

BOTANISCH ONDERZOEK IN HET RELATIENOTAGEBIED MAASDAL

N. Dickhaut & J. Geraedts, Postbus 5700, Maastricht

Evenals in 1991 in het relatienotagebied Mergelland-Oost (zie GERAEDTS & DICKHAUT, 1992; DICKHAUT *et al.*, 1992) is in 1992 in opdracht van de Directie Beheer Landbouwgronden van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij door de Provincie Limburg in het relatienotagebied Maasdal met een totale oppervlakte van 513 ha een botanisch onderzoek uitgevoerd (figuur 1). De uitgangssituatie in 263 ha beheers- en reservaatgebied is vastgelegd om evaluatie van de beheersregelingen in de toekomst mogelijk te maken.

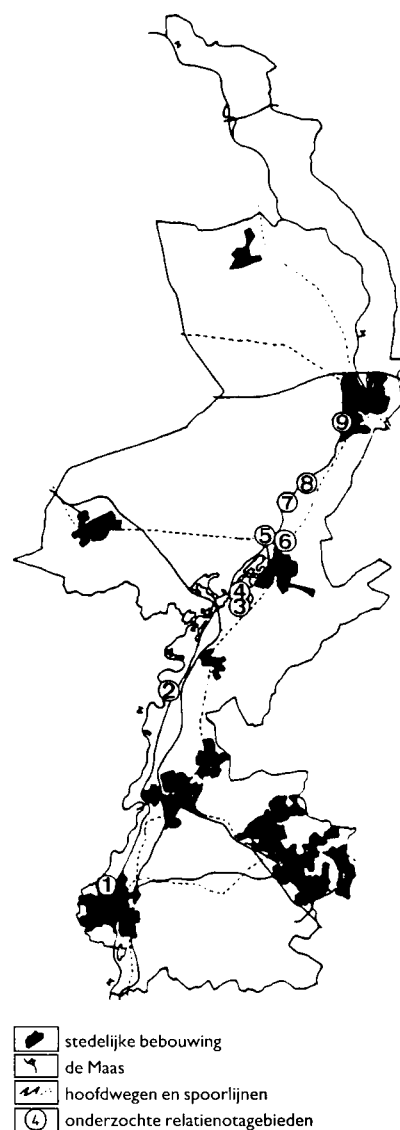
HET RELATIENOTAGEBIED MAASDAL

Het Maasdal is een terrassenlandschap, ontstaan doordat de Maas zich trapsgewijs steeds dieper heeft ingesneden in een vlakte. De Maas wordt aan weerszijden begrensd door een strook uit rivierklei bestaande rivierdalbodems. Het aangrenzende plateau is in Zuid-Limburg bedekt met een lösslaag, terwijl de plateaus in Noord- en Midden-Limburg bestaan uit dekzandvlakten. De Maas is een regenrivier die in Limburg over een afstand van ongeveer 50 km (de 'Grensmaas') vanwege zijn steil verval een middenloop-karakter heeft (zie HELMER *et al.*, 1991). Het watersysteem van de Maas omvat de rivier zelf met haar oevers en waterbodems en de daarin uitmondende zijbeken en enkele geïsoleerde wateren. De rivier heeft een sterk wateraantrekkende werking op de omgeving, wat onder andere tot uiting komt in het voorkomen van kwelgebieden. Het beheers- en reservaatgebied in het Maasdal bestaat uit de tussen de Maasoever en rivierduin of steilrand gelegen uiterwaarden en uit graslanden gelegen langs beken in de directe omgeving. Deze geselecteerde gebieden behoren tot de meest waardevolle delen van het Maasdal en het doel van de beheersovereenkomsten (bijvoorbeeld het perceelsrandenbeheer) is het behouden en eventueel ontwikkelen van de natuurwaarden. Het onder invloed van de

Maas ontstane rivierlandschap heeft zijn karakteristieke biotische en geomorfologische waarden, die veelal direct afhankelijk zijn van de natuurlijke dynamiek van het riviersysteem. Oeverwallen, oude stroomgeulen en periodiek overstromende uiterwaarden bezitten een grillig microreliëf met een van oorsprong grote biologische rijkdom.

Het natuurlijk karakter van het Maasdal is door ontgrondingen, de normalisatie van de Maas en de modernisering van de landbouw sterk veranderd. De intensivering van het agrarisch gebruik heeft zowel gezorgd voor het verdwijnen van landschapselementen als voor een floristische en faunistische verarming. Het aanwijzen van beheers- en reservaatgebied is er op gericht om in deze gebieden een meer op natuur en landschap afgestemd grondgebruik te kunnen voeren, zodat de natuur- en landschapswaarden behouden blijven en zo mogelijk worden ontwikkeld.

In beheersgebied valt het natuurbeheer te combineren met de agrarische bedrijfsvoering. Met grondgebruikers kunnen op basis van vrijwilligheid beheersovereenkomsten worden gesloten. In reservaatgebied wordt ernaar gestreefd om de betreffende grond te verwerven ten behoeve van een natuurbeschermingsorganisatie. Voorafgaande aan deze verwerving kan, op dezelfde wijze als in beheersgebied, een beheersovereenkomst worden gesloten. De mogelijkheid voor ondernemers om in beheers- en reservaatgebied beheersovereenkomsten te sluiten



FIGUUR 1. Ligging onderzoeksgebieden binnen Limburg.

ontstaat nadat Gedeputeerde Staten (G.S.) voor het betreffende gebied een beheersplan hebben vastgesteld. Het beheersplan wordt vastgesteld voor een periode van zes jaar (één beheersperiode).

Voor het Maasdal is in juni 1991 door G.S. van Limburg een beheersplan conform de Regeling Beheersovereenkomsten 1988 vastgesteld (ANONYMUS, 1990; 1991). Het plan voor het Maasdal ging in op 1 juli 1991.

De algemene doelstelling van het beheersplan is het beschermen en ontwikkelen van de natuurwetenschappelijke, landschappelijke, geomorfologische en bodemkundige waarden van het relatienotagebied op zich, als ook in relatie tot de aanliggende natuurterreinen. Dat wil zeggen:

1. het handhaven van de externe produktieomstandigheden door onder andere het achterwege laten van ingrepen in de waterhuishouding en geo(morfo)logie;

2. het vormen van een bufferzone langs aangrenzende natuurterreinen en landschapselementen;

3. het handhaven en ontwikkelen van natuurwaarden in gras- en bouwlandpercelen;

4. het handhaven, herstellen en ontwikkelen van landschapselementen.

METHODE EN TECHNIEKEN

VOORBEREIDING

In de periode 1987-1990 is er door medewerkers van het Bureau Landelijk Gebied van de Provincie Limburg veldwerk verricht in het kader van de Vegetatiekartering Noord- en Midden-Limburg. Bij de voorbereiding van het veldwerk Maasdal zijn onder meer de voor deze vegetatiekartering ontworpen typologie en de onderzoeksresultaten, zie GERAEDTS & GERAEDTS (1991), voor zover het de verspreiding van plantesoorten betrof, gebruikt. Daarnaast is gebruik gemaakt van de typologie die voor het vegetatieonderzoek in het relatienotagebied Mergelland-Oost (GERAEDTS & DICKHAUT, 1992) is ontwikkeld.

Op basis van deze gegevens zijn 16 vegetatietypen onderscheiden. Deze vegetatietypen geven de verschillen in milieufactoren (bodem, vochtigheid), bemestingsintensiteit en gebruikswijze weer. Eveneens is een aandachtssoortelijst van 129 soorten samengesteld om meer gedetailleerde informatie te verschaffen over de natuurwaarden van het perceel. Zie voor een uitgebreide beschrijving van de methodieken, de typologie en de

resultaten de rapportage van DICKHAUT & GERAEDTS (1993).

VELDWERK

Het veldwerk is uitgevoerd in de periode eind april tot half augustus 1992. In de maand mei is een voorjaarsronde gehouden waarbij de aandacht vooral gericht was op de geselecteerde voorjaarssoorten. De botanische waarden zijn per perceel vastgelegd waarbij zowel de aanwezige aandachtssoorten als het overheersende vegetatietype of combinatie van typen zijn genoteerd.

VEGETATIETYPEN EN AANDACHTSSOORTEN

Binnen het perceel is meestal één vegetatietype dominant. In enkele gevallen is het vegetatietype een overgangsvorm tussen twee onderscheiden vegetatietypen, er is dan een keuze gemaakt; 'mengtypen' zijn niet gebruikt. Tweede en eventueel derde vegetatietypen zijn vermeld indien ieder meer dan 5% van het perceel omvat. Soortenrijke vegetatietypen, kleiner dan 5%, zijn d.m.v. een opname geregistreerd. De verschillende vegetatietypen zijn met een deelstreep (bijvoorbeeld G1/G7) genoteerd, waarbij het qua oppervlak dominante type vooraan staat. Bij de registratie van de aandachtssoorten is door een lettercode (tabel I) het verspreidingspatroon en het aantal exemplaren of pollen aangegeven.

VEGETATIEOPNAMEN

In totaal zijn er in het Maasdal 264 vegetatieopnamen gemaakt volgens de Braun-Blanquet methode met de schaal van Londo. Het totale onderzochte oppervlak is circa 263 hectaren waardoor het gemiddelde ongeveer 1 opname per hectare is. De opnamen zijn zoveel mogelijk gelijkelijk verdeeld over het onderzoeksgebied en voor de helft in meer soortenrijke percelen of percelenranden gemaakt.

Met het oog op toekomstig evaluatieonderzoek zijn er voor de opnamevlakken standaardmaten aangehouden. Dit is 5 x 5 meter voor vlakvormige opnamen en 25 x 1 meter voor lijnvormige opnamen. Met name in dit laatste geval is er soms van deze maten afgezien wanneer de homogeniteit van het

TABEL I. Codes voor aantalschattingen van aandachtssoorten.

