



## AARDKUNDIGE WAARDEN VAN DE ZUIDWEST VELUWE

een fietstocht door de gemeenten Ede,  
Wageningen, Renkum en door de Betuwe  
langs de Rijndijk



IVN ZUIDWEST VELUWEZOOM

## IVN

Het IVN, instituut voor natuur- en milieueducatie, is een vereniging van vrijwilligers en beroepskrachten die streeft naar meer natuur en een betere kwaliteit van het milieu.

Verspreid over Nederland heeft het IVN zo'n 170 plaatselijke afdelingen en elf provinciale consulentenschappen. Meer dan 16.000 leden zetten zich actief in voor de natuur en het milieu door middel van allerlei voorlichtende en educatieve activiteiten voor jong en oud, zoals excursies, cursussen, tentoonstellingen en lezingen.



## AARDKUNDIGE WAARDEN van de ZUIDWEST VELUWE

### route

Een landschappelijk veelzijdige fietsroute door het buitengebied van de gemeenten Ede, Bennekom, Wageningen en Renkum en langs de Rijndijk door de Betuwe. Een kortere route is mogelijk.

### begaanbaarheid

Deze dagtocht gaat grotendeels over verharde en goed begaanbare wegen en paden.

### afkortingen

de route is **vet** gedrukt; l.a. = linksaf; r.a. = rechtsaf

*Onslag: zicht op de Rijn en Leekerveer. Afbeelding in Crandijk:  
"Handelingen door Nederland", 1880.*

uitgave IVN Zuidwest Veluwezoom, april 2005

## Route informatie:

**Start en eindpunt van de fietstocht is het station Ede-Wageningen. De hele route, waar u een dag voor moet uittrekken is ca. 50 km. U steekt twee keer de Rijn over en fietst langs de Rijndijk. Stelt u zich wel op de hoogte van de veertijden van het Drielse veer op blz. 16.**

**De kortere route, die in een ruim dagdeel is te fietsen is ca. 35 km. Deze beperkt zich tot het bos en heidegebied van de Veluwe en een stukje van de uiterwaarden langs de Rijn.**

**Fietsverhuur aan de stationszijde waar de loketten zijn. Dat is de Edese kant van het station. Fietshuur van 06:45 uur - 24.00 uur, za. van 06:30 - 24:00 uur, zo. van 07.30 - 24.00 uur. Dagtarief € 7,80 met versnelling, € 6,50 zonder (tarieven 2005). Legitimatie verplicht, Borg € 50,=**

## Route



## Aardkundige Waarden van de Zuidwest Veluwe

Ooit wel eens gehoord van asymmetrische dalen, stroomruggen, een sandr, of dekzandruggen? En wat zou een kronkelwaard, een donk of woerd precies zijn? Overeenkomstig het gebruik om de levende natuur te beschrijven met plant- of diergids is, met enige kennis, het landschap te ontrafelen in de samenstellende vormen. Voor de levende natuur, dat is de planten- en dierenwereld is altijd veel belangstelling bij een breed publiek en vele organisaties. De opbouw van de ondergrond (geologie) en de vormen in het landschap (geomorfologie) staan minder in de belangstelling. Vreemd eigenlijk, als we bedenken dat deze aspecten, de grond onder onze voeten, letterlijk de basis vormen voor de stoffering van het oppervlak met plant en dier. De vormenrijkdom van het landschap wordt tegenwoordig wel samengevat als **aardkundige waarden**, of **aardkundig erfgoed**. Er wordt tegenwoordig veel gegraven in de grond. Huizenbouw, zand- en grindgaten, aanleg van wegen zijn maar een paar voorbeelden. In de toekomst zal dit nog veel meer worden. Reden voor de IVN om eens wat breder te kijken naar ons aardkundig erfgoed. Bedenk dat met al dat gewroet in de grond, aardkundige waarden, afgezien van landschappen waarin actuele aardkundige processen werkzaam zijn, meestal onvervangbaar zijn. Geen gletsjer die meer een stuwwal opstuwt en geen rivierduin van formaat dat nog kan ontstaan. Voor deze en andere aardkundige waarden geldt: Op = Op en Weg = Weg!

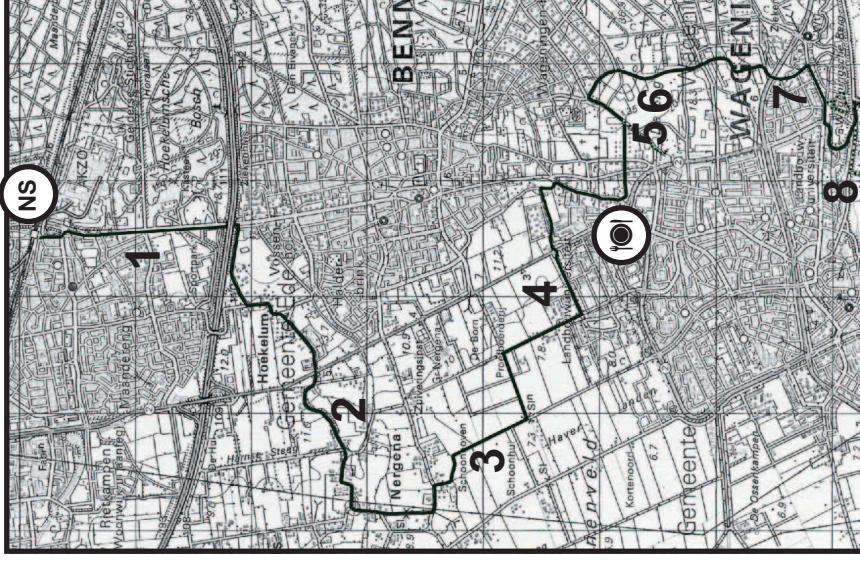
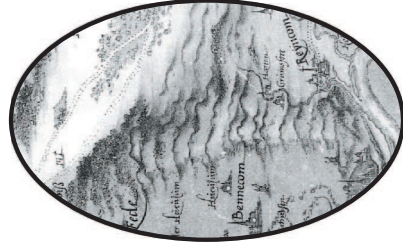
Deze tocht gaat in grote lijnen om de twee tot drie kilometer brede stuwwal van Ede-Wageningen heen. Aandacht zal vooral besteed worden aan de geomorfologie van het landschap en minder aan bodemkundige verschijnselen.

Wat er in de loop van een ver geologisch verleden in grote lijnen in het landschap gebeurd vindt u samengevat in de tabel op blz 44 en 45. *Cursief* ge-

plaatste termen worden verklaard in een woordenlijst op blz. 40. We hopen u op deze fietstocht een meer inzicht te geven in de landschappelijke samenhang van de Zuidwest Veluwe en een deel van het rivieren landschap.

*Veel plezier met de fietstocht!*

***Vanaf de Wageningse kant van het station kiest u het fietspad langs de Edeseweg naar Bennekom. U komt het makkelijkst aan de andere kant door met de fiets onder het station door te gaan.***



### 1. Het landschap van Craandijk:

Panta Rhei, alles verandert, niets is bestendig, zei de Griekse filosoof Hesiodos ca 700 v Chr. Om de veranderingen in het landschap in het perspectief van de tijd te plaatsen voeren we u even terug in de tijd, naar het midden van de negentiende eeuw. Rond 1880 werd een groot deel van Nederland verkend door de Rotterdamse predikant J.Craandijk. Per trein, diligence en te voet reisde hij door het land. Zijn talloze tochten zijn door hem in woord en beeld (prachtige eisen van P.A.Schipperus) opgetekend in "Wandelingen door Nederland". Ook Craandijk kwam eens aan op het station Ede-Wageningen: "Van Eede

zien wij niets dan den toren op eenigen afstand. 't Station is er ver van verwijderd, te ver althans, dan dat wij in het voorbijgaan het dorp zouden bezoeken. Voor de wandeling naar Wageningen hebben wij een paar uur noodig. Daartegen zien wij wel niet op, maar een plaats bovenop den omnibus vergunt ons niet alleen, evenveel te zien als een voetmarsch, maar zelfs vrij wat meer. (...) Dat is vooreerst heide en dennembosch, roggeveld, boekweitakkers, tabaksvelden (!) en akkermaalshout en dan de deels nog woeste onontgonnen gronden". Aan de linker kant ontwaart Craandijk: "uitgestrekte vale heuvels, waar de Erica bloeit of waar plaggen worden gestoken". Aan de andere zijde vinden wij meestal schraal bouwland en daarachter de weiden, aan de veengrond ontwoekerd, waar de lage huisjes der buurtschap Manen zijn verspreid".

Het landschap van Craandijk is nu moeilijk voor te stellen rijdend langs de drukke Edeseweg. Veel is er veranderd, maar het geologische en geomorfologische skelet van de Zuidwest Veluwe bleef gelijk, d.w.z. een groot centraal gelegen lager gebied omgeven door drie in de ijs tijden gevormde *stuwwallen*, die op hun beurt worden geflankeerd door de Midden Veluwe, de Gelderse Vallei en het rivierengebied (afb. blz. 21).

U fiets langs Hoekelum, een oud landgoed, nu eigendom van Het Geldersch Landschap. Het is in de jaren negentig in de oude Engelse luister hersteld. Het landgoed ligt prachtig op de grens tussen de hoger gelegen stuwwal van Ede-Wageningen en het gebied van de Gelderse Vallei.

