

Het natuurlijke landschap van de Zuidelijke Maasduinen

EEN BESCHRIJVING VAN DE BIJZONDERE GEOMORFOLOGIE VAN DE MAASDUINEN

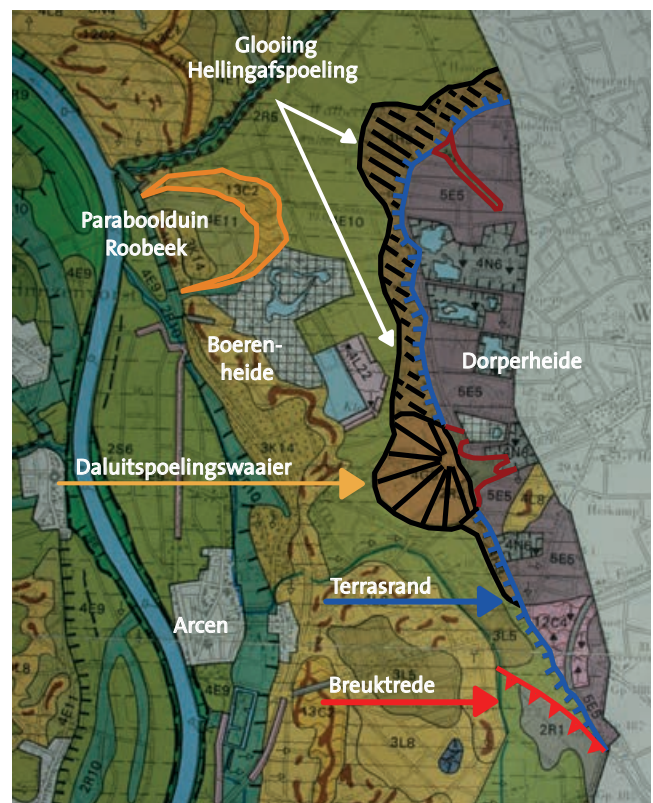
Louis Reutelingsperger, Derckxweg 9, 5944 BW Arcen, e-mail: l.reutelingsperger@home.nl

Met de Zuidelijke Maasduinen wordt een gebied aangeduid dat begrensd wordt door de Maas in het westen, het Geldersch-Nierskanaal in het noorden, de landsgrens in het oosten en de A67 in het zuiden. Globaal komt dit overeen met de begrenzing van de voormalige gemeente Arcen en Velden. Sinds de gemeentelijke herindeling in 2010 behoort de Zuidelijke Maasduinen tot het grondgebied van de gemeente Venlo. Het gebied ligt aan de oostzijde van de Maas, is 3-4 kilometer breed en 14 kilometer lang en heeft daarmee een smalle en langgerekte vorm. Het vormt een landschappelijke eenheid met de overige Maasduinen ten noorden ervan. Binnen de Zuidelijke Maasduinen liggen de kerkdorpen Arcen, Lomm en Velden en enkele gehuchten. De hoofdstructuren van het natuurlijke landschap van de Maasduinen zijn gevormd gedurende het Pleistoceen (KLOSTERMANN, 1984). De opbouw van het natuurlijke landschap wordt gekenmerkt door een systeem van breuken in de aardkorst, een serie rivierterrassen en een gordel van rivierduinen, en vertoont een aan de Maas gerelateerde zonale opbouw. Dit artikel beschrijft enkele aspecten van de tektoniek, de rivierterrassen en de rivierduinen.

DE INVLOED VAN DE TEKTONIEK

Het Noord-Limburgse Maasdal is een oprijzend gebied. Door bewegingen in de aardkorst zijn eronder breuken en schollen ontstaan. De schol waarop de Maasduinen ligt wordt de Venloslenk genoemd. Deze stijgt langzamer dan de flankerende schollen, de Peelhorst en de Hoogte van Krefeld, waardoor ze lager gelegen is. De hoofdbreuken die de Venloslenk begrenzen zijn de Tegelenbreuk in het westen en de Viersenbreuk in het oosten. Nabij het Duitse Herongen is de

Viersenbreuk als een breuktrede, met een helling van ruim 40 meter hoogte, prominent in het landschap aanwezig. De Breuk van Arcen [figuur 1] is een nevenbreuk van de Viersenbreuk en heeft een zuidoost-noordwest gerichte strekking (WOLFERT & DE LANGE, 1990; ORANJEWOUDE, 1993). Aan de grens bij Arcen, in het Holterbruch, ligt de breuk aan de voet van een terrasrand en veroorzaakt daar het uittreden van kwelwater (BOSMAN & KURSTJENS, 2000). Op dit hogere deel van de breuktrede is het historisch landgebruik hooiland. Naar het noorden buigt de breuk van de terrasrand af en vormt een 1-2 m hoge terreintrede in het landschap [figuur 2]. Het hogere deel is in gebruik als akker en sluit aan bij het stuifzandgebied van de Maasduinen. Aan de lage zuidzijde van de Breuk van Arcen is een leempakket in de ondiepe ondergrond aanwezig, terwijl dit aan de hoge zijde ontbreekt (WOLFERT & DE LANGE, 1990). Daardoor is de hydrologische situatie aan beide zijden van deze breuk verschillend. Ten noorden van Arcen tussen de Boerenheide en het Maasdal is een hoge terreintrede aanwezig. Net als bij het Holterbruch ligt hier een zone van uittredend kwelwater [figuur 3]. Ter hoogte van Velden is aan beide zijden van de Maas een steile en relatief hoge klifover ontstaan (WOLFERT & DE LANGE, 1990). Nabij deze klifover kruist de Breuk van Velden het Maasdal en lijkt hiermee in verband te staan. Ook het opduiken van een oudere afzetting aan de oever van de Maas, zoals de laag van de Tegelenklei bij de klif van Velden (STIBOKA, 1975), wijst op een spronghoogte als gevolg van een verticale breuk in de ondergrond.



