

## Korte schets van de oecohydrologische positie van Achterhoek en Liemers en de betekenis daarvan voor de situering van de EHS.

Gert Jan Baaijens  
Afd. Plantenoecologie RU Groningen  
April 2007

Wie probeert te begrijpen wat het verband is tussen het voorkomen van plantensoorten en de waterhuishouding, stuit in de Achterhoek en de Liemers op hydrologische studies, waarin de steilrand Aalten-Groenlo als een zowel voor de onderzoekers als het water kennelijk onneembare barriere wordt gezien. In het onbekende land daarachter is overigens al vóór 1900 vastgesteld, dat het isohypsenbeeld knikken vertoonde, maar geen terugbuigingen. Dat wijst er op, dat langs de ene oever drainage plaats vindt, langs de andere infiltratie. De eerste beek in de Achterhoek die hydrologisch onderzocht werd, lag dus al niet op het laagste terreinpunt. Confrontatie van hoogtekarten met beekvoorkomens leert, dat dat ook westelijk van de steilrand bijna regel is: beken mijden laagten. Met die kennis is buitengewoon weinig gedaan: men ging er van uit, dat beken wel degelijk op het laagste punt lagen en, daarmee, slechts een waterafvoerende functie hadden. Trad die beek buiten haar oevers, dan werd dat als “overstroming” beschreven en toegeschreven aan gebrekkige technieken van onze voorouders en, meer algemeen, een verregaand gebrek aan waterbeschaving.

Op dat misverstand zijn vervolgens meer dan honderd jaar lang alle als “verbeteringen” gepresenteerde waterschapswerken gebaseerd. Men trok daarbij die beken recht, maar na uitgaven, die per ha een veelvoud bedroegen van de complete inrichting van de IJsselmeerpolders, bleek een aanzienlijk deel van het gebied verdroogd te zijn, terwijl toch nog steeds plaatsen konden worden gevonden, waar, naar het oordeel van de landbouw, wateroverlast heerste. Die hoge kosten werden overigens gerechtvaardigd met als argument dat nu juist vanuit dat gebied achter die steilrand, waarnaar men weigerde te kijken, zulke enorme hoeveelheden water kwamen. Dat was ook de reden dat de totale Nederlandse gemeenschap met het leeuwendeel van de kosten werd opgezadeld.

De laatste ca 30 jaar is gebleken is, dat eigenlijk alle beken in de Achterhoek, zoniet in ons hele land, gegraven zijn en niet primair ten behoeve van de ontwatering, maar ten behoeve van bevoeiing. Daarom lagen al die beken praktisch nergens op het laagste punt En dat heeft weer alles van doen met eigenaardigheden van het dekzandrelief, die maakten, dat hoog niet noodzakelijkerwijze droog is.

Dat laatste is een gevolg van verstuiwingen tijdens de laatste IJstijd. Nederland lag toen in het hart van de grootste poolwoestijn van Europa, die zich globaal uitstreckte noordwaarts van de boog Londen – Brussel – Berlijn en aan drie zijden door landijs begrensd werd. Zand werd daarbij over korte afstanden verplaatst; de lichtste bestanddelen aanzienlijk verder. Dat laatste is als löss zuidelijk van die lijn terug te vinden; noordelijk ervan vindt men nu een dekzandlandschap. In de zomer ontdooidde het bovenste laagje van de bodem en brede smeltwaterstromen nivelleerden het relief dat tijdens de voorlaatste IJstijd was ontstaan verder. Verder, want ook tijdens en na de voorlaatste IJstijd vond al nivellering plaats. In de slotfase van de laatste IJstijd en al eerder tijdens kortstondige warmere perioden daalden de grondwaterstanden zeer sterk, als gevolg van het ontdoeien van de permafrost. Juist op, door wat voor omstandigheden ook, wat nattere plaatsen werd het meeste zand ingevangen. Daardoor ontstond op grote schaal omkering van het relief: wat nat was werd hoog, wat droog was bleef laag of werd nog verder verlaagd.