Aantal exemplaren of pollen	Verspreidingspatroon		
	lokaal	geclusterd	verspreid
1 - 10	a	k	v
11 - 25	b	l	w
26 - 100	c	m	x
101 - 1000	d	n	y
> 1000	e	p	z

opnamevlak dit vereiste. Hierbij is echter wel een minimum aangehouden van 10 x 1 meter. De onderzoeksresultaten zijn vergeleken met de gegevens die de Provincie Limburg in 1987/1988 tijdens een vegetatiekartering heeft verzameld. De gebruikte methodes zijn in zoverre hetzelfde dat in beide onderzoeken aandachtssoorten zijn genoteerd. Deze zijn dan ook op de eerste plaats met elkaar vergeleken.

Daarnaast zijn in het deelgebied Rijkkel de onderzoeksgegevens uit 1992 van het stroomdalgrasland bij de Donderberg vergeleken met inventarisatiegegevens uit 1918, 1942, 1959 en 1980.

VEGETATIE-TYPOLOGIE

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de onderscheiden vegetatietypen. De vegetatietypen geven de verschillen in milieufactoren (bodem, vochtigheid), bemestingsintensiteit en gebruikswijze weer.

GRASLANDEN

G 1: Engels raaigrasstype.

Soortenarme hoogproductieve graslandvegetaties, gedomineerd door cultuurgrassen. Het gaat om de meest intensief gebruikte graslanden. Het intensieve gebruik overschaduwde de verschillen in milieufactoren waardoor deze vegetaties op vele bodemtypen voorkomen. Samenhangend met het grondgebruik is dit vegetatietype zeer algemeen. In plaats van Engels raaigras (*Lolium perenne*) is af en toe Kweek (*Elymus repens*) of Grote vossestaart (*Alopecurus pratensis*) dominant. Behalve de genoemde grassen komen ook Straatgras (*Poa annua*), Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*), Witte klaver (*Trifolium repens*), Paardebloem (*Taraxacum officinale*), Vogelmuur (*Stellaria media*), Herders-

tasje (*Capsella bursa-pastoris*) en Ruw beemdgras (*Poa trivialis*) vaak voor.

G 2: Engels raagras-Scherpe boterbloemtype.

Evenals bovengenoemd vegetatietype wordt ook dit vegetatietype gedomineerd door cultuurgrassen doch is het gebruik minder intensief. Naast de bij G 1 genoemde soorten treffen we hier dan ook vrij hoge dichtheden aan van kruiden als Scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) en Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*).

G 3: Gestreepte witbol-Scherpe boterbloemtype.

Deze vrij soortenarme graslandvegetatie komt voor op matig voedselrijke, relatief droge tot vochtige bodems. De percelen worden extensief gebruikt en niet zwaar bemest. De vegetatie wordt gedomineerd door Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*), verder zijn soorten als Scherpe boterbloem, Veldzuuring (*Rumex acetosa*), Gewone hoornbloem (*Cerastium fontanum*) en Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) kenmerkend.

G 4: Fioringras-Mannagrastype.

Deze graslandvegetaties, waarin Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Mannagras (*Glyceria fluitans*) en Geknikte vossestaart (*Alopecurus geniculatus*) domineren, komen voor op voedselrijke, vochtige tot natte bodems. Vooral op laaggelegen plaatsen waarin water stagneert. Naast de genoemde soorten komen Kruipende boterbloem, Ruw beemdgras, Pitrus (*Juncus effusus*) en Witte klaver voor.

G 5: Liesgrastype.

Dit vegetatietype wordt gedomineerd door Liesgras (*Glyceria maxima*) en komt voor op voedselrijke, vochtige tot natte bodems in oude rivierlopen, langs poelen en sloten met beweeglijk, veelal vervuild water. Naast Liesgras komen Rietgras (*Phalaris arundinacea*), Pitrus, Grote egelskop (*Sparganium erectum* ssp. *erectum*), Mannagras, Watermunt (*Mentha aquatica*) en Kattestaart (*Lythrum salicaria*) voor.

G 6: Scherpe zegge-Echte koekoeksbloemtype.

Graslandvegetaties van matig voedselrijke, vochtige tot natte bodems. Deze vegetaties staan soms onder invloed van carbonaatrijke kwel en zijn te vinden in de perceelsdelen die een gedeelte van het jaar onder water staan.

Hierdoor is intensief agrarisch gebruik moeilijk met als gevolg dat er enige verruiging optreedt met soorten als Scherpe zegge (*Carex acuta*) en Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*). Naast de genoemde soorten komen Lidrus (*Equisetum palustre*), Veldlathyrus (*Lathyrus pratensis*), Moerasrolklaver (*Lotus uliginosus*), Moeraswalstro (*Galium palustre*), Tweerijige zegge (*Carex disticha*) en soms Dotterbloem (*Caltha palustris*) en Bosbies (*Scirpus sylvaticus*) voor.

G 7: Glanshavertype.

Glanshavervegetaties komen voor op vochtige tot vrij droge, voedselrijke bodems. In de meeste gevallen betreft het hooilanden waarbij de aard van het gebruik bepalend is voor de soortensamenstelling. Naast Glanshaver (*Arrhenatherum elatius*) zijn Fluitekruid (*Anthriscus sylvestris*), Margriet (*Leucanthemum vulgare*), Groot streepzaad (*Crepis biennis*), Grote pimpernel (*Sanguisorba officinalis*), Beemdkroon (*Knautia arvensis*) en Grote bevernel (*Pimpinella major*) kenmerkende soorten.

G 8: Goudhaver-Madeliefjetype.

Graslandvegetaties van vrij droge, matig voedselrijke bodems. De vegetaties worden begraasd en matig bemest waardoor een relatief grote soortenrijkdom aanwezig is. In het Maasdal treffen we dit type aan op de hogere delen van de zomerkaden en winterdijken. Naast de genoemde soorten komen Ruige weegbree (*Plantago media*), Ruige leeuwetand (*Leontodon hispidus*), Kattedoorn (*Ononis spinosa*), Knolboterbloem (*Ranunculus bulbosus*), Gewone brunel (*Prunella vulgaris*), Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*), Duizendblad (*Achillea millefolium*) en Smalle weegbree voor.

G 9: Rood zwenkgras-Geel walstrotype.

Graslandvegetaties van droge, vrij voedselarme, zwak zure bodems. Dit vegetatietype wordt aangetroffen op de hogere delen van de terrasranden en dijken waar de bemestingsintensiteit gering is. Naast de genoemde soorten komen Echte kruisdistel (*Eryngium campestre*), Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*), Grasklokje (*Campanula rotundifolia*), Sikkellklaver (*Medicago sativa* ssp. *falcata*), Zacht vetkruid (*Sedum sexangulare*), Akkerhoornbloem (*Cerastium arvense*), Biggekruid (*Hypochaeris radicata*) en Muurpeper (*Sedum acre*) voor.

AKKERS

De akkers zijn op basis van de overeenkomsten in akkerkruiden onderscheiden in halmvrucht- en hakvruchtakkers. Om deze reden zijn maisakkers tot de hakvruchtakkers gerekend. De akkers zijn over het algemeen arm aan aandachtssoorten.

Meestal gaat het om Grote klapproos (*Papaver rhoeas*) en dan vooral in halmvruchtakkers. In sommige gevallen zijn het geen akkerkruiden, maar plantesoorten afkomstig uit de aangrenzende berm of houtwal.

A 1: Halmvruchtakker zonder aandachtssoorten.

A 2: Hakvruchtakker zonder aandachtssoorten.

A 3: Halmvruchtakker met aandachtssoorten.

A 4: Hakvruchtakker met aandachtssoorten.

A 5: Braakliggende akker.

RUIGTEN

Naast graslanden en akkers komen er in de relatienotagebieden op kleine schaal percelen voor die niet beweiden, gehooïd of anderszins bewerkt worden. Deze verruigde percelen of perceelsdelen zijn als volgt getypeerd:

R 1: Ruigte zonder aandachtssoorten.

R 2: Ruigte met aandachtssoorten.

BOTANISCHE GEBIEDS-BESCHRIJVING

In deze paragraaf wordt een globaal overzicht gegeven van de resultaten van het onderzoek. De beschrijving van het gehele onderzoeksgebied wordt gevolgd door een beschrijving per deelgebied.

Plantengeografisch gezien wordt het Maasdal gerekend tot het Fluviaal district. Kenmerkend voor dit district zijn onder meer de stroomdalgraslanden: droge, kalkrijke, schrale graslanden met stroomdalplanten, die hier aan de grens van hun areaal voorkomen.

Deze stroomdalgraslanden vinden we voornamelijk op hoog gelegen, relatief droge, door water en soms mede door wind gevormde landschapselementen zoals oeverwallen, terrasranden en rivierduinen. Behalve op de natuurlijke standplaatsen treffen we deze droge graslanden ook aan op de hellin-

gen van de door de mens uit fluviaal zand en zavel opgeworpen landschapselementen als zomerkaden, winterdijken en wegtaluds.

Een belangrijk verschil met de van nature ontstane landschapselementen is wel dat de bodem van deze dijken veelal bestaat uit een zwaarder, beter vochthoudend materiaal dan zand, waardoor het vegetatietype anders is. Doordat de Maas een wateraantrekkende werking heeft op de omgeving komen er, meestal onderaan een terrasrand waar moeilijk doorlatende lagen in de ondergrond dazomen, kwelgebieden voor. Hier vinden we evenals in de laaggelegen delen en oude Maasmeanders de vochtige tot natte graslanden.

