

VOCHTIGE HOOILANDEN LANGS DE MECHELDERBEEK (ZUID-LIMBURG), EEN

EEN PLANTENSOCIOLOGISCHE EN LANDSCHAPSOECOLOGISCHE BESCHOUWING

J.H.J. SCHAMINÉE, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Postbus 46, Leersum

M.G.H. BONGERS, Internationale Agrarische Hogeschool Larenstein, Postbus 9001, Velp

Ofschoon ELI HEIMANS in zijn klassieke boekje "Uit ons Krijtland" (1911) reeds uitvoerig en in prachtige bewoordingen aandacht besteedde aan de Zuidlimburgse beken (onder andere in de hoofdstukken "Aan de Geul" en "Langs de Sijlerbeek terug"), zijn het toch vooral de kalkgraslanden en de hellingbossen die de afgelopen decennia onderwerp van studie zijn geweest. Het respectabele aantal dissertaties en monografieën over genoemde vegetaties (o.a. VAN SCHAÏK, 1938 en 1983; DIEMONT & VAN DE VEN, 1953; BARKMAN 1953; VAN DEN BROEK & DIEMONT, 1966; WILLEMS, 1980; VERKAAR & SCHENKEVELD, 1984; VAN TOOREN, 1989; BOBBINK, 1989) vindt geen enkel equivalent in de vochtige beekdalen. Zelfs in het onlangs verschenen themanummer "Beken en beekdalen in Zuid-Limburg" (1990) komt de vegetatie er bekaaid vanaf; alleen in het artikel van MULDER & CORTENRAAD 1990 wordt, zij het niet in detail, ingegaan op de specifieke begroeiingstypen.

De directe aanleiding voor het hiernavolgende verhaal werd gevormd door een excursie van de Plantensociologische Kring Nederland (PKN) op 25 mei 1990 naar het stroomdal van de Mechelderbeek. De tijdens deze dag verzamelde gegevens worden (samen met de resultaten van twee aanvullende terreinbezoeken) gepresenteerd in de vorm van een plantensociologische tabel met bijbehorende discussie; speciale aandacht zal worden besteed aan de tot het *Calthion palustris* te rekenen gemeenschappen. De vegetatie langs de Mechelderbeek zal tevens worden besproken aan de hand van een landschapsoecologische beschouwing.

ONDERZOEKSGEBIED

De Mechelderbeek is een zijbeek van de Geul, waarin ze ter hoogte van Mechelen uitmondt (zie Figuur 1). Zij ontspringt even ten zuiden van Vijlen en heeft een lengte van ongeveer vier km; over deze afstand bedraagt het verval ruim 70 m (PAARLBERG, 1990). Evenals de meeste (kleinere) Zuidlimburgse beken behoort de Mechelderbeek tot de zogenaamde heuvellandbeken, minder correct ook wel bergbeken genoemd. Deze worden gekenmerkt door een voor Nederlandse begrippen groot verval; de stroomsnelheid bedraagt 1

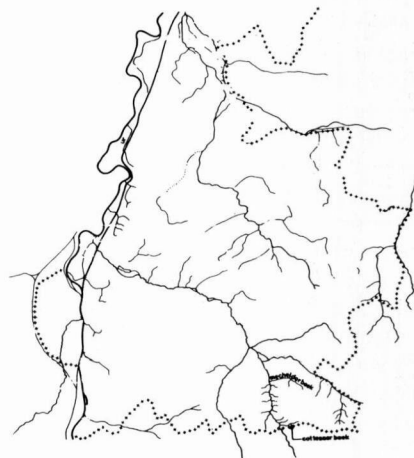
à 2 m/s, terwijl laaglandbeken bijvoorbeeld een stroomsnelheid van minder dan 0,5 m/s hebben (PAARLBERG, 1990).

De onderzochte hooilanden zijn gelegen aan de zuidkant van de Mechelderbeek en zijn sinds enkele jaren eigendom van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. Het gaat om twee direct langs de beek gelegen percelen, beide ongeveer één hectare groot. Als beheersmaatregel wordt de vegetatie eenmaal per jaar gemaaid, gewoonlijk in september. De geïsoleerde ligging van de terreinen geeft problemen ten aanzien van het afvoeren

van het maaisel. Dit wordt ter plaatse op grote hopen gedeponeerd; pogingen het hooi te verbranden mislukken veelal (Odé, mondelinge mededeling).

DE ONDERZOCHE PLANTENGEMEENSCHAPPEN

Vegetatiekundig gezien moeten de aanwezige begroeiingstypen tot een aantal verschillende eenheden gerekend worden. De belangrijkste zijn het *Calthion palustris* (in het vervolg van dit verhaal kortweg *Calthion* genoemd) en het *Arrhenatherion elatioris* (hierna afgekort tot *Arrhenatherion*; beide worden gerekend tot de klasse *Molinio-Arrhenatheretea*. Verder moeten worden genoemd: *Filipendulion*, *Magnocaricion* en *Phragmition*. Volgens de indeling van WESTHOFF & DEN HELD (1969) wordt het eerste verbond eveneens tot de klasse *Molinio-Arrhenatheretea* gerekend, de beide laatste tot de *Phragmitetea*.



Figuur 1. Overzicht van de beken in Zuid-Limburg met ligging van de Mechelderbeek en Cottesserbeek (naar PAARLBERG, 1990).

Van het *Calthion* werden vier vegetatie-opnamen gemaakt, van het *Arrhenatherion* drie. Aan de tabel (Tabel I) is verder één *Calthion*-opname (opname 2) uit het dal van de Cottesserbeek toegevoegd. De floristische samenstelling van de onderzochte gemeenschappen wordt hieronder besproken en geëvalueerd aan de hand van de landschapsoecologische positie; op een aantal bijzondere soorten wordt nader ingegaan. Met name met betrekking tot het *Calthion* bleek het zinvol een syntaxonische discussie te geven en de langs de Mechelderbeek voorkomende gemeenschappen te vergelijken met de in de literatuur beschreven eenheden.

ARRHENATHERION

Het *Arrhenatherion* omvat bemeste graslanden op vochtige en min of meer voedselrijke bodems, vooral op zavel-, leem- en kleigronden (WESTHOFF & DEN HELD, 1969). Sommige auteurs, waaronder TÜXEN (1955), RUNGE (1969) en OBERDORFER (1983), rekenen alleen de als hooiland beheerde graslanden tot het *Arrhenatherion* en splitsen de beweide systemen daarvan als een zelfstandig verbond af, het *Cynosurion*. WESTHOFF & DEN HELD voeren dit onderscheid op associatieniveau door, en rekenen dus zowel de gemaide als de beweide graslanden tot één verbond. Uitgaande van de indeling van WESTHOFF & DEN HELD (1969) moeten de *Arrhenatherion*-hooilanden langs de Mechelderbeek gerekend worden tot het *Arrhenatheretum-elatioris*. Zowel van de associatie als van het verbond worden een groot aantal kensoorten aangetroffen. De meest opvallende zijn: *Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium* en *Ranunculus acris*; voor de overige zij verwezen naar de opnametabel.

Selinum carvifolia is van de aanwezige soorten ongetwijfeld de meest bijzondere. Zij behoort samen met *Peucedanum carvifolia* en *Silaum silaus* tot een groep van "moeilijke umbelliferen" die vaak met elkaar verward worden (zie Figuur 2); ook verwisseling met *Pimpinella saxifraga* en *Bunium bulbocastanum* komt geregeld voor, gezien het aantal foutieve herbariumetiketten (WEEDA, in MENNEMA et al., 1985). De grote populatie bij Winterswijk werd pas met zekerheid juist geïdentificeerd, toen een plant werd gevonden met

Tabel I. Vegetatie-opnamen vochtige hooilanden Mechelderbeek en Cottesserbeek.

