ongetwijfeld een van de fraaiste dijktaluds die ons land rijk is.
Deze vegetatie wordt gelukkig niet bedreigd omdat hier geen dijkverzwaring nodig is en het talud in maaibeheer is bij Rijkswaterstaat. Alleen is de belevingswaarde van dat traject beperkt omdat ze alleen vanuit de auto en vanuit enkele parkeerhavens is te bewonderen.
Tussen Olst en Zwolle is de dijk deels 20 en deels 10 jaar geleden verzwaard. Er zijn hierdoor veel zeer waardevolle vegetaties verdwenen, maar op een aantal plaatsen heeft zich hier bij een goed beheer al weer een nieuwe stroomdalvegetatie ontwikkeld. Er komen hier echter ook veel dijkvakken voor met een intensief agrarisch beheer en daardoor geen stroomdalvegetaties.
Ook ten noorden van Zwolle is de dijk in intensief agrarisch beheer. De dijken bestaan hier echter ook vrijwel geheel uit zware klei waardoor hier ook in het verleden nauwelijks stroomdalsoorten voorkwamen.
Tussen Zwolle en Wilsum is momenteel een dijkverzwaring in uitvoering.

Ten slotte noemen we hier ook nog de waterkerende dijken langs de Overijsselse Vecht en de Nieuwe Wetering en Soestwetering bij Zwolle. Hier komen plaatselijk ook nog goed ontwikkelde stroomdalvegetaties voor met een geheel eigen karakter. Deze dijken zijn nogal zandig en hier treffen we vaak de bijzondere soortencombinatie van grote tijm, tripmadam en heide-anjer aan.

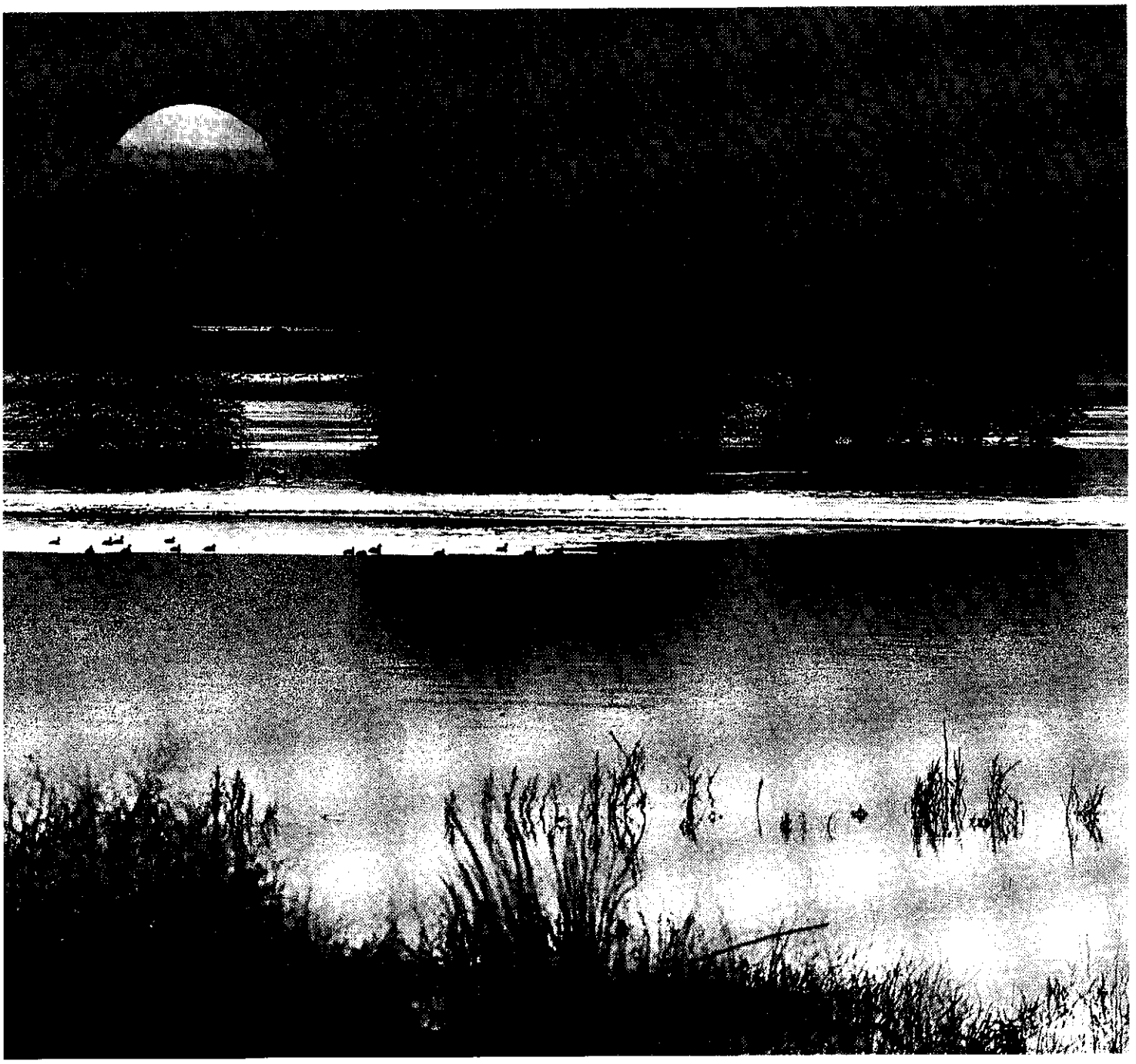
Dit overzicht geeft alleen de verspreiding



van de stroomdalvegetaties op de winterdijken weer. Behalve op winterdijken komen ze echter ook voor op zomerkaden, oeverwallen en rivierduinen.
Het vrijwel ontbreken van stroomdalvegetaties op de winterdijken tussen Arnhem en Deventer wil dan ook niet zeggen dat ze hier helemaal niet voorkomen. Ze zijn hier wel te vinden op zomerkaden, oeverwallen en andere hoge delen. Het is echter wel zo dat buiten natuurreservaten deze vegetaties sterk achteruitgaan als gevolg van de landbouwintensivering. Deze achteruitgang is hier zelfs sterker dan op de winterdijken.

BEDREIGINGEN

Soortenrijke stroomdalvegetaties waren vroeger zeer algemeen op de dijken. Dit kwam doordat het agrarisch gebruik toen zeer extensief was; bemesting vond vrijwel



De IJssel bij Bronkhorst *foto: Hip de Nooyer NFG*

niet plaats, ze werden gehooid of extensief beweid. De landbouwintensivering van de laatste decennia is echter ook niet aan de dijken voorbijgegaan.
De behoefte naar meer grasland van de moderne veehouderij dreef de boer ertoe ook deze marginale gronden intensiever te gaan gebruiken met als gevolg dat in snel tempo bloemrijke dijken zijn veranderd in soortenarm cultuurgrasland. Recent onderzoek van SÝKORA (1986) geeft aan dat sedert 1968 een achteruitgang in het aantal dijkvakken met stroomdalvegetaties van minstens 56% heeft plaatsgevonden. Uit zijn onderzoek bleek verder dat de situatie langs de IJssel nog relatief gunstig afsteekt tegen die langs de rest van de grote rivieren.

Als tweede belangrijke oorzaak van de achteruitgang van de stroomdalflora kunnen de dijkversterkingen worden genoemd. De laatste jaren wordt er wel meer rekening met de dijkflora gehouden (een goed voorbeeld is de hiervoor al genoemde dijkverzwaring bij Zalk) maar er verdwijnen nog steeds veel waardevolle taluds. Toch kan zich ook na een verzwaring weer opnieuw binnen circa 10 jaar een bloemrijke vegetatie ontwikkelen wanneer een natuurtechnisch beheer wordt gevoerd. Aan dit laatste ontbreekt het echter vaak. In de praktijk wordt het beheer na een verzwaring juist vaak meer op de agrarische leest geschoeid.

Langs de IJssel zullen met name aan de Veluwse kant de komende jaren nog vele dijkvakken worden verzwaard (fig. 2) waaronder vele met hoge botanische en landschappelijke waarden. Bij het betrokken waterschap Oost-Veluwe berust de verantwoordelijke taak om, door middel van uitgekiende ontwerpen zoveel mogelijk van deze waarden te sparen en goed te beheren.

BEHEER

In het hiernavolgende artikel van Sýkora wordt uitgebreid op het beheer ingegaan maar het lijkt hier wel op zijn plaats nog een aantal opmerkingen over de situatie langs de IJssel te maken.
Voor het behoud en herstel van bloemrijke stroomdalvegetaties is het nodig dat het intensieve agrarische beheer wordt gewijzigd in een natuurtechnisch beheer. Bij het realiseren van dit beheer spelen de waterschappen een belangrijke rol omdat zij de verantwoording hebben voor een uit waterkeringstechnisch oogpunt juist beheer van de dijken. Ze kunnen via de waterschapkeur bepaalde beheersvoorschriften



Heksenmelk *foto: Steven v.d. Brand*

opleggen. Zo staat in de keur van waterschap IJsseldelta dat beweiding van de dijken alleen via een ontheffing mogelijk is, in die van waterschap Salland dat beweiding met grootvee verboden is en in die van waterschap Oost-Veluwe dat dijken alleen met schapen mogen worden beweid.
Bovendien kennen de meeste keuren een verbod op het gebruik van drijfmest. In de praktijk worden deze bepalingen echter vaak slecht nageleefd. Een belangrijke reden is waarschijnlijk dat het agrarische belang binnen het waterschap zwaar telt, daarnaast hebben ze ook geen dijken in eigen beheer en soms zelfs niet in eigendom (tabel 2).
Via de huidige keur is geen natuurtechnisch beheer af te dwingen omdat beperkingen ten aanzien van bijvoorbeeld kunstmest hier niet in staan. Alleen wanneer waterschappen de dijken in eigendom hebben kunnen ze bij vernieuwing van het pachtcontract andere voorwaarden stellen. Langs de IJssel vindt dit echter nog nauwelijks plaats. Het enige voorbeeld is een traject bij Zalk van het waterschap IJsseldelta. Tot nu toe zijn dan ook alleen dijkvakken die door een natuurbeschermingsinstantie beheerd worden (totaal circa 7 km) en het door Rijkswaterstaat beheerde dijkvak tussen Olst en Deventer van een goed beheer verzekerd. De overige waardevolle dijkgedeelten zijn afhankelijk van het extensieve beheer van particuliere eigenaren of pachters.

Voor een afdoende bescherming van de stroomdalvegetaties is het van belang dat de waterschappen hun beleid ten aanzien van het dijkbeheer wijzigen.
Een andere mogelijkheid iets aan verbetering van het beheer te doen, wordt geboden door de relatienota. Deze biedt de mogelijkheid boeren een beheersvergoeding te geven voor een meer natuurtechnisch gericht beheer. De provincie Overijssel is nu bezig met de voorbereiding van de aanwijzing van relatienotagebieden in de uiterwaarden van de IJssel. Hierbij zullen ook een aantal dijktrajecten binnen deze begrenzing worden betrokken, waardoor het beheer hier in de toekomst waarschijnlijk verbeterd kan worden.

Beemdkroon *foto: J. F. Haafkens*



DANKWOORD

Met dank aan M. Rijken en W. J. Drok (provincie Gelderland) en B. Overkamp (Heidemij) voor de floragegevens van de IJsseldijken tussen Arnhem en Deventer.

Adres van de schrijvers:
Provincie Overijssel, bureau natuur en landschap,
Postbus 10078,
8000 GB Zwolle.

LITERATUUR

Arnolds, E. 1980. De oecologie en sociologie van Wasplaten (Hygrophorus subgenus Hygrocybe). Natura 77 (1): 17-44.
Bremer, P. en T. J. de Kogel 1988. „Floristische aspecten van de benedenloop van de IJssel". Gorteria, in voorbereiding.
Gerritsen, G. J., T. J. de Kogel, A. J. Dijkstra, P. Bremer 1987. „Flora en fauna van de IJsseluiterwaarden". Provinciale planologische dienst van Overijssel te Zwolle.
Grontmij 1981. Verbetering Zalkerdijk traject de Zande-Gelderse grens. Basisplan.
Jongman, R., e.a. 1979. „Vegetatie-onderzoek zuidelijke IJsselvallei". Provinciale planologische dienst Gelderland te Arnhem.
Sýkora, K. V. 1986. „Behoud, herstel en ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetaties". Waterschapsbelangen 71 nr. 23/24.

	eigendomssituatie	beheer na verzwaring
waterschap IJsseldelta	voor verzwaring particulier, na verzwaring waterschap	verpacht, circa 3 km natuurtechnisch beheer, klein deel maaibeheer, deels schapen, deels grootvee
waterschap Salland	particulier	meest grootvee
waterschap Oost-Veluwe	voor verzwaring particulier, na verzwaring waterschap	verpacht, schapen, beheer in discussie
waterschap van de Berkel	waterschap	kosteloos in gebruik bij boeren, meest grootvee
waterschap IJsseland-Baakse Beek	waterschap	verpacht, schapen en jongvee
Polderdistrict Rijn en IJssel	voor verzwaring particulier, na verzwaring waterschap	verpacht, schapen, circa 2 km maaibeheer

Tabel 2. Eigendoms- en beheerssituatie van de IJsseldijken.

H. M. van de Steeg

Is er nog een toekomst voor het soortenrijke dijkhellinggrasland?

In het tijdschrift „Waterschapsbelangen" stellen Sykora & Zonderwijk (1986) de vraag hoe lang we nog zullen kunnen genieten van kleurrijke dijkbeemden. In hun artikel gaan zij uitvoerig in op samenstelling, standplaatseisen, beheer en achteruitgang van deze voor het rivierengebied zo karakteristieke bloemrijke dijkhellinggraslanden. Een echt antwoord op de gestelde vraag geven zij in dat artikel echter niet. In deze bijdrage zal met name voor het oostelijk Waal-gebied concreter op deze essentiële vraag worden ingegaan.

HET GRASLAND VAN DIJKHELLINGEN

Onbemest dijkhellinggrasland bestaat uit een groot aantal zeer lichtminnende soorten grassen en kruiden karakteristiek voor relatief voedselrijke bodem en aangepast aan maaien of beweiden. Het overgrote deel van de soorten van het dijkhellinggrasland is zeer gevoelig voor overstroming in het groeiseizoen (Van de Steeg, 1984) en ontbreekt derhalve op het onderste deel van de naar de rivier gekeerde buitenzijde van de dijk (zie ook Sykora & Liebrand, 1986). De gevoeligheid van plantesoorten en plantengemeenschappen voor overstroming laat zich dan ook zeer goed aflezen aan de buitenzijde van de dijk. Onderaan de dijk treffen we slechts overstromingstolerante soorten aan als kweek, fioringras, kruipende boterbloem, akkerkers en krulzuring. Pas vanaf een bepaald niveau treden de overstromingstolerante soorten sterk terug, en komen overstromingsgevoelige soorten tot dominantie. Het onderste deel van deze zone is nog vrij soortenarm. Hier beheersen weidesoorten als Engels raaigras, veldbeemgras, madeliefje en veldzuring het aspect, aangezien deze soorten in verband met hun aanpassing aan een verdichte, en dus relatief zuurstofarme bodem wat minder overstromingsgevoelig zijn dan de echte hooilandsoorten als glanshaver, fluitekruid en tweejarig streepzaad, en de soorten van zandiger substraat als veldsalie, sikkelklaver en geoorde zuring.

Voor de soortensamenstelling van dijkhellinggrasland zijn drie aspecten van overwegend belang, namelijk de gebruiksvorm, de voedselrijkdom en de vochtigheid.

De gebruikswijze leidt in zijn zuivere vorm tot twee qua vegetatiestructuur en soortensamenstelling aanzienlijk van elkaar verschillende graslandtypen. Bij uitsluitend maaien ontwikkelt zich het glanshaverhooiland (*Arrhenatheretum elatioris*), bij beweiding de kamgrasweide (*Lolio-Cynosuretum*). Het hooiland bestaat vooral uit opgaande, veelal vertrappings- en vraatgevoelige soorten als glanshaver, goudhaver, fluitekruid, oosterse morgenster en tweejarig streepzaad. Typische weidesoorten bezitten veelal een beperkte afmeting, en zijn als gevolg van een scala van aanpassingen veel minder vertrappings- of vraatgevoelig. Enkele vormen van aanpassing aan beweiding zijn een sterk uitstoelend vermogen na vraat (Engels raaigras, kamgras), voorkomen van vraat en beperken van betredingsschade door tegen de grond aangedrukte rozetten (weegbree, madeliefje, jacobskruiskruid), en tegengaan van vraat door het bezit van stekels (distels, kruisdistel, kattedoorn) danwel door het bezit van secundaire plantenstoffen (boterbloem, kruiskruid, wolfsmelk).

De voedselrijkdom bepaalt in hoge mate de productie van het grasland. In altijd onbemeste graslanden is deze productie vrij beperkt, zodat een grote groep van lage en middelhoge soorten zich blijvend kunnen handhaven. Bemesting echter bevordert de groei van een beperkt aantal hoge en snel groeiende soorten als glanshaver, fluitekruid, bereklauw, kweek en ruw beemdgras zeer sterk. In hooiland leidt bemesting dan ook tot een hoog gesloten vegetatie waarin de lage en middelhoge soorten als gevolg van lichtgebrek zich niet kunnen handhaven. Bij alle gebruiksvormen leidt bemesting tot een zeer dichte vegetatie waarin een deel van de graslandsoorten niet meer kan kiemen. Eventuele na een maaibeurt gevestigde kiemplanten zullen het in hooiland en hooiweiden al spoedig moeten afleggen tegen de groeiexplosie van de ter plaatse aanwezige dominante soorten. De vochtcondities van een milieu bepaalt via de vestigings- en groeicondities van soorten in belangrijke mate de floristische samenstelling van de vegetatie. Als gevolg van de grote verschillen in beschikbaarheid van vocht tussen zand en klei kunnen we binnen het stroomdalgrasland twee hoofdtypen onderscheiden. De droge en weinig vochthoudende zandbodem vormt het geschikte milieu voor soorten van de relatief droge kalkgraslanden (*Mesobromion*), die zich dankzij een diep wortelstelsel en een lange levensduur na vestiging zeer lang ter plaatse kunnen handhaven. Op zware zavel en klei ontbreken deze soorten vrijwel geheel of geheel en wordt het aspect bepaald door soorten van graslanden van vochthoudende bodem (*Arrhenatherion*). Naarmate het lutumgehalte van het substraat, en daarmee de beschikbaarheid van bodemvocht toeneemt, spelen expositie en inclinatie een steeds belangrijker rol in de geschiktheid van de



Ruige weegbree *foto: Piet den Houter*



Gewone kruisdistel *foto: Fred Bos*

een overschatting van de rijkdom aan stroomdalsoorten van het zuivere, extensief geëxploiteerde marjolein-grasland. Helaas moet wel geconstateerd worden, dat ook hier de laagblijvende soorten in toenemende mate in hun voortbestaan bedreigd worden als gevolg van de toename van de concurrentiekracht van de grovere soorten onder invloed van de zeer sterk toegenomen atmosferische depositie van nitraat en ammonium. Met het terugdringen van deze vormen van milieuvervuiling in het kader van het landelijk milieubeleid, zal ook deze bedreiging van de biologische kwaliteit van het marjolein-grasland verdwijnen.