De verspreiding van de vegetatietypen wordt bepaald door het kalk- en kleigehalte van de bodem, het al dan niet optreden van inspoeling door overstromingen, de aanwezigheid van bron- en kwelsituaties en de aard en de intensiteit van het landgebruik door de mens. Overheersend zijn de soortenarme hoogproductieve graslanden met slechts in de randen aandachtsoorten. Van de op natuurlijke wijze ontstane landschapselementen met goed ontwikkelde stroomdalgraslanden zijn in het onderzoeksgebied nog slechts enkele restanten aanwezig. De overstoven steile terrasrand bij de Donderberg in het deelgebied Rijkel met onder andere Zandwolfsmelk (*Euphorbia seguieriana*) en Stijf vergeet-mienetje (*Myosotis stricta*) is hiervan een fraai voorbeeld. Dat de door de mens opgeworpen dijkellingen eveneens een soortenrijke vegetatie kunnen bevatten wordt geïllustreerd door de winterdijk bij Smeermaas met onder andere Donderkruid (*Inula conyza*) en IJzerhard (*Verbena officinalis*). In beide gevallen is er sprake van geen of weinig bemesting en een extensieve beweiding.

Redelijk ontwikkelde graslanden van vochtige tot natte bodem zijn aangetroffen in de extensief gebruikte percelen in de kwelzone van de Vuilbenden en de eveneens extensief gebruikte perceelsdelen die grenzen aan een met wilgenstruweel begroeide oude Maas-arm bij Beesel.

De tot ongeveer 1940 vrij algemene maar tegenwoordig zeldzame Polei (*Mentha pulegium*) is op één plaats aangetroffen, in een weiland in de Linnerweerd. De eveneens zeldzame Engelse alant (*Inula britannica*) is aan de overkant van de Maas bij Osen gevonden. De betere beheersing van het waterpeil in de Maas heeft tot gevolg dat de wisselende waterstanden waaraan planten als Polei en En-

FIGUUR 2.
Zomerdijk met
soortenrijke vegetatie
met onder andere een
hoge bedekking van
Knolbeemdgras bij
Visserseert.



gelse alant gebonden zijn, grotendeels zijn verdwenen.

Langs de Maasoever is op een aantal plaatsen de Maasraket (*Sisymbrium austriacum*), een woladventief die inmiddels is ingeburgerd, aangetroffen. Verder komen op enkele plaatsen langs de Maasoever planten als Stijf barakruid (*Barbarea stricta*), Geoord helmkruid (*Scrophularia auriculata*) en de parasiet Groot warkruid (*Cuscuta europaea*) voor.

De uiterwaarden zijn vanwege de hoge grondwaterstanden en mogelijke wateroverlast geschikter voor weidebouw dan voor akkerbouw. Akkerbouw treffen we in het onderzoeksgebied dan ook vooral aan op de hoger gelegen delen. In de akkers zijn weinig aandachtsoorten aangetroffen, meestal betreft het Grote klaproos in de rand van halmvruchtakkers. In de hakvruchtakkers, waarvan het merendeel bestaat uit maisakkers, komen slechts zelden aandachtsoorten voor.

1. SMEERMAAS

De oostkant van dit gebied wordt begrensd door de Maasoever en de overlaat van het Verbindingskanaal. De oevers zijn vrij steil en vanwege de bereikbaarheid voor het Maaswater ruig begroeid (R2). Aangetroffen aandachtsoorten in deze oeverzone zijn onder andere Witte munt (*Mentha suaveolens*), Groot warkruid en Geoord helmkruid. De hoger gelegen vlakke percelen bestaan grotendeels uit intensief gebruikte graslanden (G1) terwijl de aangrenzende dijken en taluds, die matig bemest en begraaasd worden, bestaan uit goed ontwikkelde droge graslandvegetaties (G8 en G9). Aandachtsoorten als Donderkruid en IJzerhard, die in de overige deelgebieden niet zijn aangetroffen, komen hier voor, evenals een hoge bedekking van aandachtsoorten als Ruige leeuwewand, Ruige weegbree en Echte marjolein (*Origanum*

vulgare) die in de overige deelgebieden zeldzaam zijn.

In het noordelijk deel van het gebied bevindt zich een extensief gebruikt weiland (G3/G8) met onder andere grote aantallen Aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*), een aandachtsoort die behalve hier alleen nog in deelgebied 3 is aangetroffen. Het enige perceel dat grenst aan de Zuid-Willemsvaart wordt intensief gebruikt met als gevolg dat de hierin gelegen dijk zeer weinig aandachtsoorten bevat waarvan de Kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*) de meest bijzondere is.

2. VISSERSWEERT

Een groot deel van het gebied Visserseert bestaat uit soortenarme graslanden (G1). Op de aan de rand van de percelen gelegen dijkellingen die weinig bemest worden zijn matig tot goed ontwikkelde droge graslandvegetaties (G8 en G9) aangetroffen met soorten als Kleine pimpernel, Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*), Kattedoorn en Ruige weegbree. Dergelijke vegetaties komen eveneens voor aan de bovenkant van de steile Maasoever, in percelen die begraaasd worden, met planten als Muurpeper, Wit vetkruid (*Sedum album*) en Zacht vetkruid, waarvan de laatste een typische stroomdalplant is. Op overeenkomstige plekken die niet beweiden hebben zich ruigten ontwikkeld. Het botanisch meest waardevolle gedeelte bevindt zich op en langs de met stenen verstevigde zomerdijk (zie figuur 2). Op deze droge, vrij voedselarme bodem is een soortenrijke graslandvegetatie (G9) aangetroffen met zeldzame soorten als Veldsalie (*Salvia pratensis*), Knolbeemdgras (*Poa bulbosa* ssp. *vivipara*) en Duinreigersbek (*Erodium cicutarium* ssp. *dunense*). Langs de Maasoever komen plaatselijk Maasraket en Groot Warkruid voor.

Van de drie akkers die zich in dit gebied be-



FIGUUR 3. Uitsnede vegetatiekaart Buggenum.

vinden zijn er twee hakvruchtakkers zonder aandachtssorten en één is een halmvruchtakker met plaatselijk Grote klaproos.

3. LINNERWEERD

Deelgebied Linnerweerd bestaat uit drie los van elkaar liggende delen. Het grootste aan de Maas grenzend gedeelte is een intensief gebruikt landbouwgebied dat voornamelijk bestaat uit soortenarme graslanden (G1) met slechts in de randen enkele aandachtssorten. In de percelen die aan de Maas grenzen zijn matig tot redelijk ontwikkelde droge graslandvegetaties (G7 en G8) aangetroffen op de licht bemeste steilere delen, met soorten als Zwarte toorts (*Verbascum nigrum*), Kruisdistel en Kattedoorn. De twee akkers in dit gedeelte van het gebied zijn maisakkers, waarvan de grootste plaatselijk Grote klaproos bevat. Ook hier komt langs de Maasoever Maasraket voor.

Het middelste gedeelte bestaat uit een niet al te intensief gebruikt weiland met een beregeningspoel waarvan de waterstand zodanig fluctueert dat de zeldzame soort Polei zich hier kan handhaven. Naast Polei komen Kleine leeuwetand (*Leontodon saxatilis*) en Aardbeiklaver voor.

Het gedeelte dat grenst aan de Vlootbeek bestaat uit vier intensief gebruikte graslanden (G1) met op plaatsen waar sprake is van waterstagnatie matig ontwikkelde vochtminnende vegetaties (G4). Aangetroffen aandachtssorten als Geel walstro (*Galium verum*), Grasklokje en Biggekruid komen slechts voor in de hellende perceelsranden langs de weg. De enige akker in dit gedeelte is een hakvruchtakker zonder aandachtssorten (A2).

4. OSEN

Het deelgebied Osen bevindt zich tegenover het deelgebied Linnerweerd aan de overkant van de Maas en bestaat uit overgebleven graslanden tussen de door ontgroning ontstane plassen. Op de dijkhellingen zijn plaatselijk goed ontwikkelde droge graslanden (G8 en G9) aangetroffen. In het weiland met het doornstruweel bevinden zich planten als Zacht vetkruid, Marjolein, Kleine pimpernel, Echte kruisdistel en het zeldzame Bilzekruid (*Hyoscyamus niger*). In het lager gedeelte van dit perceel zijn soorten van vochtige tot natte omstandigheden aangetroffen als de zeldzame Engelse alant en de Slanke waterweegbree (*Alisma lanceolatum*). In het aan de overkant van de plas gelegen intensief gebruikt grasland bevindt zich een poel met Zwanebloem (*Butomus umbellatus*), Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*) en Slanke waterweegbree.

Op de met stenen versterkte dijkhelling langs de Maas zijn vegetaties aangetroffen van droge, open, vrij voedselarme bodem met soorten als Slangekruid (*Echium vulgare*), Zeepkruid (*Saponaria officinalis*) en Wouw (*Reseda luteola*).

5. BUGGENUM (zie figuur 3)

Overheersend in dit deelgebied zijn de intensief gebruikte soortenarme graslanden (G1) met slechts in de perceelsranden aandachtssorten als Geel walstro, Zwarte toorts en Groot streepzaad. De perceelsranden in het westelijk deel van het gebied, die grenzen aan een greppel, bevatten soorten van vochtige, niet al te zwaar bemeste omstandigheden als Heelblaadjes (*Pulicaria dysenterica*), Moeraspirea en Veldlathyrus. Redelijk tot goed ontwikkelde droge graslanden (G7 en G8) zijn

aangetroffen in de percelen waar in het verleden oppervlakkige kleiwinning heeft plaats gevonden. Dit gedeelte is kleinschalig met veel microreliëf en wordt niet al te intensief gebruikt zodat soorten als Ruige leeuwetand, Rapunzelklokje en Grasklokje er zijn aangetroffen.

Op de strekdam tussen de Maas en het Afwateringskanaal die begraasd wordt door schapen komen vrij soortenarme droge graslandvegetaties (G3) voor en op de dijkhelling aan de Maaskant graslandvegetaties van droge, vrij voedselarme bodem (G9) met soorten als Grote tijm (*Thymus pulegioides*), Grasklokje en Geel walstro. Aan de voet van een oud muurtje is Stinkende ballote (*Ballota nigra* ssp. *foetida*) aangetroffen.