FIGUUR 1

Overzicht van enkele bijzondere landschapsvormen in de omgeving van Arcen (opmaak: Louis Reutelingsperger. Bron en ondergrond Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (WOLFERT & DE LANGE, 1990)).



FIGUUR 2

Op de voorgrond de Lingsforterbeek, in het midden de waterplas van het Straelens Broek met daarachter de terreintrede van de Breuk van Arcen. (foto: Louis Reutelingsperger).

RIVIERERRASSEN

In Noord-Limburg zijn de rivieren Rijn en Maas de belangrijkste leveranciers van het bodemmateriaal. Door de sterke klimaatschommelingen in het Pleistoceen wisselden beide rivieren van karakter, waardoor perioden van overwegend afzetting en insnijding elkaar afwisselden (HUISINK, 1998). In de oprijzende Venloslenk heeft de Maas zich daardoor schoksgewijs dieper in de eigen sedimenten ingesneden, waarbij het dal telkens smaller werd. Dit resulteerde in de vorming van een serie rivierterrassen. De landschappelijke ligging, van hoog naar laag correspondeert in de Zuidelijke Maasduinen namelijk met afnemende ouderdom. In de directe omgeving behoren de Groote Heide bij Venlo en de hoogten bij Straelen en Walbeck tot de oudste afzettingen. Het zijn de hoogst gelegen rivierterrassen van de Rijn, die naar analogie van de Duitse geologische literatuur aangeduid worden als hoogterrassen (STIBOKA, 1975). Door hun relatief vlakke bodem, de grote omvang en de duidelijke begrenzing door een steile of glooiende wand hebben ze een plateau-achtig uiterlijk. Dergelijke rivierterrassen worden in de legenda van de geomorfologische kaart daarom aangeduid als 'plateauterrassen' (WOLFERT & DE LANGE, 1990).

DORPERHEIDE, EEN TERRAS MET EEN BIJZONDER RANDJE

De Dorperheide ten oosten van Arcen behoort tot de Middenterras-



sen van de Maas en is het enige plateauterras binnen de Maasduinen. In dit terras is door zand- en grindwinning een groot deel van het natuurlijke reliëf en de opbouw van de ondergrond verdwenen. Laagten met open water zijn daarvoor in de plaats gekomen. In het midden van de vorige eeuw zijn op twee plaatsen aan de waterpartijen campings aangelegd. In de tussentijd is ook hier de landelijke trend van de vorming tot parken met vakantiehuisjes aan de orde, waardoor ze als kleine nederzettingen in het landschap verschijnen. Het gebied van de grindplassen in het noordelijk deel van de Dorperheide is ingericht

als natuurgebied. Aan de van nature goed gedraineerde randen van het terras zijn in de grind- en zandbodem holtpodzolen ontstaan. Het zijn ijzerrijke bruine bosgronden, die mede onder invloed van bodemorganismen zijn gevormd. Meer naar de grens is een laag dekzand aanwezig, waarin de humusarme vorstvaaggronden domineren.

Een steilrand scheidt het Dorperheideterras van een tien meter lager gelegen rivierterras. Bij het Holterbruch is de steilrand in de 17e eeuw bij de aanlegwerkzaamheden van het Spaanse kanaal "Fossa Eugenia" vergraven. Ter hoogte van de entree van het recreatiepark Resort Arcen is de terrasrand zeer steil en daardoor markant aanwezig. Naar het noorden toe gaat deze steile helling over in een zeer flauwe helling. Deze is ontstaan in een ijstijdperiode toen de ondergrond tot op groter diepte bevroren was en 's zomers oppervlakkig ontdooide. Het dooiwater vermengd met sneeuwsmeltwater kon niet in de bevroren ondergrond wegzakken en vormde met de ontdooide grond een brei die hellingafwaarts vloeide. Door deze hellingafspoeling is een flauwe en brede helling ontstaan [figuur 1]. Glooiingen van hellingafspoelingen zijn zowel in Limburg als in Nederland vrij zeldzaam (WOLFERT, 1989). Ter hoogte van de Nieuwe Erven bij Arcen [figuur 4] ontstond in het terras een smeltwaterdal met aan de voet ervan een daluitspoelingswaaier [figuur 1] (WOLFERT & DE LANGE, 1990). Door zand- en grindwinning is een deel van deze zeldzame geomorfologische structuur verdwenen. Op verschillende plekken, zoals ter hoogte van de Nieuwe Erven en aan de noordzijde van de Walbeckerheide zijn de glooiingen echter nog vrij gaaf. In deze van oorsprong natte gronden zijn veldpodzolen tot ontwikkeling gekomen.