REGENERATIE NA DIJKVERBETERING UITERST ONWAARSCHIJNLIJK

In zijn algemeenheid kan de vraag of regeneratie van soortenrijk dijkhellinggrasland met stroomdalsoorten na dijkverbetering mogelijk is noch ontkennend, noch bevestigend beantwoord worden. Het resultaat hangt namelijk sterk af van de vraag of in de nieuwe situatie aan de standplaatseisen van de meest karakteristieke soorten blijvend kan worden voldaan. Voor een groot aantal stroomdalsoorten is een zwaarder substraat op een steile helling uitwisselbaar tegen een veel lichter substraat op een veel flauwere helling. In het eerste geval zorgt het via de helling aflopende regenwater en de grotere instraling voor een droger en concurrentie-arm milieu. In het tweede geval leidt het geringere vochthoudende vermogen van het veel lichtere substraat tot een permanent droger milieu, en zo tot zelfs nog gunstiger condities. Het probleem is echter, dat beide mogelijkheden uit veiligheidsoogpunt minder wenselijk worden geacht. Een steile helling heeft een beperktere stabiliteit, een zeer lichte zavel is erosiegevoeliger. De discrepantie tussen de standplaatseisen van de meest kritische soorten van de droge typen dijkhellinggrasland en de milieu-eigenschappen van een verbeterde dijk is echter zodanig groot, dat regeneratie uitgesloten moet worden geacht.
Ook voor dijkhellinggrasland met wilde marjolein geldt, dat regeneratie na dijkverbetering niet mogelijk is. Onderzoek aan de proef naar de invloed van toplaag en inzaaien op de regeneratie van dijkhellinggrasland leert ons, dat wilde marjolein zich op de verbeterde dijk zowel vanuit de zaadbank in de teruggezette bovengrond als na inzaaien op humusarme klei kan vestigen. Of dit al dan niet het geval is, hangt geheel af van de produktiviteit van de zich ontwikkelende vegetatie (tabel 2). Onder de zeer voedselrijke omstandigheden van een humeuze toplaag (vakken 11 en 12) blijken maar weinig soorten in staat te zijn zich mede te vestigen met de hoogproduktieve soorten als kweek, glanshaver, fluitekruid en bereklauw. Slechts onder zeer bijzondere omstandigheden, resulterend in een beperkte productiviteit is een groot aantal soorten, waaronder wilde marjolein, in staat zich te vestigen en gedurende langere tijd te handhaven. In het ene geval (vak 3) is de humusarme toplaag de reden van een beperkte productiviteit, in het andere geval (vak 9 en 10) is het de natte verwerking van het humeuze toplaagmateriaal als gevolg van de aanwezigheid van een kolkje aan de voet van de dijk. De natte verwerking van het toplaagmateriaal heeft geleid tot structuurverlies in de aangebrachte humeuze bovengrond, waardoor de mineralisatie van de organische stof sterk is geremd. Na verloop van tijd zal de structuur zich herstellen, en zal de mineralisatie van de organische stof niet langer geremd zijn. Dit leidt tot een verhoging van de productiviteit, en eliminatie van laagblijvende soorten (zie vak 10). Echter ook in de meest extreme situaties (vakken 3 en 9) blijkt wilde marjolein zich niet goed te kunnen handhaven, en neemt er ondanks het goede beheer van jaar tot jaar in aantal en vitaliteit af.

DE ONGEWISSE TOEKOMST VAN HET STROOMDALGRASLAND IN NEDERLAND

Voor de overstromingsgevoelige en concurrentiezwakke stroomdalsoorten vormden de dijken samen met de allerhoogste gedeelten in de uiterwaarden eeuwenlang een zeer geschikte groeiplaats. Verschillen in substraateigenschappen en gebruiksvorm hebben geleid tot het ontstaan van een vrij groot aantal qua soortensamenstelling en structuur sterk verschillende graslandgemeenschappepn. Als gevolg van een structureel gebrek aan mest in het verleden hebben deze soortenrijke en bloemrijke graslanden zich nog tot in deze eeuw zowel kwantitatief als kwalitatief in volle glorie kunnen handhaven. Een onovertroffen beeld hiervan geeft de aquarel van J. Voerman Jr. in het Verkade-album „Onze groote rivieren" (Thijsse, 1938). Het beschikbaar komen van voldoende mest, eerst in de vorm van kunstmest en later in de vorm van drijfmest, heeft geleid tot een decimering van het soortenrijke stroomdalgrasland in de hoogste gedeelten van de uiterwaard. Als gevolg van de door bemesting sterk toegenomen grasproductie werd hooiwinning op de machinaal moeilijk te exploiteren steile dijken gestaakt.

vak	toplaag	zaad	gecombineerde schatting wilde marjolein							bijzonderheden
			1974	75	76	77	79	81	83	
3	humusarm	ingezaaid	1	1	2	2	1	+	+	
9	20 cm humeus	zaadbank ingezaaid	1	2	2	2	1	+	+	krimpscheuren
10	20 cm humeus	zaadbank	+		+	+	–	–	–	
11	40 cm humeus	zaadbank	–		–	–	–		–	
12	40 cm humeus	zaadbank	–		–	–	–	–	–	

Tabel 2: Gecombineerde schatting voor wilde marjolein op de dijkverzwaringsproefvakken onder Ewijk. Grootte proefvlak 3×3 m².
Verklaring symbolen voor gecombineerde schatting: +: bedekking tot 5%, weinig talrijk; 1: bedekking tot 5%, talrijk; 2: bedekking 5-25%; –: ontbreekt.

Een deel van dit voormalige hooiland werd in de beweiding genomen. Een belangrijk deel van de voormalige hooidijken echter moest nu door de dijkbeheerder zelf worden gemaaid. Dit beheer geschiedt met behulp van klepelmaaiers. Het kort geslagen gewas blijft liggen, en draagt na mineralisatie mede bij tot de zeer grote productiviteit van dit gemaaide dijkhellinggrasland. Dit veelal zeer soortenarme dijkhellinggrasland bezit in het algemeen nog slechts landschappelijke waarde, en wel in het bijzonder ten tijde van de uitbundige bloei van fluitekruid in het voorjaar.
Als gevolg van het feit dat bemesting van dijkhellingen tot voor kort nog zeer ongebruikelijk was, bezit een aanzienlijk deel van de beweide dijkhellingen nog een zeer soortenrijke vegetatie. Een groter deel van de beweide dijkhellinggraslanden heeft echter in het recente verleden zijn botanische betekenis verloren door het dumpen van drijfmest. Ondanks alle negatieve ontwikkelingen heeft het stroomdalgrasland op de steile dijkhellingen zich zowel kwantitatief als kwalitatief veel beter kunnen handhaven dan de overeenkomstige graslanden op de vlakke hoge gedeelten in de uiterwaard. Bovendien is de betekenis van dijkhellingen als groeiplaats voor stroomdalsoorten nog aanzienlijk toegenomen, omdat door het recente optreden van zomerhoogwaters de hogere gedeelten van uiterwaarden in toenemende mate ongeschikt worden voor deze overstromingsgevoelige soorten. De grootste bedreiging voor de flora van het stroomdalgrasland vormt op het ogenblik de in uitvoering zijnde integrale verbetering van de rivierdijken. In tegenstelling tot dijkverbeteringen vroeger, wordt nu in principe de hele dijk opnieuw onder profiel gebracht, en zowel de binnenzijde als de buitenzijde met zware zavel tot lichte klei van een flauwer talud voorzien. De verbeterde dijkhellingen worden in het kader van het beheer veelal met schapen beweid. Het gaat dan om een zeer intensieve vorm van exploitatie bestaande uit afwisselend beweiding en hooiwinning, waarbij met mest de grasgroei wordt bevorderd en met herbiciden de door de bemesting opgeroepen distels worden bestreden. Het resultaat is een botanisch volstrekt oninteressant en landschappelijk volkomen onaantrekkelijk grasland.

Aangezien verbeterde dijkhellingen door de combinatie van substraateigenschappen en helling ongeschikt zijn voor de belangrijkste en meest kritische soorten van het dijkhellinggrasland, zullen overeenkomstig de aanbevelingen van de Commissie Rivierdijken (Anomymus, 1977) voor botanisch zeer waardevolle dijkvakken alternatieve ontwerpen moeten worden ontwikkeld, waarbij de botanisch waardevolle helling geheel of grotendeels wordt gespaard. Omdat in verband met de extra kosten alternatieve ontwerpen slechts in beperkte mate zullen kunnen worden toegepast, is bij ongewijzigd beleid ten aanzien van de uitvoering van de dijkverbetering en het beheer van de verbeterde dijken het perspectief voor het grootste deel van het dijkhellinggrasland ronduit slecht. Ondanks de in potentie veel betere mogelijkheden, zal de botanische betekenis van de grasmat van deze dijken nauwelijks groter zijn dan die van het zeer intensief geëxploiteerde binnendijkse grasland. Slechts bij een zo licht mogelijke en voedselarme toplaag én een extensief beheer zonder bemesting en zonder gebruik van herbiciden mag na dijkverbetering opnieuw een botanisch en landschappelijk aantrekkelijk dijkhellinggrasland worden verwacht. Hierin zouden dan tenminste een aantal van de sterk bedreigde stroomdalsoorten een nieuwe plaats kunnen vinden.

Adres van de schrijver:
Katholieke Universiteit Nijmegen,
Experimentele Plantenoecologie,
Toernooiveld,
6525 ED Nijmegen

LITERATUUR

Anonymus, 1977: Rapport Commissie Rivierdijken. 's-Gravenhage.
Neijenhuijs, F., 1968: Typeninventarisatie van dijkvegetaties, voorkomend in het Rijnsysteem. Deel I: Waal.
Natuurwetenschappelijke Commissie van de Natuurbeschermingsraad, Utrecht.
Sykora, K. V. & Liebrand, C., 1986: Behoud, herstel en ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetaties.
Waterschapsbelangen 71: 686-699.
Sykora K. V. & Zonderwijk, P., 1986: Kleurrijke dijkbeemden, hoe lang nog? Waterschapsbelangen 71: 247-253.
Thijsse, Jac. P., 1938: Onze Groote Rivieren. Verkade, Zaandam.
Van de Steeg, H. M., 1984: Effects of summer inundation on flora and vegetation of river foreland in the Rhine area.
Acta Botanica Neerlandica 33: 365-366.



Kruisbladwalstro
foto: Alfons Vaessen

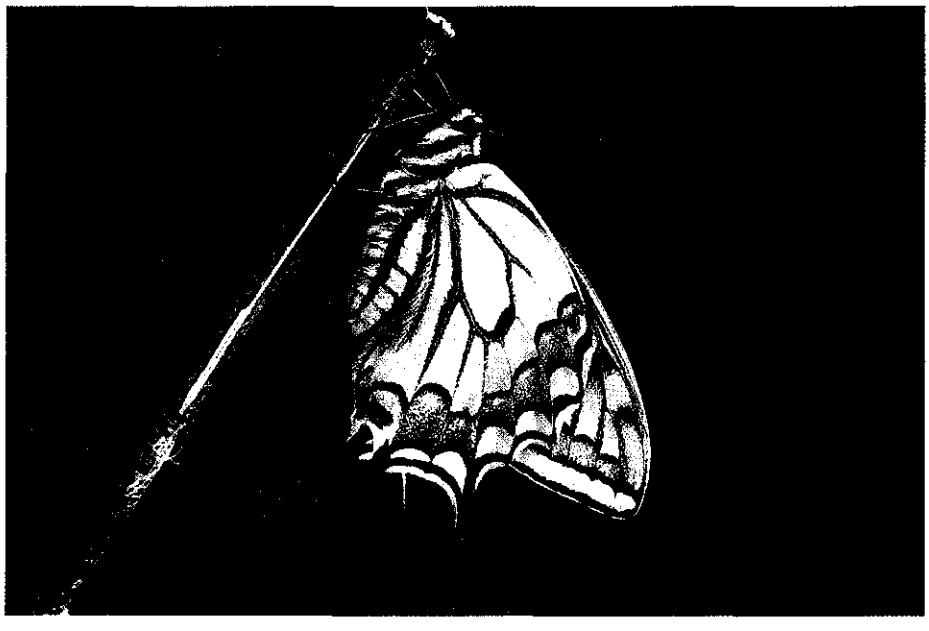
J. G. van der Made

Dagvlinders van rivierdijken

De Nederlandse dagvlinderfauna is in de laatste halve eeuw sterk achteruitgegaan. Vroeger kwamen er in ons land 71 inheemse dagvlindersoorten voor. Hiervan zijn er inmiddels 9 uit onze fauna verdwenen, 45 soorten zijn matig tot zeer sterk achteruitgegaan (Geraedts, 1986). De meeste dagvlindersoorten zijn tegenwoordig vrijwel uitsluitend te vinden in natuurgebieden/natuurreservaten. Daarbuiten worden een kleine 20 soorten aangetroffen op ruderale plaatsen in wegbermen, op dijken en in tuinen.
De belangrijkste oorzaken voor deze verliezen zijn habitatverlies en isolatie van populaties, als gevolg van de intensivering van de landbouw.
Voor het merendeel (± 60%) van onze dagvlinders zijn schrale, kruidenrijke graslandvegetaties als habitat of als nectarbron van belang. Het zijn juist deze vegetaties, die sterk zijn afgenomen.
In 1972 werd door Mörzer Bruyns de totale oppervlakte van de wilde en halfwilde graslanden geschat op 3000 ha, slechts een half procent van de totale oppervlakte grasland. Sinds die tijd is nog een verdere teruggang geconstateerd. Voor de achteruitgang van kruidenrijke vegetaties op rivierdijken wordt verwezen naar Sykora en Liebrand, 1987. In dit artikel zal worden ingegaan op de functie en betekenis van rivierdijken voor de dagvlinderfauna, nu en in de toekomst.

FUNCTIE EN BETEKENIS

Een stelselmatig onderzoek naar dagvlinders op rivierdijken heeft nooit plaatsgevonden. In het bestand van het Landelijk dagvlinderproject LU zijn relatief weinig gegevens beschikbaar van de dijken langs IJssel, Rijn, Waal en Maas. Dit geldt zowel voor de vroegere als de recente waarnemingen. Niettemin zijn er door de medewerkers van het project voldoende steekproeven genomen om tot een beeld te komen van de dagvlinderfauna van dit specifieke landschapselement. Rivierdijken hebben voor dagvlinders een functie als habitatplaats van voortplanting en fourage, permanent of tijdelijk, als nectarbron en/of als verbreidingsbaan. Bij de laatstgenoemde functie, ook wel als oecologische infrastructuur aangeduid, handelt het enerzijds over verbindingsmogelijkheden tussen deelpopulaties, en anderzijds over mogelijkheden voor nieuwvestiging in herstelde of nieuwe habitats.
In tabel 1 is aangegeven, welke dagvlinders op rivierdijken voorkomen, regelmatig of incidenteel. Hierbij is het opvallend dat slechts weinig soorten regelmatig op rivierdijken worden gezien, het soortenaantal stijgt wanneer zandgronden dichter bij rivierdijken zijn gelegen en/of wanneer er in de directe omgeving struweel of bos voorkomt. Dagvlinders met een specifieke fluviatiele verspreiding ontbreken, met uitzondering van het bruin blauwtje (fig. 1), dat relatief meer in het rivierengebied wordt aangetroffen. Uit de tabel valt verder op te maken dat vrijwel alle op rivierdijken voorkomende dagvlinders algemeen tot uiterst algemeen voorkomen. Het is verder aannemelijk dat een belangrijk deel van de vlinders de dijken bezoeken, vanwege het aanbod van nectar. Dit geldt in het bijzonder voor mobiele vlinders als het groot en klein koolwitje, dagpauwoog, atalanta en kleine vos (fig. 2).
De habitatfunctie wordt aan de rivierzijde beperkt door hoogwater en aan de landzijde door een over het algemeen intensief agrarisch beheer.
Dagvlinders houden van warmte en zoeken bij voorkeur de op het zuiden en zuidwesten geëxponeerde hellingen op. Zij maken daarbij van verschillende vegetaties gebruik, zowel de nectarbronnen op voedselrijke bodems als akkerdistel en pinksterbloem als bloemen op voedselarme bodems zoals knoopkruid, thijm en marjolein. Ook de waardplanten (rupsen) van de vlinders zijn te vinden in de verschillende op rivierdijken aanwezige vegetaties, waarbij de standplaats van deze planten over het algemeen matig voedselarm – voedselarm van karakter is. Zo zijn de grassen, die voor de eiafzetting van de zandoogjes worden geselecteerd vooral in dit traject te vinden en bevinden zich de waardplanten van het bruin blauwtje en icarusblauwtje op het bovenste deel van de dijk in de meest voedselarme zone. Hier is de vegetatie veel minder produktief en wordt gekenmerkt door een open structuur. Op sommige dijkvakken, waar zandgronden het riviergebied dicht naderen en waar een opgaande begroeiing aanwezig is, verschijnen vlinders, waarvan de waardplant dicht bij struweel en bos te vinden is, maar waarbij de bloemrijke rivierdijk vaak als nectarbron functioneert. Als gevolg van de aaneengeslotenheid van rivierdijken, het gunstige microklimaat en regelmatig aanbod van nectarbronnen en soms waardplanten, hebben de rivierdijken een functie voor migrerende vlinders.
Sommige soorten zijn jaarlijks, in wisselend



Koninginnepage *foto: Ferry Siemensma*



Gehakkelde aurelia *foto: H. v.d. Bijtel*

aantal op rivierdijken te vinden zoals atalanta en distelvlinder. De beide luzernevlinders schitteren jaren door afwezigheid om dan ineens en vaak in aantal weer op te duiken. Het voorkomen van de koninginnepage fluctueert eveneens in de tijd, zij het met veel langere tussenpozen. In de jaren vijftig was deze prachtige vlinder vrij algemeen, nu worden jaarlijks enkele tientallen exemplaren gezien, vooral in het zuiden van ons land. Het is echter mogelijk dat de koninginnepage in de komende 10-20 jaar weer in aantal kan toenemen.
De veldparelmoervlinder, vermeld onder groep 2 is een onregelmatige standvlinder, vroeger algemener dan op dit moment. Deze vlinder kent perioden van uitbreiding en teruggang. Vanuit het zuiden vindt (her)bevolking plaats, de vlinder heeft een aantal jaren vaste populaties en verdwijnt dan weer. De waardplant, smalbladige weegbree, moet in korte (begraasde) vegetaties staan.
De functie en betekenis van rivierdijken als habitat/nectarbron voor dagvlinders is ogenschijnlijk gezien de soortenrijkdom en het vrijwel ontbreken van specifieke, schaars voorkomende soorten niet groot. Hierbij moet worden aangetekend dat kruidenrijke vegetaties buiten natuurgebieden en wegbermen in het moderne agrarische landschap uitermate schaars zijn geworden. Rivierdijken fungeren in feite als een belangrijk refugium voor een groot deel van de Nederlandse dagvlinderfauna.
De functie en betekenis als verbreidingbaan, als belangrijke schakel in de nationale/regionale ecologische infrastructuur is actueel, vooral voor de mobielere vlinders, waaronder de migranten van betekenis. In het verleden zal deze functie ongetwijfeld ook voor de minder mobiele soorten gegolden hebben.