6. VUILBEMDEN

Dit grootste deelgebied is gelegen in een oude Maasmeander tegen een steilrand waar bron- en kwelsituaties optreden. Dominerend zijn de intensief gebruikte soortenarme graslanden (G1) met, doordat ze vaak aan slootjes en greppels grenzen, in de perceelsrand aandachtssorten van vochtige, niet al te voedselrijke bodem als Grote pimpernel, Geoord helmkruid en Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*). Op vele plaatsen is sprake van waterstagnatie of carbonaatrijke kwel waardoor hier matig tot goed ontwikkelde natte graslandvegetaties (G4, G5 en G6) zijn aangetroffen met onder andere Dotterbloem, Bosbies en Tweerijige zegge (zie figuur 4). In de vele slootjes met roodgekleurd, ijzerhoudend water komt plaatselijk vrij veel Waterviolier (*Hottonia palustris*) voor. Een goed ontwikkelde droge graslandvegetatie van matig voedselrijke bodem (G8) is aan-

getroffen op de steile terrasrand in het noorden van dit gebied met soorten als Kleine bevernel, Rapunzelklokje en Echte kruisdistel. De negen percelen die in gebruik zijn als akker zijn veelal gelegen op het laagterras. De meeste akkers zijn hakvruchtakkers zonder aandachtssoorten (A2), slechts drie halmvruchtakkers bevatten als aandachtssoort Grote klaproos (A3).

7. RIJKEL

Dit deelgebied bestaat uit twee delen. Het zuidelijk deel ligt tussen een oude Maasarm en een steile terrasrand en is ontstaan doordat de Maas hier het stuifzandcomplex van de Donderberg heeft aangesneden. Het lange smalle terrein bestaat uit vrij intensief gebruikte graslanden (G1) op de lager gelegen delen terwijl op de hoger gelegen helling, waar de invloed van de Maas en de bemesting gering zijn, zich goed ontwikkelde droge graslandvegetaties (G7 en G9) met onder andere Voorjaarsganzerik (*Potentilla verna*), Kleine pimpernel, Grote tijm en Moeslook (*Allium oleraceum*) bevinden.

De zogenaamde flora van de rivierduintjes heeft zich op deze natuurlijke standplaats nog goed kunnen handhaven. De dynamiek van de Maas zorgt voor afslag zodat zaden diep in de bodem aan het oppervlak worden gebracht en kunnen ontkiemen. Dit jaar is de sinds lange tijd niet waargenomen zeer zeldzame Zandwolfsmelk weer aangetroffen. Het open karakter van de vegetatie dat deels veroorzaakt wordt door lichte beweiding zorgt ervoor dat andere zeldzame soorten als Handjesereprijs (*Veronica triphyllos*) en Stijf vergeet-me-nietje eveneens voorkomen.

Vergeleken met het hierboven beschreven terrein is het noordelijk deel botanisch gezien duidelijk armer. Het bestaat overwegend uit intensief gebruikte graslanden (G1) met op de laaggelegen plaatsen waarin water stagneert matig ontwikkelde vochtminnende vegetaties (G4 en G5) met soorten als Watertorkruid (*Oenanthe aquatica*), Watermunt en Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*). Op de hoger gelegen randen in het smalste deel van de uiterwaarden komen redelijk tot goed ontwikkelde graslandvegetaties van vochtige tot vrij droge, voedselrijke bodem voor (G7) met soorten als Grote pimpernel, Beemd-kroon en Gewone agrimonie (*Agrimonia eupatoria*).

Drie percelen zijn in gebruik als akker, twee percelen zijn hakvruchtakkers zonder aandachtssoorten (A2) en één perceel ligt braak (A5).

FIGUUR 4.

Vegetatie op natte bodem bij de Vuilbenden met onder andere Echte koekoeksbloem, Moeraszegge en Moeraspirea.



8. MAASUITERWAARD BEESEL EN KESSELSE WEERD

Het grootste deel van dit deelgebied bestaat uit de door de laagste terrasrand begrensde smalle uiterwaarden van de Maas.

Het noordelijk deel is aanzienlijk breder en bestaat uit een oude Maasarm en de tussen deze laatste en de Maas gelegen uiterwaarden.

De verspreiding van de vegetatietypen in de smalle uiterwaarden is bijna overal dezelfde. De smalle Maasoever met zijn vaak ruige begroeiing gaat snel over in het intensief gebruikte laaggelegen vlakke deel (G1, G2 en G3) terwijl op de hoger gelegen steile delen van de terrasrand afhankelijk van de aard en intensiteit van het gebruik redelijk tot goed ontwikkelde droge graslandvegetaties zijn aangetroffen (G7, G8 en G9) met zeldzame soorten als Knolsteenbreek (*Saxifraga granu-*

lata), Kleine ratelaar (*Rhinanthus minor*) en Ruige leeuwetand (zie figuur 5).

De oude Maasmeander in het noorden van het gebied bestaat grotendeels uit een wilgenstruweel terwijl in de hier tegenaan liggende percelen, op plaatsen waar het water stagneert of kwel optreedt, redelijk tot goed ontwikkelde natte graslandvegetaties zijn aangetroffen (G5 en G6) met soorten als Dotterbloem, Scherpe zegge, Kleine water-eppe (*Berula erecta*) en Zeegroene muur (*Stellaria palustris*). Langs de Maasoever komen plaatselijk soorten als Gele lis (*Iris pseudacorus*), Groot warkruid en Stijf barbarakruid voor.

In de vooral in de brede uiterwaarden gelegen akkers zijn geen aandachtssoorten aangetroffen, slechts in de halmvruchtakker in het zuiden (A3) bevinden zich enkele aandachtssoorten afkomstig uit de aangrenzende houtwal.



FIGUUR 5. Soortenrijke graslandvegetatie op steilrand bij Beesel met onder andere Beemdkroon, Knolboterbloem en Kleine ratelaar.



FIGUUR 6. Soortenrijke perceelsrand met onder andere Sikkellavender, Knoopkruid en Moeslook bij Rijkkel.

9. STEYL

Botanisch gezien is dit deelgebied een van de armere gebieden. Het bestaat uit de uiterwaarden van de Maas die door de laagste terrasrand begrensd worden. Door het nagevoel ontbreken van natte omstandigheden komen er geen vegetatietypen of soorten van nattere bodems voor; de enige poel in het gebied is deels dichtgestort met puin. Het grootste gedeelte van de vrij brede en vlakke uiterwaarden wordt intensief gebruikt zodat de soortenarme graslanden (G1) overheersen met slechts in de perceelsranden aandachtsoorten als Rapunzelklokje, Beemdkroon en Sikkellavender. De percelen die minder intensief gebruikt worden bestaan uit matig tot redelijk ontwikkelde graslandvegetaties van vochtige tot vrij droge, voedselrijke bodems (G7) met behalve de bovengenoemde planten soorten als Groot streepzaad, Knolboterbloem en Vogelmelk (*Ornithogalum umbellatum*). Twee percelen worden gebruikt als akker, het zijn beide hakvruchtakkers zonder aandachtsoorten (A2).

AANDACHTSSOORTEN

Voor 22 aandachtsoorten zijn korte beschrijvingen van hun ecologie en hun huidige voorkomen in het Maasdal gemaakt.

Gewone vogelmelk

(*Ornithogalum umbellatum*)

Gewone vogelmelk is een lage, laat in het

voorjaar bloeiende soort, die in Nederland plaatselijk vrij algemeen is. Op de zandgronden in het oosten van het land is zij echter zeldzaam. Gewone vogelmelk geeft de voorkeur aan niet te dichte vegetaties op losse voedselrijke matig vochtige bodem. Ze komt zowel in loofbossen als graslanden voor. Gewone vogelmelk breidt zich door middel van bollen vegetatief uit. Dankzij deze bollen is zij aangepast aan biotopen waar in de zomer ongunstige omstandigheden heersen. Gewone vogelmelk kan zich in graslanden ondanks beweiding en droogte veel beter handhaven dan vele andere kruiden. Ook het maaien voor de bloei doet haar vanwege deze vegetatieve uitbreiding weinig kwaad. Gewone vogelmelk is tijdens het onderzoek op vele plaatsen aangetroffen, vaak temidden van alleen maar grassen. Te sterke bemesting leidt echter tot een compacte bodem en daarmee tot het verdwijnen van de soort.

Moeslook (*Allium oleraceum*)

Moeslook is in Nederland zeldzaam in Zuid-Limburg, langs de grote rivieren, in het Deltagebied en in de duinen. In het onderzoeksgebied is Moeslook in het deelgebied Rijkkel op twee plaatsen aangetroffen. Op één plaats staat ze samen met andere zeldzame planten in een droog stroomdalgrasland, op de andere plaats groeit ze in een hellende perceelsrand waar eveneens een aantal stroomdalplanten voorkomt (zie figuur 6).

De laatste standplaats is een nieuwe vindplaats. De aantasting van het rivierlandschap, in het bijzonder het verdwijnen van droge stroomdalgraslanden door onder meer be-

mesting en ontgronding, is de voornaamste oorzaak van de achteruitgang van Moeslook. Ongetwijfeld wordt ze soms ook over het hoofd gezien daar ze in niet bloeiende toestand nogal veel lijkt op Kraailook (*Allium vineale*), een plant waardoor ze vaak vergezeld wordt.

Groot streepzaad (*Crepis biennis*)

Groot streepzaad komt voor op matig voedselrijke, vochthoudende maar niet te natte bodem. Vroeger was deze plant aspectbepalend in de matig bemeste hooilanden, een biotoop dat heden ten dage in Limburg zeer schaars is geworden en ook in het Maasdal nauwelijks nog voorkomt. Tegenwoordig komt Groot streepzaad in het Maasdal hoofdzakelijk voor op dijken en bermen en met een lage bedekking in extensief gebruikte weilanden. Door minder intensief agrarisch gebruik kan in sommige graslanden Groot streepzaad weer in grotere getale voorkomen.