MAASTERRASSEN

Aan beide zijden van de Maas komt een circa zeven kilometer brede zone van fluviatiele terreinvormen voor, die door deze rivier zijn gevormd. De huidige dalbodem is de laagst gelegen terreinvorm. Aansluitend hieraan zijn in

FIGUUR 3

Hoge terreintrede ten noorden van Arcen, met rechts kwelgevoede natte graslanden in de overstromingsvlakte van de Maas (foto: Louis Reutelingsperger).

FIGUUR 4

De daluitspoelingswaaier van de Nieuwe Erven bij Arcen, met op de achtergrond het beboste terras van de Dorperheide (foto: Louis Reutelingsperger).



de Zuidelijke Maasduinen bij Velden du idelijk drie terrasniveaus te herkennen [figuur 5]. Ieder terrasniveau vertoont een reliëf waarin patronen van oude riviergeulen zichtbaar zijn. De terrassen zijn dus in feite hoger gelegen en door de Maas verlaten dalbodems, die op de geomorfologische kaart aangeduid worden als 'dalvlak-teterras' (WOLFERT & DE LANGE, 1990). Ze weerspiegelen de klimaatschommelingen die gedurende het Weichselien plaatsvonden. De herhalende insnijdingen in de dalbodems zijn in het landschap goed zichtbaar door de aanwezigheid van de enkele meters hoge, kilometers lange steilranden. De geulpatronen die in het oppervlak herkenbaar zijn behoren bij de laatste vormingsfase van het terras. Deze patronen zijn kenmerkend voor het toen heersende klimaat en de reactie van de rivier daarop: meanderend in warme en vlechtend in koude periodes.

De Venloslenk heeft de meest complete terrasopvolgingen uit het Laat-Glaciaal van de Maas (HUISINK, 1998). Vanaf Boxmeer zijn de rivierterrassen namelijk nagenoeg overal bedekt door Holocene afzettingen. Ten zuiden van Venlo stroomt de Maas door de Peelhorst; daar is het Maasdal smal en de terrasstratigrafie slechts gedeeltelijk aanwezig. Hieronder volgt een beschrijving van de opbouw van het Maasdal, beginnend bij de huidige dalbodem tot aan de zojuist beschreven plateauterrassen aan de Duitse zijde van de Zuidelijke Maasduinen.

WEERDEN

Direct langs de Maas ligt een overwegend smalle weerd, die bij gemiddelde winterhoogwaters overstroomt. In deze relatief jonge afzettingen, bestaande uit zavel en klei heeft nog slechts weinig bodemvorming plaats gevonden. Op de bodemkaart worden deze bodems aangegeven als kalkarme ooivaaggronden (STIBOKA, 1975). Het traditioneel landgebruik van de weerden is grasland, waarin op veel plaatsen de karakteristieke bloem- en soortenrijke stroomdalflora voorkwam. Door beheermaatregelen ten behoeve van de doorstroming van het Maaswater bij piekafvoeren krijgen oibossen geen kans om tot ontwikkeling te komen. Slechts bij de Barbara's weerd is een zeer klein zachthoutoibos aanwezig. De meest waardevolle weerden worden beheerd als natuurgebied, zoals de Eikenweerd en de Barbara's weerd bij Arcen. Ten noorden van Hasselt heeft de weerd, aan beide zijden van de Maas, een boogvormige verbreding. Aan de zijde van Grubbenvorst bevindt zich een boogvormige nevengeul in de weerd, 'de Kleine Maas'. De ontstaanswijze van deze boogvormige verbreding van de rivierdalbodem wordt

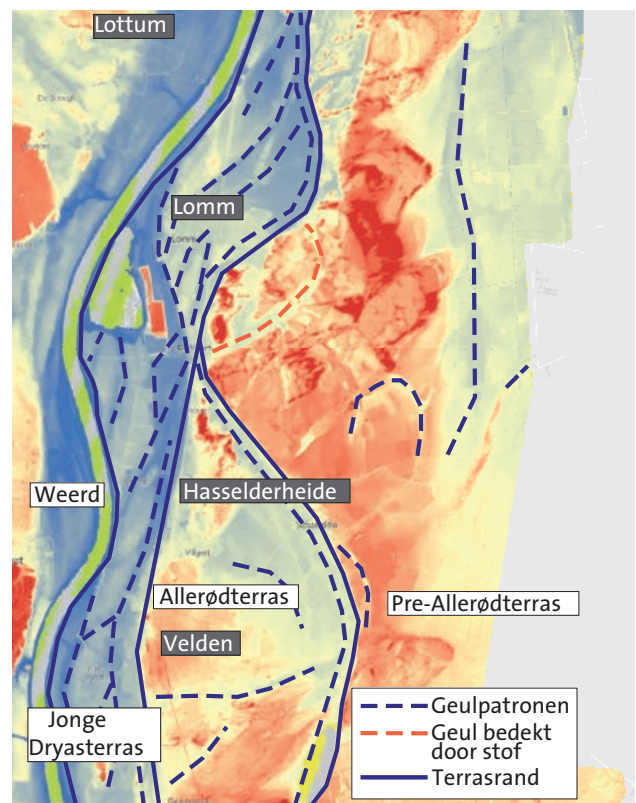
in verband gebracht met de vorming van ijssdammen (VAN WINDEN & OVERMARS, 1999). Tijdens strenge winters ontstonden in de ongestuwde Maas ijsschotsen. Bij het afnemen van de waterafvoer tijdens de vorstperiode vormde zich kruierend ijs, dat plaatselijk de Maasgeul geheel vulde. Wanneer de dooi inviel werd het snel wassende water door de ijssdam geblokkeerd en zocht met volle kracht zijdelings in de weke dooibodem van de oevers een doorgang. De uitgebogen weerd ten noorden van Hasselt bij Velden is een botanisch waardevol grasland, dat vreemd genoeg in de literatuur over stroomdalgraslanden van de laatste decennia ontbreekt.