ACHTERUITGANG/OORZAKEN

De oorspronkelijke rivierdijkvegetaties, stroomdalgraslanden, zijn zeer sterk achteruitgegaan en dreigen binnen afzienbare tijd vrijwel geheel van de rivierdijken te verdwijnen. De oorzaken liggen vooral in het ontbreken van enig beheer of een slecht beheer. (Over)bemesting, hoge veebezetting, het laten liggen van het maaisel zijn vanuit natuurtechnisch oogpunt negatief (Sykora en Liebrand, 1987).
Het voorkomen van dagvlinders op rivierdijken vertoont hiermee duidelijke overeenkomsten. Met het verdwijnen van kruiden/bloemen, het eenvormiger worden van de vegetaties, verdwijnen de overlevingskansen van dagvlinders. In sterk begraasde dijktrajecten blijven de distels en brandnetels soms wel staan, in veel gevallen worden ze afgemaaid of met herbiciden behandeld. Het niet beheren van dijken leidt tot verruiging en eenvormigheid. Bovendien is het niet ongebruikelijk dat deze dijktrajecten regelmatig worden gebrand, waarbij grote verliezen optreden, hetgeen eveneens uitmondt in vlinderarme dijktrajecten. Door het intensieve agrarische beheer gaat de habitat en de nectarfunctie van de rivierdijken verloren.
De verbreidingsfunctie wordt vermoedelijk in gelijke mate aangetast. Door veel soorten worden de intensief gebruikte dijktrajecten waarschijnlijk als barrières ervaren.

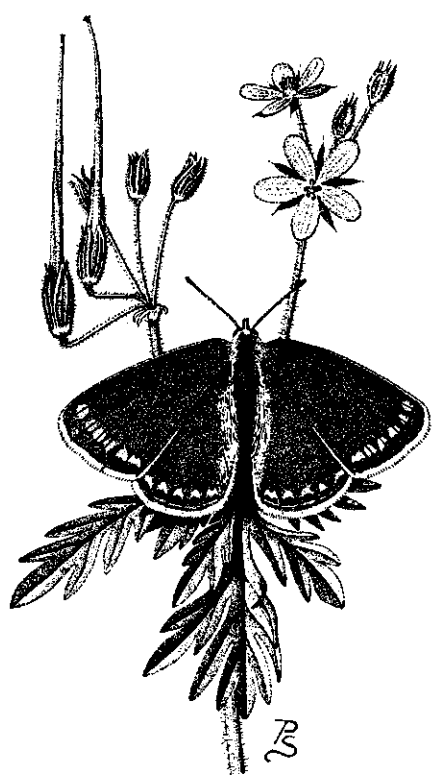
BEHEER

Wanneer naar de verschillende habitateisen van dagvlinders wordt gekeken, komt daar een beeld uit van een structuurrijke en bloemrijke vegetatie, met naast korte ook ruige terreindelen met struweel en bos, bij voorkeur met geleidelijke overgangen in een mozaïekachtige structuur (Bink en Van der Made, 1986). Een dergelijk vegetatiebeeld kan het best worden bereikt door extensieve tot zeer extensieve **begrazing**.
Bij een **maaibeheer**, 1 tot 2 × per jaar, afhankelijk van het productieniveau van de vegetatie, verdient het aanbeveling om delen van de vegetatie op voedselrijkere gronden één maaibeurt en bij schralere omstandigheden 1 of 2 jaar te laten overslaan (rotatie maaibeheer). Het maaien dient bij 1 × per jaar plaats te vinden eind augustus of begin september. Bij 2 × per jaar maaien medio juni en eind augustus begin september.
Branden van dijkhellingen wordt vanuit de dagvlinderfauna sterk ontraden. Veel vlinders zijn in het winterseizoen in de vorm van ei, rups of pop in de vegetatie aanwezig.
Bemesting dient (voorlopig geheel) achterwege te blijven.
Een beperking bij de keuze en uitvoering van de beheersvorm is het lintvormige karakter van de dijken, de steilheid van de taluds en het gegeven dat geen opslag van houtige gewassen mag plaatsvinden. Problemen kunnen zich voordoen bij het bepalen van de veebezetting en de keuze van de grazer, maar ook bij de uitvoering van maaibeheer, wat betreft de toegankelijkheid.

PERSPECTIEVEN

In het voorgaande is aangegeven welke beheersvormen voor dagvlinders voor een natuurtechnisch beheer van rivierdijken in aanmerking komen. Zowel extensieve tot

Bruin blauwtje
tek.: P. L. J. Schoenmakers



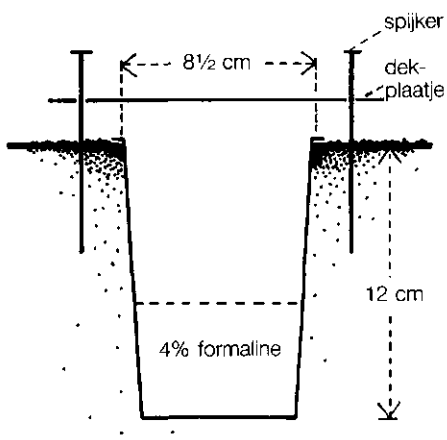


De dijkhelling bij één van de plekken bij Loenen. Duidelijk is te zien dat het bos direct op het dijklichaam aansluit. De loopkeverfauna van deze dijkhelling bevat dan ook een groot aantal bossoorten. *Foto: auteur.*

edafische snuitkevers van dijkhellingen zijn dus nauwelijks voorhanden. Als we op onze vraagstelling een antwoord willen, zullen we zelf de gegevens moeten verzamelen.

DE MONSTERMETHODE EN DE MONSTERPLEKKEN

Omdat loopkevers een grote loopactiviteit vertonen, zijn ze uitermate geschikt om te worden bemonsterd met behulp van bodemvallen. Dit zijn plastic bekers die tot aan de rand toe in de bodem zijn ingegraven en die voorzien zijn van een dodings- en conserveringsvloeistof. Om te voorkomen dat bladeren en regenwater in de vallen terecht komen, worden ze afgedekt met een dakje (fig. 1). Over het algemeen zijn bodembewonende snuitkevers veel minder actief, maar waarschijnlijk vertonen de meeste soorten gedurende een bepaald stadium in hun leven, een grotere loopactiviteit. Hierdoor zijn bodemvallen toch redelijk geschikt voor de bemonstering.
Vanaf begin maart 1982 tot begin maart 1983 hebben er op 11 plaatsen op dijkhellingen in de Betuwe bodemvallen gestaan. Per plek waren 5 vallen ingegraven, die ongeveer één maal per maand werden geleegd. Tabel 1 geeft een overzicht van de vangplekken. Hieronder volgt een korte floristische karakteristiek, gebaseerd op vegetatie-opnamen van W. J. Drok. (Voor een uitgebreidere karakterisering van de vegetatie wordt verwezen naar de bespreking van resultaten.)
Heteren I en Winssen I behoren tot de typische vorm van de glanshaverassociatie, Heteren II en Loenen I tot een ruige vorm daarvan met onder anderen brandnetel. Winssen II, III en IV behoren eveneens tot de glanshaverassociatie, maar tot de subassociatie van bitterkruid en met elementen van de associatie van bochtige klaver en agrimonie. Driel I, II en III kunnen gerekend worden tot de associatie van bijvoet en boerenwormkruid. Op deze hellingen is sprake van een ruigteontwikkeling door afwezigheid van beheer, waardoor opslag van bijvoet, boerenwormkruid, dauwbraam, brandnetel en vele andere soorten, plaats vond.



Figuur 1. Schematische voorstelling van een bodemval.

DE VERZAMELDE GEGEVENS

Van de hierboven beschreven 11 monsterplekken zijn gegevens verzameld over het voorkomen van plantesoorten, loopkevers en snuitkevers. Het totaal aan plantesoorten in de diverse opnames bedraagt 124. Er zijn bijna 2500 snuitkevers verzameld, verdeeld over 55 soorten. Van deze 2500 behoren er ongeveer 2300 tot de bodembewonende snuitkevers, die tot 17 verschillende soorten behoren. Het totaal aantal gevangen loopkevers bedraagt bijna 2800, en deze zijn verdeeld over 82 verschillende soorten.

VERWERKING VAN DE GEGEVENS

Om de vraag te kunnen beantwoorden of er sprake is van een typische dijkfauna, zullen allereerst de monsterplekken onderling worden vergeleken. Op grond van de verschillen en overeenkomsten in de samenstelling van de fauna en flora zal gekeken worden of er groepen van plekken te onderscheiden zijn. En als deze groepen van monsterplekken inderdaad te onderscheiden zijn, zullen deze vervolgens worden gekarakteriseerd aan de hand van hun loopkever- en snuitkeverfauna.
Voor het ontdekken van groepen bestaan een groot aantal methoden. Op de achtergronden en details daarvan, zal niet nader worden ingegaan. De methode die hier is toegepast, behoort tot de groep van de zogenaamde clustermethoden en is uitgevoerd met behulp van het computerprogramma Twinspan (Hill, 1979).
Niet alleen zal gekeken worden of er groepen van monsterplekken te onderscheiden zijn, interessant is ook welke overeenkomsten en verschillen er bestaan tussen de groepsindelingen voor respectievelijk de vegetatie, de loopkevers en de snuitkevers. Snuitkevers zijn fytofaag en daarom lijkt het redelijk te veronderstellen dat de verdeling van snuitkeversoorten over de monsterplekken niet onafhankelijk zal zijn van de verdeling van de plantesoor-

Monsterplek	Substraat	Expositie	Beheer	Directe omgeving
Heteren I	klei	zuid	maaien	grasland
Heteren II	klei	zuid	maaien	grasland
Winssen I	klei	zuid	maaien	grasland, water, bos
Winssen II	klei	zuid	maaien	grasland, water, bos
Winssen III	klei	zuid	maaien	grasland, water, bos
Winssen IV	klei	zuid	maaien	grasland, water
Loenen I	klei	noord	maaien	bos
Loenen II	klei	noord	maaien	bos
Driel I	zand	west	geen	grasland
Driel II	zand	oost	geen	grasland, struweel
Driel III	zand	oost	geen	grasland, struweel

Tabel 1: Overzicht van de monsterplekken met een korte karakterisering.

ten. Loopkevers zijn weliswaar hoofdzakelijk carnivoor en dus voor hun voedselvoorziening niet afhankelijk van de plantesoorten in hun habitat, maar het voorkomen van bepaalde soorten hangt wel af van de structuur van de vegetatie en van factoren die ook bepalend zijn voor die vegetatie zelf, zoals expositie van de helling, vochthuishouding etc. Vanwege deze indirecte afhankelijkheid van de vegetatie, mag men dus verwachten dat een indeling gebaseerd op het voorkomen van loopkeversoorten gedeeltelijk parallel zal lopen met die van de vegetatie.

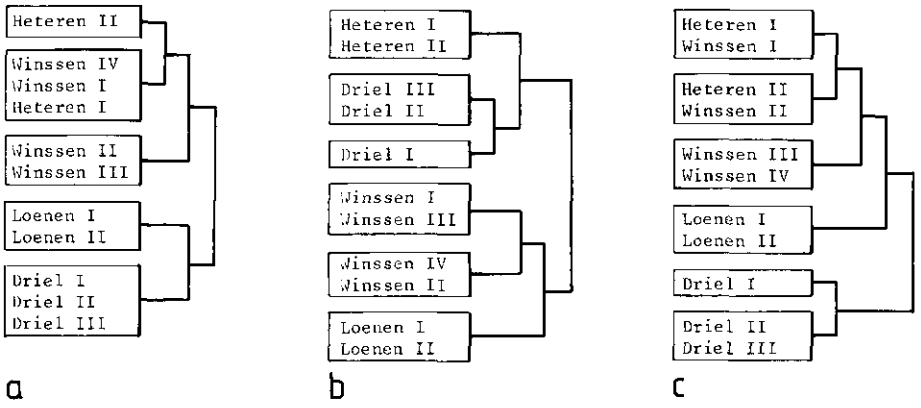


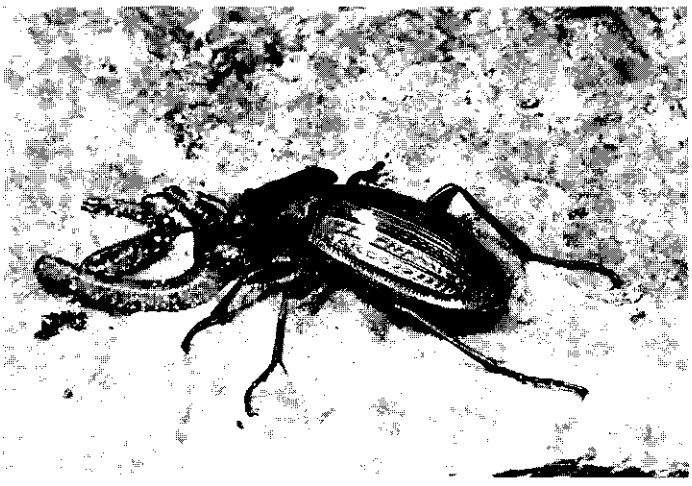
De dijkhelling in de buurt van één van de plekken bij Winssen. Hier is goed het naburige populierenbos te zien, evenals het water. Naast de meer droogteminnende soorten, komen op de dijkhelling loopkeversoorten voor die afkomstig zijn van deze vochtige plaatsen. *Foto: auteur.*

DE VEGETATIE

Heteren I is een vrij modale dijkhelling met de ,,droge'' vorm van de glanshaverassociatie. Er zijn enkele soorten aanwezig, die binnen Nederland alleen of vooral voorkomen langs de rivieren en in Zuid-Limburg en die hier hun areaalgrens vinden: gele morgenster, smalbladig kruiskruid en groot streepzaad. De vegetatie van Winssen I sluit goed bij deze opname aan.
De helling van Heteren II heeft een lagere soortenrijkdom vergeleken met Heteren I en mist de typisch ,,droge'' soorten. Karakteristiek is de aanwezigheid van stikstofminnende soorten, die ook vaak in bosranden te vinden zijn: kleefkruid, brandnetel en krulzuring.
De vegetatietypen van Loenen I en II vertonen onderling een grote overeenkomst. De invloed van bos onderaan de helling uit zich in de aanwezigheid van bos- en bosrandsoorten als gevlekte dovenetel, klimop-ereprijs en gewone vogelmelk. Loenen II is niet meer tot de glanshaverassociatie te rekenen, maar behoort tot de zevenbladassociatie.
Elementen van de zevenbladassociatie en andere ,,stikstofrijke zomen'' vinden we ook op de dijkhellingen van Winssen. Op vele plaatsen is opslag van struweel te zien (hondsroos, éénstijlige meidoorn, sleedoorn). Veel belangrijker op deze dijk is echter het aandeel van de ,,niet-stikstofrijke zomen''. Het betreft hier soorten als wilde marjolein, agrimonie en rapunzelklokje, die alle hun zwaartepunt op droge, kalkrijke plaatsen hebben in de overgang van grasland naar struweel. Deze soorten zijn dan ook beperkt binnen Nederland tot ruggen en dijken langs de rivieren en kalkgrashellingen in Zuidlimburg. Deze overeenkomst met Zuid-Limburgse kalkgrashellingen komt ook tot uiting in de soorten van het Mesobromion (het verbond der droge kalkgraslanden), die op deze dijken voorkomen: kleine pimpernel en zachte haver. Kenmerkend voor zonnige, droge vegetaties is tevens dat er winterannuellen in op treden. Op de Winssense dijk komt de winterannuel gewone veldsla voor, wederom een soort die in Nederland alleen in de duinen, Zuid-Limburg en het rivierengebied voorkomt.
De monsterpunten Driel I, II en III liggen niet op een rivierdijk maar op een spoordijk. Hier is een grote variatie in oecologische groepen te zien. De belangrijkste soorten zijn die van hooilanden: Frans raaigras, glad walstro, vogelwikke en veldlathyrus. Opvallend is de grote rijkdom aan ruigteplanten, waaronder een aantal zeldzame soorten: muskuskaasjeskruid, zwarte toorts, wollige munt *Mentha X niliaca*.
Evenals in Winssen zijn ook hier diverse winterannuellen te vinden, die het droge, zandige, zonnige karakter van het milieu benadrukken: zandraket, kleine veldkers, ruw vergeet-mij-nietje en zandmuur.
In fig. 2a is het resultaat weergegeven van de Twinspan-analyse van de vegetatiegegevens in de vorm van een zogenoemd dendrogram. Hierin is te zien dat de 3 monsterplekken van de spoordijk van Driel samen een groep vormen, evenals de plekken bij Loenen. Bovendien vertonen deze plekken zoveel overeenkomst dat ze ook weer tesamen in een groep terecht komen. De monsterplekken van Heteren en Winssen vormen tesamen ook een groep. Binnen de Heteren/Winssen groep nemen Winssen II en III een aparte plaats in. De soortensamenstelling van Heteren I heeft meer overeenkomsten met die van Winssen I en IV, dan met die van Heteren II.
De monsterplekken van Heteren/Winssen worden ten opzichte van die van Loenen en Driel, gekarakteriseerd door het voorkomen van groot streepzaad en slipbladige ooievaarsbek. Evenzo worden Winssen I en II ten opzichte van de andere plekken uit die groep gekenmerkt door het voorkomen van sleedoorn en wordt tenslotte Heteren II afgesplitst van de overige 3 plekken op grond van het ontbreken van veldlathyrus. De mossoort *Mnium affine* is de indicatorsoort voor de plekken van Driel

Figuur 2. Dendrogrammen voor respectievelijk a) de vegetatie, b) de loopkevers en c) de bodembewonende snuitkevers. In de dendrogrammen zijn de individuele plekken samengevoegd tot groepen (clusters) van plekken, en die op hun beurt weer tot grotere eenheden.