**Onder viaduct snelweg direct r.a. = Hoeke-lumse Brinkweg. Einde straat bij "Manege zonder drempels" l.a. → Bovenbuurtweg. Bij wegendriehoek rechtsaf → Langschoterweg. U fiets langs het zwembad (geopend 1 mei t/m 31 augustus) en even later door een fietstunnelijfje onder de drukke W.Dreeslaan. R.a. → Kromme Steeg. U kruist Harnse steeg en Harnse dijkje.**

## 2. Dekzandruggen van de Kraats en Nergena.

Fietsend over de Kromme steeg ziet u vooral aan de linkerzijde enkele terrein verheffingen. De glooiingen kunt u goed zien aan de hekwerken die op de heuvel de bolle terreinvorm goed weergeven. U fietst temidden van een *dekzand*landschap, waarover zodadelijk meer.

U bent van de flank van de Veluwe een eind het gebied van de Gelderse Vallei ingefietst, gelegen tussen de stuwwal van Ede-Wageningen en de Utrechtse heuvelrug. In de voorlaatste ijs tijd, het Saalien, lag in dit voormalige diepe rivierdal van de toen naar het noorden stromende Maas een reusachtige *gletsjer*. Deze perste en duwde zijdelings en voor zich uit diep bevroren rivier afzettingen op tot stuwwallen. Ook in het IJsseldal lag zo'n grote gletsjer. Geschubd, geplooid en scheefgesteld, bestaande uit *grind*, *zand leem* en *klei* zijn die pakketten terug te vinden in de stuwwallen. Het puntje van de Vallei-gletsjer lag tussen Wageningen en Rheden. De Rijn ruimde later dat puntje van de gletsjertong ter hoogte van Opheusden in de Betuwe weer op. De toenmalige dikte van de gletsjers wordt geschat op ca. 150 m.

Aan de basis ervan ligt de oude vloer van de gletsjer bestaande uit *keileem*. Die afzettingen liggen nu op zo'n 30-35 m beneden het huidige maaiveld; in het IJsseldal zelfs op 80 m. diepte! Toen al dit ijs afsmolt bleef het puin uit de gletsjer achter als dikke *smeltwater afzettingen*. In de laatste ijs tijd legde de wind hier een laag dekzand overheen, soms als een (dek-)mantel, soms als dekzandruggen die op de kaart of vanuit de lucht vaak aan hun paraboolvorm herkenbaar zijn (afb. blz. 21). Als voorlopig sluitstuk werd na de laatste ijs tijd, het Weichselien, op uitgebreide schaal veen gevormd tot 6 m. dikke pakketten. Het gebied werd er moeilijk toegankelijk mee en ontwaarde daardoor slecht.

Het gebied van de Kraats en Nergena is een voorbeeld van zo'n dekzandruggebied in de Gelderse Vallei. Het gebied is opgebouwd uit enkele

*paraboolduinen* en bleef tot enkele meters boven het omringende veen uitsteken. Het zijn deze weinig opvallende hogere delen waarover de Langschoterweg en Kromme steeg werden aangelegd (afb. blz. 22). Op de luchtfoto's kunt u de verschillen met het omringende venige Valleigebied zien. Meer huizen, het buurtschapje Nergena en meer laanbeplanting verraden het morfologische en bodemkundige verschil met het natte centrale deel van de Vallei. De hogere dekzandruggen werden omstreeks 800 na Chr. voor het eerst bewoond, ontgonnen en van wegen voorzien. Hier vinden we ook de oudste boerderijen, zoals de Harn, Harselo, Nergena, Rosendaal.

***Einde straat (na ca 1,5 km) na hoogspanningsleidingen te zijn gepasseerd, l.a. → Dijkgraaf***

### 3. Drassige Vallei langs de Griff

Aan het einde van de laatste ijstijd, het Weichselien, zo'n 10.000 jaar geleden, treedt er weer een klimaatverbetering op die het huidige tijdvak, het Holoceen, inleidde. Hierdoor smolten de ijskappen en steeg de zeespiegel. Daardoor werd de toch al gebrekkige, noordwaarts gerichte, afwatering van de Vallei nog meer bemoeijkt. Aan de zuidelijke poort, tussen Wageningen en Rhenen, vond een ophoging plaats door afzetting van de Rijn. Er is zelfs zware komklei over het dekzand in de zuidpunt afgezet. Dit maakte een afwatering in de richting van de Rijn vrijwel onmogelijk. In het midden werd juist veel water aangevoerd, o.a. door opborrelend kwelwater (zie *kwelzone*) vanuit beide hoger gelegen stuwwalranden van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Veengroei kon nu op grote schaal plaatsvinden. Dat moerassige gebied zou een "wag" zijn genoemd. Het veen van het wag zou de aanzet tot de naam Wageningen zijn geweest. De boerengemeenschap vocht met kades, dijken, weteringen en de aanleg van de Grebbe of Griff om al dit water uit het gebied te krijgen. Vooral een zuidelijke afwatering naar de

Rijn werd van belang geacht. De waterstaatkundige ingrepen die in het gebied nodig waren dienden vaak maar één partij en hieruit zijn eeuwenlange twisten tussen Stichtenaren (Utrecht) en Geldersen voortgekomen. De *stuwwalboog* bleek lange tijd dus ook een spanningsboog te zijn. Het centrale Valleigebied aan uw rechterhand, waar u vanaf het tweede stuk van de Dijkgraaf in de verte zicht op hebt, bestaat uit bloemrijke verschraalde graslanden op venige bodem en wordt in Noord Zuid richting doorsneden door de gegraven Griff (afb. blz. 22).

***Dijkgraaf vervolgen. Op T-splitsing bij ANWB paddestoel 22305 l.a. = Lange Steeg, na 150 m r.a. vervolg Dijkgraaf. Vlak voor sportvelden Wageningen eerste weg l.a. → Plassteeg. Eerste straat r.a. → Bornse Steeg. Eerste straat l.a. → Droevendaalse Steeg. Let op: er staat een bord "eigen weg", maar u kunt er gewoon in fietsen. Aan de rechterkant is een fietspad.***

### 4 Alterra, denktank voor landelijk Nederland

Op de Dijkgraaf heeft u een goed uitzicht op de skyline van Wageningen. De bebouwde kom van Wageningen wordt raketings aangedaan en misschiet is het wel aardig een klein tipje van de Wageningse landbouwkundige onderzoek-sluier op te tillen. U fietst hier langs twee belangrijke rijksinstellingen voor onderzoek naar de ontwikkeling van het landelijk gebied in Nederland. In het gebouw aan uw linkerhand met veel rode baksteen, wordt alles betreffende bodem, water en landschap onderzocht. Bijvoorbeeld de aardkundige waarden. In het daarop volgende gebouw met veel glas wordt onderzocht hoe het met plant en dier in het Nederlandse landschap is gesteld. Dit laatste gebouw is bekend geworden om zijn bijzondere binnen-architectuur, materiaalgebruik en energiehuishouding. Duurzaamheid was bij ontwerp, bouw en gebruik het sleutelwoord. Het gebouw heeft

onder andere twee fraaie binnentuinen die bijdragen aan een prettig binnenklimaat. Beide instituten opereren onder de gezamenlijke naam Alterra, al dat wat met moedertje aarde te maken heeft. De tuinen rondom worden natuurlijk ingericht en rondom liggen vanouds diverse proefvelden. Het landelijk gebied tussen Bennekom en Wageningen-Noord wil men inrichten als ecologische verbindingzone van de Veluwe stuwwal tot uiteindelijk de Utrechtse Heuvelrug. Onbebouwde gebieden van de Veluwe naar de lager gelegen delen zijn er steeds minder!

**Drukke weg (Mansholtlaan). Rotonde oversteken. Na normale wegbreedte volgt een smal verhard fietspad. Vervolg Droevendaalse Steeg. Eerste r.a. → Wildekamp. Eerste r.a. → Grintweg = lokale verbindingsweg Bennekom-Wageningen. Vlak voor kruispunt ter hoogte van Restaurant 't Gesprek l.a. → Bosweg = onverharde weg. Derde l.a. → Hollandseweg**

## 5 Zandwinning op de Veluwe: boeren zandgaten en groeves

Een kijkje in een oud boerenzandgat? Dan vragen we u een klein stukje van de route af te wijken. Op de Hollandseweg aangekomen gaat u r.a. in plaats van l.a. U fietst een stukje terug naar Wageningen. In een bocht van fietspad aan de overkant (!) leidt een pad naar korfbalvelden. Daar gaat u in.a Het pad versmalt tot een overpaadje. Achter het sportcomplex vindt u een laagte in het terrein; een boerenzandgat. Voor WO II werd ongecontroleerde zandwinning in het buitengebied nog toegestaan. Daarna werd de zandwinning gereguleerd in enkele tientallen grote afgravingen op de Veluwe. Ieder dorp had wel zijn eigen zandgat dat heus niet voor het boerengerief alleen werd gegraven. Ook voor vuilstort ontstonden veel gaten. Nu is ook dat verboden. Op veel plaatsen resteren zandgaten van enkele meters diepte. Grote open ontsluitingen zijn er nog maar weinig op de

Veluwe, zodat een goede blik op de geologische opbouw steeds moeilijker wordt. Zand- en grindwinning vindt nu plaats in het rivierengebied. Urnen uit 400 tot 800 na Chr. werden hier in de bodem gevonden nabij de Dieden- of Doden- weg, de weg aan de rand van de bebouwde kom.

**Terug naar de Hollandseweg. Bij kruispunt r.a. = Zoomweg**

## 6 De Wageningse Eng, tussen vallei en stuwwal

Via Droevendaal en het open gebied tussen Wageningen en Bennekom staat u nu zeker 15 m hoger in de eng van Wageningen. Op veel plaatsen rondom het Veluwemassief vinden we zogenaamde *gordeldekzanden*, in en na de laatste fase van het Weichselien door de wind afgezet. Het gebied vormt de overgang van de Veluwe naar het Valleigebied. Eeuwenlang heeft men er landbouw op bedreven. De schrale maar grindloze dekzandbodems zijn langdurig verrijkt geweest met een mengsel van schapen- en koeienmest uit de potstal en heideplaggen afkomstig van de hogere zandgrond.