VLECHTENDE GEULEN IN DE OVERSTROMINGSVLAKTE

De smalle weerden worden begrensd door een steilrand van enkele meters hoog. Dan volgt een hoger gelegen rivierterras waarin een

FIGUUR 5

Terrassenkaart van de omgeving Velden; zwart= terrasrand, blauw = globale ligging enkele geulen, zwarte pijlen = afzetting oevermateriaal (bron: VAN DEN BERG, 1996, WOLFERT & DE LANGE 1990, ondergrond AHN2).





FIGUUR 6

Uitsnede van de kaart 'Fossa Sanctae Maria Eugeniana' uit 1627. Van links naar rechts: de Maas, het akkerland in het Maasdal, een hoofdverbindingsweg, de Maasduinen en het uitgestrekte moerasgebied "In 't Veen", waar doorheen het kanaal Fossa Eugeniana moest komen (bron: Kaart van Janssonius Blaeu, collectie H. Rutten).

vlechtend geulenpatroon aanwezig is. Deze geulen zijn gevormd in de laatste koude periode, het Jonge Dryas-stadiaal (12.700 - 11.560 jaar geleden). Bij het insnijden in dit terras heeft de huidige Maas weliswaar een nieuwe lagere dalbodem gevormd, maar bij extreme piekafvoeren komt de hogere gelegen dalbodem in onbedijktte vorm grotendeels onder water te staan. Het vlechtend geulenpatroon dat karakteristiek is voor een koud klimaat fungeert in het huidige warmere klimaat als een systeem van hoogwatergeulen (REUTELINGSPERGER, 2012). Daardoor is de sedimentatie in het Holoceen doorgegaan en zijn de geulen opgevuld met jongere afzettingen. Over het algemeen hebben zich in de geulen poldervaaggronden, bestaande uit vrij homogene rivierkleiafzettingen gevormd. Ten zuiden van Arcen, bij het Lommerbroek, heeft zich in een geul zwart broekveen gevormd met een dikte van 80 tot 100 cm. Op de bodemkaart wordt dit veen aangeduid als vlierveengrond (STIBOKA, 1975). De hogere ruggen hebben een meer zandige samenstelling en worden gekenmerkt door hoge bruine enkeerdgronden. De overstro-

mingsvlakte en de smalle weerd vormen een open en oud cultuurlandschap. Traditioneel liggen in de oude riviergeulen broekbossen en natte graslanden. De bebouwing en de akkers verschenen op de hoger gelegen ruggen tussen deze geulen. Op deze dalvlakte kwamen ook bossen met een rijkere samenstelling voor. Daarvan getuigt een bewaard gebleven bosperceeltje aan de rand van het dorp Lomm, dat in 1949 al de floristische aandacht kreeg die het verdient (VAN ECK, 1950).

Ten noorden en oosten van Arcen zijn in de geulen kwelzones aanwezig [figuur 3]. De natte graslanden hebben plaatselijk het karakter van dotterbloemgraslanden en in de kwelslootjes groeit Waterviolier (*Hottonia palustris*). Eén van deze graslanden in de omgeving van Arcen is in eigendom en beheer bij Stichting het Limburgs Landschap.

HET TERRAS VAN VELDEN

Aansluitend aan de overstromingsvlakten bevinden zich hoger gelegen rivierterrassen. Het terras waarop het dorp Velden ligt wordt gekenmerkt door meanderende en slingerende geulen uit het Allerød-interstadiaal (12.850-13.900 jaar geleden) (VAN DEN BERG, 1996). Het open water van de Venkoelen bij Schandelo, de Turfkoel bij de Bong en de Blanke Slinkklossing zijn gelegen in oude riviergeulen. Dit rivierterras varieert in breedte; tussen Velden en Schandelo is het ruim twee kilometer breed, terwijl het ter hoogte van de Voort bij Lomm door latere erosie verdwenen is. Een deel van dit terras is overstoven, maar sterk geaccidenteerd stuifzand beperkt zich tegenwoordig tot het noordelijk deel, bij de Bruges- of Weesjesberg. Het dorp Velden is op de Maasduinen gebouwd. Daar zijn de meeste 'bergen' afgevlakt of is het zand afgevoerd. Slechts enkele veldnamen herinneren aan het stuifzandrelief van weleer (REUTELINGSPERGER, 2012). In het zuiden, ligt de Genooierheide, een overwegend matig geaccidenteerd stuifzandgebied. Richting Venlo liggen enkele hoge duinruggen, waaronder de Ketelberg bij het Zwart Water. Door de diversiteit aan afzettingen en patronen in het reliëf heeft dit terras een lappendeken aan bodemtypen. Het open water van de Venkoelen is ontstaan door turfwinning in het broekveen dat zich hier heeft gevormd. Restanten ervan liggen in een zone rondom de Venkoelen. Het bodemgebruik op het terras van Velden is overwegend agrarisch, met op de droogste en natste gronden bos.