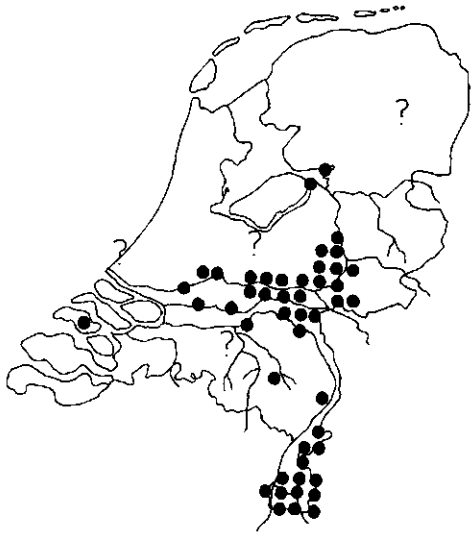


Carabus monilis, een algemene loopkever op dijken, bezig met het verorberen van een regenworm. *Foto: auteur.*

ten opzichte van die van Loenen. Uiteraard is de indeling, zoals gepresenteerd in fig. 2a, op de verdeling van veel meer plantesoorten gebaseerd dan die hierboven zijn aangegeven; in feite hebben alle 124 soorten aan het eindresultaat bijgedragen. Maar de verspreiding van de genoemde soorten is congruent met de indeling van de plekken en daarom kunnen deze soorten als indicatorsoorten worden beschouwd.

DE LOOPKEVERS

Er blijkt geen enkele loopkeversoort te zijn die op alle 11 dijkhellingen voorkomt. Er is één soort die op 10 van de 11 plekken gevangen is; *Carabus monilis*, de soort die in de inleiding reeds genoemd is als typische „dijk-soort". De enige plek waar deze soort niet werd aangetroffen is Driel I, op de oosthelling van de spoordijk. De verspreiding van de soort over Nederland is weergegeven in het kaartje van fig. 3. Als we deze verspreiding vergelijken met de ligging van de fytogeografische regio's, dan zien we dat vrijwel alle waarnemingen uit het fluviatiel- en het Zuidlimburgse krijt- en lössdistrict afkomstig zijn. Op de kalkgraslanden in Zuid-Limburg behoort deze soort overigens ook tot één van de meest abundante soorten (Turin, 1983).
Afgezien van *C. monilis* zijn er maar verrassend weinig soorten die aangetroffen zijn op het grootste deel van bemonsterde hellingen. *Pterostichus vulgaris, Carabus coriaceus, Pterostichus vernalis, C.auratus, Stomis pumicatus,* en *Bembidion gilvipes* werden in 7 tot 9 monsterseries gevangen. Alle andere soorten kwamen in zes of minder vangseries voor; 20 soorten kwamen zelfs maar in één serie voor.
Van de zoëven genoemde soorten kan overigens niet gezegd worden, dat ze karakteristiek zijn voor dijken. Zo is *C.coriaceus* een soort die ook in bossen wordt aangetroffen, vooral in Zuid-Limburg maar ook hier en daar in midden Nederland. *P.strenuus* en *P.vulgaris* zijn soorten die bekend zijn van over het algemeen wat vochtige graslanden, maar worden ook veel in andere habitat-typen aangetroffen.
De laatstgenoemde soort kan bijvoorbeeld zeer massaal voorkomen op akkers. *S.pumicatus* is een soort van tamelijk vochtige habitat-typen op klei, en komt onder meer voor in weilanden, akkers, en zelfs vaak in lichte loofbossen. *B.gilvipes* is ook een soort van de klei, maar zijn voorkomen is meer beperkt tot de omgeving van water, meestal op iets beschaduwde plekken.
Afgezien van de 2 *Carabus*-soorten betreft het hier dus zeker geen soorten die karakteristiek of uniek genoemd kunnen worden voor dijkhellingen.
Op een gelijke wijze als bij de vegetatie is gedaan, zijn ook de gegevens van de loopkevers geanalyseerd. In fig. 2b is het dendrogram weergegeven. De 4 afzonderlijke dijkhellingen komen als duidelijke groepen tevoorschijn. De plekken bij Heteren en die bij Winssen liggen hier niet in één groep, zoals bij de vegetatie wel het geval was. Er zijn twee clusters van plekken die in elk dendrogram voorkomen, te weten Loenen en Driel.
De 2 monsterplekken op de dijk bij Loenen liggen in één cluster en blijken de meeste „eigen" soorten te hebben, soorten dus die hier talrijk voorkomen en elders afwezig zijn. Een aantal van de belangrijkste zijn *Nebria brevicollis, Carabus nemoralis, Agonum assimile, Leistus rufomarginatus, Agonum micans, Agonum ruficorne en Trechus secalis*. De eerste 4 soorten zijn bossoorten; de andere komen voor in diverse vooral vochtige habitat-typen. Dus hoewel Loenen een aantal soorten gemeen heeft met de andere dijkhellingen, wordt de totale fauna toch gedomineerd door een aantal bossoorten en enkele eurytope soorten van vochtige biotopen. De nabije aanwezigheid van bos komt zeer duidelijk tot uitdrukking in de samenstelling van de loopkeverfauna.
Loenen vormt samen met de 4 plekken van Winssen één groep, die niet gekarakteriseerd kan worden door unieke soorten, maar veeleer door een bepaalde soortencombinatie. Een aantal soorten die alleen in de groep Winssen/Loenen zijn aangetroffen zijn *Bembidion ustulatum, Loricera pilicornis, Bembidion adustum, Bembidion aeneum* en nog enkele tamelijk vochtminnende soorten. Soorten die wel op de andere hellingen werden aangetroffen maar voornamelijk in de groep Winssen/Loenen zijn onder meer *Bembidion guttula, Chlaenius nigricornis, C.coriaceus* en *B.gilvipes*. Ook nu weer betreft het voornamelijk vochtminnende soorten. Het cluster Winssen/Loenen wordt tevens gekenmerkt door de afwezigheid van bijvoorbeeld *Amara convexior*, een zeer dominante soort in de alternatieve groep monsterplekken. *A.convexior* is een xerotherme (= warmteminnende) soort, die algemeen voorkomt in kalkgraslanden van Zuid-Limburg.
Het cluster Driel/Heteren heeft geen echt unieke soorten. Het wordt gekenmerkt door de afwezigheid van de kenmerkende soorten van het alternatieve cluster en door de aanwezigheid van bijvoorbeeld de zojuist genoemde *A.convexior*. De soort

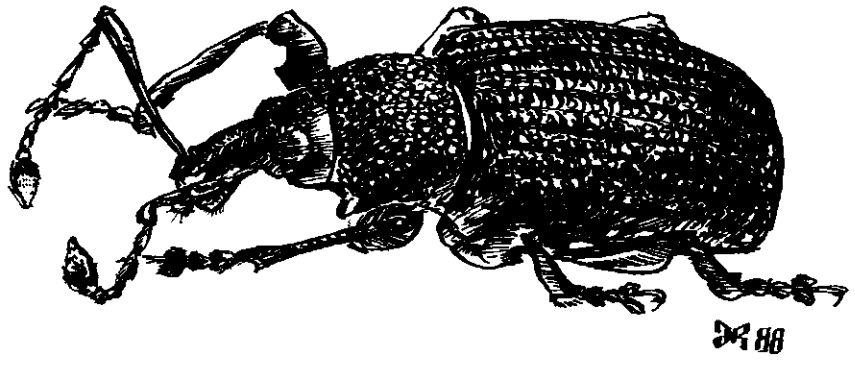


Figuur 3. Verspreiding van *C.monilis* in Nederland. Een rondje betekent dat de soort bekend is uit het betreffende 10×10 km hok. De vraagtekens staan voor een 4-tal twijfelachtige en niet te controleren meldingen van voor 1900. Bron: Turin; gegevens uit het databestand voor een nieuwe versie van de loopkeveratlas, aangevuld met enkele recente eigen waarnemingen.

C.auratus komt binnen dit cluster in veel hogere aantallen voor dan in Loenen/ Winssen. Soorten die in één of meerdere vangseries van Driel/Heteren zijn aangetroffen, maar niet daarbuiten zijn *Amara spreta, Metabletus truncatellus, Panageus bipustulatus, Harpalus tardus, Panageus cruxmajor* etc. Het betreft hier voornamelijk droogteminnende soorten.
Binnen Driel/Heteren vormen de 2 monsterplekken bij Heteren een cluster. Er zijn maar weinig soorten die uniek zijn voor deze groep; *Bembidion lampros*, een zeer eurytope soort, is de belangrijkste. De plekken bij Driel, tenslotte, hebben geen unieke soorten.
Als we deze resultaten samenvatten, kunnen we stellen dat er weinig soorten zijn die op alle bemonsterde hellingen voorkomen en als karakteristiek beschouwd kunnen worden voor graslanden in het algemeen of dijkhellingen in het bijzonder. *C.monilus* is de meest wijd verbreide soort op de onderzochte hellingen. De hellingen bij Loenen en Winssen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van een aantal soorten die over het algemeen tamelijk vochtminnend zijn. Deze soorten zijn afkomstig uit het bos of van de bosrand bij Loenen en van de plasjes en het vochtige populierenbos in de nabijheid van de Winssense monsterpunten. De 2 monsterplekken bij Loenen bezitten de meest karakteristieke fauna, grotendeels afgeleid van de fauna van het bos dat onderaan de helling begint. Het ontbreken van de meer droogteminnende soorten bij Loenen kan verklaard worden door de expositie op het noorden, waardoor de helling een tamelijk vochtig karakter heeft. Op de droge hellingen bij Winssen komen de vocht- en de droogteminnende soorten naast elkaar voor. Op de dijken bij Driel en Heteren wordt een loopkeverfauna aangetroffen, die meer exclusief bestaat uit vrij droogteminnende soorten. Dit geldt in iets mindere mate voor de naar het oosten geëxponeerde helling Driel I.
Zoals uit bovenstaande reeds gebleken is, heeft het overgrote deel van de soorten een relatief beperkte verspreiding binnen de bemonsterde hellingen. Soorten die slechts in één vangserie zijn aangetroffen zullen bovendien niet bijgedragen hebben aan de groepsindeling zelf.
Zowel onder de soorten met een beperkte verspreiding, als onder de meer algemeen aangetroffen soorten, bevonden zich een aantal interessante en zeldzame. Desender & Turin (1986) hebben een lijst van soorten samengesteld, die zij als bedreigd beschouwen. Zeven gevangen soorten behoren tot de categorie die in Nederland een afnemende tendens vertonen: *C.auratus, C.nigricornis, H.rubripes, A.convexior, P.anthracinus, C.coriaceus* en vreemd genoeg ook *P.cupreus*. Als we de loopkeveratlas (Turin, e.a., 1977) er op naslaan, en het daarin geformuleerde zeldzaamheidscriterium toepassen, dan kunnen een 5-tal van de dijksoorten zeldzaam genoemd worden: *T.secalis, B.meridionalis, H.rufibarbis, A.montivaga* en *A.nitida*.

BODEMBEWONENDE SNUITKEVERS

Evenals bij de loopkevers, is ook hier geen enkele snuitkeversoort aan te wijzen, die aanwezig was op alle bemonsterde hellingen. De meest abundante soorten zijn *Omiamia mollina* en *Otiorrhynchus porcatus*, die in 10 van de 11 series zijn aangetroffen, en *Sciaphilus asperatus* en *Barynotus obscurus*, die beide in 9 series zijn gevangen. De soort *O.mollina* was nog niet eerder in Nederland aangetroffen en toch bevonden zich in totaal zo'n 350 exemplaren van deze soort in de vallen (zie ook Heijerman, 1984). De vrij zeldzame *O.porcatus* komt in verschillende biotopen voor. De minder zeldzame *B.obscurus* is bekend van min of meer vochtige weilanden maar ook lichte bossen. Ook *S.asperatus* is een eurytope soort die in dezelfde biotoop-typen als de vorige wordt aangetroffen. *O.porcatus* en *B.obscurus* werden in grote aantallen verzameld tijdens een inventarisatie van de Zuid-Limburgse kalkgrashellingen (Heijerman & Booij, 1983) en ook *S.asperatus*, zij het in iets mindere mate.
Het dendrogram voor de snuitkevers staat in fig. 2c. Opvallend is de gelijkenis met de clustering van de vegetatie (fig. 2a); de plekken bij Driel vormen samen één groep, evenals Loenen I en II. Bovendien liggen de monsterplekken van Heteren en Winssen in één cluster. Een verschil met de vegetatie-clustering is, dat Loenen nu niet met Driel, maar met Heteren/Winssen één groep vormt.
Als we bekijken welke soorten de groepen van fig. 2c kenmerken, dan blijkt weer dat de clusters niet zozeer zijn gekarakteriseerd door unieke soorten, maar veeleer door een bepaalde combinatie van soorten. Alleen de monsterplekken van de spoordijk bij Driel hebben een unieke soort, nl. *Philopedon plagiatus*, die in Nederland zeer algemeen is in de duinen en op diluviale zandgronden. Dit komt goed overeen met het gegeven dat de dijk bij Driel de enige is, die uit zand is opgebouwd. De soort *Trachyphloeus scabriculus* is ook vrij kenmerkend voor Driel, hoewel deze ook bij Winssen is aangetroffen. *T.scabriculus* en andere soorten van dit genus, behoren tot de typische bodembewonende soorten van zandige en kalkrijke bodems.



Otiorrhynchus spec.
Tekening: Jeroen de Rond

De twee monsterplekken bij Loenen zijn relatief arm aan bodembewonende snuitkevers en worden vooral gekarakteriseerd door de hoge aantallen van *Barypithes pellucidus*, een niet zeldzame, tamelijk eurytope soort van vooral bossen. De abundante aanwezigheid van deze soort in de vangseries bij Loenen houdt dus zeker verband met de nabijheid van het bos en/ of het beschaduwde en vochtige karakter van deze helling.
De plekken bij Heteren en Winssen hebben als meest kenmerkende soort de reeds vermelde *O.porcatus*. De soort *O.mollina* werd door Twinspan genoemd als een indicator soort voor de plekken bij Heteren, Winssen en Loenen samen.
Een aantal minder algemene soorten, die mede door hun lage aantallen nauwelijks hebben bijgedragen aan de groepsindeling, zijn toch interessant genoeg om genoemd te worden. In de serie Heteren I is

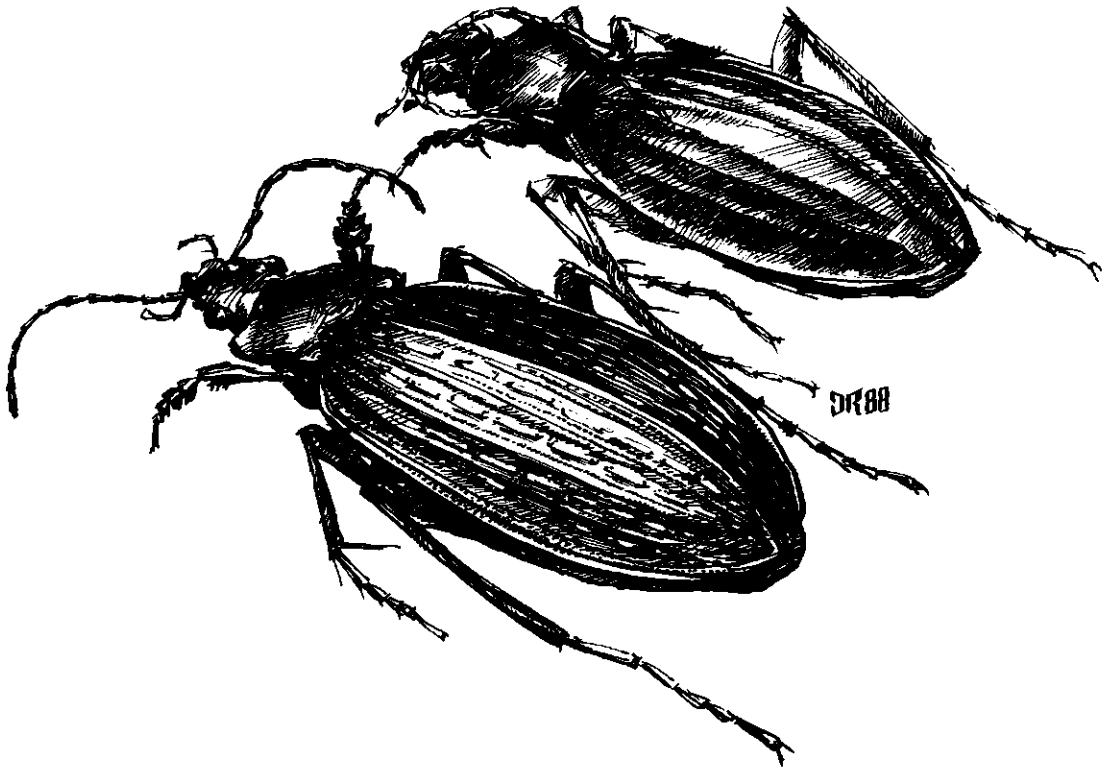
Otiorrhynchus ligneus gevangen, een tamelijk zeldzame soort die wel bekend is uit Zuid-Limburg en Brabant. *Ortochaetus setiger* werd gevangen op Heteren II, en is een zeldzame soort die ook op de kalkgrashellingen in Zuid-Limburg werd aangetroffen. In de serie Loenen I werd *Barynotus elevatus* gevangen, een zeer zeldzame soort en slechts een enkele maal in Zuid-Limburg aangetroffen.

OVERIGE SNUITKEVERS

Er zijn ongeveer 200 snuitkevers verzameld die niet tot de typische bodembewonende soorten behoren. Hoewel dit slechts een fractie is van het totaal aantal exemplaren, gaat het hier toch om 38 verschillende soorten. Het zijn soorten die op de planten leven, en bodemvallen vormen zeker niet de geëigende methode om deze soorten te bemonsteren. Onder deze soorten bevonden zich een tweetal bijzondere die hier kort genoemd zullen worden. *Ceuthorrhynchus consputus* is een zeldzame soort die op enkele plaatsen in Gelderland en in Limburg aangetroffen is, en vermoedelijk op looksoorten leeft. Op de enige dijkhelling waar de soort is aangetroffen, stond inderdaad kraailook. Ook *Ceuthorrhynchus robertii* is zeldzaam, en ook weer bekend van Zuid-Limburg. De voedselplant zou look-zonder-look zijn, een plant die alleen bij Loenen I is aangetroffen, waar ook inderdaad *C.Robertii* gevangen werd.