Op de flanken van de stuwwallen vinden we overal *droge dalen*. Op de hele Veluwe zijn het er honderden. Deze komvormige laagtes zijn in en na de laatste ijstijd ontstaan door het wegstromen en -glijden van oppervlakkig ontdooid bodemmateriaal over een diep bevroren ondergrond. Dit erosieproces wordt *gefluctuatie* genoemd. Bovenaan de Zoomweg, vlak voor het sportterrein de Zoom, heeft u een fraai uitzicht over het grootste droge dal in de gemeente Wageningen. In de as van het dal ligt de Geertjesweg, een oude schaapsdrijf waarlangs men vroeger vanuit het bewoonde randgebied van de Veluwe de schapen naar de heide dreef. Het huidige beheer van de eng is er op gericht om het gebied open te houden.

**Langs sportpark de Zoom, Geertjesweg oversteken. → Dorskampweg. Eerste**

weg I.a. → **Bosrandweg. Overstekten provinciale weg = Ritzema Bosweg (N225). Druk: oppassen!. Vervolg Bosrandweg door villawijk. Einde weg r.a. → Generaal Foulkesweg.**

## 7 Panorama Arboretum Belmonte

Na het oversteken van de Geertjesweg een klein beetje op de pedalen reed u de Wageningsse Berg op. De Generaal Foulkesweg loopt over het hoogste niveau van de zuidelijkste uitloper van de stuwwal van Ede-Wageningen.

Een van de twee botanische tuinen van Wageningen is het Arboretum Belmonte waar u vanaf de Bosrandweg tegenaan fietst. Het is zeker een bezoek waard. De tuin is zeer fraai aangelegd. Vooral heesters en bomen zijn hier sinds 1953 samengebracht, bijvoorbeeld de grootste collectie sierappels, sierkersen, meidoorns en kardinaalsmutsen van ons land. Bekend is ook de grote collectie rhododendrons en azaleas. Waar het ons speciaal om gaat zijn de hoge uitzichtpunten langs de bergrand in het park. Op verschillende plaatsen langs de bergrand heeft u een bijzonder fraai uitzicht over Betuwe, uiterwaarden en Nederrijn. De steile bergrand, een stootoever ontstaan door grote erosiekracht van de Rijn, vormt het abrupte sluitstuk van de Zuid Veluwe.

**Bij het kruispunt I.a. → Westerbergweg. De weg gaat flink naar beneden. N.B. Leuker is om via de oude Holleweg vlak voor het kruispunt links van het fietspad achter een bushokje naar beneden te fietsen. U komt dan tegenover de Veerweg uit.**

## 8 Nieuwe Natuur: de wageningsse bovenste polder

Laat u over de Westerbergweg, de teugeltjes vieren, d.w.z. de remmen los, dan schiet u over de Veerdam door tot aan het Lexkesveer. Als u onderaan flink in

de remmen knijpt dan kunt u rechtsaf over de Veerweg weer een klein stukje van de route afwijken. Even verderop eerste weg links leidt een landweggetje „Aan de Rijn, door de uiterwaarden naar de Rijn. U passeert een gegraven strang of nevengeul (afb. blz. 23). Aan weerszijden van de weg natte "Nieuwe Natuur" eigendom van Staatsbosbeheer (SBB) met veel watervogels, waar onder Ooievaar en de zeldzame en mysterieuze, zelden geziene, Kwartelkoning, met zijn karakteristieke roep: "crex, crex". Vooral 's avonds en 's nachts laat hij zich in de late lente en zomer luid en duidelijk horen.

Een strang is het natuurlijke restant van een oude rivierloop. De rivier verlegde toen er nog geen dijken waren regelmatig zijn loop. De oude lopen, strangen en afgesneden meanders, verveenden en verlandden uiteindelijk. Hoe oud ook, helemaal onzichtbaar werden deze oude rivierlopen nooit. Immers het vershil in bodemgesteldheid tussen de oude zandige oeverwalgronden en de venig verlandde en inge-klonken bedding van de strang blijft altijd zichtbaar door hoogte- en vegetatieverschillen. Op luchtfoto's zijn deze en andere oude patronen van rivieren goed herkenbaar. De nevengeul die u hier ziet is niet de oude strang maar is midden jaren 90 gegraven ten behoeve van de ecologische verrijking van het gebied. Een oude strang heeft langs de winterdijk geleegen. Op een enkele plek is dit nog te zien aan lagere plekken in het terrein onder aan de winterdijk in de uiterwaarden.

Aan het eind van het weggetje ligt de gerestaureerde steenfabriek "de Bovenste Polder", met ateliers en andere ruimtes geschikt gemaakt voor kunstenaars en allerlei activiteiten.

**De korte route gaat onder langs de Wageningsse berg richting Renkum. De beschrijving van deze route vind u op blz. 38.**

**Terug naar de Westerbergweg. Over de Veerdam naar de pont van Lexkesveer over de Rijn [werkdagen: 06:45 - 23:30 uur;**

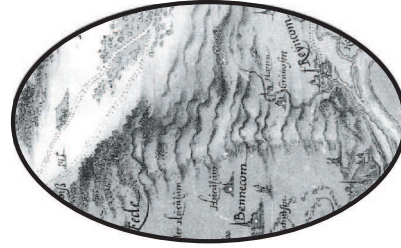
zon - en feestdagen: 08:15 – 23:30 uur].  
 Aan overkant volg 300 m veerdam, dan i.a.  
 → Randwijkse Rijndijk. Ca. 10 km over de  
 bochtige Rijndijk, verderop de Drielse Rijn-  
 dijk, tot voorbij Driel.



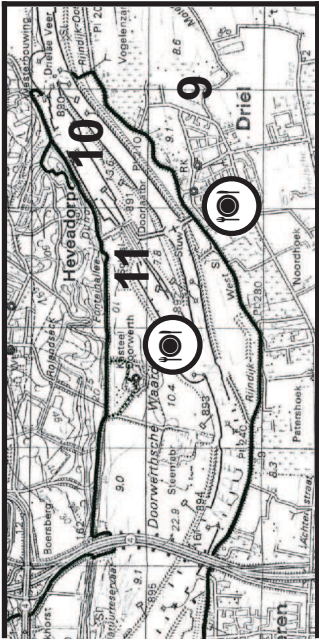
## 9 Stroomruggen, oeverwallen en komgronden langs de Rijn

Nog in de tijd van Karel de Grote bestond er bij de stapelplaats Rinvic ter hoogte van het huidige Lexkesveer een verbinding door de Betuwe met de Waal via de Lake of Leckia. Rijnschippers sloegen hun vracht hier over op lichters die over de Lake naar Nijmegen konden varen. De Rijn had ter plekke een doorwaadbare plek (vada vadense). De tocht gaat verder over de winterdijk met links de Rijn en de Randwijkse uiterwaarden, rechts de rijk geschakeerde landerijen van de Over-Betuwe. We passeren achtereenvolgens Randwijk, Heteren en Driel. Rampspoed, het gevecht tegen hoog water en veel aardkundige sporen zijn in het rivierengebied de verschillende ingrediënten in het landschap.

Het Holoceen volgde op het Weichsellen en het werd gemiddeld aanzienlijk warmer. Het regiem van de grote rivieren paste zich hierbij aan. De breed uitwaaierende rivieren met veelal een *vlechtend* patroon tijdens en vlak na de ijstijden gingen *mean-derer*. De reactie van de rivier op zeespiegelstijging, een verandering van *sediment*last en andere oorzaken veroorzaakten dat de rivier materiaal, vooral zand en klei, ging afzetten. Meters dikke pakketten van jonge rivierklei gelegen op het grillige patroon van oude rivierafzettingen van de vlechtende rivier vormen het bewijs. Hoge terreinvormen van het oude rivierpatroon, zoals de zandige *donken* of woerden bleven er boven uitsteken. Bij hoge waterstanden







trad de rivier buiten haar oevers. Mogelijk dat niet zozeer de landhonger, maar juist toenemende hoogwaterfrequentie rond 1200 de bewoners er toe bracht de eerste dijken op te werpen. In normale situaties overstroomden oeverwallen die door stroomverlamming verder opgebouwd werden met zandig materiaal. Verder van de rivier bezonken in kommen tussen de *stroomruggen*, bij nog geringere stroomsnelheid de fijne kleideeltjes. Er ontstond in het gehele rivierengebied een lappendeken van stroomruggen, en zware kleiën en oude kreekbeddingen. Waar de rivier steeds grotere meanderbochten vormde, ontstonden in de binnenbocht *kronkelwaard* afzettingen: sterke afwisseling van gebogen zandige ruggen en kleiige kommen, met zeer afwisselende vegetatie. Nu vooral nog langs de IJssel te vinden.

De zandige oeverwallen en de oude woerden werden als hoogste delen van het oorspronkelijke rivierlandschap vaak het eerst bewoond. Graandijk schrijft hierover: "De Betuwe is het land der woerden. Bijna bij ieder dorp vindt men een tamelijk uitgestrekt en betrekkelijk hoog gelegen stuk land, dat dien naam draagt". Hoewel de ontstaanswijze verschilt is er qua bewoningsgeschiedenis overeenkomst met de dekzandruggen van de Vallei. Langs de dijk vinden we er vanouds de bewoningskernen met de tuinbouw, enige akkerbouw en boomgaarden. In de zware en stugge *komgronden* de hooi- en weilanden (afb. blz. 24).