Het dekzand markeert daarmee uiteinden van preferente plaatsen voor grondwaterstroming. Dat verklaart ook het voorkomen van, bijvoorbeeld, meanderende of zelfs vlechtende dekzandruggen: de rug is het negatief van het onderliggende oude glaciële stromingsstelsel. Zo komen ook halfopen, cirkelronde ruggen voor, die reusachtige voorbeelden zijn van wat nu nog op slootbodems te zien valt: kwelkraters. Het aantal vormen is legio, maar alle hebben ze dus iets te vertellen over het onderliggende systeem, ook in kwantitatieve zin, want waar veel water was werd veel zand ingevangen.

De laagten ernaast, in veel gevallen de vroegere kommen van de glaciële stromingsstelsels, hebben nogal eens een laagje leem aan de basis. Dat belemmerde de opwaartse toevoer van water na het stijgen van de grondwaterspiegels in het holoceen. In die laagten kon dan ook veen accumuleren en de aard van de veenvormende vegetatie en daarmee van het veen zelf werd bepaald door de mate van bijmenging bij het lokale neerslagoverschot van via de aangrenzende hoogten aangevoerd grondwater. Het moet tot een verbazingwekkende verscheidenheid aan

veensoorten hebben geleid, getuige de tientallen namen voor veen die in toponiemen voortleven. Die kennis werd overigens drastisch verminderd toen een indeling in hoog- en laagveen werd geïntroduceerd. Ze wordt nu moeizaam herverworven via de vegetatiekunde.

Middeleeuwse boeren benutten dit beekloze veen- en zandlandschap door in te grijpen in de waterhuishouding. Men was zich er kennelijk van bewust, dat het veen in de laagten vorstgevoelig was, terwijl dat niet gold voor de overgangszones naar de zandige hoogten. Door nu het veen licht te ontwateren, met als "laak" aangeduide sloten, klonk het in en met een op de overgang van zand naar veen gegraven watergang (de "beek") tapte men warm grondwater af uit de ruggen. Dat leidde men over het veen, zodat vorstschade werd voorkomen. Men had daarbij een voorkeur voor kalkrijk grondwater en in de meeste gevallen is dat water dat een lange weg door de ondergrond heeft afgelegd. In het achterland van de Achterhoek, het Munsterse Bekken, is die lange weg niet altijd vereist: in kalkrijke afzettingen is kalkverzadiging van infiltrerend regenwater al na korte afstanden mogelijk – in kalkrijke duinzand is 15 m voldoende. Kalkrijke afzettingen dagzomen in het brongebied van de Berkel en het is dus nauwelijks een wonder dat dat water, dat oorspronkelijk vooral via de dalsystemen van Dinkel en Heubach naar resp. het noorden en het zuiden afstroomde ook een westwaartse loop kreeg, op de waterscheiding tussen die stelsels: de oostelijke Achterhoek was in de middeleeuwen Munsters gebied. Geen wonder ook, dat men zoveel mogelijk wilde voorkomen dat het in Twente en het gebied rond de Schipbeek kwam: daar hadden de Utrechtse bisschoppen het voor het zeggen. En het geloof zal de bisschoppen verenigd hebben, maar de aardse belangen mochten niet worden verwaarloosd. Dat Utrechtse gebied verkreeg pas na 1400 verbinding met kalkrijk bronwater in Duitsland: dan wordt de Schipbeek doorgetrokken naar Ahaus. Van slibrijk water, zoals dat van de Berkel, bleef het praktisch geheel verstoken – alleen via Westerflie, dat oude rechten lijkt te hebben gehad, kwam er wat van op de Boven-Regge. Als gevolg van die verschillen in slibaanvoer werd de provinciegrens tussen Lochem en Diepenheim tot een bodemkundige en geomorfologische grens: op Overijssels gebied resteert nog veen, aan de Gelderse kant is het door dikke kleipakketten vervangen. Alleen veldnamen herinneren nog aan vroeger veen...