volgnummer tabel	1	2	3	4	5	6	7	8
nummer J.S.	025	032	030	035	038	034	036	037
datum 1990	24/5	25/5	25/5	4/6	4/6	4/6	4/6	4/6
oppervlakte (m ²)	9	16	9	9	9	9	4	9
gem. hoogte kruidlaag (cm)	30	40	25	60	40	50	20	40
max. hoogte kruidlaag (cm)	60	60	60	90	60	80	60	80
bedekking kruidlaag (cm)	100	70	95	>95	90	>95	95	>95
bedekking moslaag (%)	5	30	40	<1	<1	<1	—	<1
totaal aantal soorten	41	39	36	26	28	37	41	40
Kentaxa Molinio-Arrhenatheretea:								
<i>Holcus lanatus</i>	+	1	2b	2m	1	1	2a	2a
<i>Cerastium fontanum</i>	2m	+	+	1	+	2m	+	+
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	1
<i>Cardamine pratensis</i>		+	+					
<i>Plantago lanceolata</i>						+	1	2a
<i>Centaurea jacea</i>						1	+	1
<i>Trifolium pratense</i>							+	
<i>Saxifraga granulata</i>			+					
Kentaxa Molinietaalia:								
<i>Equisetum palustre</i>	+	2b	+	2a	1	+	+	+
<i>Angelica sylvestris</i>	1	2a	+	1	2a	+		1
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	1	+	+		+	
<i>Galium uliginosum</i>	1	+	1	+	2m		+	+
<i>Lotus uliginosus</i>		1		+	+		+	+
<i>Achillea ptarmica</i>		+		+				
Kentaxa Calthion:								
<i>Caltha palustris</i>	2a	+	+	+				
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	1	+	2b			
<i>Carex disticha</i>		+		+	+			
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	1	+		+			
<i>Crepis paludosa</i>	()	+						
<i>Dactylorhiza majalis</i>		1	()					
<i>Polygonum bistorta</i>			+				+	+
Lokaal diff. taxa Calthion f.o.v. Arrhenatherion:								
<i>Juncus acutiflorus</i>	2m	3	2b	1	2a	+	1	1
<i>Carex acutiformis</i>	1	+	1	4	3	+		
<i>Calliergonella cuspidata</i>		2b	3					
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	1					
<i>Primula elatior</i>	+		+					
<i>Scrophularia auriculata</i>	+	+						
<i>Mentha suaveolens</i>	+	+						
Kentaxa Filipendulion:								
<i>Filipendula ulmaria</i>	3	2a	2a	2a	1	+	+	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	+						+
<i>Lythrum salicaria</i>	+		+					
<i>Valeriana officinalis</i>	1							
Kentaxa Arrhenatherion:								
<i>Heracleum sphondylium</i>	+		+		+	1	+	1
<i>Ranunculus acris</i>		+	+	+		+	1	1
<i>Dactylis glomerata</i>	+					2b	1	1
<i>Trisetum flavescens</i>						+	+	1
<i>Pimpinella major</i>	+					+	+	
<i>Galium mollugo</i>			+	+		+	+	
<i>Selinum carvifolium</i>							1	2b
<i>Crepis biennis</i>						+		+
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>						+		+
<i>Festuca pratensis</i>							+	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>						2a		
<i>Anthriscus sylvestris</i>						+		
<i>Cynosurus cristatus</i>							+	
<i>Senecio jacobaea</i>							+	

(vervolg Tabel I)

Lokaal diff. taxa *Arrhenatherion* t.o.v. *Calthion*:

<i>Festuca rubra</i>	+				3	2b	2a
<i>Anthoxanthum odoratum</i>					+	2b	2b
<i>Veronica chamaedrys</i>	+				2a	+	+
Overige soorten:							
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	1	2a	+	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	+				r	1	
<i>Galium aparine</i>	1			+	+	+	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+	+				+	+
<i>Juncus conglomeratus</i>				+			
<i>Luzula multiflora</i>							+
<i>Mentha aquatica</i>	1	+		+		+	
<i>Myosotis laxa</i>	+						+
<i>Myosotis palustris</i>	+	+		1	1		+
<i>Poa trivialis</i>	2b	+	3	2b	3	2a	2b
<i>Ranunculus repens</i>	+		+	+	r	+	+
<i>Rumex x pratensis</i>			+	+	+		
<i>Succisa pratensis</i>							+
<i>Taraxacum officinale</i>		r	+		r	+	1
<i>Urtica dioica</i>	1		r		+		

Addenda: *Aegopodium podagraria* (8,+), *Agrostis capillaris* (7,2a; 8,2a), *Ajuga reptans* (2,1), *Calliergonella cuspidata* (2,2b; 3,3), *Carex hirta* (7,+), *Carex pallescens* (8,+), *Climacium dendroides* (3,+), *Crataegus monogyna* (6,+), *Dactylorhiza maculata* (7,+), *Epilobium parviflorum* (2,+), *Eurhynchium praelongum* (1,1), *Festuca arundinacea* (1,+), *Glechoma hederacea* (1,+; 6,1), *Hypochaeris radicata* (7,+), *Juncus effusus* (1,r), *Leontodon hispidus* (8,+), *Lolium perenne* (7,1), *Lycopus europaeus* (2,r), *Phragmites australis* (3,+; 8,+), *Plagiomnium affine* (2,2a; 3,+), *Plagiomnium undulatum* (2, 2a; 3,+), *Polygonum amphibium* (3,+), *Pulicaria dysenterica* (2,+; 6,+), *Rhytiadelphus squarrosus* (3,+), *Rumex crispus* (1,+), *Rumex obtusifolius* (1,+), *Stachys sylvatica* (6,+), *Stellaria media* (6,+) en *Stellaria uliginosa* (4,+).

merkwaardig vergroende bloemen, veroorzaakt door een gal die alleen op *Selinum carvifolia* voorkomt; voordien werden de planten voor *Peucedanum palustre* gehouden (WESTHOFF & DE MIRANDA, 1983). In bloei is de kantig-gevleugelde stengel een opvallend kenmerk, evenals de lichtrode kleur van de ontlukende bloemknoppen. Wanneer (zoals tijdens de PKN-excursie) slechts grondbladen aanwezig zijn, zijn de drievoudig ingedeelde bladen met diep veerspletige deelblaadjes die aan de (witte) top in een kort naaldje overgaan een goed determinatiekenmerk; de bladen hebben een typische geur, die enigszins aan *Daucus carota* doet denken.

In ons land is *Selinum carvifolia* zeer zeldzaam. Zij groeit in lichte loofbossen en op grazige plaatsen, veelal in terreininsnijdingen, langs beken of op hellingen (VAN DER MEIJDEN, 1990; WEEDA, 1985). WEEDA (1985) merkt op dat op grazige plaatsen de soort zich alleen handhaaft daar waar niet te vroeg in het seizoen en niet te vaak wordt gemaaid. Het voorkomen langs de Mechelderbeek, in een grote en vitale populatie, komt met dit alles vrij goed overeen, maar toont toch ook enkele andere aspecten: licht bescha-

duwd, aan de rand van een oeverwal, in een *Arrhenatherion*-gemeenschap die in contact staat met vochtigere begroeiingen van het *Calthion*. Een enigszins vergelijkbare standplaatsbeschrijving treffen we aan bij WESTHOFF (1949), die de soort aantrof langs de Puntbeek in Twente "boven haar oevers" en "in de lichte schaduw van de kleine eikenberkenbossages".

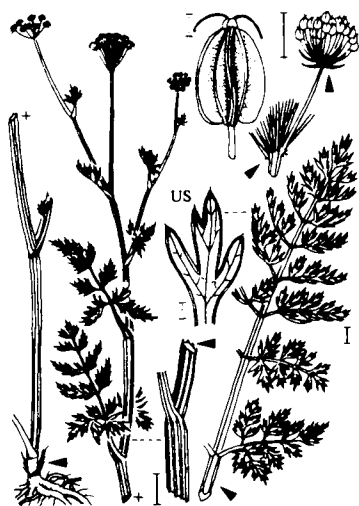
In Midden-Europa, waar zij niet zeldzaam is, wordt *Selinum carvifolia* vooral als een hooilandsoort gezien, in het bijzonder van het *Eu-Molinietum* (o.a. PASSARGE, 1964; OBERDORFER, 1983), ofschoon ze ook daar bekend is van lichtbeschaduwde standplaatsen (WESTHOFF, schriftelijke mededeling). Boeiend in deze is de volgende passage van Westhoff in het eerder gerefereerde Kotten-boek (WESTHOFF & DE MIRANDA, 1983), waarin uitvoerig aandacht wordt besteed aan deze *Molinia*-gemeenschap en het voorkomen van *Selinum carvifolia* daarin: "Op vochtige terreintjes in het Zuid-Limburgse kalkgebied zou je het Pijpestrootjesgezelschap ook verwachten. Maar Zuid-Limburg is bijzonder sterk in cultuur gebracht. De droge kalkweiden op de hellingen kunnen

zich handhaven, maar alle dalgrond is in weiland omgezet, en bemesting en beweiding zijn dingen, die een fatsoenlijke wilde veenweide niet verdraagt. De Karwijselie is in Limburg dan ook nooit gevonden en dit gebied is heel nauwkeurig bekend". In de Atlas van de Nederlandse Flora (WEEDA, in MENNEMA et al., 1985) worden wel enkele vondsten uit Zuid-Limburg vermeld, waarvan één na 1950 uit de omgeving van Schinveld.