Overal langs de rivierdijken zijn de sporen van dijkdoorbraken te vinden. Enerzijds in de vorm van

ronde, diepe kolkgangen, de wielen, anderzijds de *overslaggronden*. De overslag van het water door het gat in de dijk veroorzaakte een diep gat erachter en het zandige materiaal dat in de kolk uit de diepte werd opgewoeld werd in waaiervorm over de nabije omgeving uitgespreid. De kolk was vaak te diep om te dempen. Vandaar dat men de dijk er omheen legde, het gat in de vorm van een wiel binnendijs lattend. Oostwaarts van Driel ligt zo'n karakteristiek wiel binnendijs. De dijken werden er niet rechter door...! Allerlei effecten, zoals zeespiegelstijging, verstedelijking van het *stroomgebied* en drainage van stroomopwaartse gebieden van de Rijn in Duitsland veroorzaken nu grote piekfoeren en kritieke situaties, zoals in 1995. De dijkverzwaringen van de laatste jaren hebben de limiet bereikt: verdere verzwaring laat de slappe ondergrond op veel plaatsen niet toe. Om te voorkomen dat een Hansje Brinker zijn vinger weer in een gaaije van de dijk moet steken, zal het winterbed van de Rijn meer ruimte moeten krijgen. Groot onderhoud is nodig! Oude cultuurlandschappen en onvervangbare aardkundige waarden staan daarbij onder druk. Opruimen van obstakels, uitdiepen en het verleggen van de winterdijk behoren hier en daar tot de maatregelen. Zelfs een aantal binnendijsgebieden zijn aangewezen als overlaatgebied bij extreem hoge waterstanden. Men wil het mes aan twee kanten laten snijden door, waar mogelijk, Nieuwe Natuur aan te leggen. Daarbij dienen de natuurlijke geomorfologische processen en vormen in het rivierlandschap als uitgangspunt.

**Ca. 1,5 km voorbij Driel naar het Drielandse fiets- en voetgangers veer.**  
**veertijden (2005):**

**ma t/m vrij** 07:00 - 18:00 uur  
**za** 09:00 - 18:00 uur  
**zo** 10:00 - 18:00 uur

**Winterstop: half oktober t/m eind februari. Weekenden in de vaart vanaf 1 mei t/m eerste weekend in september.**

**Aan de overkant I.a. → Veerweg naar Heveadorp. Eerste weg r.a. → Dunolaan. Eerste straat I.a. → ook Dunolaan! Na ca. 200 m. I.a. parkeerplaats landgoed de Duno. Volg oprijlaan landgoed. U passeert een monumentaal hek.**

## 10 Aardkundig Monument de Duno

't Goede nieuws is dat u een aardige prestatie heeft verricht door al met al zo'n 40 m. te klimmen. U kunt hier genieten van een grandioos uitzicht en een mooie plek. Van links naar rechts kunt u bij goed weer zien: Arnhem met de Eusebiustoren, Arnhem-Zuid, de spoorbrug Arnhem-Nijmegen, in de verte het stadion Geledome. Bij scherp zicht is links in de verte het smalle Rijndal tussen Hoch Elten - Montferland en de stuwwal bij Nijmegen-Groesbeek zichtbaar. Hier komt de Rijn ons land binnen. Verder naar rechts nog een duidelijk bakken in de vorm van de energiecentrale bij Nijmegen. Bij Driel achter de winterdijk, waar u net fietste, de oeverwalgronden met fruitteelt. Verderop de weilanden in de komgronden. De stuwwal van Arnhem vormt dit keer de grond onder onze voeten. Terreineigenaar is het Geldersch Landschap. Een informatiebord over de Aardkundige Waarde van de Duno staat enigszins verscholen achter in een hoek van het landgoed. Het staat precies op de plaats van het terras van voormalig hotel de Duno, dat in WO II tijdens de slag om Arnhem in de herfst van 1944 is verwoest. Enkele brokstukken van het hotel resteren. Het bord is er in 1997 door Stichting Het Geldersch Landschap geplaatst, toen de Duno ter gelegenheid van de "Week van het Landschap" tot aardkundig monument werd uitgeroepen. Ook hier heeft de Rijn een stoottever gevormd door de stuwwal te ondermijnen. Landschappen met zoveel contrast, zijn schaars in Nederland. Slechts op 6 plaatsen in Nederland is er langs randen van de stuwwallen zo'n scherpe overgang naar het lager gelegen gebied.

Pal naast de Duno ligt het archeologische monument

De Hunenschans, restant van een oude walburcht. Hier is het panorama nog wijds. De cultuurhistorische waarde van de Hunenschans versterkt de betekenis van de Duno als eerste aardkundig monument in de provincie Gelderland. U had nog wat te goeden: na te zijn bijgekomen moet u weer terug naar de Veerweg.

**Onderaan Heveadorp r.a. → Fonteinallee.**

**Ca. 2 km naar kasteel Doorwerth (museum, horeca). De weg onderlangs krijgt ca 1 km na het kasteel een slecht wegdek!**

## 11 Een idylle: de Fonteinallee

Na het Tolhuis onderaan op de Veerweg begint de Fonteinallee. Aardkundige aandachtspunten langs de weg 'onderlangs' zijn achtereenvolgens de steile stuwwalrand, droge dalen met dekzand afzettingen en löss, enkele dalen met gecultiveerde bronbeekjes of sprengen, het uiterwaarden landschap al dan niet met kleiwinning en ten slotte een oude Rijnstrang. Langs de steile stuwwalrand liggen op regelmatige afstand van elkaar een aantal droge dalen, deels opgevuld met dekzanden en zelfs met lössachtig materiaal. Dat laatste is bijzonder, want löss komt buiten Limburg alleen bij Groesbeek en in de onzellige bossen bij Rheden voor. Löss bestaat uit door de lucht getransporteerd materiaal. Dekzanden zijn gevormd door zwaardere over de grond springende zandkorreltjes. In dat geval spreken we van *saltatie* van zandkorrels. U raadt het al, löss is door het verschil in transportproces fijner. Löss bezit goede bodemkwaliteiten. Rond Doorwerth zijn er weelderige loofbossen op ontwikkeld. De oudste eikenbossen van Nederland zijn hier te vinden.

In een aantal droge dalen liggen bronbeekjes, de fonteinen. Door het proces van stuwing liggen in de stuwwal grind, zand en leem afzettingen in grillige patronen op elkaar. Daardoor komen op de steile helling waterdoorlatende en *waterstagnerende* lagen afwisselend aan de oppervlakte (*dagzomen*). Juist de

vochtige plekken boven een waterstagnerende leemlaag zijn in het verleden verder uitgebaat en opgelegd tot kunstmatige sprengkoppen. Het kunstmatige karakter van de beekjes is versterkt door de aanleg van vijvers, soms boven elkaar in de vorm van een cascade. De grootste aan de weg gelegen vijver heet de Heilkolk (hel: van helder water). Een *schijfgrondwaterspiegel* op leemhoudende lagen in de stuwwal zorgt voor een constante waterafvoer. Een algemene eigenschap van bronbeekjes is de gelijkmatigheid van de hoeveelheid water dat wordt afgevoerd en de temperatuur. Zomer en winter is deze ca. 10 °C. Er zijn op de Veluwe ook zogenaamde regenbeken, waarvan de afvoer veel meer varieert. Dit soort beken reageert dus veel direkter op natte perioden. Onderaan de weg begint de uiterwaard. Een strook van ca 50 m. breed onderaan de weg ligt wat lager in het terrein. Hier lag de vroegere Rijnstrang die de stuwwal erodeerde. Het verschil in hoogte met de rest van de uiterwaard wordt nog versterkt door een perceelsgrens.

De uiterwaard tussen Heveadorp en Kasteel Doorwerth is slechts ten dele afgegraven (afgeticheld) ten behoeve van de baksteenindustrie. Het terrein ligt hoger dan afgetichelde uiterwaarden. In de Rijn-uiterwaarden is dit bijzonder. Het natuurlijk reliëf wordt geaccentueerd door meidoornhagen.

Dan tenslotte de dijken langs de rivier (afb. blz. 28). Deze werden vanaf 1200 meestal in vier fasen aangelegd. In de eerste fase werden woningen aan de stroomopwaartse kant beschermd door een dwarsdijk. Meestal werd ook nog een achterdijk aangelegd, tegen het hoge water uit stroomopwaarts gelegen komgronden. In de tweede fase werd de loop van de rivier door een banddijk vastgelegd. In de derde fase werden de zomerakaden of zomerdijken aangelegd. De uiterwaarden ontstonden. Tenslotte werd met de aanleg van kribben halverwege de 19<sup>de</sup> eeuw de rivierloop verder gefixeerd, terwijl de rivier op diepte bleef en op koers werd gehouden door uitbaggeren. Opslibbende delen van de uiterwaarden werden beplant of groeiden spontaan vol met wilgen (rijshout),

zodat men van rijswaarden sprak.