Twee oppervlakkige contacten, beide kunstmatig, met het Munsterse Bekken – ruwweg het gebied tussen de bovenlopen van Lippe en Ems, dus reikend tot aan de oostrand van het legendarisch Teutoburgerwoud – zijn dus al genoemd, maar er zijn ook ondergrondse. Juist het besef dat dekzandhoogten iets van die ondergrondse contacten verraden stelt ons in staat daar iets van te zien. En de kalkrijkdom van dat water leidt tot landbouwkundig aantrekkelijke vestigingsmilieu's, want na een lichte ontwatering, die ook het grasland ten goede komt bij adequaat gebruik, zijn die dekzandruggen uitstekend geschikt voor bouwland, aanvankelijk zelfs nog zonder bemesting. Het voorkomen van oud bouwland is dus een aanwijzing voor redelijk basenrijk grondwater; oud bouwland nabij de steilrand Aalten-Groenlo is een aanwijzing voor toestroming van basenrijk grondwater door die ondoorlatend geachte barriere. De plateau's oostelijk daarvan waren immers met heide begroeid en leverden dus hoogstens dat zure water op, waaraan men, blijkens de Sallandse Dijkbrief uit het begin van de 14<sup>e</sup> eeuw, zozeer een broertje dood had dat men het aanduidde als "de wilde Wiking die van overland komt". Broodrover bij uitstek dus, dat zure en uitlogende water.

Dergelijke lekken verraden zich dan bij Groenlo, westelijk van Lievelede en in een brede waaier in de driehoek Aalten-Dinxperlo-Doetinchem.

In dat laatste gebied hangt de toestroming samen met een oud, onder het landijs gevormd, tunneldal, dat noordelijk van Haaksbergen begint en tot aan Dinxperlo toe te volgen is, met belangrijke zijtakken vanaf Ahaus en Borculo. Dit tunneldal is bij Corle, onder Winterswijk, ca 140 m diep en de bodem ervan ligt tientallen meters onder de top van de begraven stuwwal tussen Montferland en Lochem. Die ging dan ook, nadat de Rijn weer een noordwaartse loop had gekregen, als stuw werken en hoewel ze daarbij afsleet – alleen Montferland en de Lochemerberg steken nu nog boven het maaiveld uit – leverde ze een belangrijk obstakel op. Stroomopwaarts ervan resulteerde dat in een dik pak sedimenten, die ook de afvoer uit het tunneldal blokkeerden. Daarbij stooft het oppervlakkige afvoerstelsel daarvan telkens vol met dekzand – de hoofdas is als de lange dekzandrug tussen Aalten en Dinxperlo terug te vinden – en ontstonden westwaarts daarvan telkens nieuwe stroomgeulen, die op hun beurt ook weer dichtstoven.

Toen de Rijn uiteindelijk zuidelijk van Montferland door de stuwwal brak, stooft de belangrijkste overloopgeul noordelijk van Montferland ook dicht. Dat is de rug van Terborg tot Drempt, tegen Doesburg aan, die dus een verlaging in de begraven stuwwal markeert. De verlegging van de hoofdas van de Rijn naar het zuiden had voor de zuidelijke Achterhoek belangrijke gevolgen: de ooit door kwel en opstuwing ontstane dekzandhoogten verdroogden er iets door en daar ontstonden dan ook podzolen. Die vinden we niet alleen in die waaier van dekzanden, maar ook in de rug Terborg-Doetinchem, die uiteindelijk praktisch naadloos aansluit bij die waaier. Ook hier trad dus lichte

verdroging op, zich uitend in podzolering. Hier hangt ze samen met de dikte van de goed doorlatende afzettingen in het oerdal van de IJssel: het hoogteverschil tussen de bovenzijde van de drempel en het zich daarachter bevindende oude gletsjerdal is enkele tientallen meters. Ook tijdens de vorming van de dekzandrug was er overigens al wegzijging: ze verraadt zich door een afnemende breedte van de dekzandruggen. Toch is er altijd nog enige kwel in die rug en dat verklaart ook, waarom dit gebied buitengewoon rijk was aan zeldzame soorten. Het merendeel daarvan is overigens inmiddels uitgestorven, maar ook nu nog zorgt het gebied voor verrassingen: zo is op het landgoed Hagen recent Canadees Hertshooi ontdekt, een slechts uit westelijk Ierland bekende en ook daar uiterst zeldzame soort.