ENKELE INTERESSANTE VERTEGENWOORDIGERS UIT ANDERE FAMILIES

Uiteraard werd in de bodemvallen een groot aantal vertegenwoordigers van andere, al dan niet bodembewonende groepen, aangetroffen. Al dit materiaal kon natuurlijk niet verwerkt worden. Een aantal groepen is echter wel systematisch uit het materiaal geselecteerd en doorgegeven aan specialisten. Zo zijn de wantsen, de cicaden, de mieren en een aantal andere vliesvleugeligen uit de bodemvallen gedetermineerd. Deze groepen zullen hier niet besproken worden, maar een aantal interessante soorten zal even genoemd worden.
In de vallen bij Winssen is de spoorcicade *Megadelphax sordidulus* aangetroffen, een zeldzame soort bekend van Zuid-Limburg en van een vangplek op een dijkhelling. Sinds de vangst bij Winssen is de soort op meerdere plaatsen in Zuid-Limburg en op (kalkrijke) dijkhellingen aangetroffen. De soort zou geassocieerd zijn met Frans raaigras en bepaalde *Bromus*-soorten. Ook de cicadellide *Mocydia crocea* is een soort bekend van Zuid-Limburg (Cobben en Rozeboom, 1983) en van dijkhellingen. *Oncochila simplex* is een netwants van heksenmelk, en Winssen is de derde vindplaats in Nederland van deze zeer zeldzame fluviatiele soort. De knoopmier *Myrmecina graminicola* is vrij algemeen in de kalkgraslanden van Zuid-Limburg, maar was buiten dit gebied nog niet aangetroffen. Deze mier bevond zich in de vallen bij Winssen, Loenen zowel als Driel.
Naast vertegenwoordigers van genoemde groepen, zijn er incidenteel enkele opvallende dieren uit de vallen gehaald en gedetermineerd. Zo werd er op de dijk bij Winssen één exemplaar gevangen van de vliesvleugelige *Embolemus antennarius* (fam. Embolemidae). Volgens Achterberg (1982) komen in Nederland van dit genus mogelijk (!) twee soorten voor. De vrouwtjes zijn ongevleugeld en van de biologie van de twee soorten is niets bekend. Ook tijdens de reeds genoemde inventarisatie van de Zuidlimburgse kalkgrashellingen zijn een tweetal exemplaren van deze soort gevangen. In de collectie van het Laboratorium voor Entomologie van de Wageningse Landbouwuniversiteit bevindt zich één exemplaar uit Dwingelo, eveneens gevangen in een bodemval. Regelmatig werden tussen de vangsten opvallende



Carabus auratus* (boven) en *C.monilis
Tekening: Jeroen de Rond

keverlarven aangetroffen. Bij nadere determinatie bleken deze te behoren tot de familie van de Drilidae en wel het genus *Drilus*, waartoe in Nederland twee soorten behoren. Eén van beide soorten is slechts bekend uit Zuid-Limburg, de andere ook van enkele plaatsen daarbuiten. De vrouwtjes zijn ongevleugeld en de larven zijn vraatzuchtige predatoren van huisjesslakken. Deze eigenschappen doen denken aan glimwormen, waarmee ook enige verwantschap bestaat. Op de monsterplekken bij Heteren en Driel is overigens de glimworm *Phosphaenus hemipterus* in aantal aangetroffen.
In verschillende vangseries werden tenslotte hooiwagens gevangen, die opvielen door een afwijkende habitus. Het bleek om de soort *Trogulus tricarinatus* te gaan, die bekend is uit het krijtland van Zuid-Limburg, de omgeving van Nijmegen en de Achterhoek (Spoek, 1975). In de vangpotten op de kalkgraslanden van Zuid-Limburg was deze soort ook een regelmatige verschijning. Het voedsel van de soorten van de familie Trogulidae zou bestaan uit slakken.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In dit artikel zijn de flora en de loopkeveren bodembewonende snuitkeverfauna van een aantal dijkhellingen beschreven en vergeleken. De plekken op de Waaldijk bij Winssen en die op de Rijndijk bij Heteren zijn redelijk representatief voor niet verzwaarde en extensief gebruikte zuidhellingen van winterdijken in de Betuwe, met relatief droogteminnende glanshaverhooilanden. De monsterpunten bij Loenen wijken hiervan af omdat het noordhellingen betreft, die tegen een bos aanliggen. Dit uit zich in de vegetatie die hier het karakter heeft van een (stikstofrijke) bosrand (zevenbladassociatie). De plekken op de spoordijk bij Driel wijken af door de ondergrond, die uit zand en niet uit klei bestaat en doordat de hellingen niet beheerd worden. De vegetatie is een soortenrijke ruigte en behoort tot de associatie van boerenwormkruid en bijvoet.
De resultaten van deze inventarisatie kunnen in een drietal conclusies worden weergegeven.
Ten aanzien van de groepsindelingen van de plekken op grond van de vegetatie, de loopkeverfauna en de fauna van de bodembewonende snuitkevers, is gebleken dat er bepaalde onderlinge overeenkomsten bestaan. De dendrogrammen van de snuitkevers en de vegetatie vertonen de grootste onderlinge gelijkenis. De twee dijkhellingen met duidelijke glanshaverhooilanden, Heteren en Winssen, hebben ook een vergelijkbare snuitkeverfauna. In de dendrogrammen voor vegetatie en snuitkevers komt dit tot uitdrukking doordat de plekken van Heteren en Winssen door-elkaar zijn komen te liggen.
In het loopkeverdendrogram zien we dat de plekken van Heteren, Driel, Winssen en respectievelijk Loenen elk een cluster vormen. De loopkeverfauna bij Loenen bevat veel bos-elementen, terwijl Driel wordt gekarakteriseerd door een droogte- (= zand) minnende fauna. De fauna van Winssen bevat, naast de droogteminnende soorten, ook vochtminnende elementen. Winssen en Loenen zijn in een zelfde cluster terechtgekomen door de aanwezigheid van vochtminnende elementen in beide, terwijl Driel en Heteren hoofdzakelijk soorten bevatten van droge plekken. Voor de samenstelling van de loopkeverfauna lijkt dus de aard van de directe omgeving duidelijk bepalend. Dat dit voor de bodembewonende snuitkevers niet zo opgaat, heeft mogelijk te maken met de relatief grote mobiliteit van loopkevers.
Een tweede conclusie is dat echte dijksoorten eigenlijk niet aan te wijzen zijn. Er zijn wel een aantal soorten te noemen die veel op dijken voorkomen, zoals de loopkevers *C.auratus, C.monilus, A.convexior* en *C.coriaceus*. Deze soorten zijn echter geenszins tot dijken beperkt. De snuitkever *O.mollina* werd in grote aantallen gevangen bij Heteren en Winssen en was voordien nog niet bekend uit ons land. Ook een aantal andere, veel op dijken voorkomende soorten is landelijk gezien zeldzaam of afnemend.
Ten derde is het zeer opvallend dat er zoveel zeldzame soorten gevangen zijn van uiteenlopende taxa. Dit aantal had bovendien zeker groter kunnen zijn als het materiaal op systematische wijze op de andere groepen was onderzocht. Zowel bij de intensief bemonsterde groepen als bij de meer toevallig gevangen insektenfamilies, bevinden zich vele soorten die voornamelijk of alleen bekend zijn uit Zuid-Limburg en van (kalkrijke) dijkhellingen. Het kalkgehalte en de expositie bepalen voor een groot deel de warmtehuishouding van de hellingen. Deze factoren, samen met een extensief beheersregiem, zouden voor een groot deel het toch wel unieke karakter van dijkhellingen kunnen bepalen.
De (bodembewonende) insektenfauna van graslanden is zeker slecht onderzocht. Toch zijn er reeds duidelijke aanwijzingen dat de dijkhellingen een belangrijk refugium vormen voor vele fluviatiele soorten die zich in intensief beheerd grasland niet kunnen handhaven.

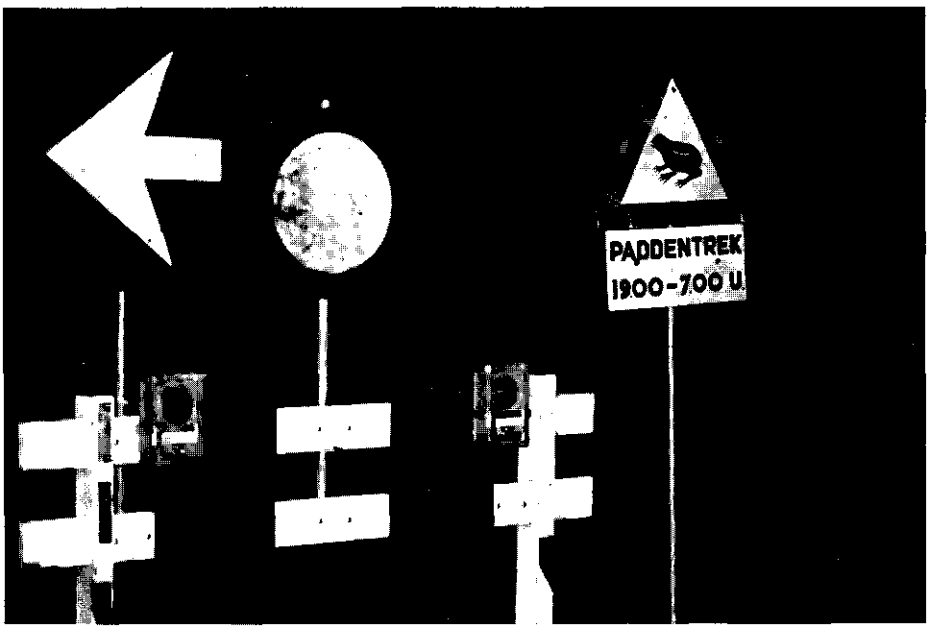
Met dank aan W. J. Drok voor de vegetatieopnamen en -beschrijvingen. C. F. M. den Bieman, B. Aukema, J. Roozeboom, D. de Boer en Y. Jongema, determineerden de Delphacidae, de Hemiptera, de Cicadellidae, de Formicidae en diverse andere families van de Hymenoptera. Tenslotte worden W. J. Drok en I. T. M. Jorritsma bedankt voor kritische kanttekeningen.

Adres van de schrijver:
L.U. in Wageningen,
Vakgroep entomologie,
Postbus 8031,
6700 EH Wageningen

LITERATUUR

Achterberg, C. van, 1982. Familietabel van de Hymenoptera in Noordwest-Europa. Wetensch. Meded. KNNV 152: 1-27, fig. 1-234.
Cobben, R. H. en G. J. Rozeboom, 1983. De invertebratenfauna van de Zuid-Limburgse kalkgraslanden. De Cicaden in bodemvallen (Hemiptera, Homoptera Auchenorrhyncha). Natuurhist. Maandbl. 72 (6/7): 102-110.
Desender, K. en H. Turin, 1986. Overeenkomsten en verschillen bij recente veranderingen in de samenstelling van de loopkeverfauna in vier Westeuropese landen (Coleoptera: Carabidae). Nieuwsbrief 17: 23-32. Centraal Bureau EIS, Leiden.
Everts, Ed., 1903. Coleoptera Neerlandica. De schildvleugelige insecten van Nederland en het aangrenzende gebied. Tweede deel. 's-Gravenhage. M. Nijhof.
Heijerman, Th., 1984. *Omiamia mollina* (Boheman) in the Netherlands, with notes on habitat and phenology (Coleoptera: Curculionidae). Ent. Ber., Amst. 44: 170-173.
Heijerman, Th. en C. J. H. Booij, 1982. De invertebratenfauna van de Zuid-Limburgse kalkgraslanden. Bodembewonende snuitkevers (Coleoptera: Curculionidae). Natuurhist. Maandbl. 72(9): 164-172.
Hill, M. O., 1979. TWINSPAN, a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca, New York.
Spoek, G. L., 1975. De hooiwagens (Opilionidae) van Nederland. Wetensch. Meded. KNNV 50: 1-32.
Thiele, H. U., 1977. Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. Berlin etc. Springer-Verlag.
Turin, H., 1983. Loopkevers (Coleoptera: Carabidae) van kalkgraslanden en hellingbossen. Natuurhist. Maandbl. 72(4): 73-83.
Turin, H., J. Haeck en R. Hengeveld, 1977. Atlas of the carabid beetles of the Netherlands. Verh. K. Ned. Akad. Wet., Afd. Natuurkunde, [2] 68: 1-228.
Westhoff, V. e.a., 1971. Wilde Planten. Flora en Fauna in onze natuurgebieden. Deel twee. Vereniging tot behoud van natuurmonumenen in Nederland.

Amfibieën bij de rivierdijken van de Vijfheerenlanden



Tijdens de voorjaarstrek wordt de Lekdijk voor het doorgaande autoverkeer afgesloten.
foto: H. van Arkel

Vianen

Vanaf 1984 is hier jaarlijks 300 m gaasdoek op de heentrekroute geplaatst. Het aantal in de emmers opgevangen padden ligt jaarlijks rond de 250 exemplaren (tabel 1). Blijkbaar hebben de strenge winters geen merkbare invloed op het aantal padden gehad. De verhouding vrouwelijke/mannelijke dieren is gemiddeld 1:2,2.
Het aantal bruine kikkers toonde in 1985 een zeer sterke daling ten opzichte van 1984 (tabel 2).
Deze sterke afname is hoogstwaarschijnlijk te wijten aan de strenge vorstperiode, voor het eerst sinds een aantal jaren, in de winter 1984/1985. Vanaf 1985 neemt het aantal bruine kikkers geleidelijk aan weer toe.
Het aantal salamanders is zeer klein, hetgeen het gevolg is van biotoopverlies (dempen en verlanden van sloten).

Lingedijk

Op één geconcentreerd punt worden jaarlijks gemiddeld 1200 amfibieën overgezet. Hier komen relatief veel kritische soorten voor zoals kamsalamander en heikikker.

Lekdijk-oost Lexmond

Hier bevindt zich de grootste geconcentreerde amfibieën-populatie van de Vijfheerenlanden. Er komen 6 soorten voor. Bij een kamsalamanderbiotoop is gedurende 3 jaar gaasdoek geplaatst. Door biotoopvernietiging is het aantal amfibieën op deze vangplaats sterk omlaaggegaan. Vooral het aantal kamsalamanders is door het ophogen en vergraven van het winterbiotoop sterk teruggelopen.

CONCLUSIES

De rivierdijken en de directe omgeving vormen in de Vijfheerenlanden de belangrijkste biotopen voor 7 soorten amfibieën. De rugstreeppad is de enige soort die tijdens de trek de dijk niet oversteekt. De voortplantings- en zomer- en winterbiotopen liggen beide óf binnendijks of in de uiterwaarden.
Kritische soorten als kamsalamander en heikikker komen op een aantal specifieke plaatsen voor. Biotoopvernietiging is voor deze soorten de grootste bedreiging.
Zeker in het kader van de op handen zijnde dijkverzwaring is het van groot belang dat de amfibieënvoortplantingsplaatsen in kaart worden gebracht. Op grond daarvan kan een plan worden opgesteld voor biotoopbescherming.
Wanneer er bij een toekomstige dijkverzwaring onvermijdelijk amfibieënbiotopen moeten verdwijnen is compensatie een voorwaarde om de rijke amfibieënstand te kunnen handhaven. Die compensatie in de vorm van het op natuurtechnische wijze aanleggen van (voortplantings)biotopen is alleen zinvol als er in de direkte omgeving een geschikt zomer- en winterbiotoop aanwezig is.
Vooruitlopend op eventuele dijkverzwaringsplannen is concrete bescherming van biotopen van groot belang. Het overzetten van amfibieën om ze van de verkeersdood te redden is alleen zinvol als het gebied waar ze overgezet worden is veiliggesteld.
De rapportage van het amfibieënonderzoek in de Vijfheerenlanden draagt mogelijk bij tot een betere toekomst voor de padden, kikkers en salamanders in dit deel van het rivierengebied.

Adres van de schrijver:
Provinciale Waterstaat Utrecht,
Afdeling Ecologie,
Postbus 18100,
3501 TH Utrecht

jaar	1984	1985	1986	1987
soort				
bruine kikker	278	55	72	85
kleine watersalamander	5	13	14	10
kamsalamander	1	1	0	3
totaal	284	69	86	98

Tabel 2. Overige aantallen opgevangen dieren te Vianen bij een gaaslengte van 300 m

jaar	1985	1986	1987
soort			
kleine watersalamander	302	128	134
kamsalamander	35	3	3
pad	291	132	102
bruine kikker	69	36	66
heikikker	3	1	2
groene kikker	1	0	0
totaal	701	300	307
Overgezette dieren op overige dijkvak			

Tabel 3. Opgevangen amfibieën bij het gaas te Lexmond (100 m)

jaar	1985	1986	1987
soort			
kleine watersalamander	429	378	650
kamsalamander	59	21	15
pad	1220	549	500
bruine kikker	163	34	60
heikikker	9	0	0
groene kikker	2	0	0
totaal	1882	982	1225

Tabel 4. Overgezette amfibieën op de overige trajekten te Lexmond

K. V. Sýkora en C. Liebrand

Rivierdijken en natuurbeheer

Voor het behoud van stroomdalgezelschappen op onze dijken is een goed beheer noodzakelijk. Tot nu toe gebeurt dit nog veel te weinig. Daardoor zijn de afgelopen jaren stroomdalplanten sterk achteruit gegaan. In dit artikel geven de schrijvers aan hoe het dijkbeheer het beste kan plaatsvinden.

VÓÓR DE BEDIJKING

Vóór de Middeleeuwen werd het Noordwest Europese laagland sterk beïnvloed door vrij meanderende rivieren die regelmatig hun stroom verlegden. Deze rivieren volgden zonder menselijke beïnvloeding het ritme van de seizoenen. In winter en voorjaar traden zij ver buiten hun oevers waarbij zij fijne bodemdeeltjes over grote afstand vervoerden en grove bodemdeeltjes in de omgeving van het zomerbed afzetten. Hierdoor ontstonden vlak langs de rivier oeverwallen en verder in het landschap komkleigebieden.
De zandige of zavelige bodem van de oeverwallen was kalkrijk en droogde in de zomer snel uit. Een lichte grond bevat van nature minder voedingsstoffen dan een zware kleiige grond en spoelt bovendien makkelijker uit. Deze standplaatsomstandigheden zijn bij uitstek geschikt voor de ontwikkeling van de zogenaamde stroomdalgraslanden, zodat wij in alle veiligheid kunnen aannemen dat in het rivierengebied de oeverwallen, stroomruggen en donken de oorspronkelijke groeiplaats vormden van de soorten uit deze vegetatie.
De stroomdalplanten drongen na de laatste ijstijden via de rivierdalen, waar zij geschikte levensomstandigheden vonden, vanuit continentaal Europa en het Submediterrane gebied, het Noord-west Europese laagland binnen (Tüxen, 1950). Pas onder invloed van de mens en zijn vee konden de halfnatuurlijke stroomdalgraslanden ontstaan en zich in het rivierengebied sterk uitbreiden.

RIVIERDIJKEN

In de tiende en de elfde eeuw ontstonden nieuwe vestigingsmogelijkheden op de pas aangelegde dijken die vaak standplaatsomstandigheden boden die sterk overeenkwamen met die op de oeverwallen.
Omdat het oorspronkelijke milieu, door de moderne landbouw met zijn zware bemesting, beweiding en kunstmatige beregening, door zandafgraving, egalisatie, recreatie, het ontbreken van enig beheer en overstroming met verontreinigd rivierwater, vrijwel geheel verdween nam het belang van de rivierdijken met hun totale lengte van 1002 km, voor de instandhouding van deze flora sterk toe.
Ook hier heeft echter onder andere de moderne landbouw inmiddels zijn tol geëist. Bovendien worden de stroomdalgraslanden sterk bedreigd door de reeds uitgevoerde en nog geplande dijkverzwaringen. In 1986 moest nog 600 km dijk worden verzwaard.