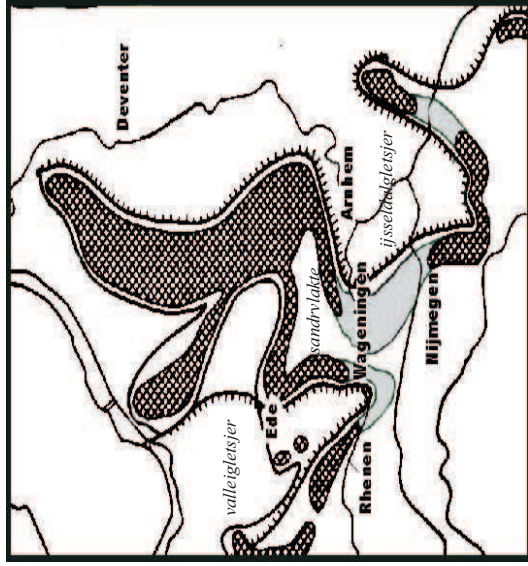
**Onder snelweg r.a. fietspad langs snelweg op. op fietspad r.a. richting Heelsum. Langs de Ned.Herv. Kerk Eerste r.a. Oversteken provinciale weg = Utrechtseweg. Overkant papierfabriek Schut.**

**Zijstap: langs hek gaat de weg (= Kabeljauw) over in een bospad. Links ervan stroomt even verderop de Heelsumse Beek.**

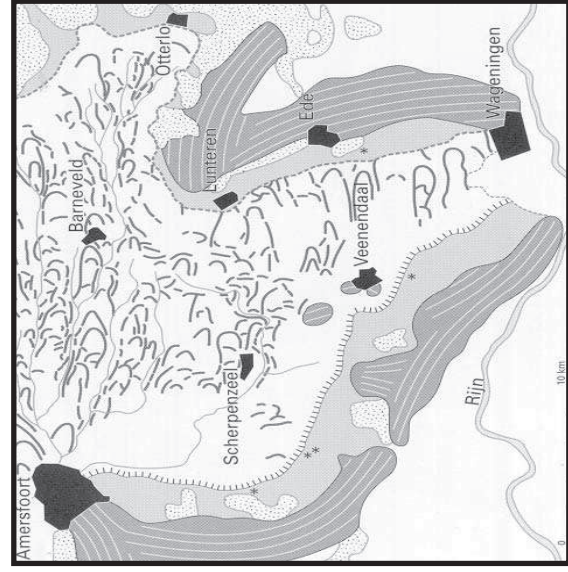
Een volgende kleine zijstap van de hoofdroute leidt via een smaller wordend paadje al spoedig langs de Heelsumse beek (afb. blz. 25). De Heelsumse beek voert in tegenstelling tot de Renkumse beek (afb. blz. 26) meestal voldoende water doordat de beek dichtert tegen de flank van een stuwwal (van Arnhem) aanligt met een groot grondwaterreservoir. De aanvoer van grondwater is daardoor beter gegarandeerd.

Afgezien van de geluidsoverlast van de A50 is het dal bijzonder fraai. Stroomopwaarts vinden we er de sprookjesachtige woldanseiken en de heideterreinen.

**Terug naar de Utrechtseweg. Onder via-duct snelweg bij ANWB paddestoel 2586 r.a. = Bennekomseweg. Met de slinger in de weg langs airborne-monument (kanon en parachute) hellingopwaarts langs de Bennekomseweg. Volg Bennekomseweg door Heelsum en Renkum. Bij rotonde rechtdoor. Vervolg Bennekomseweg over fietspad tot waar de Renkumse beek in het dal de hoofdweg kruist.**



Het stuwwallenlandschap van de Zuidelijke Veluwe. De verondersteelde verdwenen stukken tussen de stuwwallen zijn in grijs weergegeven.



De vele lijntjes vormen de dekzandruggen in de Gelderse Vallei, tussen de stuwwal van Ede-Wageningen en de Utrechtse Heuvelrug



Het dekzandlandschap van de Kraats Nergena



Het centrale deel van de zuidelijke vallei. Een open landschap met vochtige weilanden. In het midden stroomt de Grift



*De Nederrijn bij Lexkesveer. Rechts de gegraven strang in de uiterwaard de Bovenste polder.*

Aardkundige Waarden Zuidwest Veluwezoom

23



*De Over Betuwe ter hoogte van Driel. Op de voorgrond de stroomruggonden met fruitteelt. Verder weg de komkleien met weilanden.*

IVN Zuidwest Veluwezoom

24

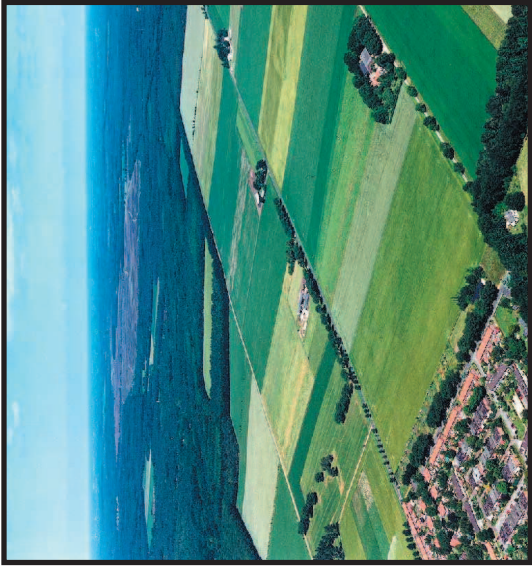


*Het dal van sprengenbeek de Heelsumse beek met rechts de Doorwerthse heide*

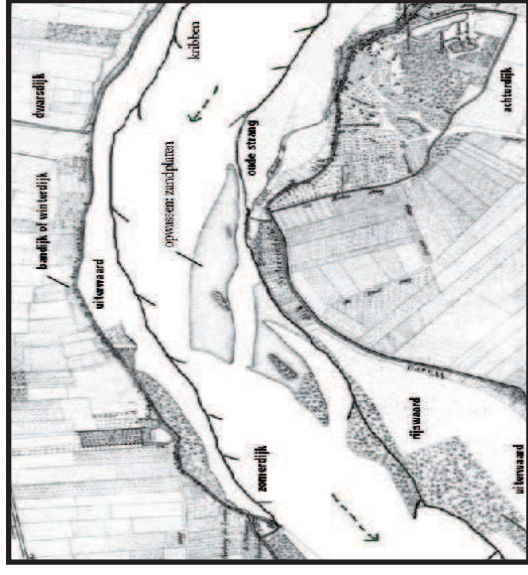


Everwijnsgoed

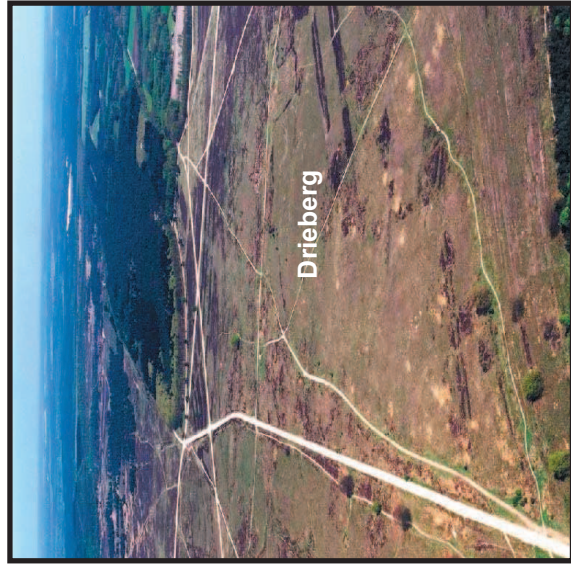
*Het Renkums beekdal naar het Noorden gezien, met rechts het SBB centrum "de Beken".*



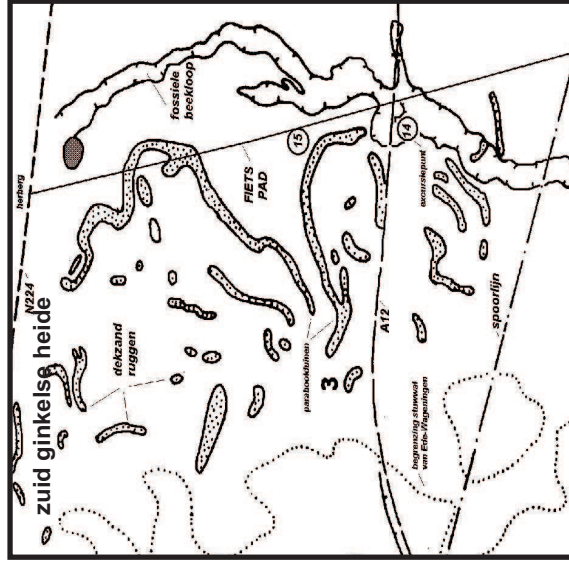
De sandrvlakte ten Noorden van Renkum, rond 2000. Op de voorgrond is inmiddels een golfveld aangelegd.



Vormelementen in het rivierengebied, zoals die zijn ontstaan na bedijking en betegeling van de oorspronkelijke rivierbedding.



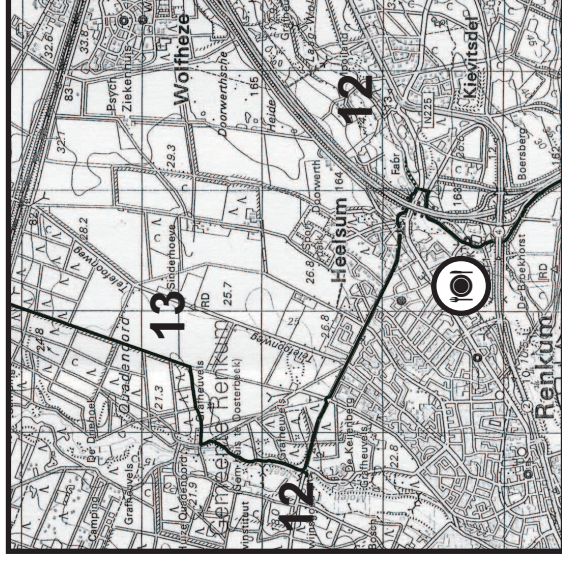
De Drieberg op de Noord Ginkel. De doorsnijding van de heide met wegen en paden is in het veld veel minder goed te zien.