FIGUUR 7

Ravenvennen bij Lomm, met op de achtergrond het stuifduin De Witte Berg (foto: Louis Reutelingsperger).

FIGUUR 8

Laserscan van het paraboolduin bij Roobeek ten noorden van Arcen (bron: AHN2 maaveld- Hillshade).

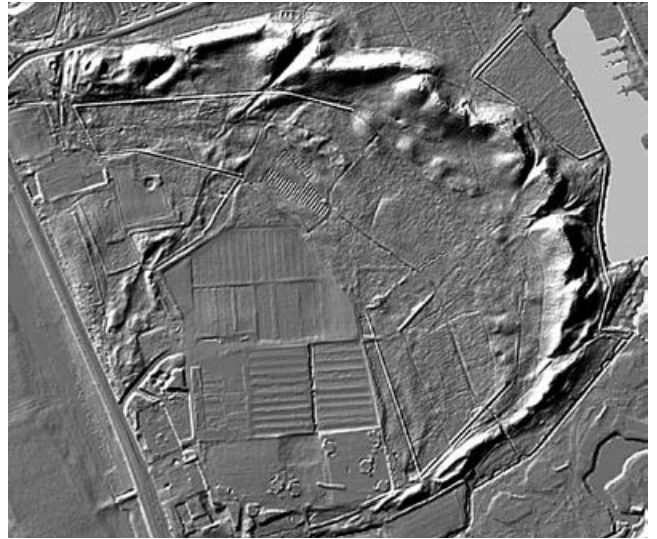
SCHANDELO-TERRAS

Op de steilrand van het volgende, hoger gelegen rivierterras ligt onder andere buurtschap Schandelo. Zoals de huidige Maas bij extreem hoogwater over het hoger gelegen rivierterras stroomt, zo deed de Maas dat in het Allerød-interstediaal ook. Vanaf de terrasrand is oevermateriaal afgezet waarbij een flauw hellende rug is ontstaan. Daarachter is een laag klei en leem afgezet die zich in de Zuidelijke Maasduinen uitbreidt tot aan de Breuk van Arcen (WOLFERT & DE LANCE, 1990). Door de klei en leemafzettingen kan het water nauwelijks in de bodem wegzakken. Aan de oostzijde liggen de hogere terrassen en het afspoelen van water richting de Maas is van nature geblokkeerd door de Maasduinen in het westen. Deze hydrologische situatie was over bijna de hele lengte van de Zuidelijke Maasduinen aanwezig. Daardoor heeft zich een zeer lang en uitgestrekt moeras gevormd dat op een kaart uit de 17^e eeuw vermeldt staat als "In 't Veen" [figuur 6]. Dit moerasgebied is door de eeuwen heen ontwaterd en in cultuur gebracht. Sinds 1677 voedt de Lingsforterbeek de watermolen van Arcen (STOEL, 1990). Deze beek is dwars door de Maasduinen heen gegraven. Naast deze beek zorgen de Schandelse beek, Rijnbeek en de Rode beek samen voor een sterke ontwatering van het gebied. Na de ontwateringen is het land ontgonnen. Dit ontginningslandschap vertoont geometrische patronen met rechte lijnen en heeft een overwegend agrarisch landgebruik. In het zuidoostelijk deel ligt de Meerkoele, een onbebouwd ontginningslandschap uit de 19^e eeuw met een bijzondere ontwikkelingsgeschiedenis. In grote delen van de oude rivierkleigronden hebben zich poldervaaggronden ontwikkeld. Daar waar een zanddek aanwezig is, bestaat de bodem uit zandige vlakvaaggronden. De kleilaag ten oosten van de Venkoelen is begin 20^e eeuw, ten behoeve van de baksteenfabricage, grotendeels afgegraven (REUTELINGSPERGER, 2012). Hierdoor is de bodem verlaagd en natter geworden.

Op het Schandelo-terras zijn twee typen geulpatronen herkenbaar [figuur 5]. Viswater de Luld bij Schandelo ligt in een sterke gebogen geul. Overige geulen van dit type zijn op dit terrasniveau door de aanwezigheid van rivierduinen praktisch aan het oog onttrokken. Er tekenen zich in het stuifzandgebied wel enkele boogvormige laagten af, die veel overeenkomsten hebben met de verlaten geulen van een eertijds meanderende Maas op dit rivierterras. Voorbeelden hiervan zijn de Broekse Weien op Landgoed Arcen en de akkers en enkele vennen tussen de duinen bij de Voort. Naast deze boogvormige meandergeulen bevindt zich op de terrasvlakke ten oosten van Schandelo en de duingordel van de Maasduinen een lange brede ondiepe en licht slingerende geul. In deze laagte liggen aan de landsgrens bij Velden het natuurgebied het Vreewater en de restanten van het Lommerwater. Ter hoogte van Arcen is de geul bedekt door stuifzand.