Knolsteenbreek (*Saxifraga granulata*)

Knolsteenbreek was vroeger ten zuiden van de grote rivieren plaatselijk een algemene verschijning. Thans komt Knolsteenbreek met name in Zuid-Limburg en in enkele Brabantse beekdalen voor. Langs de grote rivieren is zij schaars.

Knolsteenbreek groeit in extensief gebruikte graslanden op matig vochtige voedselrijke bodem. Ontwatering en de toenemende bemesting zijn verantwoordelijk voor de sterke achteruitgang van deze plant.

In het onderzoeksgebied is een grote populatie van Knolsteenbreek aangetroffen op de helling van de terrasrand bij Beesel. Ze groeit hier uitbundig op de langgerekte licht bemeste steilrand, tot waar het grasland te intensief gebruikt wordt om zich te kunnen handhaven. Waarschijnlijk is dit de laatste populatie in het Noord- en Middenlimburgse Maasdal.

In Midden-Limburg is de soort verder nog bekend van één groeiplaats langs de Roer en een hooiland van Staatsbosbeheer bij Echt.

Beemdkroon (*Knautia arvensis*)

In Nederland is Beemdkroon vrij algemeen in Zuid-Limburg en langs de Maas, maar in Noord-Limburg duidelijk minder dan in Midden-Limburg. In Midden-Limburg is Beemdkroon net zoals Geel walstro en Rapunzelklokje een stroomdalplant die ook langs de Roer voorkomt. In de rest van het land, waar ze met name voorkomt langs de grote rivie-

ren, is de soort duidelijk achteruit gegaan en tegenwoordig vrij zeldzaam.

Beemdkroon is een plant van zonnige, grazige plaatsen op droge tot matig vochtige bodem. In het Maasdal komt zij voor in Glanshavergraslanden die niet al te intensief gebruikt worden, op dijken en steilranden en in grazige bermen en perceelsranden.

Bij te sterke bemesting kan Beemdkroon zich niet handhaven doordat de voor kieming noodzakelijk open plekken verdwijnen. In Limburg gaat de plant vergeleken met het gebied langs de Rijn, Waal en IJssel minder sterk achteruit, getuige het feit dat, met uitzondering van de Vuilbenden, Beemdkroon in alle deelgebieden is aangetroffen.

Echte kruisdistel (*Eryngium campestre*)

De noordgrens van het gesloten areaal van Echte kruisdistel loopt door Nederland. De Echte kruisdistel is hier vrij algemeen langs de rivieren en in het Deltagebied. Zij is een plant van warme, droge kalkrijke plaatsen. In Limburg is de Echte kruisdistel gebonden aan de hoge randen van het Maasdal (zie figuur 7) waar zij vanaf Meers stroomafwaarts zowel op rivierduintjes als dijkhellingen groeit. In Noord-Limburg is zij echter duidelijk minder algemeen dan in Midden-Limburg. De Echte kruisdistel is in tegenstelling tot wat de naam doet vermoeden geen lid van de Distelfamilie maar van de Schermbloemfamilie. Zij is voorzien van een stekelige lijst langs de bladranden en scherpgepunte schutbladen. De stekels maken de soort niet populair bij boeren en vee. Staan er veel exemplaren bij elkaar dan kunnen deze allerlei planten beschermen tegen begrazing. Dankzij haar diepe wortels weet de plant zich ondanks egaliseren en bemesting nog redelijk te handhaven, maar zij is ten opzichte van de eerste helft van de eeuw duidelijk achteruitgegaan.

Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*)

Rapunzelklokje is een soort die in Nederland de noordwestelijke grens van haar natuurlijk areaal bereikt. In ons land is het dan ook voornamelijk bekend uit Limburg en het oostelijk deel van het Gelderse rivierengebied. Landelijk gezien is het een zeldzame en sterk achteruitgaande soort.

Tijdens het onderzoek is Rapunzelklokje in bijna alle deelgebieden aangetroffen en de indruk bestaat dat in het Maasdal de achteruitgang relatief gering is.

De combinatie van het voorkomen aan de grens van haar areaal met een intensieve bemesting en begrazing hebben ervoor gezorgd

FIGUUR 7.
Echte kruisdistel en
Geel walstro op dijkje.



dat de soort is teruggedrongen tot bermen, dijken en spoorwegen.

De warmtebehoefte van Rapunzelklokje is zodanig dat populaties buiten Zuid-Limburg en het oostelijk rivierengebied van oudsher vrij klein zijn. Wanneer de populaties onder een bepaald minimum komen kunnen ze allerlei minder optimale plaatsen niet meer bevolken die vanuit grote populaties wel nog te bevolken zijn. Uiteindelijk kunnen ook de kleine populaties uitsterven.

Geel walstro (*Galium verum*)

Geel walstro is langs de grote rivieren, in Zuid-Limburg en de duinen nog vrij algemeen. In Noord- en Midden-Limburg komt Geel walstro in het Maasdal maar ook in het Roerdal vrij regelmatig voor en dringt van hieruit door in de aangrenzende zandstreken. In het onderzoeksgebied is Geel walstro aangetroffen op de hoger gelegen steilranden en in perceelsranden op droge, matig voedselrijke tot schrale grond. De soort vertoont een vrij sterke achteruitgang ten gevolge van egaliseringswerkzaamheden en bemesting. Vaak wordt Geel walstro vergezeld door planten als Grasklokje, Akkerhoornbloem en Sint-

Janskruid (*Hypericum perforatum*).

Ruige leeuwetand (*Leontodon hispidus*)

Ruige leeuwetand komt in Nederland voornamelijk voor in Zuid-Limburg en langs de grote rivieren in het zuiden en oosten. In het laatste gebied gaat de plant tegenwoordig achteruit. Ruige leeuwetand groeit in Zuid-Limburg in extensief gebruikte graslanden op niet te droge, meestal kalkhoudende grond. In het Limburgse Maasdal is Ruige leeuwetand in de eerste plaats een plant van dijken en terrasranden. Gezien haar gevoeligheid voor begrazing is de plant veelal beperkt tot perceelsranden (onder het prikkeldraad) of steile randen. In het onderzoeksgebied is Ruige leeuwetand aangetroffen op de dijken bij Smeermaas, de steile randen van een voormalige, kleinschalige kleiwinning bij Buggenum en op de terrasrand bij Beesel.

Kattedoorn (*Ononis spinosa*)

Kattedoorn is in Nederland vrij algemeen langs de grote rivieren, het Deltagebied en op de Waddeneilanden. Het is een plant van zonnige graslanden op matig bemeste veelal kalkhoudende grond. Hoewel Kattedoorn vaak



FIGUUR 8. Winterdijk bij Smeermaas met onder andere Gewone agrimonie, Donderkruid en Ijzerhard.

in ogenschijnlijk droge omgeving staat, is zij gebonden aan een vochthoudende ondergrond. Om haar scherpe stekels wordt Kattedoorn zelfs door schapen niet gegeten. Zij wordt dan ook door beweiding bevoordeeld. Groepen Kattedoorns bieden dekking aan allerlei weideplanten die elders worden afgegraasd en hier tot bloei en vruchtzetting komen. Door sterke bemesting en intensiever agrarisch gebruik is Kattedoorn inmiddels sterk achteruitgegaan. Tegenwoordig is deze soort vooral een dijkplant.

In het onderzoeksgebied is Kattedoorn in 6 van de 9 deelgebieden aangetroffen. Van deze 6 deelgebieden liggen er 4 in het zuidelijk deel.

Gewone agrimonie (*Agrimonia eupatoria*)

De Gewone agrimonie is in Nederland behalve in Zuid-Limburg en langs de grote rivieren ook vrij algemeen in de duinen. Elders is ze echter zeldzaam tot zeer zeldzaam. Landelijk gezien gaat de soort achteruit. De Gewone agrimonie komt voor op matig droge, veelal kalkhoudende bodem. In bijna alle deelgebieden is ze vrij regelmatig aangetroffen in extensief gebruikte graslanden, perceelsranden en op dijken. Gewone agrimonie staat in vrij grote aantallen op de winterdijk bij Smeermaas (zie figuur 8) waar ze vanwege de lichte beweiding tot forse exemplaren is uitgegroeid. Ze kan zich goed handhaven in tamelijk verruigde situaties terwijl ze een niet al te sterke beweiddingsdruk eveneens verdraagt. Bij een afnemende bemesting mag aangenomen worden dat de Gewone agrimonie er positief op reageert.

Wilde marjolein (*Origanum vulgare*)

Wilde marjolein is in Nederland alleen in Zuid-Limburg vrij algemeen. In Midden-Limburg en het oostelijk Rijnsysteem komt ze zeldzaam langs de rivieren voor. Daarnaast is de plant zeldzaam in het Deltagebied. Wilde marjolein is een warmteminnende soort van droge kalkrijke bodem die op zonnige tot licht beschaduwde hellingen groeit. In het onderzoeksgebied is ze aangetroffen in het deelgebied Osen in een extensief gebruikt droog grasland. Verder komt ze samen met Gewone agrimonie voor op de dijken bij Smeermaas soms temidden van hoogop-schietende grassen. Evenals Gewone agrimonie kan Wilde marjolein zich goed handhaven in tamelijk verruigde situaties maar in tegenstelling tot deze plant verdraagt zij slechts een matige beweiddingsdruk.