Voorbeeld van gedetailleerd geomorfologisch kaartje van dekzandruggen op de Zuid Ginkelse Heide.

## 12 Twee bijzondere beekdalen

Onder het viaduct bent u via een slinger in de weg, met een bekend airborne-monument dat herinnert aan de luchtilandingen in de 2<sup>de</sup> W.O., de helling opgefietst. Door de bebouwde kom fietste u door een droogdal met aan de rechter kant landgoed Villa Laura. Het Heelsumse en Renkumse beekdal vormen twee markante dalen van de Zuidwest Veluwe. Beide zijn ontwikkeld in de centrale vlakke van het stuwwallenlandschap van de Zuid Veluwe. Het ontstaan van de vlakke wordt in het volgende punt besproken. De Heelsumse beek ligt dicht tegen de stuwwal van Arnhem en de Renkumse beken tegen de stuwwal van Ede-Wageningen. Opmerkelijk in beide beekdalen is het asymmetrische dalprofiel, dat werd gevormd in de laatste ijstijd, het Weichselien. De twee dalflanken liggen ieder verschillend ten opzichte van zón, regen en wind. Daarom is het tempo van erosie door gelifluatie ook steeds verschillend geweest. De westelijke dalflank lag in de luwte en in de schaduw, ontving meer sneeuw, leverde derhalve meer smeltwater, waardoor erosie en gelifluatie er sterker waren en een flauwe helling ontstond. De oostelijke dalflank lag meer in de zón, droogde sneller op waardoor erosie minder kans kreeg en de helling steiler bleef. De ligging, de expositie, van de hellingen ten opzichte van zón, wind, regen en sneeuw was dus heel belangrijk! De asymmetrische vorm is het duidelijkst bij Noord-Zuid verlopende dalen op de Veluwe. Tegen het einde van het Weichselien ontdooiden ook de diepe ondergrond en het water kon de bodem inzakken. Het gevolg was dat in het begin van het Holoceen de meeste van de dalen droog kwamen te staan. Pas later werd ten behoeve van waterkracht voor watermolens kunstmatige afvoer gecreëerd in de vorm van gegraven beken en sprengen. In het Renkumse beekdal stroomt in het laagste deel de Oliemolenbeek en aan de oostelijke zijde als langste traject de Molenbeek.



*R.a. langs de Molenbeek Beek door het bos naar Quadenoord. Bij het huis Quadenoord komt u langs een slagboom op de Bosbeekweg. Tegenover een aantal landbouwschuren een zandpad langs een landgoed-camping volgen. Langs bosrand → open veld. Op de hoek van een bosperceel komt u op het Wijde Veldpad, met fietspad.*

## 13 Glooiend ritme in de sandr van Wolfheze

Via het Renkumse beekdal staat U hier aan de rand van de voormalige Renkumse Heide. Het gebied is al twee eeuwen een open landschap (afb. blz. 27). De topografie is glooiend met afwisseling van droge dalen, flauwe hellingen en veel vlakke delen. Dit type landschap vindt u tussen Nationaal Park Zuid Veluwezoom boven Arnhem, tot aan de Noordberg bij de Rijn nabij Renkum. Het relatief vlakke gebied is ontstaan door opvulling van een tussen de stuwwal van Ede-Wageningen en de stuwwal van Arnhem

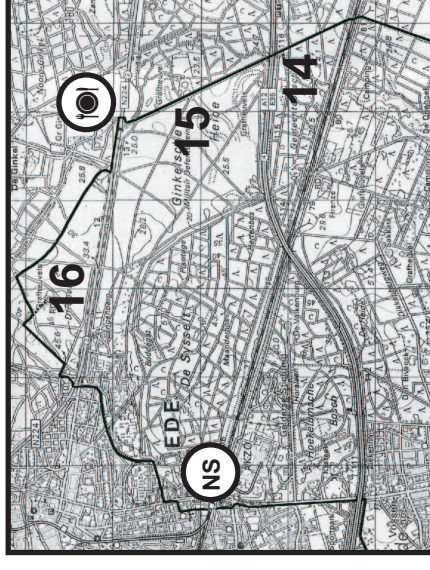


lager gelegen gebied. We stappen nu weer terug in de tijd, naar het Saalien, de voorlaatste ijstijd. Smeltwater afkomstig van de expanderende ijsmassa's in het IJsseldal voerde via een smeltwaterdal bij Eerbeek tientallen miljoenen tonnen grof en fijn zand en grind afkomstig uit de stuwwal van de Oost Veluwe naar dit toen lager gelegen gebied. Door de groffe samenstelling is de doorlatendheid van de bodem groot. De vorm en inwendige opbouw van deze smeltwatervlakte, laat zich vergelijken met de waaiertjes zand na een flinke regenbui op een bospad. Een smeltwatervlakte wordt ook wel een *sandr* genoemd, naar de IJslandse benaming voor zand. De sandr is belangrijk als watervoerend pakket of *aquifer* voor de drinkwatervoorziening.

De sandr van Wolfheze ontleent zijn naam aan het gelijknamige plaatsje gelegen in het centrum van het gebied. De richting waarin de Heelsumse en Renkumse beek stromen komt vrijwel overeen met die waarin het oppervlak van de sandr helt. In het Weichselien werden delen van de vlakte met dekzanden overstoven. De sandr eindigt in het zuiden bij de Noordberg met een ondergraven steilwand abrupt bij de Rijn. Het landschap van de sandr geeft zijn geheim visueel niet direct prijs doordat reliëfverschillen gering zijn. Maar juist de associatie van vormen, een hooggelegen smeltwaterpakket van formaat, twee lange smeltwaterdalen en de verschillende dekzandvoorkomens in dit gebied is voor Nederland en zelfs in Europees verband uniek.

**L.a. over fietspad → spoorlijn: overste-  
ken. Volg Wijde Veldweg tot voor viaduct  
snelweg A12. Ca. 50 m voor viaduct l.a.  
bospad. Na 150 m links twee gegraven  
sprengkoppes van de Molenbeek.**

Vanaf het vorige punt fietste u door een tweetal droge dalen vervolgens over de spoorlijn.



#### 14 Sprengkoppes van de Molenbeek

Het water in de Renkumse beken komt uit het grootste hydrologisch reservoir in Nederland: de Veluwe. Neerslag is de enige bron. Ongeveer 65 % van het water verdamp't in de bossen op de Veluwe. De rest zijgt weg in de bodem, waarvan nog eens 20 % wordt opgepompt voor drink- en industriewater. Ca. 15 % wordt bovengronds afgevoerd. In het grotere deels droge Renkums- en Heelsums beekdal werd vanaf 1200 een compleet stelsel van sprengen en beeklopen aangelgd voor levering van waterkracht aan koren-, olie- en later papiermolens. Een kwelzone werd diep uitgegraven tot onder de grondwaterspiegel. Men creëerde in feite extra bronnetjes, de sprengen, en verzekerde zo de watertoevoer. Zowel in het Heelsums als in het Renkums beekdal hebben maar liefst 8 watermolens gestaan, waardoor een complex stelsel aan gegraven sprengen ontstond. In het Renkums beekdal vinden we in totaal 12 sprengkoppes. De nieuwe sprengen werden veelal langs de dalwand opgeleid om het benodigde verval voor het waterrad bij de molen te krijgen. Om het water in de opgeleide trajecten niet te verliezen in het po-reuze zand en grind werd de bedding van de beek beleemd. De dubbele sprengkop op deze plek is de laatste meest naar het noorden gegraven spreng van

de Molenbeek. Forse grondwateronttrekkingen op de Zuidwest Veluwe verlagen de grondwaterstand, waardoor veel sprengkoppen en beektrajecten regelmatig droogstaan. Een vochtige periode van op zijn minst twee jaar is nodig om deze sprengkoppen watter te laten bevatten. Veel neerslag in de winter, wanneer de (gewas-) verdamping gering is, verhoogt de grondwaterstand het meest. Een armzalig restant van de molen die gevoed werd door de Molenbeek is benedenstrooms te vinden bij het huis Quadenoord. De molens groeiden met hun tijd mee en werden door de moderne ontwikkelingen ingehaald. Toch is en blijft het heldere Veluwe grondwater de reden van de huidige locatie aan de rand van het Veluwe massief van waterrijen en papierfabrieken, waaronder de krantenpapier-gigant Parenco aan de Rijn bij Renkum.

### ***Terug naar het fietspad. L.a. onder het viaduct naar de Ginkelse Heide (Ginkelsche Heide op het kaartje)***

Voorbij het viaduct ligt na 100 m aan de rechterkant in het Ginkelse Zand de voortzetting van de natuurlijke, inmiddels fossiele bedding van de Molenbeek (afb. blz. 28). Een ruitpad volgt de vroegere bedding. Het is zeker 140 jaar geleden dat er water door stroomde. Op oude militaire kaarten rond 1850 staat dit traject nog als watervoerend aangegeven. Een aantal oude was- en drinkkuilen voor schapen liggen zijdelings langs de oude beekloop. Om de oude bedding weer zichtbaar te maken kapte men het bos, maar u ziet het, de bospest (Amerikaanse Vogelkers, of Prunus Serotina), nachtmerrie van veel bosbeheerders tiert welig. De fossiele beekloop sluit aan op het natte gebied van de Noord Ginkel, de Hindekamp, met vennen en verstuivingrelicten. Hoewel dat gebied wel tot het stroomgebied van het Renkums beekdal hoort is het onduidelijk of de beek dit gebied ooit bovengronds heeft afgewaterd naar de Molenbeek.