FIGUUR 9

Een fraai ontwikkelde haarpodzol met net onder de vegetatie de grijze uitspoelingslaag en daaronder de gebandeerde inspoelingslaag (foto: Louis Reutelingsperger).



RIVIERDUINEN EN VENNEN

In het Jonge Dryas-stadiaal zijn uit de periodiek droogvallende dalvlakte van de Maas met de westenwinden grote massa's zand op de oostelijke oever gestoven. Bij de Kasteelse bossen, Ravenvennen en Zwart Water is de duingordel met 2,5 kilometer op zijn breedst. Als reliëfrijke landschappelijke zone zorgt deze duingordel voor een krachtige opdeling van het landschap. In de depressies van de duingordel zijn op sommige plaatsen vennen en vennencomplexen ontstaan. De vorming ervan zal plaatselijk versterkt zijn door de aanwezigheid van een leemlaag, zoals dat op de Hamert ook het geval is (TEUNISSEN & TEUNISSEN-VAN OORSCHOT, 1973). De vennen hebben in hun levensloop veenvorming, turfwinning, verlanding en recentelijk venherstel ondergaan. Diverse zijn er drooggelegd of op



Waarom Maasduinen?

Tussen Montfort en Wijchen wordt de Maas aan de oostoever begeleid door een gordel van reliëfrijke stuifzanden (REUTELINGSPERGER, 1993). Stuifzanden met een dergelijke ligging en ontstaanswijze worden rivierduinen genoemd. Het zand is matig grof en matig gesorteerd, heeft een korrelgroottemediaan van 300 micrometer en voelt enigszins scherp aan (BERENDSE, 2008). Dit is in tegenstelling tot dekzanden, die fijner en beter gesorteerd zijn en daardoor een kleinere spreiding in korrelgrootte laat zien. Zandkorrels van rivierduinzand zijn scherper, minder afgerond en hebben meer glans dan de zandkorrels van dekzanden. Dit duidt bij rivierduinzand op een korte transportafstand via de wind, hetgeen overeenkomt met de landschappelijke ligging van de duingordel direct naast het rivierdal. Zand bestaat uit verschillende mineralen. Het voorkomen van een hoog percentage zware mineralen zoals augiet (gemiddeld 28%) en alteriet (gemiddeld 23%) en een relatief laag gehalte aan granaat (15%) is karakteristiek voor de duinen langs de Maas. Het zijn deze mineraalverhoudingen die de aanvoerbron van het zand verraden. Het zand van het ten westen van de duingordel gelegen Maasterras heeft namelijk een overeenkomstige mineralogische karakteristiek (VERBRAECK, 1983).

andere wijze uitgedroogd zoals de vennen op de Boerenheide nabij Rooland en het vennencomplex van het Zwart Water op de Genooierheide. De naam van dit laatstgenoemde verdwenen vennencomplex is tegenwoordig ook de naam van het nabij gelegen natuurgebied. De grote waterplas die zich daar bevindt is de Venkoelen. De vennen hebben overwegend oligotroof en zuur water, met erbij behorende karakteristieke flora en fauna. Voorbeelden van deze pareltjes in de Zuidelijke Maasduinen zijn het Geldersch Vlies bij Arcen, de Mussenslenk en de vele vennen van het Ravenvennencomplex bij Lomm [figuur 7]. Daar waar het stuifzand oude riviergeulen gedeeltelijk opgevuld heeft, stagneert de lokale waterafvoer en zijn langgerekte gebogen meertjes ontstaan. De zojuist aangehaalde Venkoelen, maar ook de Turfkoelen, de Luld en het Vreewater zijn zo ontstaan (REUTELINGSPERGER, 1987).

PARABOOLDUINEN

Kenmerkend in de geomorfologie van de Maasduinen zijn de grote hoefijzervormige duinstructuren, de zogenaamde paraboolduinen. Ten noorden van Arcen ligt hiervan een groot en redelijk gaaf, solitair voorbeeld [figuren 1 en 8]. Dergelijke duinen zijn ontstaan in de korte en koude periode van het Jonge Dryas-stadiaal, waarin de zeer krachtige duinvormende windrichting uit de westzuidwestelijke hoek kwam (REUTELINGSPERGER, 1993). Paraboolduinen kunnen met de wind meewandelen, waarbij de hoogte afneemt en de armen meer open buigen. Dit is goed te zien aan de meest oostelijk gelegen exemplaren, zoals de Valkenberg bij buurtschap 't Hanik. Wanneer een paraboolduin van plek verschoof, kon er aan de Maasoever weer een nieuwe paraboolduin ontstaan. Op landgoed de Hamert heeft dit proces zich enkele keren achtereen herhaald. Op deze manier zijn daar meerdere generaties paraboolduinen achter elkaar gevormd en als serie in het landschap aanwezig. In de zandbodem

ervan zijn haarpodzolen tot ontwikkeling gekomen [figuur 9]. De gaafheid van deze circa 10.000 jaar oude duinstructuren is te danken aan het milder worden van het klimaat, stabilisatie van het zand door vegetatie, de goede waterdoorlatendheid van de zandbodem en uiteraard het gespaard zijn van versterking door schep of graafmachine.