Bij Groenlo vinden we eveneens een waaier van dekzandruggen, maar compacter van aard dan die hiervoor beschreven werd. Het vanaf Borculo komende zijdal van het tunneldal lijkt daarbij een belangrijke rol te hebben gespeeld: dat werd er nabij de steilrand geheel door geblokkeerd en tussen Beltrum en Borculo zien we dan ook een, min of meer geleidelijk uitdunnende, reeks dekzandkopjes en -ruggen. Het patroon van min of meer noordwestwaarts gerichte dekzandhoogten laat zich vervolgen tot even westelijk van Markelo, in een steeds ijler wordende configuratie. De verminderde afvoer via de IJssel na het doorbreken van de stuwwal tussen Nijmegen en Montferland lijkt zich daarmee zelfs hier te verraden: via het dal van de Schipbeek, deels aan de voet van de Sallandse Heuvelrug, dat eveneens met goed doorlatende sedimenten is opgevuld, kon veel water ondergronds afstromen en ook hier vinden we dan ook aanvankelijk nog oud bouwland, maar stroomafwaarts dekzandkopjes met podzolen.

Buitengewoon belangwekkend is, dat zich in dat oerdal van de Schipbeek, maar vooral westelijk daarvan, een reeks dekzandhoogten bevindt waarvan de strekking sterk afwijkt van de hiervoor beschreven hoogten: ze staan er zelfs dwars op. Het heeft er daarbij de schijn van, dat de invloed van de Sallandse Heuvelrug, een verbrokkelde reeks stuwwallen, in het direct aan die heuvels grenzende gebied uiterst beperkt is. Mogelijk hangt dat samen met Eemklei-afzettingen en met de helling van de gestuwde afzettingen. Hoe dat ook zij, pas westelijk van de (vroegere) Bolksbeek komen dekzandruggen voor, die genetisch lijken samen te hangen met de Sallandse stuwwallen. Ver reikt die invloed in het algemeen niet, naar het lijkt – westelijk van de lijn Lochem-Deventer is de strekking van de dekzandruggen weer 90° gedraaid, maar een paar kleine ruggen oostelijk van Gorssel vertonen weer een richting haaks dáárop. Eenvoudig kan de waterhuishouding hier dus nauwelijks zijn en wellicht levert dat de verklaring voor het voorkomen, ooit, in de Gorsselsche Heide, van Weidebergvlas – de enige vondst uit ons land...

Die ingewikkeldheid wordt nog eens onderstreept door een opwelling van het zoet-zout-scheidingsvlak, tussen Harfsen en Joppe. Die houdt verband met op de stuwwal Hattem-Apeldoorn-Dieren geïnfilterd water, dat hier, na in de diepe ondergrond mariene afzettingen te zijn gepasseerd, opwaarts gestuwd wordt. De hoogste punten in het zoet-zout-scheidingsvlak zijn indicatief voor de scheiding tussen het Veluwe-systeem en dat van de Achterhoek. Die grens ligt praktisch overal oostelijk van de IJssel; pas nabij Zwolle nadert die die rivier. Ook het isohypsenbeeld laat overigens zien dat de IJssel nauwelijks draineert en vooral infiltreert. Natuurtechnisch bezien is interessant dat langs de flanken van die brakwateropwellingen – die overigens nergens het maaiveld bereiken - zoet water omhoog wordt gestuwd, dat buitengewoon kalkrijk is. Juist aan dat soort plekken zijn zeldzaamheden als Besanjelier en Peperboompje gebonden en ook Zeebies vertoont die binding.