Erkenning van de aanzienlijke gevolgen voor het landschappelijke en stedelijke schoon leidde in 1977 tot de instelling van de Commissie Rivierdijken met als belangrijkste resultaat het voorstel om door middel van zogenaamde „uitgekiende ontwerpen" rekening te houden met deze waarden. Er moet zoveel mogelijk tegemoet worden gekomen aan de eisen die uit landschappelijk, cultuurhistorisch en natuurwetenschappelijk oogpunt worden gesteld (Technische Adviescommissie Waterkeringen 1985).

ONDERZOEK

In het verlengde hiervan onderzochten wij de mate en de oorzaak van de achteruitgang van de stroomdalgraslanden, het gevoerde beheer op de nog aanwezige goed ontwikkelde stroomdalgraslanden, de relatie met de bodemfactoren, overstromingsduur, helling en expositie. Bovendien werd nagegaan of het mogelijk is om met een rondtrekkende schaapskudde de dijken natuurtechnisch te beheren.
Daarnaast werden ook de voor de veiligheid van belang geachte erosiegevoeligheid, doorworteling, en bedekking van de verschillende vegetatietypen onderzocht. Voor een aantal soorten werd ook de mogelijkheid om zich in bestaand grasland te vestigen experimenteel bestudeerd (Sýkora & Zonderwijk 1986, Sýkora & Liebrand 1986, 1987).



Fakkelgras doet zijn naam eer aan. Hier en daar op schrale dijken met een lichte bodem valt deze soort tijdens de bloei sterk op.



Beweiding met schapen in combinatie met bemesting leidt tot soortenarme beemdgras-raaigrasweiden.

matige bedekking blijkt het maaisel soms te blijven liggen of wordt af en toe gebrand. Een correct hooilandbeheer op schrale bodem geeft een goede bedekking. Een aanvullende lichte beweiding vergroot de bedekking zodat deze de vergelijking met elk ander beheer kan doorstaan.
De goed ontwikkelde stroomdalgraslanden blijken verder een betere doorworteling te hebben dan de soortenarme graslanden van voedselrijke bodem.
Uit erosieproeven blijkt dat de soortenrijke stroomdalgraslanden aanzienlijk minder erosie vertonen dan de soortenarme graslanden. De erosiebestendigheid is minstens even groot als die van schapenweiden, die dijkbeherende instanties als voldoende erosiebestendig beschouwen.
De locaties met een goede erosieweerstand blijken in het algemeen onbemest te zijn, terwijl het beheer en het lutumgehalte variëren. De locatie met de beste erosieweerstand blijkt nooit beweid te zijn en wordt tweemaal per jaar gehooid. Bij locaties met een slechte erosieweerstand vindt bemesting plaats of het maaisel blijft liggen. Een dijkhelling kan voldoende erosiebestendig zijn op een bodem met een laag lutumgehalte. De locatie met op een na de beste erosieweerstand heeft met een lutumgehalte van 3,5% de lichtste grond. Deze locatie werd extensief begraasd. De slechtste erosieweerstand werd gevonden op de zwaarste grond (35,1% lutum). Hier werd geklepeld en het materiaal bleef liggen.
Zowel voor de erosiebestendigheid van de dijkbegroeiing als voor de instandhouding of verhoging van de natuurwaarde is een juist beheer van de dijkvegetatie van groot belang. Natuurbelang en civieltechnisch veiligheidsbelang gaan hier samen. Natuurtechnisch beheer van het dijkgrasland bevordert de erosiebestendigheid.
Aan het agrarisch beheer moeten op korte termijn dwingende beperkingen worden opgelegd in pachtcontracten met een duur van telkens maximaal één jaar of Waterschappen moeten dijken in eigen beheer gaan nemen, waarbij de hooiopbrengst (eventueel om niet) op stam aan de boeren ter beschikking komt.

Adres van de schrijvers:
Landbouw Universiteit,
Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde,
Bornsesteeg 69,
6708 PD Wageningen

Foto's van de schrijvers

LITERATUUR

Brons, A., 1987. De invloed van open gaten in het vegetatiedek op de kieming van vijf stroomdalsoorten. Intern rapport Vakgroep V.P.O., LU Wageningen.
Droesen, W., 1985. Relatie tussen beheer, vegetatietype en bodembedekking op rivierdijken. Intern rapport Vakgroep V.P.O., LU Wageningen.
Krogt, G. van der en J. Rademakers, 1987. Vegetatie en beheer op de bloemdijken van Zuid-Beveland. Intern rapport Vakgroep V.P.O., LU Wageningen.
Scheper, E. en F. van der Zee, 1986. De invloed van overstroming en andere milieufactoren op de vegetatie van rivierdijken. Intern rapport Vakgroep V.P.O., LU Wageningen.
Sykora, K. V. en C. Liebrand, 1986. Behoud, herstel en ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetaties. Waterschapsbelangen 23/24: 686-699.
Sykora, K. V. en C. Liebrand, 1987. Natuurtechnische en Civieltechnische aspecten van rivierdijkvegetaties. Vakgroep V.P.O., LU Wageningen.
Sykora, K. V. en P. Zonderwijk, 1986. Kleurrijke dijkbeemden: hoe lang nog? Waterschapsbelangen 10: 247-253. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1985. Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken. Staatsuitgeverij, Den Haag.
Tüxen, R., 1950. Wanderwege der Flora in Stromtälern. Mitt. Flor-Soziol. Arbeitsgem. 2: 52-53.
Westhoff, V. en H. den Held, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

Wanneer jarenlang wordt gehooid zonder bemesting kan een soortenrijke bloemrijke dijkhelling ontstaan.



G. van Dijk

Enkele praktische wenken bij dijkverzwaring naar aanleiding van ervaringen in de provincie Utrecht

Deze korte bijdrage beoogt de aandacht te vestigen op enkele praktische punten die van belang zijn bij de uitvoering van dijkverzwaringen en waarvan veel kan afhangen wat betreft het behoud van de stroomdalflora.

Waar we nog te maken hebben met hellingen die van boven tot beneden soortenrijk zijn, is het belangrijk dat aan de betrokken hellingen geen werken worden uitgevoerd. Dit is mogelijk door een eenzijdige verzwaring toe te passen.
In de grote meerderheid van de gevallen zijn de stroomdalplanten echter door het hedendaagse graslandgebruik – vooral door de veel te zware bemesting – teruggedrongen tot smalle stroken (foto 1) langs het wegdek. Wanneer de vegetatie van de hellingen genivelleerd is, vinden we zulke stroken vooral daar waar een afrastering aanwezig is (en waar dus regelmatig beweid wordt) en dan in het bijzonder in een smalle strook aan weerszijden van de afrastering, maar ook wel tussen de afrastering en de weg. Doordat die stroken zo smal zijn, zijn ze extra kwetsbaar. De meeste van de te noemen aandachtspunten hebben dan ook betrekking op zulke situaties.
Dikwijls treffen we ook nog belangrijke restanten van stroomdalgraslandvegetaties aan bij afritten (foto 2), voor zijwegen, en toegangswegen naar erven. De smalle overhoeken tussen de wegen zijn veel extensiever in gebruik, dan de overige dijkhellingen. Het zijn of rechthoekige driehoeken of min of meer gelijkzijdige driehoeken (bij dubbele afritten). We vinden ze meestal aan de binnenhelling, waar immers de meeste boerderijen en zijwegen te vinden zijn. Ze zijn in dijkverzwaringsplannen helaas moeilijk te beschermen, indien binnensdijks verzwaring plaatsvindt.

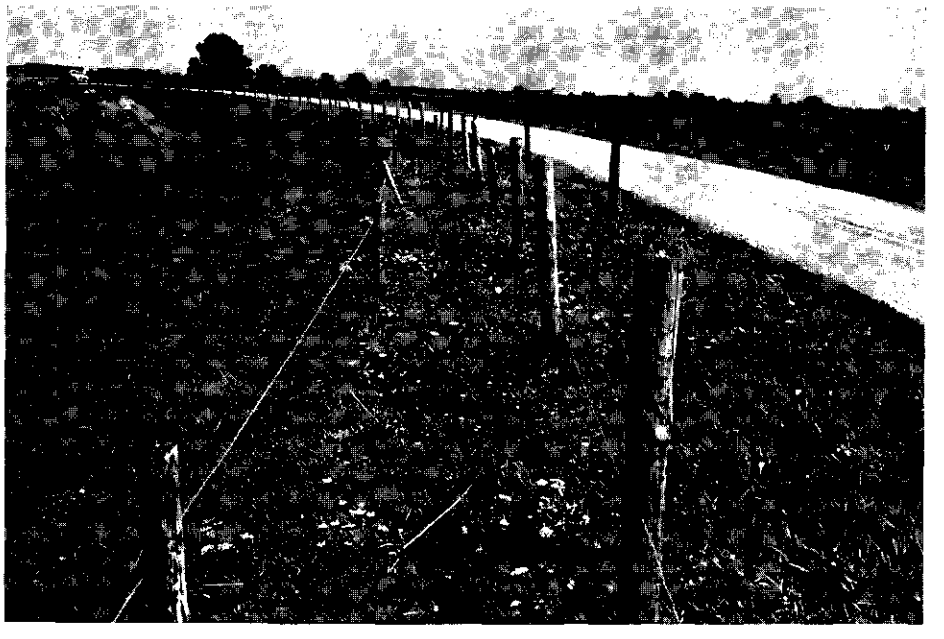


Fig. 1 Soortenrijke strook onder afrastering



Fig. 2 Afrit met veel gele morgenster

TWEEZIJDIGE VERZWARING VAN DE GEHELE DIJK

Het enige dat men hier kan doen is zorgen dat een geschikte grondsoort (zavel, zie de andere auteurs) wordt gebruikt als deklaag, afplaggen van soortenrijke delen vóór verzwaring en zo spoedig mogelijk terugzetten en/of uitstrooien van tevoren ter plaatse gewonnen zaad. De ervaringen zijn echter zeer wisselvallig (zie bijdrage V.d. Steeg).

EENZIJDIGE VERZWARING, AL OF NIET OP DE GEHELE HELLING BETREKKING HEBBEND

Op de dwarsprofielen, behorend bij de dijkverzwaringsplannen, zien we veelal dat grote delen van de hellingen onaangeroerd blijven. Dit betreft in de provincie Utrecht veelal de gehele buitenhelling en het bovenste deel van de binnenhelling van de dijk. Toch lopen in dit geval de stroken langs de weg en de te sparen helling boven de te verzwaren dijkvoet nog gevaar. Eerst gaan we op laatstgenoemd geval in.
Wanneer de dijk niet verhoogd behoeft te worden, moet vaak wel de voet verzwaard worden. Al of niet na voorafgaande afgraving wordt een zandpakket aangebracht, waarna weer een kleihoudende afdeklaag wordt aangebracht. Bij het aanvoeren van



Fig. 3 Bij de verbeteringswerkzaamheden is veel zand gemorst

zand wordt echter op flinke schaal „gemorst" op het te sparen bovendeel van de helling (foto 3). De nadelen zijn drieërlei: de vegetatierelicten langs de weg worden zwaar aangetast, grote delen van de helling zelf is hetzelfde lot beschoren en tenslotte is het de vraag of het gemorste zand geschikt is voor de hervestiging van stroomdalplanten. Het beste zou zijn tijdens de werkzaamheden de oude afrastering te laten staan. Op die manier kan men de genoemde ontwikkelingen het best in de hand houden.
De bedreigingen van de soortenrijke stroken langs de weg gaan, behalve van het hiervoor genoemde, ook uit van het kapot rijden van de weg en de bermen door het vele vrachtverkeer, van eventuele verruiging ten gevolge van ontbrekend beheer tijdens de uitvoering, van het ophogen van de bermen na hernieuwde asfaltering van de weg en van het plaatsen van afrasteringen die meebegrazen van delen van de bermen zeer bemoeilijken.
Wanneer we nog met van boven tot beneden soortenrijke hellingen te maken hebben, is het niet zo erg wanneer er eventueel een strook van hooguit een paar meter breedte wordt vernield, tenzij hier een afwijkende vegetatie (bv met veel wilde cichorei of ruige weegbree) voorkomt. Ernstiger wordt het wanneer er niets anders meer is dan de genoemde stroken. We krijgen dan te maken met diverse uitvoeringsstadia waarin steeds iets verkeerd kan gaan. We behandelen deze nu achtereenvolgens.

VERNIELINGEN TIJDENS DE UITVOERING VAN DE DIJKVERZWARING

Door het vele vrachtverkeer tijdens de uitvoering wordt het wegdek kapot gereden. Door het elkaar passeren van auto's worden in deze periode ook veelvuldig de bermen stukgereden en dat in veel ernstiger mate dan ooit eerder gebeurde. Het kan zelfs zo ver gaan dat de berm en de dikwijls soortenrijke stroken onder de afrastering worden bedolven onder door het verkeer weggeperste grondmassa's (foto 4).
Hiertegen is maar één maatregel afdoende: het afzetten van de bermen met palen, liefst (mede t.b.v. de verkeersveiligheid) met rood-wit plastic band.

BEHEER TIJDENS DE UITVOERING

Tijdens de uitvoering bestaat de kans op een verruiging van de vegetatie. Zelfs wanneer dit maar een of twee seizoenen gebeurt, kan dit funest zijn voor de vegetatie.
Een maaibeheer van de bermen is in het geval van afzettingen als hierboven genoemd vrijwel onuitvoerbaar. Het meebegrazen vanuit belendende percelen is ook niet altijd mogelijk, óf doordat de afgezette stroken daarvoor te breed (> 1 m) zijn, óf doordat er ten gevolge van de werkzaamheden helemaal geen vee kan worden ingeschaard.
Er moet dan naar een noodoplossing worden gezocht. Het maaien met een bosmaaier en afvoeren is als tijdelijke maatregel de beste oplossing.

HET AANVULLEN VAN DE BERMEN NA ASFALTERING

Na voltooiing van de werkzaamheden is het nodig de weg opnieuw te asfalteren. Daarna is het vaak nodig de bermen met grond aan te vullen. Ondanks alle gedane moeite, kan de gespaarde vegetatie dan alsnog bedolven worden. Het zal duidelijk zijn dat we moeten proberen er dan toch nog het beste van te maken, en wel als volgt:
- De aanvulling beperken tot het hoogst nodige (breedte, dikte) en in geen geval verder aanvullen dan tot loodrecht onder de oude afrastering, gerekend vanaf het wegdek.
- Deze werkzaamheden uitvoeren in de wintermaanden. Er is dan kans dat sommige soorten in het voorjaar door de afdeklaag heenbreken. Dit is ten westen van Wijk bij Duurstede waargenomen bij wilde cichorei, knoopkruid, karwijvarkenskervel, kleine pimpernel, wilde peen, bereklauw. We vinden dan normale planten (geen kiemplanten) op kale grond of temidden van een pioniervegetatie.
- Een geschikte grondsoort gebruiken (zie de andere auteurs). Hervestiging kan het snelst plaatsvinden wanneer delen van de soortenrijke stroken gespaard zijn.

Fig. 4 Verzwaring van de buitendijk





Fig. 5 Bermbegrazing wordt bemoeilijkt door schapenraster

– Een beheer voeren van maaien en afvoeren van het gewas en het meebeweiden van een deel van de berm mogelijk maken.

HET NIEUW TE PLAATSEN RASTER

In het algemeen wordt een nieuw raster aangebracht. Dit is dikwijls een type raster waarbij het sterk bemoeilijkt wordt een deel van de berm te laten meebegrazen (foto 5). Juist die meebegraasde delen zijn vaak soortenrijk en wanneer het bermbeheer te wensen overlaat (bv niet afvoeren) dan is het meebegrazen van een strook van maximaal een meter zelfs de enige hoop voor de vegetatie. Van belang zijn de volgende punten:

– Geen schaperaster aanbrengen.
– Bij prikkeldraadafrasteringen de onderste draad niet lager dan 50 cm boven maaiveld aanbrengen (dan wordt 50-90 cm berm meebegraasd) of maximaal twee draden aanbrengen. In het laatste geval kan een koe de kop tussen de draden door steken. Tegen een dubbele bovenste bedrading (totaal dan drie draden) is in dit laatste geval geen bezwaar, als dat maar niet ten koste van de ruimte tussen de draden gaat.

In de praktijk zullen we van de door de intensieve landbouw reeds sterk gedecimeerde vegetatie, zelfs bij inachtneming van de genoemde punten, een nog kleiner deel overhouden. Toch is het de moeite waard. Wanneer goede voorwaarden tot stand kunnen worden gebracht voor herstel na de dijkverzwaring, hetzij door het instellen van een natuurtechnisch beheer op de hellingen, hetzij door een goed bermbeheer, hetzij door goede voorwaarden voor een randenbeheer (ijle afrasteringen, beweiden met rundvee), dan zijn de te sparen relicten ook van groot belang voor de hervestiging elders, temeer daar uit verschillende onderzoeken gebleken is, dat de zaadvoorraad van gewaardeerde graslandplanten in de bodem gering is.

Adres van de schrijver:
Roerdompstraat 31,
Amersfoort

Herfstreizen 1988 ARC

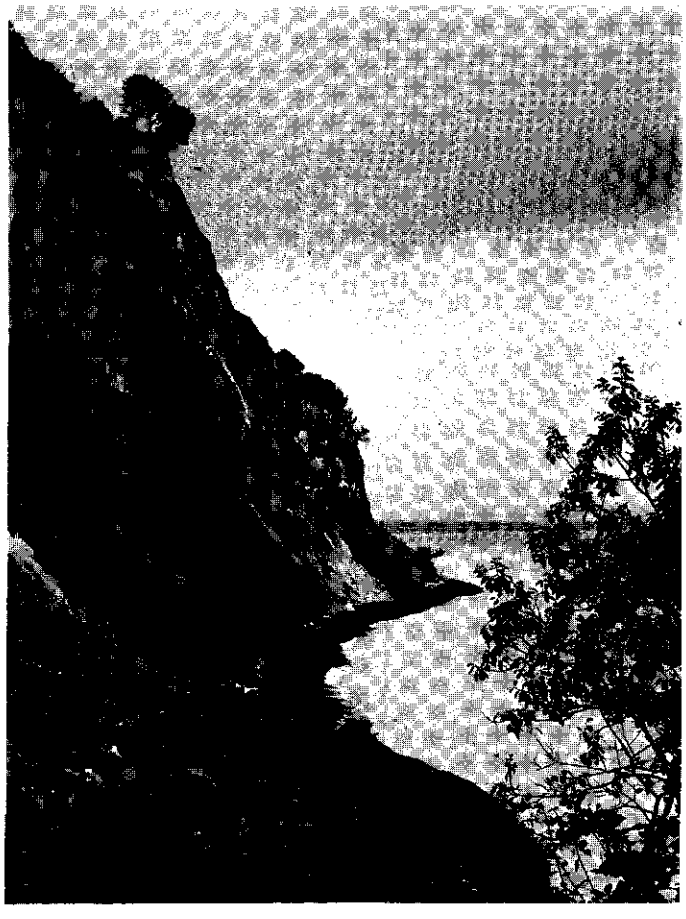
Na de zeer grote belangstelling voor de zomerreizen is de ARC verheugd u twee bijzondere herfstreizen te kunnen aanbieden. Voor Reisvoorwaarden en Inschrijfformulier: zie decembernummer Natura 1987.