SECUNDAIRE VERSTUIVINGEN

Bij het Geldersch Vlies, de Ravenvennen en het Zwart Water zijn delen van paraboolduinstructuren te herkennen, maar deze zijn duidelijk door secundaire verstuiwing veranderd. Vooral in de Middeleeuwen is het zand van de rivierduinen namelijk weer gaan stuiven. Tot voor kort werd de oorzaak vooral aan overbegrazing van de heide toegeschreven. Nieuwe inzichten werpen hier een ander licht op (JUNGERIUS & RIKSEN 2010). Er is namelijk meer nodig dan alleen kaal zand om het proces van zandverstuiwing te veroorzaken, hetgeen recentelijk wel ondervonden is in grootschalige herstelprojecten zoals op de Hoge Veluwe en in de Maasduinen bij de Bergerheide. De invloed van het klimaat blijkt een essentiële rol te spelen. De balans tussen neerslag en verdamping is van grote invloed op de dichtheid van het vegetatiedek en heeft daarmee effect op de actuele duinvorming. De klimatologische sleutelfactor voor actief stuifzand en duinvorming lijkt de kracht en de frequentie van de wind te zijn. De piek van de stormvloeden, vermeld in historische documenten, komt dan ook sterk overeen met de periode van de zandverstuiwingen in Nederland. Deze begon in de 11^e eeuw, had een piek in de 12^e eeuw en nam vervolgens geleidelijk af (JUNGERIUS & RIKSEN 2010). Dat de invloed van intensieve begrazing nog altijd van betekenis is geweest op de vorming van actief stuifzand is in de Maasduinen zichtbaar. Vanuit de Maasdorpen voeren voormalige veedriften naar de heidevelden van weleer. Zo is bij Lomm goed te zien hoe op het einde van de schaapsdrift de paraboolduinen zijn verstoven tot stuifkuilen en grillige duinvormen (REUTELINGSPERGER, 1993). Aan de westzijde van de Hamert is het rivierdal dermate smal dat zich daar geen agrarische nederzetting heeft gevormd. De intensiteit van de begrazing zal daardoor, vanuit het verder gelegen Wellerlooi, veel extensiever zijn geweest. De secundaire verstuiwing van de paraboolduinen is op dit landgoed dan ook zeer beperkt.

De duinstructuren uit de Middeleeuwen hebben een andere verschijningsvorm. Stuifkommen zijn smal en langgerekt. Daaruit vormen zich paraboolachtige duinstructuren die veel smaller maar ook veel kleiner zijn dan de paraboolduinen uit het Jonge Dryas-stadiaal. Uit de patronen van deze structuren is af te leiden dat ze gevormd zijn door wind die uit een zuidelijkere hoek kwam. Dit onderstreept dat vorming van dit type duinen in een andere periode plaatsvond (REUTELINGSPERGER, 1993). Dat de stuifzanden veel jonger zijn dan de grote paraboolduinen is ook af te leiden uit de geringe bodemvorming die erin heeft plaats kunnen vinden. In plaats van haarpodzolen komen er overwegend duinvaaggronden voor. Verder zijn er grillige patronen van diverse duinvormen en stuifkommen gevormd. De stuifzanden werden eeuwenlang benut voor begrazing met schapen en koeien. De begroeiing bestond overwegend uit droge heide en droge schrale graslanden, met her en der eikenhakhout. Dit open landschap bood op vele plaatsen vergezichten over de wijde omgeving. Vanaf de negentiende eeuw zijn de Maasduinen op grote schaal met Grove den (*Pinus sylvestris*) bebost. De bosgordel deelt het landschap op en

ontneemt ons op de meeste toppen van de duinen de vergezichten van weleer. Onlangs is door Stichting het Limburgs Landschap een hoge duin aan de rand van het Maasdal bij Lomm ontbost. Daardoor heeft men vanaf deze voormalige gerechtsberg weer een prachtig zicht op de schoonheid van het Maasdal en kan de heide er weer tot bloei komen.

SLOTBESCHOUWING

De beschreven geomorfologie bepaalt in hoge mate de identiteit van het landschap van de Zuidelijke Maasduinen. Het klimatologisch verleden van de regio is er goed aan af te lezen, evenals de eigen ontstaansgeschiedenis. De geomorfologie van dit gebied bezit daarom hoge aardkundige waarden. De toekenning van de status 'Aardkundige Monument' zou bij kunnen dragen aan de waardering

en het behoud van deze identiteitsdragers van de Zuidelijke Maasduinen. Te denken valt aan de grote paraboolduinen met vennencomplexen, breuktrekken met kwelzones en de serie Maasterrassen met de geulpatronen en steilranden. Langzaamaan wordt het ook tijd om aandacht te schenken aan het behoud van de diversiteit aan ongestoorde bodemprofielen, die door ons intensieve graafwerk steeds schaarser worden.

DANKWOORD

Dank aan Hay Rutten (Arcen) voor het bieden van de mogelijkheid om de kaart van Janssonius Blaeu te fotograferen, Pieter Elbers voor het corrigeren van de Engelse samenvatting en aan Jos Hoogveld, Arjan Ovaar en Ellen Reutelingsperger- van Holstein voor het kritisch door-nemen en becommentariëren van de tekst.