CALTHION

Het *Calthion* omvat matig voedselrijke, één à tweemaal per jaar gemaakte, soortenrijke hooilanden op voortdurend of periodiek natte, mineraalrijke of kleiige tot venige bodems (WESTHOFF & DEN HELD, 1969). Vergeleken met de blauwgraslanden van het *Junco-Molion*, die al vroeg uitvoerig bestudeerd zijn (o.a. DE VRIES, 1929), valt op dat tot het *Calthion* te rekenen begroeiingen lange tijd min of meer buiten de aandacht van de onderzoekers zijn gebleven. Dit had vooral zijn oorzaak in het feit dat dit type grasland dermate algemeen was, dat er weinig haast geboden leek met het onderzoek ervan. VAN SCHAÏK (1976; zie ook VAN SCHAÏK & HOGEWEG, 1977) weerlegt dit te optimistische beeld en laat zien hoe sterk de achteruitgang is geweest; bemesting, ontwatering en verwaarlozing van het beheer worden als voornaamste oorzaken aangewezen. Een tweede reden is geweest dat de syntaxonomische beoordeling ervan niet eenvoudig was. In beekdalen aanwezige *Calthion*-hooilanden zijn vaak ontstaan door ontginning van aldaar voorkomende verlandingsvegetaties en broekbossen. Verscheidene kensoorten (waaronder *Crepis paludosa*, *Senecio aquaticus* en ook *Caltha palustris*) treffen we ook aan in de meer natuurlijke begroeiingen; de graslandsoorten krijgen een kans, nadat de gronden licht ontwaterd zijn. Het *Calthion* in de overzichten van 1942 (WESTHOFF et al.) en 1946 (WESTHOFF et al.) werd niet als zelfstandig syntaxon erkend, ofschoon Tüxen deze eenheid in 1937 reeds beschreven had. Het *Calthion* in de opvatting van Tüxen was evenwel heterogeen; in zijn huidige betekenis is het verbond als zelfstandig syntaxon alleszins acceptabel.

WESTHOFF & DEN HELD (1969) beschrijven binnen het *Calthion* vijf associaties. Als verbondskensoorten worden genoemd: *Caltha palustris*, *Lychnis flos-*



Karwijselie - (*Selinum carvifolia*)
0,30 - 0,90 Δ 7 - 8
(wit of roodachtig).



Weidekervel - (*Silaum silaus*)
0,30 - 1,00 Δ 6 - 9
(groenachtig geel).



Melkepe - (*Peucedanum palustre*)
0,80 - 1,50 Δ 7 - 8
(wit, plant met weinig witachtig melksap).



Aardkastanje - (*Bunium bulbocastanum*)
0,20 - 0,60 Δ 6 - 7
(wit).

Figuur 2. *Selinum carvifolia*, alsmede een drietal andere umbelliferen waarmee de soort veelal verward wordt (uit JÄGER et al., 1987).

cuculi (beide optimaal), *Carex disticha*, *Scirpus sylvaticus* (beide transgrediërend), *Lotus uliginosus*, *Dactylorhiza majalis*, *Crepis paludosa*, *Luzula multiflora* ssp. *multiflora* en *Taraxacum hollandicum*. Met uitzondering van *Taraxacum hollandicum* (die, indien al aanwezig, gezien het tijdstip van onderzoek niet herkend kon worden) zijn al deze soorten langs de Mechelderbeek aangetroffen. VAN SCHAÏK (1976) en VAN SCHAÏK & HOGEWEG (1977) geven, gebruik makend van numerieke methoden, een kritische beschouwing over de opvattingen van WESTHOFF &

DEN HELD en stellen enkele wijzigingen voor zowel ten aanzien van de indeling in associaties als ten aanzien van de status van een aantal soorten. Naar onze mening herkennen zowel WESTHOFF & DEN HELD (1969) als VAN SCHAÏK (1976) en VAN SCHAÏK & HOGEWEG (1977) te weinig de eigen positie die Zuid-Limburg inneemt ten opzichte van de rest van Nederland. In alle drie de genoemde studies wordt uitsluitend het *Scirpetum sylvatici* vermeld als een associatie die (vooral) in Zuid-Limburg voorkomt (zie ook WESTHOFF, 1943); de acht uit Zuid-Limburg

afkomstige opnamen in VAN SCHAÏK behoorden blijkbaar tot dit type. Ook in Zuid-Limburg neemt het *Scirpetum sylvatici* evenwel een bijzondere plaats in, en het grootste deel van de tot het *Calthion* behorende vochtige hooilanden moet zeker niet tot deze associatie worden gerekend.

FLORISTISCHE BESCHOUWING

Wanneer we de floristische samenstelling van de vochtige hooilanden in Zuid-Limburg nader bezien (zie ook opnamen 1-5 uit de tabel), valt allereerst op dat een aantal soorten dat elders in ons land een zeker aandeel in het *Calthion* heeft in de Zuidlimburgse Dotterbloemhooilanden (vrijwel) geheel ontbreekt. Zo kunnen worden genoemd: *Galium palustre* (60%), *Carex nigra* (31%), *Equisetum fluviatile* (26%), *Ranunculus flammula* (26%), *Agrostis canina* (25%), *Hydrocotyle vulgaris* (20%), *Carex acuta* (18%), *Viola palustris* (14%), *Potentilla palustris* (14%), *Pedicularis palustris* (11%) en *Stellaria palustris* (11%). Achter de soortnamen is het "landelijk percentage" vermeld, berekend over 191 opnamen uit de synoptische tabel van VAN SCHAÏK (1976) en 88 ongepubliceerde opnamen van Westhoff. Het zijn alle soorten die hun optimum hebben in de klasse *Parvocaricetea*, waartoe de door "kleine zeggen" gedomineerde gemeenschappen gerekend worden (inclusief, naar de huidige inzichten, het blauwgrasland). Daar staat tegenover dat een aantal "rijkere" soorten juist in Zuid-Limburg op de voorgrond treedt. Het meest opvallend is *Filipendula ulmaria*, maar ook *Carex acutiformis*, *Scirpus sylvaticus* en in mindere mate *Mentha suaveolens* en *Scrophularia auriculata* zijn te noemen.

Op een drietal soorten willen we nader ingaan, te weten *Dactylorhiza majalis*, *Saxifraga granulata* en *Colchicum autumnale*.

Het gaat hier om *Dactylorhiza majalis* ssp. *majalis*, de Brede orchis, die in de Flora van Nederland (VAN DER MEIJDEN, 1990) samen met de Rietorchis (als *Dactylorhiza majalis* ssp. *praetermissa*) tot één soort wordt gerekend. De Brede orchis is een van de typische elementen van het *Calthion* die in de loop van deze eeuw zeer sterk zijn achteruitgegaan. Omstreeks 1970 kwam de Brede orchis nog maar in 20% van het aantal uurhokken voor



Figuur 3. Bloeiende *Saxifraga granulata* en *Lychnis flos-cuculi* in *Calthion*-hooiland langs Mechelderbeek.

waarin zij omstreeks 1900 nog werd aangetroffen (VAN SCHAÏK, 1976; zie ook KREUTZ, 1987). Zuid-Limburg vormt hierop geen uitzondering. Bij een totale inventarisatie in 1980 bleken hier nog slechts vier vindplaatsen bekend te zijn (KREUTZ, 1981; vgl. DE WEVER, 1915). *Saxifraga granulata* (Knolsteenbreek) wordt door WESTHOFF & DEN HELD (1969) beschouwd als een kensoort van het *Arrhenatherion*. De soort kwam vroeger echter vooral voor in beekdalen, met name in Noord-Brabant, waar ze groeide in vochtige hooilanden (zie HEUKELS, in MENNEMA *et al.*, 1985). De groeiplaats van Knolsteenbreek langs de Mechelderbeek (Fig. 3) is momenteel waarschijnlijk de enige in Zuid-Limburg die met dit beeld overeenkomt; opmerkelijk is dat de soort hier (met een veertigtal exemplaren) uitsluitend in het *Calthion* voorkomt en niet in het *Arrhenatherion* (zie Tabel I). Elders komt de soort voornamelijk voor in iets minder bemeste en niet betreden graslandrandjes onder prikkeldraad (zie ook WEEDA, 1985).

Colchicum autumnale (Herfsttijloos) be-

hoort ongetwijfeld tot de paradepaardjes van onze flora. Hoewel de Herfsttijloos in allerlei verschillende vegetatietypen kan voorkomen, van voedselrijke hellingbossen tot zure beemden, is ze toch erg zeldzaam en de laatste jaren nog steeds achteruitgaand. WESTHOFF & DEN HELD (1969) beschouwen de soort als een kensoort van de klasse *Molinio-Arrhenatheretea*. De mooiste populatie van *Colchicum autumnale* in Zuid-Limburg wordt aangetroffen in een vochtig grasland aan de voet van de Maasdahlelling tussen Geulle en Elsloo (GORISSEN *et al.*, 1983). In de hooilanden langs de Mechelderbeek komt de soort op één plaats voor, buiten de opnamen.