REIS J: RÜGEN (DDR)

Zaterdag 15 t/m zaterdag 22 oktober
Leiding: Wim Loode
Hotel-busreis

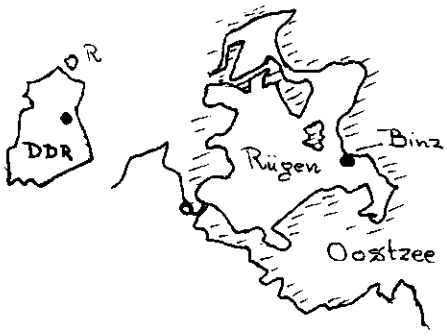
In de DDR is Rügen een begrip. 's Zomers komen veel toeristen naar dit mooie eiland in de Oostzee: het beschikt over een lange kust (570 km) met vele kustvormen, wadvlakten, föhrden, kliffen en haffen. Er zijn uitgestrekte beukenbossen (op kalk) en het eiland heeft een weldadige rust omdat er veel landbouw is en er weinig mensen wonen. Het lijkt wel wat op Mön in Denemarken door de steile krijtrotsen en het glooiende karakter van een jongglaciaal reliëf. Rügen is echter veel groter (926 km^2). En vogelaars weten: als de toeristen allang weer naar huis zijn, is Rügen het eiland van de kraanvogels. Tot 10.000 van

De krijtkust van Rügen *foto: Wim Loode*



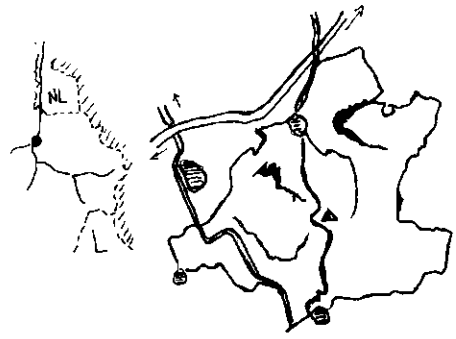
deze statige vogels uit Scandinavië foerageren overdag op de velden van Rügen en vliegen 's avonds naar de westkust van het eiland om er in ondiep water de nacht door te brengen. De „grazende" kraanvogels lijken dicht opeen soms op een kudde schapen, maar wie naderbij komt hoort het majestueuze geluid! En wie 's avonds de slaapvlucht van duizenden „kranen" over zich heen ziet gaan, wordt warm van opwinding, ondanks het soms gure herfstweer. Andere vogels zijn er natuurlijk ook: veel ganzen, trekkende zangertjes, steltlopers en soms verrassingen als een waterspreeuw op een rotsblok in de Oostzee. De hotelaccommodatie in Binz (dicht bij een klifkust en beukenbossen) is geregeld door een erkend Nederlands reisbureau. Het aantal deelnemers is beperkt tot 23. De reis er naar toe vindt plaats met minibusjes (met ervaren chauffeurs) of met een grotere bus. Vertrek uit Utrecht ± 8 uur 's morgens, met nog een opstapmogelijkheid in Hengelo.

Reissom: ƒ 790,–
Inschrijfgeld: ƒ 100,–
Vereisten: goed schoeisel.
Excursies: meest hele dagen.



REIS K: DE HOGE VENEN (BELGIË)

Maandag 17 t/m zaterdag 22 oktober
Leiding: Wim Margadant en Arthur Oosterbaan
Pensionreis-eigen vervoer.
Het grootste natuurreservaat van België, de Hoge Venen, ligt in de vierhoek Spa-Eupen-Mützenich-Malmédy (provincie Luik) grotendeels boven 550 m. Dit plateau is echter niet geheel met hoogveen bedekt. Vooral in de vorige eeuw heeft men grote delen ontwaterd en met naaldbomen beplant. Gelukkig zijn er grote stukken veen bewaard gebleven. Langs de weg N28 liggen nog grote complexen als Fagne Wallone en Grand Fagne, die in hun veen (mos)lagen (tot 8 m dik!) als een reuzespons enorme watermassa's vasthouden. Wat verder weg liggen Fagne Clefaye en het Brackvenn er nog als landschappen uit de oertijd. Er zijn ook unieke berkenbossen op hellingveen, zoals Grand en Petit Bongard. Wie hier in stilte over het knuppelpad langs de veenbeek de Helle loopt, proeft de eeuwigheid. Dichter bij de Duitse grens ligt het Rurbusch, een uitgebreid gebied van statige beukenbossen met veel ondergroei. De veenbeken Pouhon en Bayon



komen uit in de Warche, die tussen de ruïne Reinhardstein en Bévercé een diep ingesneden bebost dal vormt. Wie hier aan waterspreeuw en grote gele kwikstaart denkt, heeft gelijk: ze zijn er.
De herfst is een goede tijd om de Hoge Venen te bezoeken. Er komen dan vaak een aantal zachte, mooie dagen voor. De gele velden van pijpestro steken dan mooi af tegen de donkergroene sparrenbossen en de herfstkleuren van de loofbomen. Het is ook een goede tijd voor mossen én paddestoelen. Wim Margadant zal, als kenner bij uitstek, vooral gids zijn voor de mossen. Arthur Oosterbaan zal vooral de aandacht richten op paddestoelen. Maar ook wandelend valt er veel te genieten in dit bijzondere landschap.
Centraal in de Hoge Venen, enkele km voorbij Baraque Michel ligt even naast de weg van Eupen naar Malmédy het Biologisch Station van de Universiteit van Luik, Mont Rigi. Hier zijn voor ons een aantal kamers met vier éénpersoonsbedden beschikbaar. Het deelnemersaantal is beperkt tot ongeveer 22. Een uit Nederland meegekomen keukenstaf zal in de goed uitgeruste keuken de maaltijden verzorgen. 's Avonds kunnen in het laboratorium de vondsten nader bekeken worden. Van de deelnemers wordt enige hulp verwacht (kamer schoonhouden, tafeldekken etc.).

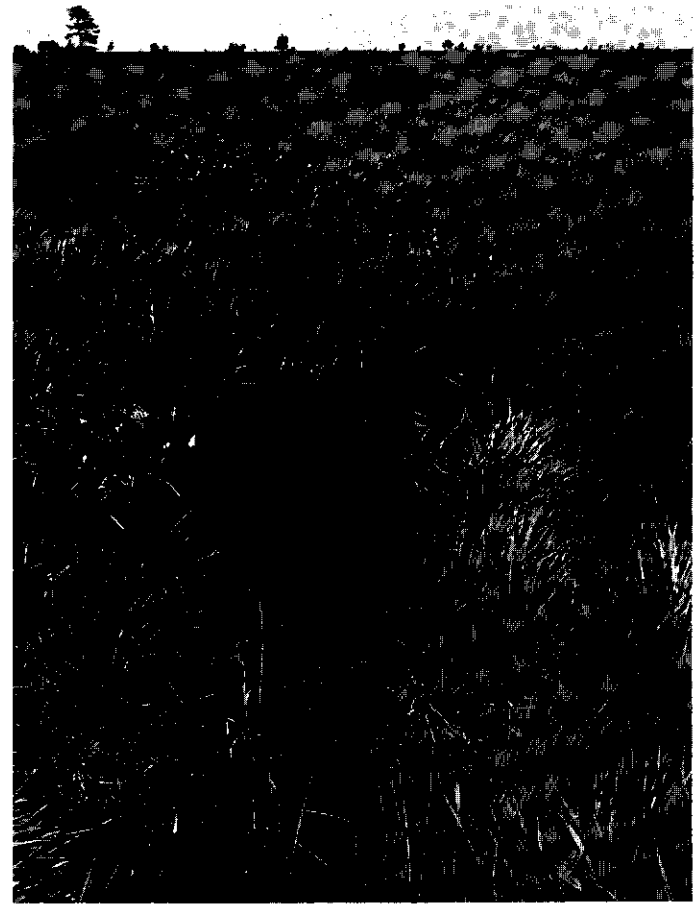
Reissom: ƒ 250,–
Inschrijfgeld: ƒ 100,–
Vereisten: goede wandelschoenen, eventueel laarzen
Excursies: meest hele dagen, gelegenheid tot determineren.

AANMELDING

De aanmelding moet geschieden vóór 31 mei '88 door inzending van het volledig ingevulde en ondertekende aanmeldingsformulier (eventueel een fotocopie) aan het inschrijvingssecretariaat van de ARC: *A. Th. M. Dorrestein, Weverstraat 114, 5671 BE Nuenen (tel. 040-831916) onder gelijktijdige storting van het inschrijfgeld op postgiro 25046 t.n.v. Penningmeester van de Algemene Reiscommissie van de KNNV te* ***Amsterdam/Nuenen****, onder vermelding van: Inschrijfgeld Reis . . .*

Let op gewijzigd adres van het Inschrijvingssecretariaat.
Het is belangrijk de Algemene Reisvoorwaarden goed te lezen.

De mos- en paddestoelenrijke moerassen van de Hoge Venen
foto: Alfons Vaessen



Mededelingen

Hoofdbestuur

De *insekten* vormen een grote groep levende wezens met een immense verscheidenheid. Veel leden van onze vereniging besteden aandacht aan dit onderwerp, zowel individueel als in kleine (werk-)groepjes. U kon in de maart-Natura van de hand van Henk Vallenduuk een terugblik lezen op het landelijk insekten-weekeinde in 1987. Daaruit bleek, dat de oprichting van een landelijke werkgroep er duidelijk (nog) niet in zit. Wél is er belangstelling om samen iets te doen en een week-end komt er ook dit jaar weer.
Ook over insekten gaat het *symposium* „Natuurbeheer en insektenfauna", waarvan het de bedoeling is, dat dit georganiseerd gaat worden vroeg in de herfst in een samenwerkingsverband van KNNV, NEV (Nederlandse Entomologische Vereniging) en NJN samen met de „Uyttenboogaert-Eliasen Stichting ter bevordering van de entomologische wetenschap" (deze stichting heeft al vele uitgaven van onze Uitgeverij, insekten betreffende, gesubsidieerd, waardoor deze boekjes uitgegeven konden worden én tegen een redelijk lage prijs). Een presentatie van een WM over dit onderwerp zou aan deze bijeenkomst gekoppeld kunnen worden, zo is de gedachte.

Bij het bestuur (en bij de Natuurbeschermingscommissie) kwam binnen een „voorstel voor reorganisatie van de *particuliere internationale natuur- en milieubescherming* in Nederland". De NBC (de commissie van bijstand van het bestuur in natuurbeschermingszaken) adviseerde het HB niet met het ingediende voorstel akkoord te gaan. Hoewel het huidige bureau niet helemaal naar wens functioneert, zou ingaan op het voorstel kunnen betekenen dat de particuliere natuurbescherming aan de leiband van de overheid komt te lopen. De NBC is van mening, dat men met oneigenlijke argumenten bezuinigingen wil opdringen. Wél moet het IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural resources) ledencontact-bureau verbeterd worden.
Wij stemden in met de zienswijze van de NBC, die de zaak nader uitwerkt.

Ook maakte de NBC een reactie op het ontwerp van de nieuwe *Flora- en Faunawet*. Op grond hiervan heeft het KNNV-bestuur een schrijven gezonden naar het departement van Landbouw en Visserij. Een schrijven, dat mede is opgesteld in overleg met verwante organisaties, zó dat we elkaar niet tegenspreken op bepaalde punten. Want nog altijd is + en – samen 0, en dat moet je beslist niet hebben.
In deze nieuwe wet zullen bestaande wetten als Vogelwet, Jachtwet, Wet uitheemse dieren, enz. enz. allemaal worden opgenomen.
Een wens is b.v., dat niet over „vlinders" wordt gesproken maar dat alle levensstadia worden genoemd, om mazen in de wet te voorkomen.
En zo willen wij ook graag de mogelijkheid om kleine biotopen als beschermd gebiedje hierin op te nemen. Dit zijn twee van de punten, waarover we schreven.

Jan Luit
2e secretaris

Oudegracht 237



Nadat er een artikeltje over de KNNV in de Kampioen verschenen was en combinatie-advertenties in „Natuur en Milieu" en „Milieudefensie" stond de telefoon twee weken roodgloeiend.
De Veldwinkel-medewerkers hadden hun handen vol met het verzenden van informatiepakketjes, brieven beantwoorden enzovoort.
Met de Veldwinkelstand wordt heel wat afgereisd: Natuurmonumenten, de NJN-reünie, Hortusdagen, overal proberen we de KNNV meer bekendheid te geven en natuurlijk onze uitgaven en artikelen te slijten.
Hieronder afgebeeld ziet u een foto waarop het KNNV-verkoopmateriaal staat afgebeeld. Alles in de Veldwinkel verkrijgbaar!
Bij afname van meer dan 10 stuks krijgt u 10% korting!
Prijzen:

vlaggetje		ƒ 5,00
insigne (speldje)		ƒ 1,00
sticker		ƒ 0,50
fineliner		ƒ 1,50
memobloc		ƒ 2,50
kl. gekleurde blocs	2 voor	ƒ 1,00
KNNV-tas		ƒ 5,00
excursieboekje		ƒ 3,50
Natureviewer		ƒ 8,00
kladbloc		ƒ 1,00

vogelstickers: diverse prijzen.

Adres: Oudegracht 236, 3511 NK Utrecht, tel. 030-314797
Openingstijden: dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 16.30 en elke tweede zaterdag v.d. maand: 12.00-15.00

Kadercommissie

KADERKOMMISSIE - KADERGIDS

Sinds 1982 heeft de Kaderkommissie elk jaar een intensief studieweekend georganiseerd, dat tot doel heeft de deelnemers binnen dat weekend voldoende kennis bij te brengen van het behandelde onderwerp om daarmee zelfstandig verder te kunnen gaan. Het betreft steeds onderwerpen die niet makkelijk toegankelijk zijn *en waarvoor in de meeste afdelingen de vereiste* startkennis niet beschikbaar is. De gekomprimeerde kennis van deze weekends wordt verzameld in een losbladig naslagwerkje, dat past in een standaard 17 ringband. Tot nu toe zijn in deze serie de volgende onderwerpen verschenen:
1. *Exkursies.* Voorbereiding, techniek van kennisoverdracht, organisatie, rapporteren, psychologie en tijdsindeling. Tevens bevat het artikel nuttige wenken voor avonden en kampen.
2. *Kaarten en kaartlezen.* Soorten van kaarten, schaal, adressen van leveranciers over geheel Europa, maken van eigen kaarten met speciaal doel.
3. *Determineren.* Adressen van instituten waar hulp wordt verkregen bij moeilijke gevallen.
4. *Organiseren van een biologisch onderzoek.* Aan de hand van een voorbeeld wordt de lezer ingewijd *in de onderzoekstechnologie* tot en met de statistische bewerking daarvan.
5. *Landschapsontwikkeling en -analyse.* Invloed van geologische facetten, bodemstruktuur, waterhuishouding. Invloed van ijs en mens. Achter-

foto: Annemiek Kop

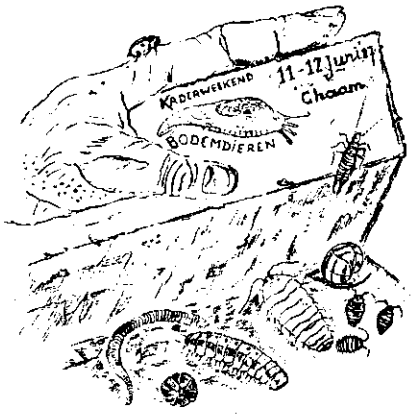


Nieuws van de Stichting Uitgeverij

NB 46 De Nematoden van Nederland, *door dr. ir. A. M. T. Bongers*
Nematoden of aaltjes komen in grote aantallen in de (water)bodem voor: in feite behoren vier van de vijf meercellige dieren tot de nematoden. In een liter grond worden er gemiddeld 30.000 aangetroffen, verdeeld over 30-50 soorten. Hieronder vinden we bijvoorbeeld parasieten van hogere planten met een stevige mondstekel, waarmee ze plantencellen aanprikken; schimmeletende nematoden met een fijn stekeltje; carnivoren met een grote met tanden gewapende mondholte en bacterie-eters, waarbij de mondholte een scala aan vormen te zien geeft.
Nematoden staan door hun permeabele cuticula in direct contact met het bodemwater, ze kruipen niet weg bij droogte of bevriezing van de bodem, ze kunne gemakkelijk gekweekt worden. Kortom, het lijken geschikte organismen voor de ontwikkeling van een biologisch bodembeoordelingssysteem.
Een probleem bij de studie van nematoden is echter tot op heden het gebrek aan tabellen om de soorten op naam te brengen, de naam die de sleutel is tot de literatuur. Als er voor bepaalde geslachten al een tabel bestaat, zijn ze niet altijd even gebruikers vriendelijk. Ze zijn vaak alleen voor specialisten toegankelijk of bevatten alle soorten van een geslacht, terwijl voor onderzoekers in een bepaald geografisch gebied slechts die soorten van belang zijn die in dat gebied voorkomen.
In deze handleiding worden tabellen gegeven voor de Nederlandse terrestrische en zoetwaternematoden die in de collectie van de Vakgroep Nematologie van de Landbouwuniversiteit Wageningen aanwezig zijn, of die van de Nederlandse bodem beschreven zijn. Terrestrisch dient in dit geval ruim opgevat te worden: hieronder vallen ook de nematoden in de humuslaag, bladafval en op of in bovengrondse plantendelen. Ook worden in deze handleiding nog een aantal soorten vermeld die nog niet gevonden, maar wel te verwachten zijn. Anderzijds ontbreken de nematoden die in kassen, terraria, aquaria of potgrond voorkomen – onder die omstandigheden kan men veel tropische soorten aantreffen. De dierparasieten ontbreken in het systematisch gedeelte van de tabel, hoewel men hun juveniele en zelden de volwassen stadia ook in de grond of zoetwater kan aantreffen. Aan het einde van het systematisch gedeelte worden zij kort besproken.
Voor de liefhebber van het microscopisch kleine, die naast een microscoop over gedld beschikt, zal er bij verdieping in deze aaltjes een nieuwe wereld opengaan.
Naast de tabellen en de beschrijvingen bevat het boek, dat bijna 500 pagina's telt, interessante hoofdstukken over de biologie, morfologie, anatomie en de systematiek. Voorts wordt aangegeven welke technieken bruikbaar zijn.
De prijs van deze uitgave is voor leden f 32,00 en voor niet-leden f 48,00.