Summary

THE NATURAL LANDSCAPE OF THE ZUIDELIJKE MAASDUINEN AREA

The remarkable geomorphology of the Maasduinen area

The Zuidelijke Maasduinen is an area in the province of Limburg located north of the city of Venlo, between the river Meuse and the German border. The Zuidelijke Maasduinen area comprises the terraced river valley, parts of which are covered by a ridge of river dunes. Near the village of Velden there is a series of terraces showing trench patterns. The terraces are the result of climate changes during the Weichselien. The unique channel patterns are the result of the prevailing climate at the time when the plain constituted the valley floor of the river Meuse. The well-preserved trenches of the youngest terrace show a strong braiding pattern from the last cold period, the Younger Dryas-stadial. The basic structure of the river dunes is formed by large parabolic dunes. Secondary drifts may have changed this structure in the Zuidelijke Maasduinen area, but they can still be clearly seen. At Roobeek, there is a fairly well-preserved and solitary parabolic dune from the Younger Dryas-stadial. Within these land forms, a diversity of soils has developed reflecting the characteristics and history of the area. The geomorphology largely determines the identity of the Zuidelijke Maasduinen area and includes important geological values, not only relating to the unique geogenesis of the area, but also to the way it reflects the history of the region's climate. Granting the area the status of 'Geological Monument' could con-

tribute to the appreciation and preservation of these natural phenomena. The time is ripe for efforts to preserve the diversity of undisturbed soil profiles, which are becoming scarcer due to our intensive digging activities.

Literatuur

- BERENDSE, H.J.A., 2008. De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie. Van Gorcum, Assen.
- BERG, M. W. VAN DEN, 1996. Fluvial sequences of the Maas: a 10 Ma record of neotectonics and climate changes at various time-scales. University Wageningen, Wageningen.
- BOSMAN, W. & G. KURSTJENS, 2000. Holterbroek. Breukzone op de flank van het Rijnterras. Wissel Ecologisch adviesbureau, rapport 99.03, Berg en Dal.
- ECK, W. VAN, 1950. Rivierdalbossen I. *Kruipnieuw* 14(2): 9-11.
- HUISINK, M., 1998. Changing river styles in response to climate change. Examples from the Maas and Vecht during the Weichselian Pleniglacial. Department of Quaternary Geology and Geomorphology, Faculty of Earth Sciences, Vrije Universiteit, Amsterdam.
- JUNGERIUS, P.D. & M. J.P.M. RIKSEN, 2010. Contribution of laser altimetry images to the geomorphology of the Late Holocene inland drift sands of the European Sand Belt. *Baltica* 23 (1): 59-70, Vilnius.
- KLOSTERMANN, J., 1984. Dünen an der Maas. In: Bastin, dr. H.A. (Red.), 1984. Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100000. Erläuterungen zu Blatt C 4702 Krefeld. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.
- ORANJEWOUDE, 1993. Verdrogings- en eutrofiëringsproject Maasmeanders. Tekeningenrapport,

Oranjewoud, Oosterhout.

- REUTELINGSPERGER, L., 1987. In: Zwarte Water, inventarisatie-rapport 1984-1986. Uitgave van de Natuur- en Milieuvereniging "Strix Aluco", Velden: 11-26.
- REUTELINGSPERGER, L., 1993. In: De Ravenvennen. Een mozaïek van biotopen. Uitgave van de Natuur- en Milieuvereniging "Strix Aluco", Velden: 12-38.
- REUTELINGSPERGER, L., 2012. In: Velde tusse grens en Maas. Wie'ste bis en wie'ste vruejer waas. Stichting Veldense Volkscultuur, Velden: 10-30.
- STIBOKA, 1975. Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50000. Toelichting bij het kaartblad 52 Oost Venlo. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- STOEL, J., 1990. De Watermolens van Arcen. Uitgave Historische Werkgroep Arcen-Lomm-Velden.
- TEUNISSEN, D. & H.G.C.M. TEUNISSEN-VAN OORSCHOT, 1973. Het Heerenven en zijn naaste omgeving op het landgoed De Hamert in Midden Limburg. Mededelingen van de Afdeling Biogeologie van de Sectie Biologie van de Katholieke Universiteit van Nijmegen, Nijmegen.
- VERBRAECK, A., 1983. Sedimentation in the Mid-Netherlands river Area during the Late Weichselien. In: M.W. van den Berg & R. Felix (eds.), Special issue in the honour of J.D. de Jong. *Geologie en Mijnbouw* 62: 487-491.
- WINDEN, A. VAN & W. OVERMARS, 1999. Toekomst voor een Zandrivier, deelrapport geologie, geomorfologie en hydrologie. Bureau Strooming bv, Laag-Keppel.
- WOLFERT, H.P., 1989. Geomorfologische waarden. In: het streekplangebied Noord- en Midden-Limburg, Rapport 12. Staring Centrum, Wageningen.
- WOLFERT, H.P. & G.W. DE LANGE, 1990. Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50000. Toelichting op kaartblad 52 Venlo. Staring Centrum, Wageningen & Rijks Geologische Dienst, Haarlem.