SYNTAXONOMISCHE DISCUSSIE

Uitgaande van de indeling van VAN SCHAÏK (1976) kunnen we de individuele *Calthion*-associaties zoals die voor Nederland onderscheiden zijn kort de revue laten passeren. Allereerst het *Crepido-Juncetum acu-*

tiflorae, waarvan het onzes inziens nog de vraag is of (en zo ja met welke inhoud) deze eenheid als zelfstandige associatie kan worden gehandhaafd; VAN SCHAÏK rekent de door *Juncus acutiflorus* gedomineerde *Calthion*-hooilanden van De Bruuk bij Groesbeek tot deze associatie, die in ons land beperkt zou zijn tot Noord- en Oost-Nederland; ze ontbreekt in Zuid-Limburg (zie ook EVERTS *et al.*, 1990). Binnen het kader van dit artikel kunnen we op deze vraag echter niet uitgebreid ingaan; er wordt volstaan met een tweetal kanttekeningen. WESTHOFF & DEN HELD (1969) merken reeds op dat de door KRAUSCH (1963) vermelde kensoorten *Anagallis tenella*, *Wahlenbergia hederacea* en *Carum verticillatum* wel in Nederland voorkomen (zij het zeer zeldzaam), maar alleen buiten deze associatie. De door WESTHOFF & DEN HELD als kensoort van het *Crepido-Juncetum* beschouwde *Juncus acutiflorus* kan zeker niet deze status toebedeeld krijgen, gezien de wijde amplitudo van deze soort met hoge presenties in bijvoorbeeld het *Caricion curto-nigrae*, *Junco-Molinion* en *Nardo-Galion* (zie o.a. ook JALINK, 1987).

Het *Scirpetum sylvatici* is vooral negatief gekarakteriseerd; de begroeiingen zijn soortenarm en een groot aantal orde- en verbondskensoorten is slecht vertegenwoordigd. *Scirpus sylvaticus* is steeds dominant aanwezig; daarnaast valt een hoog aandeel aan ruigtesoorten op, waaronder *Filipendula ulmaria*, *Rumex crispus* en *Rumex obtusifolius*. De associatie is gebonden aan kwelmilieus. Mooie voorbeelden van het *Scirpetum sylvatici* worden in het Mergelland bijvoorbeeld aangetroffen in het dal van de Cottesserbeek, waar op de hellingen verschillende bronnen uit treden; langs de Mechelderbeek bevinden zich geen goed ontwikkelde associaten, ofschoon *Scirpus sylvaticus* plaatselijk wel abundant aanwezig is. Het door WESTHOFF & DEN HELD (1969) in het *Calthion* opgenomen *Senecioni-Brometum racemosi* wordt door VAN SCHAÏK (1976) in twee afzonderlijke associaties gesplitst, omdat blijkt dat de optima van *Bromus racemosus* en *Senecio aquaticus* duidelijk gescheiden zijn. Begroeiingen met *Bromus racemosus* bevatten een groot aandeel aan *Arrhenatherion*-soorten, terwijl *Senecio aquaticus* meestal voorkomt samen met soorten als *Eleocharis palustris*, *Pedicularis pa-*

lustris, *Ranunculus flammula* en *Veronica scutellata*. Voorlopig onderscheidt VAN SCHAÏK een *Trifolium pratensis*-*Brometum racemosi* en een *Ranunculo* - *Senecionetum aquaticum*. Aangezien rond de naam *Senecioni-Brometum racemosi* grote verwarring bestaat en deze als "nomen ambiguum" verworpen kan worden (zie ook OBERDORFER, 1983), is het uit nomenclatorisch oogpunt inderdaad mogelijk twee namen te geven. De verwantschap van de *Calthion* - gemeenschappen langs de Mechelderbeek met deze beide eenheden is zeer gering. Niet alleen ontbreken de kensoorten, maar de gehele floristische samenstelling is duidelijk anders. De laatste door VAN SCHAÏK (1976) beschreven associatie is het *Lychno-Hypericetum tetrapteris*, die een samenvoeging betreft van twee eenheden uit WESTHOFF & DEN HELD (1969): de "Gemeenschap van *Hypericum tetrapteris* en *Lychnis flos-cuculi*" en de "Gemeenschap van *Ophioglossum vulgatum* en *Orchis morio*". Beide begroeiingstypen zijn uitsluitend bekend van brakke tot zoete veenplasgebieden en polderboezems in het Hafdistrict; zij wijken sterk af van de Zuidlimburgse *Calthion*-hooilanden.

Nu de meeste Zuidlimburgse *Calthion*-begroeiingen blijkbaar niet geplaatst kunnen worden binnen de voor Nederland in de literatuur beschreven associaties, rest natuurlijk de vraag hoe deze dan wel beoordeeld moeten worden. De Middeneuropese literatuur biedt hier waarschijnlijk uitkomst, al zal een definitiever antwoord pas mogelijk zijn na nauwgezette bestudering van het West- en Middeneuropese opnamemateriaal.

Een opvallende overeenkomst bestaat met het door TÜXEN in 1937 beschreven en later door OBERDORFER (in OBERDORFER *et al.*, 1967) geëmendeerde *Angelico-Cirsietum oleracei*. In een studie naar de vochtige hooilanden van de Drentse Aa wijzen EVERTS *et al.* (1984) ook al op een sterke verwantschap tussen aldaar aanwezige *Calthion*-gemeenschappen en deze associatie. Eveneens in 1937 beschrijft KUHN dezelfde gemeenschap als "Assoziation van *Cirsium oleraceum* und *Valeriana dioica*". Aangezien Kuhn de overzichtsstudie van Tüxen niet refereert (Tüxen zelf geeft geen literatuurlijst en verwijst slechts naar enkele andere werken) en zijn boek reeds op 3 maart van genoemd jaar gedag-

tekend is, kan ervan worden uitgegaan dat zijn studie ouder is, zodat de door Kuhn gekozen naam (als *Valeriano dioicae-Cirsietum oleracei*) prioriteit heeft. In Duitsland komt dit begroeiingstype voor op "nährstoff- und basenreiche, meist kalkhaltige Grundwasser- und Niedermoorböden, oft im Überschwemmungsbereich von Flüssen und Bächen mit jahreszeitlich schwankendem Wasserspiegel, aber immer mit lockeren, humosen und gut durchlüfteten Oberböden" (OBERDORFER, 1983). PEUKERT (in NOWAK, 1990) vermeldt ten aanzien van het voorkomen van de associatie in de deelstaat Hessen: "Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt im Gebieten mit basenreichen Gesteinen und Lössvorkommen; ihre bevorzugten Standorte sind die Pseudogleye und wasserzügigen Talhängen und Braune Auenböden in Fluss- und Bachtälern". Deze standplaatsbeschrijvingen komen treffend overeen met de situatie in de Zuidlimburgse beekdalen.

Alle eerder genoemde soorten die in het Nederlands laagland een zeker aandeel in de vochtige hooilanden hebben en deze differentiëren ten opzichte van de gemeenschappen in Zuid-Limburg ontbreken in het *Valeriano dioicae-Cirsietum oleracei*, terwijl het aandeel aan "rijke" soorten groot is. Omdat enkele "Middeneuropese" soorten, waaronder *Cirsium oleraceum*, *Geum rivale* en *Polygonum bistorta*, die binnen het *Valeriano-Cirsietum* opvallen, in het Zuidlimburgse materiaal evenwel nauwelijks of niet voorkomen, zouden "onze" gemeenschappen opgevat moeten worden als een geografische variant van deze Middeneuropese associatie. De door EVERTS *et al.* (1984) beschreven vegetaties hebben dezelfde kenmerken; zij komen tot vergelijkbare conclusies en spreken van een verarmde voorloper. Ten aanzien van *Polygonum bistorta* kan nog worden opgemerkt dat deze soort in andere Zuidlimburgse beekdalen (o.a. Hermensbeek, Geul bij 't Hofke, bij Bommerig en ten zuiden van de Volmolen, en Klitserbeek) wel vrij regelmatig voorkomt in *Calthion*/*Filipendulion*-gemeenschappen. De naamgevende soort *Cirsium oleraceum* komt ook in Duitsland niet in het *Valeriano-Cirsietum* tot optimale ontwikkeling, maar in natte ruigtekruidenbegroeiingen van het *Filipendulion*. In het *Valeriano-Cirsietum* groeit de soort verspreid en in

lage bedekkingen. Deze gemeenschap wordt in Duitsland gewoonlijk tweemaal per jaar (medio juni en begin augustus) gemaaid en eerst na de tweede maaibeurt kan de Moesdistel tot volle ontwikkeling komen. Dankzij zijn wortelrozet is de soort in staat de tweevoudige aanslag op zijn overleven te weerstaan, in tegenstelling tot bijvoorbeeld soorten als *Carex acutiformis* en *Scirpus sylvaticus*; vergeleken met de associaten in Zuid-Limburg zijn deze soorten dan ook minder prominent aanwezig.