Het Groote Veld, noordelijk van Vorden en bij botanici vooral beroemd vanwege de vondst van Heidezegge, heeft bij dat alles wat onduidelijks. De globale strekking zou kunnen wijzen op invloed vanuit de Sallandse stuwwallen; de westgrens wordt, in de ondergrond, gekenmerkt door een uitloper van Eemkleien, terwijl, nog wat westelijker, een breukje in de ondergrond bepalend is geweest voor de boog van dekzandruggen tussen Vierakker en Hengelo. Er is dus stuwing mogelijk geweest aan de westzijde, maar het Groote Veld is, als er een samenhang is met de Sallandse stuwwallen, toch wel verbazend groot: groter dan alle structuren noordelijk ervan die we veronderstellen daarmee samen te hangen. Toch lijkt samenhang met de Markelosche berg c.s. niet geheel uitgesloten. Al die ruggen zijn verschuud, wat wil zeggen, dat min of meer verticaal gestelde slecht doorlatende afzettingen afwisselen met beter doorlatende. Stroming binnen zo'n structuur vindt dan niet noodzakelijkerwijze dwars op de helling plaats, maar vooral door wat beter doorlatende afzettingen in de lengteas van de ruggen. Bij de doorgraving ten behoeve van de A1 is dat ook vastgesteld; een op de top van de heuvelrug voorkomend Jeneverbesstruweel is daardoor verdroogd. Iets dergelijks kan men zich nu ook zuidelijker voorstellen; het is in elk geval opvallend, dat grote dekzandvoorkomens min of meer corresponderen met grote erosiegeulen in de stuwwallen – daarbij zou dan zo'n beter doorlatende structuur bij zijn afgetapt. Dat is dan wel tamelijk diep onder het huidige maaiveld gebeurd, want de geulen zelf zijn nadien met veen opgevuld. Juist dat zou kunnen wijzen op zo'n "relatie op afstand", onder de Eemklei door. Enig verder bewijs voor de veronderstellingen is intussen geleverd door de aanleg van Twentekanaal:

daarbij groef men onder Markelo dwars door de stuwwal en als gevolg daarvan verdroogde het Armhoedegebied en Ampsen, tegen Lochem aan en op ca 5 km afstand van de stuwwal.

De afvoer van het water vanuit de Achterhoek en het achterland heeft, om terug te keren naar de westelijke Achterhoek, dus iets merkwaardigs: ze vindt plaats over en met grondwater vanuit de Veluwe en vrije lozing is in veel gevallen een probleem. Het zal dan ook nauwelijks verbazing wekken, dat een groot deel van het gebied tussen Doesburg en Zutphen, beide op veen wijzende namen, ooit met veen bedekt was. Dat moet alle overgangen tussen hoogveen, hoog op de flanken (daarvan resteert nog iets), en kalkmoerassen, o.m. in het voormalige Leestensche Broek, te zien hebben gegeven; het blijkt ook uit een uit de middeleeuwen overgeleverde boerderijnaam Segbleck. Dicht bij de rivier, nadat een groot deel van de kalk al was uitgevlokt (er wordt grondwater aangevoerd, dat ca 200 mg Ca/l bevat, terwijl bij atmosferische druk ca 60 mg oplosbaar is in zoet water en nog steeds valt op kwelplekjes dat uitvlokken van kalk te zien, als witte straaltjes in bruin water rond op de kwel wiegende Zeebiezen) kwam Elzenbroekbos voor en rond bronnen, waarvan er nog steeds duizenden voorkomen, en binnen de directe invloedssfeer van de IJssel Essenbossen, al dan niet gemengd met lepen en Eiken. De Gorter vond hier nog in de 18<sup>e</sup> eeuw tientallen zeldzame soorten; zeer opmerkelijk is, wat later, Reinwardts vondst van Herminium, een klein geel orchideetje, in een Gagelstruweel. Het is de enige binnenlandse vondst in ons land. En rond de eeuwwisseling gleed men in het Leestensche Broek nog uit over het Vetblad, een insectenetende plant. Maar ook nu nog vallen er bijzonderheden als Slanke Sleutelbloem, Zwarte Rapunzel, Wilde Appel, e.d. te vinden – 96 soorten over honderd meter op Hackfort, op de overgang van een dekzandkopje naar een voormalig kalkmoeras, laat zien, dat het daarbij soms om grote aantallen op een kleine oppervlakte gaat.