Wit vetkruid en Zacht vetkruid (*Sedum album* resp. *Sedum sexangulare*)

Wit vetkruid wordt aangetroffen op open, warme en meestal stenige plaatsen zoals kaden, muren en dijken. Het meest komt de soort voor in het Fluviale district. De soort wordt gekweekt en is ten dele verwilderd uit cultuur. Dit verklaart onder meer het voorkomen op oude muren in steden en op spoorwegemplacementen. In Limburg komt Wit vetkruid nog regelmatig voor in schrale graslanden op de dijken langs de Maas. Ook Zacht vetkruid is een soort met een typisch fluviale verspreiding. Toch is zij meer dan Wit vetkruid gebonden aan de rivierdalen en beperkt zij zich tot de droge open zandige

plaatsen op de dijken en steilranden langs de grote rivieren.

Zacht vetkruid bereikt in ons land de westgrens van haar areaal hetgeen haar kwetsbaarheid vergroot. Met name het verdwijnen van de biotopen waaraan de soort gebonden is, is een verklaring voor de sterke achteruitgang van de soort. In het Limburgse Maasdal komt Zacht vetkruid echter nog vrij algemeen voor op de meer schrale hellingen.

Zandwolfsmelk (*Euphorbia seguieriana*)

Zandwolfsmelk wordt dikwijls verward met Heksenmelk (*Euphorbia esula*) en Cipreswolfsmelk (*Euphorbia cyparissias*), doch is beduidend zeldzamer dan deze andere twee. De plant is van oorsprong een steppeplant en bereikt in Nederland de westgrens van haar areaal. Zandwolfsmelk is gebonden aan de stroomdalen van de grote rivieren waar ze op droge open zandige bodem groeit. De plant is in Nederland de laatste eeuw sterk achteruitgegaan en wordt zelfs met uitsterven bedreigd. Tijdens het onderzoek is Zandwolfsmelk in een droog stroomdalgrasland op een overstoven steilrand bij Rijkkel aangetroffen. Hier was ze sinds 1959 niet meer waargenomen. Deze warme zuidhelling is een natuurlijke standplaats van het droge stroomdalgrasland. Stroomdalplanten als Zandwolfsmelk zijn gebonden aan de hier aanwezige droge min of meer zandige en kalkhoudende bodem die snel warmte opneemt. Het verdwijnen van de natuurlijke standplaatsen en de intensievere bemesting zijn de voornaamste oorzaken van de achteruitgang van Zandwolfsmelk.

Voorjaarsganzerik (*Potentilla verna*)

Voorjaarsganzerik is in Nederland zeldzaam en grotendeels beperkt tot Zuid-Limburg, de rivierdalen en plaatselijk de duinen. Voorjaarsganzerik is een plant van droge, zonnige plaatsen op zand- en kalkbodems. Langs de rivieren staat Voorjaarsganzerik vaak op plaatsen waar een open grazige vegetatie zich aan het sluiten is, vooral op zandduintjes. In het onderzoeksgebied is Voorjaarsganzerik bij Rijkkel in hetzelfde stroomdalgrasland aangetroffen als de zeer zeldzame Zandwolfsmelk. Net als Zandwolfsmelk is Voorjaarsganzerik een van de stroomdalplanten die gebonden is aan dergelijke droge zandige standplaatsen.

Handjesereprijs (*Veronica triphyllos*)

Nederland ligt aan de noordwestrand van het verspreidingsgebied van Handjesereprijs.

Vroeger was deze soort in heel Nederland plaatselijk vrij algemeen, maar tegenwoordig is het voorkomen vrijwel beperkt tot het oostelijk deel van het rivierengebied. Alleen in de Liemers, in het IJsseldal, in het oostelijke Rijnland en oostelijk Midden-Limburg komt de soort nog op een aantal plaatsen voor. Handjesereprijs groeide vroeger in wintergraanakkers op leemhoudend zand, speciaal op stroomruggen langs de rivieren. De belangrijkste oorzaken van de sterke achteruitgang zijn het gebruik van herbiciden en kunstmest en de, vergeleken met vroeger, dichtere stand van het gewas. Daarnaast profiteerde de plant van het veelvuldig en langdurig braakliggen van akkerland.

Handjesereprijs komt nu hoofdzakelijk nog voor aan de rand van akkers en op zandige rivierdijktaaluds en andere droge, rivierbegeleidende graslanden. In het onderzoeksgebied is Handjesereprijs aangetroffen op een droge open zandige plaats op de overstoven steilrand bij Rijkel. Bovenaan deze steilrand liggen akkers waar de soort niet (meer) voorkomt. De beweiding met paarden zorgt ervoor dat de paardenhoeven de vegetatie open houden waardoor Handjesereprijs zich hier kan handhaven.

Polei (*Mentha pulegium*)

Polei heeft haar hoofdverspreidingsgebied in het Middellandse Zeegebied, in Nederland bereikt deze plant haar noordgrens. Vanouds was ze hier zeldzaam, behalve langs de Maas, waar zij vooral in het Zuidlimburgse gedeelte tot ongeveer 1940 een vrij algemene verschijning was, zie bijvoorbeeld MENNEMA, 1980, 1985. Doorslaggevend voor het voorkomen van Polei is de waterhuishouding op haar groeiplaatsen, die 's winters onder water staan en in de loop van de zomer droogvallen. Doordat overstromingsgevoelige soorten zich in het algemeen hier in tegenstelling tot Polei niet kunnen handhaven, ondervindt Polei voor een bepaalde tijd van hen geen concurrentie. De sterke achteruitgang van Polei in Limburg wordt veroorzaakt door een betere beheersing van het waterpeil in de Maas. Hierdoor overstroomt de Maas minder vaak waardoor een groot aantal groeiplaatsen van de Polei niet meer of minder langdurig onder water wordt gezet. Daarnaast hebben ontwatering, gebruik van herbiciden en overmatige begrazing hun tol geëist. Tijdens het onderzoek is Polei samen met de eveneens zeldzame Aardbeiklaver aan de rand van een beregeningspoel aangetroffen (zie figuur 9). Hier vinden de noodzakelij-

FIGUUR 9.
Polei aan de rand van
een poel in de
Linnerweerd.



ke waterstandsschommelingen plaats, daarnaast wordt het grasland beweide zodat de vestiging van hoog opgaande kruiden wordt voorkomen.

Aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*)

Aardbeiklaver is voor de botanische wetenschap ontdekt in Nederland omstreeks 1600. De plant dankt haar naam aan de vergelijking van het vruchthoofdje met een aardbei. Tot in het begin van de bloei lijkt de plant veel op Witte klaver, waardoor zij vaak over het hoofd wordt gezien. Aardbeiklaver komt algemeen voor in het Deltagebied en op de Waddeneilanden. Meer landinwaarts komt zij in hoofdzaak langs de grote rivieren voor, waar zij nog niet zeldzaam is maar wel duidelijk achteruitgaat. Langs de Maas is de plant schaars.

Aardbeiklaver komt voor in graslanden op voedselrijke bodem op plaatsen waar grassen niet in staat zijn haar weg te concurreren. Veelal gebeurt dit doordat de standplaatsen 's winters onder water staan. Het kort houden van de grassen door begrazing werkt eveneens in haar voordeel.

In het onderzoeksgebied is Aardbeiklaver in twee deelgebieden aangetroffen. Bij Smeermaas komt zij in een extensief gebruikt weiland dankzij de begrazing met paarden in grote aantallen voor. In het deelgebied de Linnerweerd staat Aardbeiklaver samen met Polei langs de rand van een poel waarvan de waterstand 's winters beduidend hoger staat dan in de zomer waardoor beide soorten zich hier kunnen handhaven.

Engelse alant (*Inula britannica*)

De Engelse alant bereikt in ons land de westgrens van het aaneengesloten areaal. Zij komt vooral voor op plaatsen die langdurig onder water staan of een sterke wisseling in waterstand vertonen. Zij komt hoofdzakelijk voor

langs de grote rivieren en wordt gerekend tot de typische fluviatiele soorten. De Engelse alant gaat de laatste decennia duidelijk achteruit. De oorzaken hiervan zijn de regulatie van het rivierpeil, oeverversterking, verandering van de uiterwaarden en de intensivering van het agrarisch gebied. Gezien de grote afhankelijkheid van wisselende waterstanden zijn vooral de eerste twee oorzaken verantwoordelijk voor de achteruitgang.

Bij sterke bemesting wordt zij vanwege haar gering concurrentievermogen weggedrukt door de toenemende grasgroei; lichte beweiding werkt in haar voordeel. Langs de Grensmaas komt de Engelse alant vrij veel voor, zij groeit hier op grindbankoeveren in plaats van in graslanden. De achteruitgang is hier gering, zeker vergeleken met andere plaatsen in het land. Langs de Rijn is de plant zeldzaam geworden.

In het onderzoeksgebied is de Engelse alant slechts op één plaats, een lager gelegen vochtig grasland bij Osen, aangetroffen.

Veldsalie (*Salvia pratensis*)

Veldsalie bereikt in ons land de noordwestgrens van haar areaal. In Nederland is het voorkomen beperkt tot de dalen van Rijn en IJssel en op enkele plekken langs de Maas en het Zuidlimburgse krijtgebied. Zij staat op warme, droge dijkellingen in het rivierengebied en ook op enkele plaatsen in kalkgraslanden. Met name in Limburg is de soort de laatste tijd achteruit gegaan. Veldsalie wordt gezien als een van de mooiste soorten in de rivierbegeleidende graslanden en is wettelijk beschermd. Voor kieming is de plant aangewezen op kale plekken in de grasmat, dikwijls door beweiding ontstaan. Samen met andere planten zoals Kattedoorn, Echte kruisdistel of Heksenmelk, welke een bescherming kunnen vormen tegen vraat, kan Veldsalie haarden vormen. Tussen lang en dicht gras



FIGUUR 10. Soortenrijk droog grasland bij Osen met op de voorgrond Bilzekruid.

kan Veldsalie zich wel handhaven maar niet voortplanten.