LANDSCHAPS-OECOLOGISCHE BESCHOUWING

Zoals uit het voorafgaande duidelijk is geworden, wijken de vochtige hooilanden langs de Mechelderbeek wat betreft hun floristische samenstelling en syntaxonomische positie af van verwante begroeiingstypen elders in Nederland. Een verklaring hiervoor kan mogelijk worden gevonden in een aantal van de landschapscapaciteiten zoals die in de landschapsoecologie worden onderscheiden (zie o.a. BAKKER *et al.*, 1981; JOOSTEN, 1988). Hieronder zal achtereenvolgens aandacht worden besteed aan geologie (gesteente), reliëf, grondwater en bodem.

GEOLOGIE

De afzettingen in de directe omgeving van de Mechelderbeek behoren (van oud naar jong) tot de Formatie van Vaals, de Formatie van Gulpen, de Formatie van Eindhoven/Twente en de Formatie van Singraven (Tabel II). Reeds in het Pleistoceen heeft de Mechelderbeek zich diep ingesneden in de Formatie van Gulpen en, daar waar deze ontbreekt zoals ter hoogte van het westelijke perceel, in de Formatie van Vaals (Figuur 4). In het Laat-Pleistoceen en gedurende het Holoceen is dit diepingesneden beekdal opgevuld met helling- en beekafzettingen en ook met veen. Het aangrenzende plateau is in beide laatste IJstijden met löss bedekt (Figuur 5 en 6). De afzettingen uit het Laat-Pleistoceen behoren tot de Formatie van Eindhoven/Twente, die uit het Holoceen tot de Formatie van Singraven.

De pleistocene en holocene afzettingen in het beekdal zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden en bestaan naast veen uit (humeuze) verspoelde

Tabel II. Stratigrafische tabel van in het gebied voorkomende afzettingen.

CHRONOSTRATIGRAFIE			LITHOSTRATIGRAFIE		
			FORMATIE	AFZETTING	
	Holoceen		Formatie van Singraven	beekafzettingen en veen	
				colluviale afzettingen	
Kwartair	Pleistoceen	Weichseliën	Formatie van Twente	Löss	helling-afzettingen,
		Saaliën	Formatie van Eindhoven		beek-afzettingen,
					veen
Tertiair					
Krijt			Formatie van Gulpen	vuursteen eluvium*, kalksteen van Vijlen	
			Formatie van Vaals	Vaalser groenzanden**	
			Formatie van Aken	Akens zand**	

* verweringsresidu ontstaan vanaf het Tertiair

** lokale benaming.

löss afgewisseld met grindlagen. Deze laatste zijn uitwaslagen samengesteld uit afgespoeld hellingmateriaal. Ze bestaan uit Maasgrind, vuursteen en verkiezelde kalksteenbrokken, waaruit de fijnere delen (löss) door het beekwater zijn uitgespoeld (EIJSTEN & HENDRIKS, 1985). Het veen uit het Pleistoceen is meer veraard dan het veen uit het Holoceen (KUYL, 1980, EIJSTEN & HENDRIKS, 1985).

RELIËF

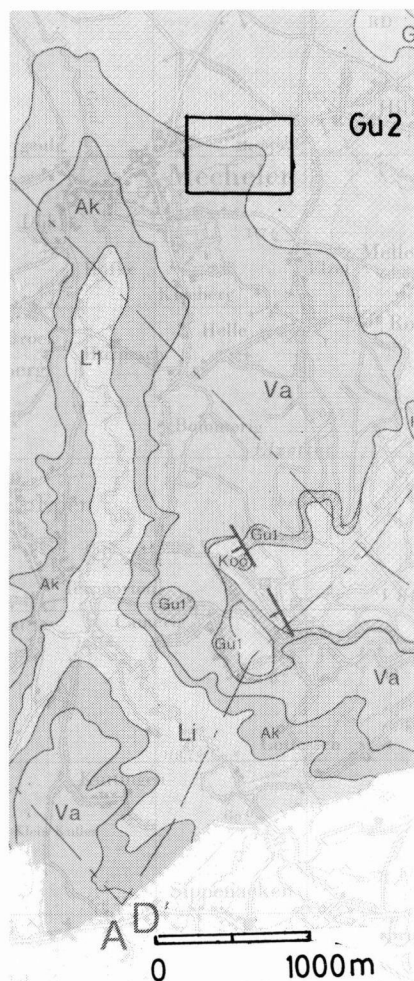
De Mechelderbeek behoort tot de zogenaamde heuvellandbeken (PAARLBERG, 1990). Op dwarsdoorsnede kent het dal een asymmetrische opbouw. Aan de noordzijde van de beek gaat

het dal vrijwel direct over in het aangrenzende lössplateau (Figuur 5 en 6). Bij het westelijke perceel gaat dit via een steilrand; bij het oostelijke perceel is de overgang geleidelijker (Figuur 7).

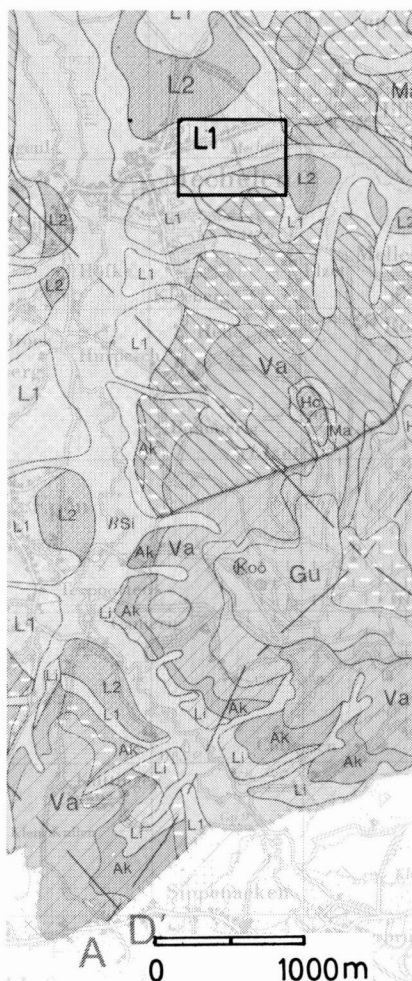
Het voorkomen van deze steilrand kan worden gerelateerd aan de aanwezigheid van de Formatie van Vaals. Op plaatsen waar deze formatie bedekt is door de Formatie van Gulpen is de overgang tussen dal en plateau minder abrupt. Waarschijnlijk biedt de Formatie van Vaals meer weerstand tegen erosie dan de Formatie van Gulpen. Aan de zuidzijde van de beek bevinden zich over een breedte van ongeveer 100 meter de "beekafzettingen", waarop

zich de vochtige hooilanden hebben ontwikkeld. Het hoogteverschil tussen beekdal en plateau bedraagt hier twee à drie meter.

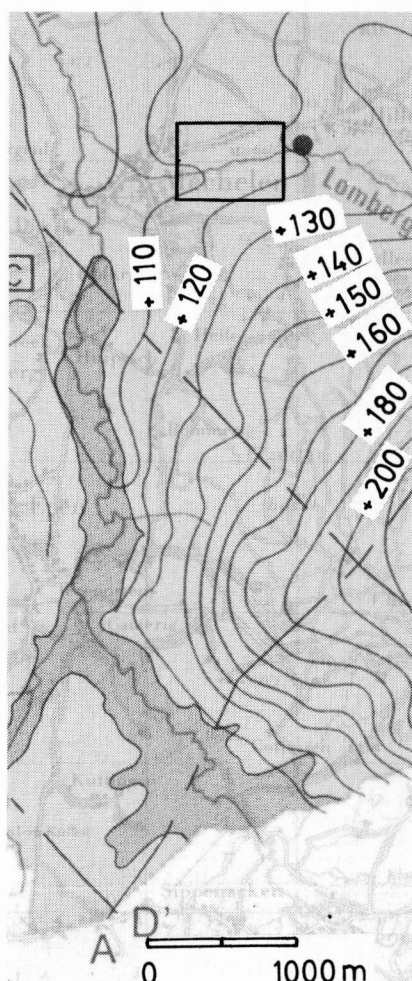
In Figuur 6 is ter vergelijking ook een schematische dwarsdoorsnede uit het dal van de Cottesserbeek opgenomen. De aldaar gemaakte vegetatie-opname ligt hoog op de helling in een drassig deel van een weiland. De helling in dit weiland gaat min of meer trapsgewijs om laag, hetgeen wordt veroorzaakt door de diverse afzettingen in de Formatie van Vaals en Aken die verschillend gevoelig zijn voor erosie. De vegetatie-opname ligt op een minder steil gedeelte.



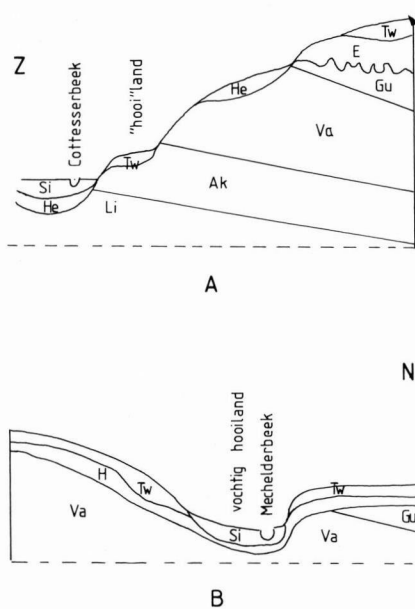
Figuur 4. Geologische kaart: Pré-Kwartair (KUYL, 1980).