Beken waren daarbij in dit venige gebied niet of nauwelijks herkenbaar, zelfs niet zo dicht bij de rivier en dat was kennelijk aanleiding om het gebied als de Wijde Monding (Wichmond) aan te duiden. Die naam kan overigens ook slaan op de mini-delta waarin Baak ligt: de prachtige waaier van langgerekte dekzandkopjes hangt samen met een vroegere nevengeul van de glaciële voorganger van de Oude IJssel, de tussengelegen laagten zijn opgeslibd. Deels is dat een gevolg geweest van bevoeiing; die heeft zich hier tot ca 1950 weten te handhaven. Wellicht dat voor de aanleg van de Baakse Overlaat, na het Rampjaar 1672 waarin de Hollandse Waterlinie niet meer dan een démi-bain bleek, in de woorden van een van de Franse invallers, nog wat IJsselslib werd aangevoerd, maar erg waarschijnlijk lijkt dat niet: lang voor de rivier daarvoor hoog genoeg stond, kwam in het gebied daarbuiten de waterstand al omhoog door een geremde afvoer van de beken. Deze waaier moet vroeger nog indrukwekkender zijn geweest: het brede deel ervan is, met het oorspronkelijk dorp Wichmond, in de IJssel verdwenen als gevolg van stroomverkorting door Zutphen. En zuidelijker is veel land verloren door Willem V, die ten onrechte kribben liet aanleggen om zijn land, westelijk van de IJssel, te laten aanwassen. De reeks plotselinge verleggingen die daarvan het gevolg zijn worden nu, ironisch genoeg, als geomorfologische juweeltjes beschouwd...

Die bevoeiing vond plaats met water van achter de begraven stuwwal; daartoe werd o.m. de rug bij Halle afgetapt en een drietal beken draagt hier het bestanddeel 'vloed' in de naam, om die functie nog eens te onderstrepen. Daarnaast werd water ontvangen vanuit de Aaltensche Slinge, die een overloop in deze richting kende. Het illustreert, dat de stuwwal ook hier, zuidelijk van Zelhem, een verlaging kende. Een andere vinden we bij Ruurlo, waar een waaier van dekzandruggen aangeeft, dat de overloop maar smal was. Kasteel Ruurlo lijkt hier de kraan bediend te hebben; bij de zuidelijke overloop was dat kasteel Slangenburg.

Keren we terug naar het gebied oostelijk van de systeemgrens tussen Veluwe en Achterhoek enerzijds en de begraven stuwwal anderzijds, dan valt op, dat tussen Ruurlo en de Veldhoek een verlaging aanwezig moet zijn geweest: van daar uit valt opnieuw een (noordwestwaarts) gerichte waaier van langgerekte dekzandruggen te onderscheiden, eindigend tussen Lochem en Hengelo. De reeks loopt dood tegen het Grootte Veld, dat er haaks opstaat en daarmee, zoals hierboven al gesignaleerd, de andere herkomst van het bepalende water illustreert. De overloop kijkt breed te zijn geweest, maar geleidelijk aan te zijn gesmoord in dekzand, totdat bij Ruurlo en de Veldhoek in de randen van de oude overloopgeul nog slechts kleine overloopgeultjes resteerde. De rand van de begraven stuwwal lijkt te worden gemarkeerd door enkele dwars op de algemene richting staande complexen oud bouwland.

En dat brengt ons terug bij het laatste lek in de steilrand Aalten-Groenlo dat nog onbesproken bleef: dat bij Lieveelde en Vragender. Dit is misschien wel het meest raadselachtige deel van een toch al verre van eenvoudig gebied. Enkele forse, rechte structuren – de Romeinendiek en haar vervolg, van Aalten via Halle naar Zelhem en de rug van Lichtenvoorde naar het zuidwesten – naast het gekrioel van dekzandkopjes en ingesloten laagten van Zieuwent en Mariënveld en rond dat laatste de wijdse leegte van vroegere veengebieden: het Wolfersveen, het Vildersveen, het

Halsche Veen, het Ruurlosche Broek en, wat oostwaarts, de vroegere vochtige tot droge heiden van de Harreveldsche Heide en het Beltrumsche Veld, met plaatselijk kleine zandverstuivingen.