**Volg fietspad = Wijde Veldweg. Even verder links aan de open heide een archeologisch informatie bord.**

## **15 Op herhaling: dekzandruggen en prehistorie op de Zuid Ginkel**

Vanaf een zanddijkje bij het bord heeft u een schitterend panorama westwaarts over de Zuid-Ginkel. De open Ginkelse Heide bezit een oorspronkelijk dekzandrelief (afb. blz. 28). In de heide voor ons wedijveren een grafheuvel en een fraai dekzandruggensysteem om aandacht. Pollen van Pijpestrootje in de hei wijzen op vochtige bodemcondities, waterstagnatie op bijvoorbeeld leemhoudende lagen in de onderliggende sandr, maar ook op ijzer houdende bodemlagen in het dekzand zelf. Het zand is hier, net als aan de voet van de duinen op het strand is te zien, in de vorm van paraboolduinen neergelegd. De dekzandruggen zijn op veel plaatsen doorsneden door tankbanen, zodat in de randen soms een stukje van de bodem zichtbaar is. De bosrand aan de overzijde markeert de stuwwal van Ede-Wageningen. Achter u het inmiddels beboste Ginkelse Zand, een in de Middeleeuwen door overbegrazing verstoven dekzandgebied. In beide gevallen dus afzettingen door de wind, maar wel met een leeftijdsverschil van duizenden jaren! In het veld zou je eerder de omgekeerde situatie verwachten. De verstuivingen in het bosrijke Ginkelse Zand achter u hebben geleid tot een grote *uitgestoven laagte* tot op het niet verstoven overgebleven grind van de sandr. Al het zand is in het oostelijk deel opgestoven tot een aantal hoge zandduinen. Doordat dit alles nu onder bos ligt is de morfologie moeilijk te zien.

De heide op de Veluwe behoort nog steeds in veel gevallen tot het militaire domein. Door afstoting van oefenterreinen komt daar wel verandering in. Op de Ginkelse Heide handhaaft defensie nog steeds haar oefenterrein voor de luchtmobiele brigade uit Schaarsbergen en Soesterberg. Door de week kunt u hier verrast worden door dubbelwiëks Sykorski

helikopters die bijvoorbeeld zo maar een jeep uit de lucht in de hei neer zetten, of een groep infanteristen. Overigens wordt ook door de recreant met diverse activiteiten het gebied intensief gebruikt. Daar tussendoor laveren dan twee schaapskuddes. De natuurwaarden van het gebied staan hierdoor onder druk.

**Recht door naar provinciale weg N224.**  
**Oversteken bij herberg Zuid Ginkel. L.a.**  
→ **fietspad richting Ede. Na bosrand bij ANWB paddestoel 23346 fietspad r.a. door de hei, richting Driesprong en Lunteren.**  
**Bij een bord over karresporen, ca. 150 m voor de volgende ANWB paddestoel 23277 kunt u over een hobbelig pad (lopend) de Drieberg op. U koerst aan op een informatiebord over drie prehistorische grafheuvels dat bovenop staat.**

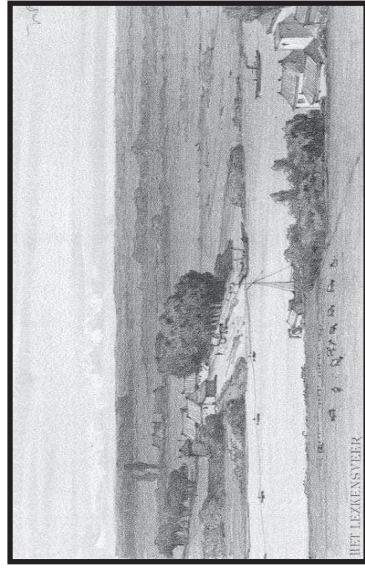
## 16 Moeite beloond: uitzicht vanaf de Drieberg

De Drieberg vormt een markant uitzichtspunt op de stuwwal van Ede-Wageningen 50 m boven NAP (afb. blz. 27). U staat hier ca. 23 m hoger dan aan de bosrand met schaapskooi in de verte. Het hoogste punt van die stuwwal, 57 m boven NAP, ligt direct oostwaarts in de bossen van de Syssele, waar u in het vorige punt tegen aan keek. Bij het begin van deze tocht bevond u zich aan de westzijde van de stuwwal, nu aan de oostkant. Tijdens uw tocht heeft u hem bijna volledig gerond. In het Noorden kunt u bij helder weer de gemiddeld iets lager gelegen stuwwal van Oud Reemst zien liggen (+45 m NAP). Vanaf Lunteren over de Hoge Veluwe reikt deze tot aan de stuwwal van de Oost Veluwe. De stuwwal van de Oost Veluwe is de grootste en de hoogste van de Veluwe met een hoogte variërend tussen 60 en 103 m. boven N.A.P. U kunt hem met goed weer en scherp zicht in oostelijke richting ver over de bosrand wellicht als een grijze streep zien liggen.

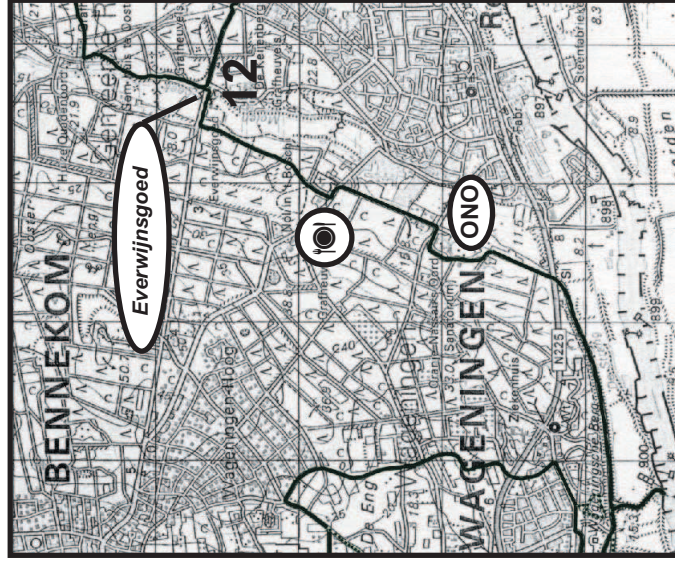
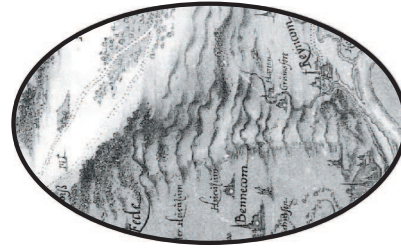
Tussen al deze stuwwallen liggen kleine en grote smeltwaterdalen. Nogmaals, de basis van de Zuid Ginkel is de grote sandrvlakte van Wolfheze. Er overheen zijn alle hiervoor genoemde landschapsvormen als een lappendeken ontstaan. Aan de bosrand de schaapskooi met daarachter de landbouwenclave de Hindekamp. Een bijzonder fraai gebied met een aantal vennen, zoals de Kreelse Plas, maar ook een zeer reliëfrijk deel bestaande uit *randwalduinen* in het Kreelse Zand. De vennen worden toegeschreven aan stagnerend grondwater op een ondoorlatende *ijzer-oerlaag* in de sandr. Vanaf de Middeleeuwen ontstonden randwalduinen op plaatsen waar boeren met het aanplanten van eik- en hennepsingels probeerden stuivend zand vast te leggen. Het resultaat van de strijd tussen het zand en de mens was een almaar hoger opstuivende randwal die de erachter gelegen boeren hoever uiteindelijk effectief beschermde.

Uw tocht is hiermee bijna beëindigd. Het "rondje volmaken", d.w.z. terug naar station Ede-Wageningen is uw laatste krachtsinspanning. We hopen dat u met deze tocht een goed inzicht heeft gekregen in de opbouw van het landschap van de Zuidwest Veluwe en een deel van het rivierengebied.

**Vanaf de Drieberg dezelfde weg terug naar het fietspad. Bij ANWB paddestoel 23277 l.a. richting Ede. U steekt een breed zandpad (tankbaan) over en neemt het eerste fietspad l.a. U rijdt zo om de Drieberg heen en koerst aan op een parkeerplaats met infobord in de bosrand. De toegangsweg hiervan brengt u bij een rotonde. U steekt deze rotonde aan het begin van de bebouwde kom van Ede over en fietst de Nieuwe Kazernelaan in. Deze laan gaat over in de Eikenlaan en u komt uit bij stoplichten bij het kruispunt met de Klinkenbergerweg. Hier l.a. en bij eerste stoplichten r.a. Dan eerste l.a = Stationsweg en u bent terug bij het station Ede-Wageningen.**



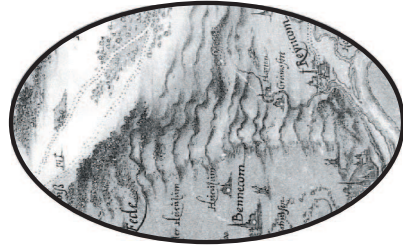
**Zicht vanaf Belmonte op Lexesveer. Afbeelding in Graandijk "Wandelingen door Nederland", 1880.**



### Korte route

De korte route gaat in het verlengde van de Veerweg, bij de populieren rechtdoor (paddestoel 13798), Onderlangs de Wageningse Berg richting Renkum. Aan het einde van de Veerweg steekt u de hoofdweg Wageningen-Renkum (N225) over. Langs de groene slagboom van landgoed Oranje Nassau's Oord (ONO) volgt u het schelpenpad. ONO, voormalige buitenverblijf van koningin Emma, eind negentiende eeuw aan het nederlandse volk geschonken, is nu in gebruik als verpleeghuis voor ouderen. Aan de rechterzijde het Renkumse beekdal, met drassige weiden. Het is het laatste stukje voor de Rijn van het 12 kilometer lange beekdal. U rijdt met een boog om ONO heen. Het is de moeite waard om even de architectuur van het oude complex bij dve hoofdingang te bekijken. Bij de twee leeuwen gaat u links af. U rijdt dan op de oude oprijlaan. Aan het eind gaat u links af de Hartensweg op. Slechts 50 m verder

direct na de begraafplaats gaat u rechts af en u volgt een goed bereikbare onverharde weg door boswachterij Oostereng van Staatsbosbeheer (SBB). U komt uit op de Bennekomseweg en rijdt over het fietspad langs de oude boerderij Evenwijnsgoed. Hier in het Renkums beekdal vindt u weer aansluiting bij de lange route; zie punt 12 op biz 29.