Figuur 5. Geologische kaart (KUYL, 1980).



Figuur 8. Hydrogeologie (KUYL, 1980).



Figuur 6. Geologische dwarsdoorsnede: (A) Omgeving Cottesserbeek, (B) Omgeving Mechelderbeek.

BSi Formatie van Singraven: Beekafzettingen (leem met grind, grofzand en plantenresten).

L1 Formatie van Twente: Löss met een dikte van 2-5 meter.

L2 Formatie van Twente: Löss met een dikte van 5-8 meter.

Gu2 Formatie van Gulpen: Kalksteen van Vijlen en Beutenaken (lichtgrijze glauconiethoudende zachte kalksteen met veel vuursteenlagen in het bovenste deel).

Va Formatie van Vaals: Mariene afzettingen (glauconiethoudend fijn zand).

Ak Formatie van Aken: Klei van Hergenrath; terrestrische-lagunaire afzettingen (klei en fijn zand). Zand van Aken; Mariene afzettingen (zeer fijn zand).

Li Carboon: Limburg Groep; Mariene afzettingen (schalies en kwartsitische zandsteen).

— + 140 — Lijn van gelijke stijghoogte van het water (= isohyps) in m t.o.v. NAP in het Krijt

BEDEKKING



Löss dunner dan 2 meter



Eluviale afzettingen (vuursteen en verweringsleem)



Hellingafzettingen van eluviale afzettingen



Overige hellingafzettingen

GRONDWATER

Bij de vochtige hooilanden langs de Mechelderbeek is de stijghoogte van het grondwater tot in het maaiveld; er is hier sprake van een kwelmilieu. De hellingen aan de zuidzijde van de beek

kunnen worden beschouwd als weiland-helokrenen, waarbij het water als dalbodembron of stuwbron uitteedt. Bij een dalbodembron snijdt het dal de regionale grondwaterspiegel aan; bij een stuwbron stagneert de grondwaterstroming tegen slecht doorlatende afzettingen en stuwt het water op totdat het over deze slecht doorlatende afzettingen kan afstromen (HENDRIX, 1990). De Formaties van Gulpen en Vaals vormen het watervoerend pakket. De Formatie van Vaals bestaat uit verschillende eenheden die kunnen bestaan uit kalkloze tot kalkhoudende afzettingen. Een deel van de Formatie van Vaals en ook de verschillende "beekafzettingen" fungeren als slechtdoorlatende laag en zorgen ervoor dat het water in het beekdal tot in het maaiveld komt. Het infiltratiegebied van dit grondwater wordt gevormd door het plateau van Vijlen met een ten opzichte van het landelijke gemiddelde hoge neerslag. Het hierdoor gevoede grondwater passeert een dunne kwartaire bedekking van lössafzetting alvorens in de Formatie van Gulpen en/of Vaals terecht te komen. In de Formatie van Gulpen vormt zich CaHCO_3 -water met een hoge ionenconcentratie en een totale hardheid van $17-24^\circ\text{D}$. Het direct door het regenwater gevoede grondwater in de Formatie van Vaals behoort ook tot het CaHCO_3 -water. De totale concentratie aan ionen ligt hier iets lager met een hardheid van $11-15^\circ\text{D}$ (KUYL, 1980). Naarmate het langer in de Formatie van Vaals verblijft, verandert het diepe grondwater door basenuitwisselingsprocessen in NaHCO_3 -water, doordat Ca^{2+} uit het water wordt uitgewisseld tegen Na^+ in de glauconiethoudende, kleiige zanden (KUYL, 1980; EIJSTEN & HENDRIKS, 1985). De hardheid van het water kan hierbij afnemen tot 4°D (KUYL, 1980).

VAN DAEL (1982) geeft enkele analyse-resultaten van het kwelwater in de twee onderzochte percelen. In het westelijke perceel komt kwelwater omhoog met een hardheid van 12°D , hetgeen duidt op water uit de Formatie van Vaals. Het electrisch geleidende vermogen (EGV), een maat voor de totale ionenconcentratie, van 30 ms/s bevestigt dit (water uit de Formatie van Gulpen heeft een EGV van >50 ms/m). BOSMAN *et al.* (1987) vinden vergelijkbare verschillen in de samenstelling van het water uit de twee genoemde formaties. Voor Na en Ca vindt VAN DAEL in het westelijk perceel waarden van respectievelijk 10 en 75 mg/l. Van NaHCO_3 -water is hier



Figuur 7. Het beekdal van de Mechelderbeek; aan de overzijde van de (smalle) beek zijn steilranden zichtbaar.

dus geen sprake. In het oostelijk perceel, waar de Formatie van Gulpen nog aanwezig is, liggen de waarden voor EGV en Ca, met respectievelijk 50 ms/m en 86 mg/l, hoger.

RANG & KLEYN (1990) geven voor het verschil tussen de bronnen in "Mergelland" uit de twee formaties voor Ca: 95 mg/l voor de Formatie van Vaals en 106 mg/l voor de Formatie van Gulpen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat zij gemiddelde concentraties geven van calcium voor de geologische formatie waarop de bron ontspringt. Of het water in alle gevallen ook daadwerkelijk uit de betreffende formatie afkomstig is blijft onduidelijk.

Opvallend voor het grondwater in het Krijt is volgens KUYL (1980) dat het een zeer gering ijzergehalte bezit, gewoonlijk minder dan 0,1 mg/l (KUYL, 1980). In de onderzochte percelen komt bij de twee bekeken bodemprofielen het lage ijzergehalte tot uiting door het ontbreken van aanrijking van ijzer in de vorm van ijzeroer. Dat op de meeste kwelplekken in het Mechelderbeekdal toch een weinig ijzer wordt aangevoerd, blijkt uit het plaatselijk voorkomen van een roestbruine aanslag als gevolg van neerslaand ijzer (Odé, schriftelijke mededeling).

Wanneer we het isohypsenbeeld van het grondwater in het Krijt (Figuur 8) vergelijken met Figuur 4, dan is te zien dat het grondwater dat in dit deel langs de Mechelderbeek aan de oppervlakte komt voornamelijk afkomstig is uit de Formatie van Vaals. De stroming van het

grondwater vindt hierbij loodrecht op de isohypsenlijnen plaats. Voor Nederlandse begrippen vertoont het isohypsenbeeld een groot verhang.

Dit wordt onder andere veroorzaakt door de grote hoogteverschillen op korte afstand. De stroomsnelheid van het grondwater is hierdoor relatief hoog. Fluctuaties van het grondwater aan de bovenzijde van het beekdal, waar een constante kwel aanwezig is, zijn geringer dan vlakbij de beek. Hier fluctueert het grondwater met de waterstand in de beek. In het groeiseizoen zijn de gronden vlak langs de beek beter ontwaterd dan hoger op de helling in het beekdal.

BODEM

Bij een tweetal opnamen uit Tabel I is het bodemprofiel (tot een diepte van 120 cm) bekeken:

PROFIELSCHETS (bij opname 3)

Diepte (cm)	Code*	Omschrijving
0-10	1Ah	humusrijke/venige zware zavel
10-45	1Cg	humusarme zware zavel, met roest en reductie
45-50	1Cr	humusarme zware zavel, gereduceerd
50-70	1/2C	bijna gerijpt kleiig veen
70-100	2C	bijna tot halfgerijpt zeggeveen
100-120	2/3Cri	halfgerijpt venige/humusrijke zware zavel

PROFIELSCHETS (bij opname 6)

Diepte	Code*	Omschrijving
0-10	1Ah	humusrijke zware zavel
10-30	1C	humusarme zware zavel
30-45	1Cg	humusarme zware zavel met roest en reductie
45-80	2C	zeggeveen
>80	3C	vuursteentjes en grind

* Nieuwe nomenclatuur volgens DE BAKKER en SCHELLING (1989).

Beide profielen kunnen geheel tot de Formatie van Singraven worden gerekend. Het betreft beekafzettingen en veen uit het Holoceen. Het grind en de vuursteentjes uit profiel 2 in de 3C horizont betreft een uitwaslaag. Het veen heeft zich gevormd in een periode dat het beekdal bijna volledig werd gevoed door bronwater (VAN DE WESTERLINGH, 1980). Vanaf de Romeinse tijd heeft de ontbossing, ten behoeve van de landbouw, een dergelijke omvang aangenomen dat de lössgronden sterk geërodeerd zijn. De veengroei is vanaf dit tijdstip een halt toegeroepen en er is een pakket zware zavel afgezet. Wat betreft de korrelgrootteverdeling komt deze zavel nog goed overeen met de löss in situ (= siltige leem).