Om met het eenvoudigste te beginnen: de rug van Lichtenvoorde naar het zuidwesten lijkt vooral bepaald te zijn door enkele in het plateau van Vragender ingesneden geulen. De oppervlakkige afvoer van een vijftal van die geulen rond Vragender verenigde zich kennelijk tot een enkele geul, die door haar rechte strekking haar glaciële ontstaanswijze verradert. Lichtenvoorde licht op het samenvloeiingspunt. Ze eindigt tamelijk abrupt bij Harreveld. Die abrupte overgang lijkt de overgang naar wat beter doorlatende afzettingen te markeren en ze lijkt samen te hangen met een verlegging van de Rijn. Wellicht dat de doorbraak door de stuwwal rond Doetinchem tot een abrupte verlegging van de hoofdstroom leidde, tot sedimentatie van grof materiaal in de hoofdgeul en tot afzetting van wat fijner materiaal in de verlaten geul. Hoe dat ook zij, de rug lijkt wel degelijk een vervolg te hebben, dat aansluit op de dekzandruggenwaaier van de voorloper van de Aaltensche Slinge: een onderbroken reeks ruggetjes noordelijk van de huidige Slinge en, wellicht, de rechte rug over Halle. Die laatste splitst zich bij de begraven stuwwal: een deel vindt een vervolg in de rug die de rand daarvan markeert in noordoostelijke richting; het andere deel vindt een vervolg onder Zelhem langs. De opwaartse stuwing die het afstromende grondwater door de begraven stuwwal gehad moet hebben, resulteerde dus in de lage zandrug.

De rug bij Halle wordt gewoonlijk als de grote waterscheiding in de Achterhoek beschouwd en op zich is dat juist, maar het was wel een natte waterscheiding, want ze werd afgetapt ten behoeve van bevoeiingswerken westelijk van Zelhem en Hengelo. Noordelijk ervan komen overigens ook enkele rechte ruggetjes voor, die een vergelijkbaar patroon hebben. Dat wijst er op, dat ze voeding van buiten af moeten hebben gekend en, gezien de configuratie van de oostelijke gronden, die vooral door lokale stelsels bepaald lijken te zijn, is een herkomst van grondwater vanuit het Munsterse Bekken niet uitgesloten. Dat behoeft niet zeer ver gezocht te worden: het zuidelijke deel van het Vragender plateau bestaat kennelijk uit weinig weerstand tegen erosie biedende afzettingen, blijkens de insnoering en het grote aantal erosiegeulen en op enige diepte in de geul zou dus zijdelings verlies kunnen optreden voor de opening bij Aalten bereikt is.

De Romeinendiek, de rug die het vroegere Zwarte Veen (nu het Aaltensche Goor) aan de zuidzijde begrenst, hangt ogenschijnlijk samen met de rug over Halle, maar vormt een boog, die eerder lijkt te wijzen op de wisselvalligheid van de afvoer in het vlakke gebied ten noorden ervan dan dat ze de uiting is van stromingsverschijnselen ter plaats van de rug zelf: pas op enige afstand van de brongebieden, die hier in geulen op het plateau van Vragender gezocht moeten worden, was er voldoende water om een enigszins permanent natte toestand te krijgen. De boog is niet gelijkmatig van breedte en het breedste punt lijkt iets van een hoofdgeultje zichtbaar te maken. De bodemkaart laat hellingopwaarts inderdaad nog wat restveen zien. Een kleine gaffelvormige dekzandrug, dicht tegen de steilrand aan, lijkt wel een vroeger geultje te markeren, zoals die overigens ook aan de voet van de steilrand gevonden worden. Dit lokale systeem ligt dus, kan men veronderstellen, óver een systeem heen, dat de rug van Halle c.a. bepaald heeft en stroomt daar dwars op.