Tijdens het onderzoek is Veldsalie in het deelgebied Vissersweert op één plaats aangetroffen. Op de zomerdijk handhaaft zij zich op een minimaal niveau. Vanwege de hoge beweiddingsdruk wordt ze, behalve op plaatsen waar ze beschermd wordt door Echte kruisdistels, afgevreten. Het zwaarste pakket uit de beheersovereenkomsten is nodig wil de Veldsalie zich ook in de toekomst kunnen handhaven of zelfs uitbreiden.

Bilzekruid (*Hyoscyamus niger*)

Bilzekruid is al lang bekend om haar sterke geneeskrachtige werking. Bilzekruid is een kenmerkende soort van de Wegdistel-associatie en wordt onder meer aangetroffen op ruderaal plaatsen zoals stenige of omgewerkte grond, door vee afgetrapte dijkkanalen, op vuilstortplaatsen en in bermen. Hierbij wordt ze voornamelijk aangetroffen in de duinen, langs de rivieren en het krijtgebied. Op basis van de versnelde verstedelijking en bodemverrijking zouden de vestigingsmogelijkheden van Bilzekruid in de afgelopen decennia zijn toegenomen. Toch blijkt het tegendeel waar, de soort is juist zeer sterk achteruitgegaan. Mogelijk zijn het fatsoeneren van overhoekjes en de verbeterde hygiëne in woongebieden en langs wegen belangrijke oorzaken. In Limburg is de soort, welke tot 1950 vrij algemeen voorkwam langs de Maas en op het Zuidlimburgse plateau, bijna verdwenen. Alleen langs de Maas ten zuiden van Maastricht en op een dijkhelling nabij Osen (Roermond) kunnen we haar nog aantreffen (zie figuur 10).

VERGELIJKING MET EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK

Het Maasdal draagt evenals de andere grote rivierdalen in hoge mate bij tot de botanische rijkdom van ons land. Kenmerkend zijn vele tientallen stroomdalplanten, planten die zich vanuit Midden-Europa langs de rivieren tot in de laagvlakte hebben verspreid. De voornaamste immigratieroute van stroomdalplanten in Nederland is het stroomgebied van de Rijn. Het Maasdal heeft minder eigen kenmerkende soorten, een belangrijk deel van de stroomdalplanten is vermoedelijk vanuit het Rijngebied het Maasdal binnengedrongen. In allerlei biotopen zijn stroomdalplanten te vinden, met name in min of meer open droge graslanden op zandige gronden. Droge stroomdalgraslanden vinden we op van nature ontstane oeverwallen, terrasranden en rivierduinen en op de door de mens gebouwde dijken.

Van het in 1992 onderzochte zuidelijk deel van het deelgebied Rijkkel zijn inventarisatiegegevens bekend uit 1918 (HEIMANS, 1918), 1942 (SISSINGH, 1943), 1959 (COHEN-STUART, 1959) en 1980 (VAN DIJK *et al.*, 1981). Het zuidelijk deel ligt tussen een afgesneden Maasarm en een steile terrasrand en is ontstaan doordat de Maas hier het stuifzandcomplex van de Donderberg heeft aangesneden. Het terrein met zijn relatief warme zuidwesthelling is een van de weinig overgebleven natuurlijke standplaatsen van het droge stroomdalgrasland. Het is in deze eeuw ver-

scheidene malen geïnventariseerd, zodat het door vergelijking met de onderzoeksgegevens mogelijk is na te gaan hoe de botanische kwaliteit zich de afgelopen 75 jaar heeft ontwikkeld.

In 1918 en 1942 zijn geen opnamen gemaakt maar zijn de belangrijkste plantesoorten genoteerd zonder daarbij een bedekking te vermelden. In 1959, 1980 en 1992 zijn wel opnamen gemaakt, maar deze zijn om uiteenlopende redenen moeilijk met elkaar te vergelijken. Op de eerste plaats is de aard van de opnameplaats in sommige gevallen nog veranderd. Grasland is omgezet in bouwland, opslag van bomen en struiken is opgetreden en de Maas heeft grondafslag veroorzaakt. Verder zijn de methode en het tijdstip van opname niet in alle gevallen dezelfde. Het is daarom zinvoller om na te gaan welke plantesoorten in het betreffende jaar zijn waargenomen.

Omdat het terrein een van de weinig overgebleven natuurlijke standplaatsen van het droge stroomdalgrasland is, is op de eerste plaats gekeken naar de soorten die kenmerkend zijn voor dit milieutype. De inventarisatiegegevens zijn in tabel II verwerkt.

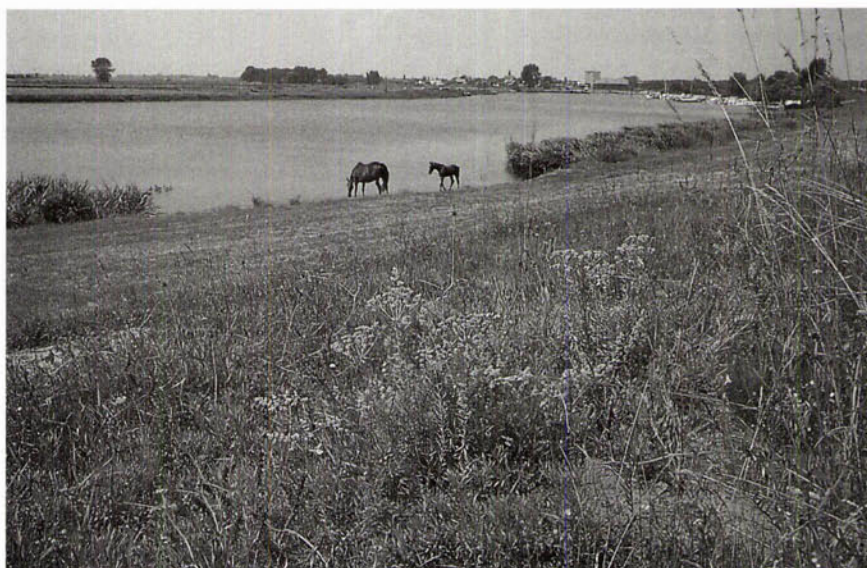
De in 1918 aangetroffen Cipreswolfsmelk zal waarschijnlijk Zandwolfsmelk zijn geweest, evenals het in 1959 aangetroffen Ruw vergeet-me-nietje (*Myosotis ramosissima*) verwisseld is met het Stijf vergeet-me-nietje. Moeslook dat in 1992 wel gevonden is maar in de andere jaren niet, was zeer waarschijnlijk wel aanwezig, maar werd over het hoofd gezien of voor Kraailook gehouden. Bonte wikke (*Vicia villosa*) is een soort die zich de laatste jaren in Midden-Limburg heeft uitgebreid en hier een groeiplaats gevonden heeft. Uit tabel III valt verder af te leiden dat stroomdalplanten als Echte kruisdistel, Kattedoorn en Rapunzelklokke vanaf 1918 tot 1992 aangetroffen zijn. Het zijn stroomdalplanten die zich ook elders in het Maasdal redelijk hebben kunnen handhaven. Tripmadam (*Sedum reflexum*) is zowel in 1918, 1942 als in 1959 waargenomen maar in de daarop volgende jaren niet meer. Stroomdalplanten van droge zandige bodem als Tripmadam zijn ook elders in het Maasdal sterk achteruitgegaan. Het meest opvallende is de presentie van de zeer zeldzame Zandwolfsmelk (zie figuur 11). In 1918 is deze plant niet vermeld. Waarschijnlijk is ze verwisseld met Cipreswolfsmelk, in 1942 en 1959 wordt ze wel genoemd en in 1980 lijkt ze verdwenen. In 1992 wordt ze weer aangetroffen op een open zandige plaats halverwege de steilrand. Duidelijk

is te zien dat de Maas onlangs stukken uit het grasland heeft weggeslagen waardoor open plekken zijn ontstaan. Zeer waarschijnlijk zijn in de bodem gelegen zaden van Zandwolfsmelk door de afslag aan het oppervlak gebracht en ontkiemd.

Zoals eerder vermeld is de immigratieroute van de stroomdalplanten in het Maasdal voornamelijk verlopen via het stroomgebied van de Rijn. In de tijd dat de Maas en de Rijn met elkaar in verbinding stonden, heerste er een warmer klimaat waardoor Zandwolfsmelk, van oorsprong een steppeplant, op meerdere plaatsen in het Maasdal een geschikte standplaats vond. Na het koeler worden van het klimaat hebben de nazaten van Zandwolfsmelk op de warme zuidwesthelling bij Rijkel een geschikte plaats gevonden om zich er gedurende al die duizenden jaren te kunnen handhaven.

De aanwezigheid van Zandwolfsmelk op deze natuurlijke standplaats is een relict uit de tijd dat in deze streken de menselijke activiteit nog zeer gering was.

Door de aanwijzing als reservaatgebied een



FIGUUR 11. Droog stroomdalgrasland op steilrand bij de Donderberg met onder andere Zandwolfsmelk.

paar jaar geleden heeft het gebied dat al in 1918 bekend stond als een bijzonder waardevol terrein enige status gekregen.

Uit de vergelijking komt naar voren dat de

meeste stroomdalplanten die in het begin van deze eeuw aanwezig waren in het terrein nog steeds voorkomen. Enkele soorten lijken verdwenen te zijn en bij een aantal soorten is er sprake van een achteruitgang. De oorzaak van deze achteruitgang moet gezocht worden in het achterwege blijven van beweiding in het zuidelijke terreingedeelte en een te intensieve beweiding in het noordelijk gedeelte. In het lager gelegen gedeelte vindt bij hoogwater een aanvoer van voedingsstoffen plaats en bovendien wordt dit gedeelte tot en met de onderkant van de steilrand bemest. Het gevolg hiervan is dat het typische milieu van een droog stroomdalgrasland teruggedrongen is tot de bovenste rand van de steilrand.