Profiel 1 is minder goed ontwaterd dan profiel 2. De fluctuatie van het grondwater is in profiel 2 ook het grootst; bij hoge waterstanden van de Mechelderbeek wordt het zelfs overstroomd. Er is hier sprake van een "oeverwal", waar nog steeds sedimentatie kan plaatsvinden.

CONCLUSIES

Het zou misschien voor de hand liggen de relatieve voedselrijkdom van de *Calthion*-hooilanden langs de Mechelderbeek (wanneer vergeleken met overeenkomstige vegetatietypen buiten Zuid-Limburg) in zijn geheel toe te schrijven aan de hoge eutrofiëeringsdruk vanuit de omliggende landbouwgronden, gecombineerd met het feit dat de onderzochte percelen pas sinds enkele jaren in het bezit van de natuurbescherming zijn. Vanuit de zojuist geschetste landschapscomponenten zijn evenwel enkele kanttekeningen te plaatsen.

Geologisch gezien is het voorkomen van (verspoelde) löss belangrijk. Bodemchemisch en bodemfysisch is het een "afwijkend" moedermateriaal. De chemische vruchtbaarheid is in het algemeen lager dan die van de kleigronden

in de rest van Nederland. Bodemfysisch beïnvloedt de specifieke korrelgrootteverdeling van löss in grote mate de waterhuishouding en daarmee de mineralisatiesnelheid van organische stof. Over het verloop van de grondwaterspiegel in de tijd is op grond van de profielkenmerken geen uitspraak te doen. Door grondwaterstandgegevens te verwerken tot zogenaamde overschrijdingsduurlijnen (zie BANNINK *et al.*, 1990) kan een beeld worden verkregen over het verloop van de grondwaterspiegel gedurende het groeiseizoen. Mogelijk vertonen deze een afwijkend verloop ten opzichte van de rest van Nederland.

Het sterkere reliëf in Zuid-Limburg, met daaraan gekoppeld een groter verhang van de grondwaterspiegel, betekent een grotere stroomsnelheid van het grondwater door de wortelzone. Snel stromend water brengt per tijdseenheid meer nutriënten op een plaats dan langzaam stromend water van dezelfde kwaliteit.

De betekenis van de chemische samenstelling van het grondwater mag niet worden onderschat. In de meeste *Calthion*-gemeenschappen buiten Zuid-Limburg komt diep grondwater via kwel in de wortelzone. Het betreft bijna zonder uitzondering calcium-bicarbonaat-water met een hoog ijzergehalte (EVERTS *et al.*, 1990; GROOTJANS, 1985; JANSEN & KEMMERS, 1979). Grondwater uit de Formatie van Vaals, dat in de onderzochte hooilanden aan de oppervlakte komt, kenmerkt zich door een iets verlaagd calciumgehalte en een laag ijzergehalte. Deze twee elementen kunnen de fosfaatbeschikbaarheid op een betrekkelijk laag niveau bufferen (BANNINK *et al.*, 1990; KEMMERS & VAN WIRDUM, 1988).

Hoe deze buffer werkt bij de hooilanden langs de Mechelderbeek is in het kader van dit onderzoek niet aan te geven. Dat hij belangrijk is moge duidelijk zijn. Een geringe daling van de grondwaterstand in het groeiseizoen bijvoorbeeld heeft invloed op de aanvoer van calcium in de wortelzone en daarmee op de buffering van fosfaat.

De verklaring voor het voorkomen van de aan enigszins vochtige bodems gebonden begroeiingen van het *Arrhenatherion* onderlangs de beek en de hoger op de helling aan drassige bodems gebonden vegetatie van het *Calthion* moet worden gezocht in de betere ontwatering langs de beek. In de graslanden hoger op de helling is een constante kweldruk aanwezig die

zorgt voor hoge grondwaterstanden en anaerobe omstandigheden. Onder deze omstandigheden overheerst bij de mineralisatie van organische stof de ammonificatie (EUSTEN & HENDRIKS, 1985). Vlak langs de beek is het profiel beter ontwaterd en vindt er overwegend nitrificatie plaats, waarbij er aanzienlijk meer stikstof voor de planten beschikbaar is. De betere ontwatering langs de beek betekent ook dat de kwel niet tot boven in het profiel komt. Een mogelijke buffering van fosfaat door aanwezigheid van calcium ontbreekt hier volledig. Jaarlijks overstroomt het laagste gedeelte van het beekdal een of meer malen; hierbij worden ook nog eens extra voedingsstoffen aangevoerd.

Gedetailleerd ecohydrologisch onderzoek zou deze hypothesen kunnen toetsen. Vergelijking met vegetatieopnamen uit het verleden of met optimaal beheerde hooilanden elders in het Mergelland zou eveneens van groot belang zijn; de eerste zijn helaas nauwelijks beschikbaar, terwijl van een optimaal beheer in andere terreinen ook geen sprake is. Een schrijnend voorbeeld zijn de "hooi"landen langs de Cottesserbeek, al sinds lange tijd in het bezit van het Limburgs Landschap. Een aantal veldjes met vochtig hooiland *Calthion* zijn opgenomen in een zogenaamde grote begrazings-eenheid. Geleidelijk maar gestaag vindt vervilting van de *Calthion*-vegetatie plaats; de aanwezige runderen vertrappen meer dan dat ze verschrallen.

SUMMARY

WET MEADOWS ALONG THE MECHOLDERBEEK (SOUTHERN LIMBURG)

During the last decades, botanical research in Southern Limburg has been concentrated almost exclusively on chalk grasslands and woodlands. The flora and vegetation of the brook valleys have got only little attention. In the present article the plant communities of two (small) nature reserves along the Mechelderbeek are discussed, on the basis of a phytosociological table. It concerns wet meadows of the alliances *Calthion palustris* en *Arrhenatherion elatioris* (both *Molinio-Arrhenatheretea*). It has been pointed out that the *Calthion* community can be assigned to the *Valeriano dioicae-Cirsietum oleracei*.

The particular position of Southern Limburg in relation to the rest of the Netherlands is elucidated, drawing attention to the unique geological and geomorphological situation.

DANKWOORD

De Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland gaf toestemming tot het betreden van de reservaten. Baudewijn Odé en Piet Bakker willen we graag bedanken voor het beschikbaar stellen van een aantal terreingegevens; evenals Piet Schipper en Adrienne Lemaire hebben zij bovendien een belangrijke bijdrage geleverd aan de discussie. Zij allen hebben tevens de tekst kritisch doorgelezen. Ook Victor Westhoff en Geert van Wirdum willen wij bedanken voor het becommentariëren van de tekst. De eerste auteur wil in het bijzonder Christian Berg dank zeggen voor de door hem geïnvesteerde tijd en moeite om enkele *Calthion*-hooilanden in Oost-Duitsland te tonen.