Het plateau van Vragender vertoont oostelijk van Lichtenvoorde niet alleen een groot aantal erosiegeulen, aan de oostzijde heeft ook erosie plaats gevonden; de wand vertoont daar een scherpe, naar binnen gerichte bocht. Daarin ligt het Korenburgerveen. Op de oudste 1:25.000 topografische kaart komt voorts een kiezelgroeve voor oostelijk van Lichtenvoorde en dat maakt het, al met al, niet helemaal onwaarschijnlijk, dat ook hier waterverlies vanuit het tunneldal naar het westen toe plaats kan vinden. Dat zou dan de verklaring kunnen zijn voor de noordwestwaarts gerichte reeks dekzandkopjes en –ruggetjes. Ze zijn daarmee goeddeels gericht op de overloop in de stuwwal tussen Veldhoek en Ruurlo. Het verbrokkelde karakter, dat stroomafwaarts toeneemt, hangt samen met de dikte van het onderliggende watervoerende pakket, dat in westelijke richting dikker wordt; de opwaartse beweging waartoe die in nog voor Ruurlo dwong lijkt verantwoordelijk voor de verstopping die ook hier uiteindelijk optrad.

Rest nog, voorzover het de Achterhoek betreft, het Oost-Nederlandse plateau. We zagen al dat het zuidelijke deel daarvan doorsneden wordt door een groot, vertakt tunneldal, tussen Haaksbergen en Dinxperlo en met grote zijtallen vanaf Vreden en Borculo. Er zijn ook kleinere zijdalen; daardoor is in feite sprake van een reeks lage heuvels, omgeven door oude glaciële stroomdalen. In die dalen liggen nu beken, vaak in paren, omdat het centrum van de dalen inmiddels een rug is geworden. Die omkering van het relief is prachtig te zien bij Corle, westelijk van Winterswijk en zuidelijk van het Korenburgerveen, dat er mede door begrensd wordt, of bij Bredevoort, dat ook midden in het dal op een dekzandrug ligt. Tektoniek bepaalde weer andere ruggen; meest sprekende voorbeeld is de rug dwars door het tunneldal, waarop de weg Groenlo-Winterswijk ligt. Hier werd, langs een versmeerd breukvlakje, water omhoog geperst en daarin werd zand ingevangen. Het maakte ook, dat men nadien de Groenlosche Slinge

dwars op het tunneldal groef, feitelijk licht tegen de helling op. Toch stroomde niet alle water langs de huidige wegen: Het eilandkarakter van alle hoogten maakte, dat men er soms ook weer omheen kon. Zo kon men water van de Aaktensche Slinge (dan nog Slingebeek geheten) via de Whemerbeek naar het noorden afleiden, om het daarna rond Winterswijk, oostelijk van de rug van Corle en het Rommelgebergte, er weer op terug te leiden. Tussen Ratumsebeek en Willinkbeek, ter weerszijden van de dekzandruggen in een glaciaal dal gelegen (met een prachtig vlechtend karakter en stroomafwaarts langzaam verdwijnend als gevolg van wat beter doorlatende afzettingen in de ondergrond), bestonden ook dat soort uitwisselingsmogelijkheden – beekleemvoorkomens maken duidelijk, dat dat ook hier ten behoeve van bevoeiing gebeurde.

Rest nog Montferland. Zowel isohypsenkaarten als de ligging van het zoet-zout-scheidingsvlak laten zien, dat het hier om een eigen, lokaal systeem gaat, met weinig invloed van buiten af. Ondergronds is er vooral afstroming naar het IJsseldal en het neerslaoverschot lijkt er, enerzijds, toe bij te dragen, dat het Veluwestelsel zich bij Hummelo zover oostelijk kan manifesteren (dat moet als het ware eerst onder het Montferlandwater door) en, anderzijds, dat datzelfde zoet-zout-scheidingsvlak in de Liemers zelf zo ver naar de Veluwe is gedrongen. In die zin is de natuur in de Havikenwaard, westelijk van de IJssel en beroemd om zijn Slangenlook en de bronbossen achter kasteel Middachten, met haar prachtige Blozende Bosjuffers (in de flora tamelijk saai als Knikkend Nagelkruid aangeduid), mede door Montferland bepaald.