Ondanks het verdwijnen van een aantal soorten en de achteruitgang van andere is de steilrand met de van oudsher aanwezige stroomdalplanten bij de Donderberg botanisch en geomorfologisch gezien een bijzonder waardevol terrein. Daar de droge stroomdalgraslanden tot de meest bedreigde milieutypen van ons land behoren is het belangrijk om dit gebied voor de toekomst te behouden. Van de in 1992 onderzochte relatienotagebieden in het Maasdal zijn door de Provincie Limburg tijdens een vegetatiekartering in 1987 en 1988 gegevens verzameld. Vergelijking van de onderzoeksgegevens van 1992 met die uit 1987/1988 leidt tot de conclusie dat de toestand van de vegetatie in de afgelopen 4 à 5 jaar in de meeste gevallen niet noemenswaardig is veranderd.

Helaas is er wel sprake van een lichte achteruitgang van de botanische kwaliteit van de

TABEL II. Inventarisatiegegevens stroomdalgrasland bij de Donderberg.

A= aanwezig

W= waarschijnlijk wel aanwezig maar niet genoemd (bijvoorbeeld in 1942 is de toevoeging 'en vele andere fluviale soorten' gebruikt) of niet waargenomen omdat het tijdstip van inventarisatie voor de betreffende soort niet gunstig was.

	1918	1942	1959	1980	1992
Cipreswolfsmelk	A				
Klein viltkruid	A				
Tripmadam	A	A	A		
Ruige weegbree	W	A	A		
Zandwolfsmelk	W	A	A		A
Scherpe fijnstraal	A	A			
Ruw vergeet-me-nietje			A		
Smal fakkelgras	W	W	A	A	
Echte kruisdistel	A	A	A	A	A
Gewone agrimonie	A	A	A	A	A
Kleine pimpernel	A	A	A	A	A
Kattedoorn	A	A	A	A	A
Kleine bevernel	W	A	A	A	A
Muurpeper	W	A	A	A	A
Wit vetkruid	W	A	A	A	A
Grote tijm	W	A	A	A	A
Zacht vetkruid	W	A	A	A	A
Beemdkroon	A	W	A	A	A
Rapunzelklokje	A	W	A	A	A
Voorjaarsganzerik	W	W	A	A	A
Sikkelklaver	W	W	A	A	A
Moeslook	W	W	W	W	A
Lathyruswikke			A		
Stijf vergeet-me-nietje				A	A
Bonte wikke					A
Zwarte toorts					A
Handjesereprijs					A

met stenen verstevigde zomerdijk in het deelgebied Visserseweert. Het tot voor een aantal jaren waargenomen zeldzame Bochtig havikskruid (*Hieracium maculatum*) is verdwenen, de eveneens zeldzame Veldsalie handhaaft zich op een minimaal niveau. Zij wordt door het vee afgevreten, behalve op plaatsen waar zij beschermd wordt door de stekelige bladeren van de Echte kruisdistel. Het tot bloei komen en vrucht zetten is onder deze omstandigheden bijna onmogelijk. Knolbeemdras heeft zich daarentegen vrij sterk uitgebreid.

CONCLUSIE

Uit het onderzoek komt naar voren dat veel van de oorspronkelijk aanwezige flora en vegetatie van het Maasdal verloren is gegaan. Ontgrondingen, cultuurtechnische ingrepen en de intensivering van de landbouw zijn voor een groot deel hiervoor verantwoordelijk. Goed ontwikkelde stroomdalgraslanden van natuurlijke standplaatsen zoals oeverwallen, terrasranden en rivierduinen zijn schaars geworden. Voor een gedeelte heeft de van oudsher aanwezige flora en vegetatie van het droge stroomdalgrasland zich kunnen handhaven in de perceelsranden. Het behoud en voor zover mogelijk herstel van deze fragmenten van stroomdalgraslanden is dan ook zeker de moeite waard.

Daarnaast komen op de door de mens opgeworpen zomerkaden, winterdijken en wegtaluds, evenals op plaatsen waar sprake is van oppervlakkige ontgrondingen redelijk tot goed ontwikkelde vegetaties met vele stroomdalplanten voor. Ook hier is van belang dat niet te sterk bemest en begraaft wordt.

De normalisatie van de Maas heeft de natuurlijke dynamiek van deze rivier sterk ingeperkt zodat vegetaties van plaatsen met een sterk wisselende waterstand zeldzaam zijn geworden. Redelijk ontwikkelde natte graslanden zijn wel nog aangetroffen in kwelzones, oude Maasarmen of lager gelegen delen die extensief gebruikt worden.

Daar de soortenrijkste graslanden zich bevinden in de gebiedsdelen die niet of matig bemest worden en door een klein aantal dieren worden begraaft, is het duidelijk dat extensief beheer van essentieel belang is om de botanische waarden in de percelen te handhaven. Beheersovereenkomsten die boven-

staand beheer mogelijk maken zullen hiervoor kunnen zorgen.

Omdat het een eerste onderzoek in het Maasdal betreft zal een toekomstig evaluatieonderzoek, waarbij een herhaling plaatsvindt van de in 1992 gemaakte vegetatieopnamen, beduidend meer inzicht geven over de effectiviteit van beheersovereenkomsten.

SUMMARY

BOTANICAL RESEARCH IN THE MEUSE VALLEY

In 1992, a botanical survey was made of the 'relatienotagebied' Meuse valley, commissioned by the Directorate of Agricultural Land Management. Of the total area of 513 hectares, 263 hectares of agriculturally extensively used land were included in the survey.

The extensively used land in the Meuse valley largely consists of dikes, forelands and former meanders, situated between the banks of the river and the steep slopes leading to the first Meuse terraces. The areas selected are among the most scientifically valuable parts of the Meuse valley. Accordingly, the purpose of the management contracts is the preservation and possible development of the natural values of the area. In addition to the natural primary habitats, the typical Meuse valley flora is also found, to a limited extent, on man-made summer dykes, winter dykes and sloping roadsides, as well as occasionally on sites which have been superficially cleared. This is only the case at extensively used sites. The primary habitats, exemplified by the steep slope between Rijkkel and the Kesselse Beemden in central Limburg, harbour a number of river valley species lacking on secondary sites. Thus, *Euphorbia seguieriana* and *Potentilla verna* occur only on primary sites. As a result, they are rare in the Meuse valley. *Campanula rapunculoides* and *Eryngium campestre*, by contrast, were also found in many secondary locations.

Due to the normalisation of the river Meuse, many of the vegetations which depend on natural fluctuations in the water level have become rare. Plants such as *Mentha pulegium* and *Inula britannica*, which are restricted to such circumstances, were only found at one location. Reasonably well-developed grassland vegetations were found

locally in seepage areas, former Meuse branches or in extensively used low-lying areas. These harboured plants such as *Carex acuta*, *Lychnis flos-cuculi*, *Caltha palustris* and *Scirpus sylvaticus*.

Sisymbrium austriacum, *Barbarea stricta*, *Scrophularia auriculata* and the parasite *Cuscuta europaea* were found in a number of places along the Meuse banks. Some of the higher parts of the research area are in use as arable land. These generally did not harbour any of the species of interest.

The 1992 survey data for the dry river valley grassland areas near the Donderberg were compared with those from four previous surveys (1918-1980). The comparison shows that most of the river valley species found at this primary site are still present. A comparison with data collected during a 1987-88 vegetation survey by the Limburg provincial authorities shows no significant change in the state of the vegetation, except for a slight deterioration on the summer dyke in the Visserseweert section of the area.

LITERATUUR

- ANONYMUS, 1991. Beheersplan relatienotagebieden Beesel-Swalmen. Provinciaal Bestuur Limburg, Maastricht.
- ANONYMUS, 1991. Beheersplan relatienotagebieden Maasdal. Provinciaal Bestuur Limburg, Maastricht.
- COHEN-STUART, J.A.F., 1959. Voorlopig rapport omtrent het onderzoek van de droge graslanden aan rivieren en beken. Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen, Wageningen.
- DICKHAUT, N. & J. GERAEDTS, 1993. Botanisch onderzoek in het relatienotagebied Maasdal. Directie Beheer Landbouwgronden i.s.m. Provinciaal Bestuur Limburg, Maastricht.
- DICKHAUT, N., G. GERAEDTS, J. GERAEDTS & J. CORTENRAAD, 1992. Botanisch onderzoek in het relatienotagebied Mergelland-Oost. Directie Beheer Landbouwgronden i.s.m. Provinciaal Bestuur Limburg, Maastricht.
- Dijk, H. van, B. GRAATSMAN & J. van ROOY, 1981. De toestand van droge stroomdalgraslanden langs de Maas van Roermond tot Loevestein. Katholieke Universiteit Nijmegen.
- GERAEDTS, G. & J. GERAEDTS, 1991. Rapportage vegetatiekartering Noord- en Midden-Limburg. Provinciaal Bestuur Limburg, Maastricht.
- GERAEDTS, J. & N. DICKHAUT, 1992. Botanisch onderzoek in het relatienotagebied Mergelland-Oost. Natuurhistorisch Maandblad 81 (5): 81-95.
- HEIMANS, J., 1918. Maas-expeditie 8 tot 12 juli 1918, verslag Phanerogame planten. In: Verslag van het Biologisch onderzoek van de Maas en hare oevers. Jaarboek Natuurhist. Gen. Limburg, 1918: 113-124.
- HELMER, W., W. OVERMARS & G. LITJENS, 1991. Toekomst voor een grindrivier. Bureau Strooming, Nijmegen, in opdracht van het Provinciaal Bestuur van Limburg, Maastricht.
- MENNEMA, J., A.J. QUENÉ-BOTERENBROOD & C.L. PLATE, 1980/1985. Atlas van de Nederlandse Flora delen 1 en 2. Kosmos, Amsterdam resp. Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht.
- SISSINGH, G., 1943. Vegetatiekartering Limburg 1940-1942 (manuscript). Provinciaal Bestuur Limburg, Maastricht.