In de serie *Natuur en Landschap Buitenland* is als nummer 2 verschenen: **Botaniseren in het buitenland,** *door D. T. E. van der Ploeg.*
Vooral nu het botanisch veldseizoen weer aanbreekt en er door velen in het buitenland gebotaniseerd gaat worden, is de uitgave „Botaniseren in het buitenland" bij uitstek geschikt om de voor uw doel juiste flora uit te zoeken om zo uw reis thuis al goed voor te bereiden. Het boekje geeft gronden van plaatselijke namen.
6. *Insekten.* Organisatie van insektenexkursies, indeling van insekten in hoofdgroepen, vangtechnieken, gedaanteverwisseling, determinatie, morfologie. mimicry.
7. *Vegetatiekunde.* Keuze van een proefveld, beschrijvingstechnieken, morfologie, determineren, plantengemeenschappen, de schaal van Braun-Blanquet, de Tansleyschaal, transekten.
8. *Mossen.* Indeling hogere planten, cycli van sporeplanten, lever- en bladmossen, lijst van soorten om mee te beginnen, gebruikte mikroskoop.
Binnenkort verschijnt in deze serie *Hydrobiologie.* We menen er goed aan te doen deze zaak in bredere kring bekend te maken, vooral nu blijkt dat velen bij toevallige kennismaking bijzonder geïnteresseerd zijn.
U kunt de tot nu toe verschenen bladen bestellen bij de Veldwinkel KNNV door *f* 6,– over te maken op giro 3458335 t.n.v. KNNV Beheerskommissie Utrecht. Aanvullingen zullen in Natura worden aangekondigd en kosten *f* 2,50, alles bij postverzending. Bij afhalen in de Veldwinkel zijn de prijzen resp. *f* 5,– en *f* 1,50.

W. H. van den Bosch



Weekend bodemdieren op 11 en 12 juni.
De organisatie van het weekend, zoals in de vorige Natura aangekondigd, is nu verder uitgekristalliseerd. Het beloven weer interessante dagen te worden daar bij Chaam! Het programma omvat lezingen over morfologie, vormen, aanpassing aan bodemstrukturen, spinnen, kevers en milieuaspekten. Verder is er uiteraard praktisch veldwerk, worden vangtechnieken behandeld en gedemonstreerd, al dan niet verrijkt met aas. Er wordt een onderzoekje uitgevoerd aan de hand van gericht verzameld materiaal.
De kosten van het weekend bedragen weer *f* 30,– te voldoen tijdens het weekend. Wel is opgave vooraf noodzakelijk. Door de late publikatie van de eerste aankondiging zal opgave van een volledige deelnemerslijst vooraf niet mogelijk zijn. Wel krijgt iedere deelnemer vooraf een deelnemerskonvokatie.
Wegens vakantie van W. H. van den Bosch, wordt de inschrijving vanaf 10 mei overgenomen door T. van Koesveld, Petuniastraat 15, 3911 WH Rhenen. Het wordt weer een intensief weekend, waarin uw volledige inzet wordt verwacht. Maar kenners weten dat dit een grandioze ervaring is.

W. H. van den Bosch

Werkgroepen

AANKONDIGING

Het zal waarschijnlijk niemand verbazen dat schrijver dezes – wetend dat er een aantal deelnemers zijn, die willen meehelpen – de organisatie op zich heeft genomen.
Voor dit jaar is reeds een geheel gebouw met kleine slaapvertrekken, eetzaaltje en vergaderruimte gehuurd op basis van zelfverzorging. Van iedere deelnemer wordt dan ook medewerking verwacht.
Omdat de omgeving van Ommen zeer de moeite waard is gebleken, hebben we ervoor gekozen dezelfde lokatie te nemen.
Ditmaal wordt het insektenweekeinde gehouden van vrijdagavond 3 juni tot zondagmiddag 5 juni. Reeds nu wordt opgave op prijs gesteld. Het gehele weekeinde zal *f* 35,– per deelnemer kosten.
De opzet zal gelijk zijn aan die van vorig jaar. Meer informatie ontvangt u bij opgave of is te lezen in een volgend uitgebreider bericht.

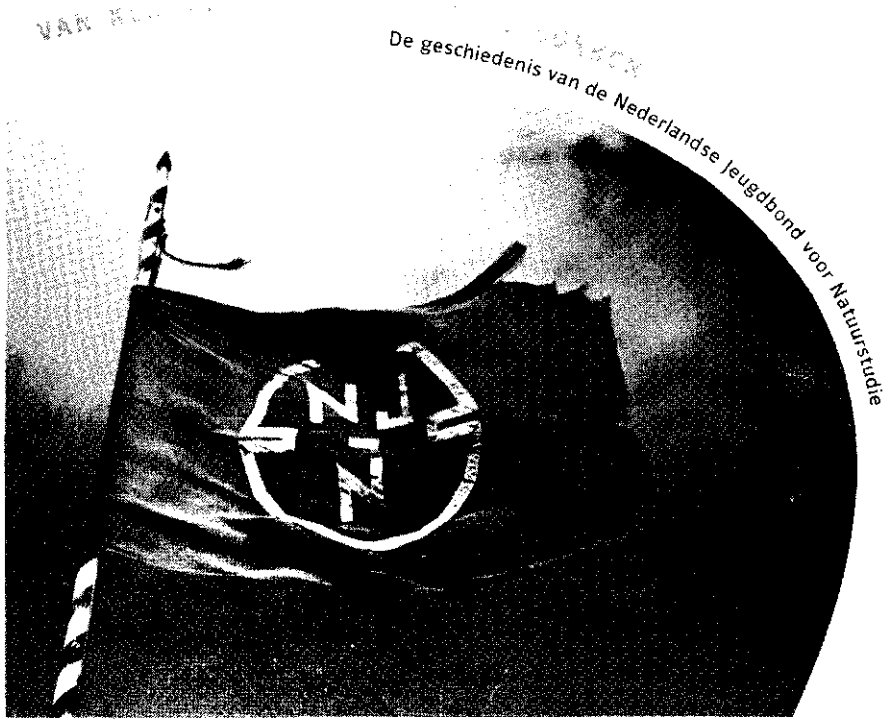
H. J. Vallenduuk,
Kempenaar 06-06,
8231 VB Lelystad
03200-21013.

OPROEP

Wij proberen de **predatie op vleermuizen** in Nederland in kaart te brengen. Daarom vragen we gevallen te melden waarin vleermuizen tijdens de winterslaap of in de zomer bejaagd, gevangen en/of gegeten worden, zoals bijvoorbeeld door uilen (braakballen!) of door katten.
Ook zijn reacties welkom van gevallen waarin er sprake is van woonruimte concurrentie (spechtegaten of nestkasten). Verder houden we ons aanbevolen voor moeilijk te bereiken literatuur of notities.
Naast de datum, de plaats en de naam van de waarnemer zijn we vooral geïnteresseerd in de soort belager en, zo mogelijk, de vleermuissoort. Een briefkaartje met deze gegevms gaarne opsturen aan onderstaand adres.

J. P. Bekker, K. Mostert, Z. Bruijn,
Zwanelaan 10,
4351 RX Veere,
tel.: 01181-933

Marga Coesèl



namelijk een nuttig en zeer informatief overzicht van de meest geschikte flora's en plaatwerken voor zowel nabij als veraf gelegen landen en streken, waarbij het accent op de Europese landen ligt. Het geheel is fraai en in een voor deze uitgave geschikte vorm uitgevoerd.
De prijs voor leden is ƒ 10,00 en voor niet-leden ƒ 15,00.

Van Klunzen, vaklui en oude sokken, de geschiedenis van de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, *door Marga Coesel.*
Op 16 april werd op de grote NJN-reünie een NJN-gedenkboek gepresenteerd. Uit de inleiding ontlenen wij het volgende:
Op 16 april werd op de grote NJN-reünie een NJN-gedenkboek gepresenteerd. Uit de inleiding ontlenen wij het volgende:
„De titel van dit boek zal alleen door NJN-ers en oud-NJN-ers herkend en begrepen worden, toch is dit verhaal niet alleen voor hen bedoeld. De NJN, de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, is een zo uniek en zeldzaam verschijnsel dat ook niet-NJN-ers zich over zijn aard en geschiedenis kunnen verbazen en amuseren. De naam Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie klinkt nogal ouderwets, maar de NJN stamt dan ook uit een periode vlak na de eerste wereldoorlog, de tijd van de „vrije" jeugdbeweging. De NJN, die inmiddels zijn 65-jarig jubileum heeft gevierd, is de enig overgebleven „vrije" jeugdbond. Net als in 1920 blijken er ook in deze tijd nog altijd jongeren te zijn – niet véél, momenteel slechts 1000 – met een gelijkgerichte belangstelling voor de natuur en de veldbiologie, die zelfstandig, zonder leiding van volwassenen, met elkaar naar buiten trekken, kamperen, discussiëren, dansen, muziekmaken etc. Het opmerkelijk is, dat de sfeer en de werkwijze van de bond in al die jaren in feite zo weinig veranderd is, dat een NJN-er uit de jaren twintig zich, afgezien van de koderne technische verworvenheden, in de hedendaagse NJN heel goed zou thuisvoelen. Het lijkt nogal onwaarschijnlijk dat de NJN, indien de bond niet had bestaan, in deze tijd nog zou worden opgericht. Weliswaar is vergeleken met het begin van deze eeuw de belangstelling voor de natuur aanzienlijk toegenomen, maar helaas evenredig met de afname in hoeveelheid natuur en natuurschoon. En terwijl de jeugd anno 1920 een sterke behoefte had om zich te organiseren, viert het individualisme nu hoogtij. Maar de NJN bestaat en blijkt voor veel leden een belangrijke rol in hun leven te vervullen. Daarnaast zijn er vele generaties oud-leden die met voldoening en soms met weemoed terugkijken op hun NJN-tijd, die ze vaak als de mooiste periode uit hun leven beschouwen en die dikwijls de beroepskeuze en hun levenshouding in hun latere leven bepaald heeft. Daarom is het merkwaardig dat de NJN nooit volledig beschreven is. Er waren wel steeds oud-leden die geïnteresseerd waren in de geschiedenis van de bond, zoals F. Tjallingii (Amoeba 9, 1930) die in zijn artikel „Rust wat" de leden opriep zich te verdiepen in de historie van de NJN en de plaats van de bond in de maatschappij: „Wij hollen immers maar door op onze weg zonder te merken dat het landschap verandert", maar het bleef bij korte terugblikken en overzichtsartikelen. Wel moet hier genoemd worden het boek van G. Harmsen „Blauwe en rode jeugd" (1961) en de scriptie van W. Kuckartz „Natuurstudie en jeugdbondsleven in de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie" (1983), maar deze beschreven slechts deelaspecten van de NJN."
De thans beschikbare uitgave, die in samenwerking met de Jeugdbondsuitgeverij is uitgegeven, geeft een overzicht van het ontstaan en de oprichting van de NJN; de periode 1920-1930, toen de bond gevormd werd, 1930-1940, de periode van bloei; de periode 1940-1945; 1945-1950, de in de maatschappij werken door in de NJN en 1970-1980, betrokken, maar toch afzijdig.
Ik denk dat u, of u nu lid van de NJN was of niet, vele plezierige leesuren zult beleven.
De prijs bedraagt ƒ 15,00 voor leden, jeugdbonders en NJN-oude sokken en ƒ 22,50 voor niet-leden.

In het **juni-nummer** zult u nadere informatie vinden over weer drie nieuwe uitgaven: WM 186, **Bosmossen,** WM 187, **Beheer van de insektenfauna** en NB 45, **Waterplanten en waterkwaliteit.**

Wilt u een volledig overzicht van al onze uitgaven bestel dan onze nieuwe folder en de bestellijsten voor leverbare resp. in kopievorm beschikbare uitgaven. Hiervoor kunt u terecht bij KNNV-veldwinkel, Oudegracht 237, 3511 NK Utrecht, 030-314797 of Administratie Stichting Uitgeverij KNNV, Burg. Hogenboomlaan 24, 1718 BJ Hoogwoud, 02263-1445.

Alle uitgaven van de Stichting Uitgeverij KNNV zijn te bestellen door overmaking van het bedrag op giro 130.28 t.n.v. Bureau KNNV, Hoogwoud o.v.v. het gewenste. Prijzen incl. porti. Alle uitgaven zijn te koop en in te zien in de KNNV-veldwinkel, Oudegracht 237, 3511 NK Utrecht.

(Advertenties)

TE HUUR,

200 mtr. midden in de wellanden gelegen, aan verharde weg, een riante boerenbehuizing met garage en fraai aangelegde tuinen. Groots broedgebied voor vogels. 2 km van Raard, 4,5 km van Dokkum en 6,5 km van Holwerd (afvaart naar Ameland) geschikt voor 6 personen. Voor- en naseizoen ƒ 365,00 p.w. Hoogseizoen ƒ 585,00 p.w. Op aanvraag gratis foto-folder.
Tel. 05190-3362 b.g.g. 05120-12904

Unieke vakantie voor rust- en natuurliefhebbers op landgoed in Z.O. Frankrijk. Vol. en halfpension. Geen camping. Huisdier welkom. Bellen tussen 10.00 en 18.00 uur. 020-716276 b.g.g. 09-3375654759.

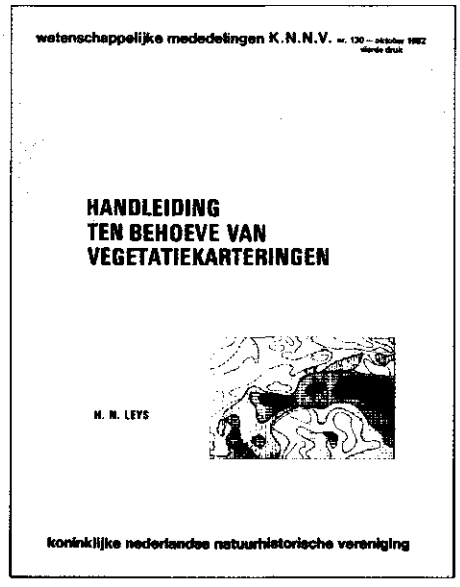
Stichting Uitgeverij KNNV

Ook de Stichting Uitgeverij KNNV beschikt over diverse dijken van uitgaven over het rivierengebied.

Atlas Nederlandse Amfibieën en Reptielen (NB nr. 39) *door drs. W. Bergmans en drs. A. Zuiderwijk.*
Een prachtig boek over deze dieren in en om het water.
KNNV-ledenprijs ƒ 27,– niet-ledenprijs ƒ 40,50.

Paardebloemen, planten zonder vader (NB nr. 42) *door A. A. Sterk e.a.*
De geheimen van de op het oog zo simpele paardebloem onthuld in een prachtige kleurenuitgave. Verrassend!
KNNV-ledenprijs ƒ 45,– niet-ledenprijs ƒ 67,50.

Beknopte handleiding voor vegetatiekundig onderzoek (WM nr. 97) *door drs. J. J. den Held en drs. A. J. den Held.*
Er is geen dijk te dicht beplant of dit boekje weet hoe u hem dan moet aanpakken. Deze handleiding is niet alleen duidelijk, maar heeft ook een zeer handig formaat.
KNNV-ledenprijs ƒ 5,– niet-ledenprijs ƒ 7,50.



Droge stroomdalgraslanden langs de Maas (WM nr. 165) *door H. F. G. van Dijk, B. G. Graatsma en J. N. M. van Rooy.*
Een treffende beschrijving van de schrijnende achteruitgang van wat eens onze mooiste vegetatietypen van het Fluviale district vertegenwoordigde.
KNNV-ledenprijs ƒ 17,– niet-ledenprijs ƒ 25,–.

Handleiding ten behoeve van vegetatiekarteringen (WM nr. 130) *door H. N. Leys.*
Handzaam en behulpzaam baant deze Wetenschappelijke Mededeling u een weg door het woud van karteringsproblemen.
KNNV-ledenprijs ƒ 7,– niet-ledenprijs ƒ 10,50.

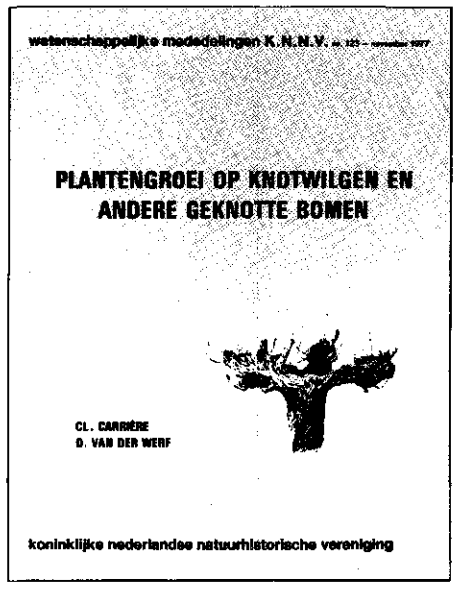
Beknopt overzicht van Nederlandse plantengemeenschappen (WM nr. 134) *door drs. J. J. den Held.*
Vergemakkelijkt het determineren van plantengemeenschappen tussen de dijken en in de rest van Nederland.
KNNV-ledenprijs ƒ 9,– niet-ledenprijs ƒ 13,50.



De vlokreeften van het Nederlandse oppervlaktewater (WM nr. 172) *door Sjouk Pinkster en Dirk Platvoet.*
Determinatie wordt kinderspel!
KNNV-ledenprijs ƒ 10,– niet-ledenprijs ƒ 15,–.

Het stroomgebied van de Mark en Aa of Weerijs ten zuiden van Breda (WM nr. 146) *door Chr. Buiks en S. Geerts.*
Het natuurschoon van dit Brabantse landschap.
KNNV-ledenprijs ƒ 8,– niet-ledenprijs ƒ 12,–.

De smalbladige fonteinkruidsoorten in Nederland (WM nr. 177) *door R. J. van Wijk en P. J. M. Verbeek.*
Een prima stimulans tot meer aandacht voor deze onopvallende fonteinkruiden.
KNNV-ledenprijs ƒ 10,– niet-ledenprijs ƒ 15,–.



De Eutrofiering van de Botshol (WM nr. 182) *door H. Hillebrand.*
Een fascinerende beschrijving van dit hulpbehoevende landschap.
KNNV-ledenprijs ƒ 8,– niet-ledenprijs ƒ 12,–.

Bestel deze Boeken en Wetenschappelijke Mededelingen door het juiste bedrag over te maken op giro 130.28 t.n.v. Bureau KNNV Hoogwoud, onder vermelding van de titel(s). Uw bestelling wordt u per omgaande toegezonden. Portikosten zijn bij de prijs inbegrepen.

Onze uitgave **„Plantengroei op knotwilgen en andere geknotte bomen"** (WM nr. 123) *door drs. Clément Carrière en drs. D. van der Werf,* is reeds uitverkocht. Bestel hem daarom telefonisch (030-314797) op kopie!
Prijs ƒ 12,50.

Vakliteratuur voor een vriendenprijs