LITERATUUR

- BAKKER, H. DE & J. SCHELLING 1989. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. 2e dr. Centr. voor landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie Wageningen.
- BAKKER, T.W.M., J.A. KLIJN & F.J. VAN ZADELHOFF 1981. Nederlandse kustduinen; landschapsoecologie. Pudoc. Wageningen.
- BANNINK, J.F., P.A. KOUWENHOVEN & R.H. KEMMERS 1990. Vegetatie en bodem. In: H. DE BAKKER & W.P. LOCHER (red) "Bodemkunde van Nederland. Deel 2, Bodemgeografie". Malmberg, Den Bosch: 177-213.
- BARKMAN, J.J. 1953. De kalkgraslanden van Zuid-Limburg. B. De Cryptogamen. Publ. Natuurhist. Gen. in Limburg, 6: 21-30.
- BOBBINK, R. 1989. *Brachypodium pinnatum* and the species diversity in chalk grassland. Dissertatie, R.U. Utrecht. Utrecht.
- BOSMAN, P., J. MUS, J. SUPÉR *et al.* 1987. Hydrogeologische verkenning in het gebied Epen, Mechelen, Vijlen en de bijdrage hiervan aan het herinrichtingsgebied Mechelen-Oost. Intern rapport Vakgroep Bodemkunde en Geologie, LH Wageningen.
- BROEK, J.M.M. VAN DEN & W.H. DIEMONT 1966. Het Savelsbos. Bosgezelschappen en Bodem. Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.
- DAEL, G. VAN 1982. Niet bij makrofauna alleen. Onderzoek van de makrofauna in bronnen en beken van het Mechelderbeekdal. Intern rapport, LH Wageningen.
- DIEMONT, W.H. & A.J.H.M. VAN DE VEN 1953. De kalkgraslanden van Zuid-Limburg. A. De Phanerogamen. Publ. Natuurhist. Gen. in Limburg, 6: 1-30.
- EIJSTEN, P. & R. HENDRIKS 1985. Bronnen en bronmilieus. Een onderzoek naar abiotische factoren van bronnen en bronmilieus in Zuid-Limburg. Intern rapport, Wageningen.
- EVERTS, T.H., A.P. GROOTJANS & N.P.J. DE VRIES 1984. Vegetatiekartering van de Drentse Aa. Rapport Laaglandbekenserie, 5. Staatsbosbeheer/R.U. Groningen.
- EVERTS, T.H., D.P. PRANGER & N.P.J. DE VRIES 1990. Vegetatiekartering van het natuurreservaat De Bruuk. Rapport, Everts & De Vries Advies- en onderzoeksbureau.
- GORISSEN, M.M.J., W.M.J. EVERS & V. WESTHOFF 1983. Vochtige graslanden aan de voet van de beboste Maasdalhelling tussen Elsloo en Geulle. Natuurhist. Maandbl. 72 (6/7): 116-122.
- GROOTJANS, A.P. 1985. Changes of groundwater-regime in wet meadows. Dissertatie, R.U. Groningen. Groningen.
- HEIMANS, E. 1911. Uit ons Krijtland. W. Versluys. Amsterdam.
- HENDRIX, W.P.A.M. 1990. Bronnen in Zuid-Limburg. In: "Beken en beekdalen in Zuid-Limburg". Publ. Natuurhist. Gen. in Limburg 28/1: 6-13.
- JÄGER, E., R. SCHUBERT & K. WERNER 1987. Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 3. Atlas der Gefäßpflanzen. Volk und Wissen Volkseigener-Verlag Berlin.
- JALINK, M. 1987. Veldrus vegetaties in enkele Friese beekdalen. Landschapsoecologie en syntaxonomie van vegetaties met een aspect van Veldrus, *Juncus acutiflorus*. Laagland Bekenproject, R.U. Groningen. Rapport no. 13.
- JANSEN, P.C. & R.H. KEMMERS 1979. Onderzoek naar de relatie vegetatie-waterhuishouding in het komgrondenreservaat Tielerwaard-West. Drie delen. Instituut voor Kulturentechniek en Waterhuishouding, Wageningen.
- JOOSTEN, J.H.J. 1988. Het Groote Peel-landschap: samenhang in verscheidenheid. Natuurhist. Maandbl. 77: 146-151.
- KEMMERS, R. & G. VAN WIRDUM 1988. De betekenis van de chemische samenstelling van het grondwater voor het milieu van wilde planten. Biovisie Magazine 2: 1-6.
- KRAUSCH, H.D. 1963. Zur Soziologie der *Juncus acutiflorus*-Quellwiesen Brandenburgs. Limnologica, 1: 323-338.
- KREUTZ, C.A.J. 1981. De orchideeën in Zuid-Limburg; deel 2; resultaten van een totale inventarisatie in 1980. Natuurhist. Maandbl. 70 (3): 51-55.
- KREUTZ, C.A.J. 1987. De verspreiding van de inheemse orchideeën in Nederland. B.V.W.J. Thieme & Cie, Zutphen.
- KUHN, K. 1937. Die Pflanzengesellschaften im Neckergebiet der Schwäbischen Alb. Württembergische Landesstelle für Naturschutz und Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Öhringen.
- KUYL, O.S. 1980. Toelichting bij de geologische kaart van Nederland 1:50,000. Blad Heerlen. Rijks Geologische Dienst. Haarlem.
- MEIJDEN, R. VAN DER 1990. Heukels' Flora van Nederland. Eenentwintigste druk. Groningen.
- MENNEMA, J., A.J. QUENÉ-BOTERENBROOD & C.J. PLATE 1985. Atlas van de Nederlandse Flora, deel 2. Zeldzame en vrij zeldzame planten. Utrecht.
- MULDER, T.J.D. & J. CORTENRAAD 1990. Beekdalplanten in Zuid-Limburg: stand van zaken en perspectieven. In: "Beken en beekdalen in Zuid-Limburg". Publ. Natuurhist. Gen. in Limburg, 28/1: 27-34.
- NOWAK, B. 1990. Beiträge zur Kenntnis hessischer Pflanzengesellschaften. Ergebnisse der pflanzensoziologischen Sonntagsexkursionen der Hessischen Botanischen Arbeitsgemeinschaft. Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen. Frankfurt.
- OBERDORFER, E. 1983. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. Zweite, stark bearbeitete Auflage. Gustav Fischer Verlag Stuttgart/New York.
- OBERDORFER, E., S. GÖRS, D. KORNECK *et al.* 1967. Systematische übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. Schriftenreihe Vegetationskunde (Bad Godesberg), 2: 7-62.
- PAARLBERG, A. 1990. Zuidlimburgse beken en beekdalen: karakteristieken, processen en patronen. In: "Beken en beekdalen in Zuid-Limburg". Publ. Natuurhist. Gen. in Limburg 28/1: 6-13.
- PASSARGE, H. 1964. Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. I. Pflanzensoziologie. Eine Reihe vegetationskundlicher Gebietsmonographien. Band 13. Jena.
- RANG, M.C. & C.E. KLEIJN 1990. De fysische, chemische en biologische kwaliteit van bronnen en kwelzones in relatie tot ruimtegebruik. C.S.O. adviesbureau voor milieu-onderzoek. Den Dolder.
- RUNGE, F. 1969. Die Pflanzengesellschaften Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Pflanzengesellschaften der Bundesrepublik. Aschendorff Verlag, Münster.
- SCHAIK, D.C. VAN 1938. De Sint Pietersberg, Leiter-Nypels. Maastricht.
- SCHAIK, D.C. VAN *et al.* 1983. De Sint Pietersberg. Met een aanvullend gedeelte van 1938-1983. EF & EF. Thorn.
- SCHAIK, C. VAN 1976. Over de synsystematiek van het *Calthion palustris* Tx. 37 in Nederland en omgeving. Kruidnieuws, 38 (2): 3-39.
- SCHAIK, C.P. VAN & P. HOGEWEG 1977. A numerical-syntaxonomical study of the *Calthion palustris* Tx. 37 in the Netherlands. Vegetatio, 35 (2): 65-80.
- SCHENKEVELD, A.J.M. & H.J.P.A. VERKAAR 1984. On the ecology of short-lived forbs in chalk grasslands. Dissertatie, R.U. Utrecht. Utrecht.
- TOOREN, B. VAN 1989. The ecological role of the bryophyte layer in Dutch chalk grasslands. Dissertatie, R.U. Utrecht. Utrecht.
- TÜXEN, R. 1937. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgem., N.F. 8: 1-180.
- TÜXEN, R. 1955. Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitt. der Flor.-soz. Arbeitsgem., NF 5: 155-176.
- VRIES, D.M. DE 1929. Het plantendek van de Krimpenerwaard. III. Over de samenstelling van het Crempensch *Molinietum coeruleae* en *Agrostidetum caninae*. Een phytostatische bijdrage tot de associatie-wetenschap. Dissertatie, L.H. Wageningen.
- WEEDA, E.J. 1985. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties, deel 1. Uitgave IVN in samenwerking met VARA EN VEWIN.
- WESTERINGH, W. VAN DE 1980. Soils and their geology in the Geul valley. In: W. VAN DE WESTERINGH *et al.* "Soil conditions, soil carbonates and former vegetation in the Geul valley from Gulpen to Meerssen (South Limburg, The Netherlands)". Meded. landbouwhogeschool Wageningen 80-8: 1-26.
- WESTHOFF, V. 1943. Enkele opmerkingen over verlandingsgezelschappen in Nederland, in het bijzonder Zuid-Limburg. Meded. van de Werkgr. voor Biosociol. der Nederl. Natuurhist. Ver. 3. 9 pp.
- WESTHOFF, V., 1949. Beken en beekdalen in Twente. In: A.F.H. Besemer *et al.* (red.) "In het voetspoor van Thijssse". Wageningen: 36-64.
- WESTHOFF, V., J.W. DIJK & H. PASSCHIER 1942. Overzicht der Plantengemeenschappen in Nederland. KNNV en NJN. Breughel, 's-Graveland.
- WESTHOFF, V., J.W. DIJK, H. PASSCHIER & SISINGH 1946. Overzicht der Plantengemeenschappen in Nederland. Tweede druk. KNNV en NJN. Breughel, 's-Graveland.
- WESTHOFF, V. & A.J. DEN HELD 1969. Plantengemeenschappen in Nederland, B.V.W.J. Thieme & Cie. Zutphen.
- WESTHOFF, V. & H. DE MIRANDA 1938. Kotten zoals de N.J.N. het zag. Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie.
- WEVER, A. DE 1915. Lijst van wildgroeïende en eenige gekweekte planten in Zuid-Limburg. V. Jaarb. Natuurhist. Gen. in Limburg: 5-92.
- WILLEMS, J.H. 1980. Limestone grasslands in North-West Europe. Disertatie, R.U. Utrecht. Utrecht.