## Woordenlijst

### Aardkundige waarden

Aardkundige waarden (AW) zijn bijzondere geologische, geomorfologische of bodemkundige verschijnselen en processen. Een aantal aardkundig waardevolle locaties zijn in Nederland uitgeroepen tot aardkundig monument.

### Aquifer

Watervoerende laag. De porositeit (de mate waarin een aardlaag water kan bevatten) en de permeabiliteit (de doorlaatbaarheid) zijn hoog ten opzichte van de boven en onderliggende bodemlaag. Verticale, maar ook horizontale waterbeweging is relatief makkelijk. Zie ook kwelzone.

### Bedding

Het watervoerende deel van een rivier, strang of beek tot aan de hoogwaterlijn. Op veel plaatsen komen oude stroomgeulen of fossiele beddingen voor. De 'natte doorsnede', de hoeveelheid afvoer (debiet) en de stroomsnelheid zijn de belangrijkste dynamische kenmerken van een rivier.

### Dagzomen

Het terreingedeelte waarin een aardlaag aan de oppervlakte "aan de dag" treedt.

### Dekzand

Zand dat gedurende de laatste fase van het Weichselien in een toendra-landschap over grote delen van Nederland is afgezet. Als een "deken", in de vorm van paraboolduinen, in ruggen, in lengteduinen en rondom de stuwwallen als gordeldekzanden.

### Donk

Rivierduin, ontstaan in het Pleistoceen door verstuiwing van zand uit de rivierbedding van vlechtende rivieren. Resteren de donken (of woerden) steken door de holocene rivierklei afzettingen heen.

### Droge dalen

Een dal in de helling van een stuwwal met een komvormige vaak glooiende dalbodem. Ontstaan door het proces van gelifluctie (zie aidaar) in een toendra-achtig klimaat tijdens de ijstijden. Doordat in de erop volgende warmere tijd het water kon wegzakken in de bodem kwamen de dalen droog te staan. Er zijn vele honderden droge dalen op de Veluwe stuwwallen.

### Eng

Oorspronkelijke verkaveling (in stroken) op de hoge zandgronden in Nederland, rondom boeren dorpen. De eng, of es, was niet bewoond en het gehele gebied (de estuin) was vaak omringd door een wal. De wallen zijn vaak nog steeds in het landschap te herkennen.

### Gelifluctie

Solifluctie, letterlijk bodemvloeiing, is een langzame hellingafwaartse beweging van een betrekkelijk dunne laag grond die met water is verzadigd. Is er sprake van een permanent bevoren ondergrond (permafrost) waarover zomers de gehele bovenste laag afvloeit, dan spreken we van gelifluctie of congefluctie (zie ook droge dalen).

### Gletsjer

Waar de opeenhoping van sneeuw en ijs op land het afsmelten overtreft ontstaat in vlakke delen landijs en een ijskap, in de dalen gletsjers. Gletsjers worden meestal gevoed vanuit een accumulatiegebied (landijs). De omvang kan zeer verschillen. De huidige gletsjers in het Alpengebied zijn dwergeen vergeleken met de honderden kilometers lange continentale gletsjers uit de ijstijden. Naar de vorm spreken

we van gletsjertongen, glaciaal tongbekken, enz. Het onder de gletsjer onder grote druk vermalen bodemmateriaal vormt over grote oppervlakten een keileemvloer.

**Gordeldekzanden** Zie dekzand

#### **Grondwater**

Water dat in de bodem wegzigt, komt terecht in de poriën, spleten en holten in de aardkorst. De bovenste aardlagen zijn meestal overzadigd met water; ook lucht zit tussen de poriën. De verzadigde zone vormt het eigenlijke grondwater. Het grensvlak is de grondwaterspiegel. Zit het bodemwater tussen twee waterstagnerende leemlagen, in een complex opgebouwde ondergrond zoals in de stuwwallen, dan vormt zich een schijngroundwaterspiegel. Dagzomen (zie aldaar) deze lagen dan kan een kwelzone ontstaan. Kwel treedt echter ook op als waterdruverschijnsel achter dijken en in de lagere delen rond een stuwwalmassief (zie ook aquifer).

#### **IJzer-oerlaag**

Een harde ondoortlatende laag bestaande uit ijzer-oxiden in de bodem. Restant van een vroegere hogere grondwaterstand waarbij ijzer neersloeg nabij het toemalige grondwaterniveau. In het noordoosten van de sandrvlakte wordt biokkade tegen de stuwwallen van wegstromend smeltwater wel als oorzaak van het ontstaan van ijzer-oerlagen gezien. Voorbeeld van een fossiele of paleo-bodem.

#### **Keileem**

Ongelaagde, ongesorteerde, overwegend lemige afzetting met hoekige keien, bestaande uit materiaal dat onder in een gletsjer is meegevoerd.

#### **Klei**

Zie: textuur van de bodem

#### **Kongronden**

Tussen of achter oeverwallen lager, en verder van de rivier, gelegen gebied. Tijdens overstromingen van de rivier is dit het gebied waar de stroomsnelheid van het water het kleinst is, waardoor zelfs de fijnste klei kan bezinken, resulterend in zware moeilijk te bewerken komkleigronden.

#### **Kronkelwaard**

Sikkelvormige laagte in een uitenwaard in de binnenbocht van een sterk gekromde meanderende rivier. Smalle ruggen ontstaan door schoksgewijze sedimentatie wisselen op korte afstand met smalle geulen.

#### **Kwelzone**

Zie: grondwater

#### **Leem**

Zie: textuur van de bodem

#### **Löss**

Zie: textuur van de bodem

#### **Meanderen**

Het slingeren van een rivier, waarbij afslag in de buitenbocht en aanwas in de binnenbocht plaatsvindt. Hierbij kunnen de bochten (meanders) steeds groter worden of opschuiven en uiteindelijk afgesneden worden waardoor een dode langzaam verlandde rivierarm overblijft.

#### **Oeverwalgronden**

Relatief hoge, zandige delen van de rivieroever die ontstaan door de sedimentatie (aanwas) van zand tijdens hoog water. Een oeverwal of stroomrug is het resultaat.

#### **Overslaggronden**

Zandige afzettingen die in een waaiervorm achter het kolk-gat (later wiel) van een dijkdorbraak zijn afgezet.

#### **Processen**

De belangrijkste geologische processen zijn verweering, transport, erosie en sedimentatie. Voor Nederland is sedimentatie (zie aldaar) het belangrijkste proces.

#### **Paraboolduinen**

Wanneer door verstoring van de bodemvegetatie een windgat of windkuil ontstaat kan zich door verplaatsing van zand een paraboolduin vormen. De windkuil beweegt langzaam windwaarts, terwijl de hogere flanken achterblijven. In de windkuil waait zoveel zand weg totdat een uitgestoven laagte (zie aldaar) overblijft.

#### **Randwalduinen**

Recente verstuivingsrelicten op de Veluwe. Om hun agrarisch gebied te beschermen tegen oprukkend zand planten boeren singels van eiken en hennepplanten. Eeuwenlang werd zo stuivend zand ingevangen. Hoge (tot 20 m) vastgelegde met bos begroeide randwalduinen vormen zeer reilrijke aantrekkelijke aardkundige landschappen op de Veluwe.

#### **Saltatie**

Het sprongsgewijze bewegen van zandkorrels en grover materiaal over het aardoppervlak onder invloed van wind of stromend water.

#### **Sandf**

Of sandur. IJslandse benaming voor een flauwe van het ijsfront afhellende (spoeizand-)vlakte, opgebouwd uit aangegeschakelde puinwaarrachtige smeltwater afzettingen. De afwisselende groffe bodemopbouw in een sandf is het resultaat van een vlechtend afwateringspatroon op de acetive sandf.

#### **Schijngroundwaterspiegel**

Zie: grondwater

#### **Sedimentatie**

Rivieren, wind en landijs brachten verweringsmateriaal uit Zwitserland, Duitsland, België en Frankrijk en uit de Scandinavische landen naar ons land. De bezinking of vastlegging van dit materiaal noemen we sedimentatie. Rivierzand, -grind en -klei (fluviaal), zeeklei (marien), dekzand (eolisch) en keileem (glaciaal) vormen in Nederland het overgrote deel van de sedimenten.

#### **Smeltwater afzettingen**

Ook aangeduid als fluvioglaciale afzettingen. Er zijn in hoofdzaak drie vormen: de smeltwatervlakte of sandf (zie aldaar), het onder de gletsjer gevormde reliëf in de vorm van een smeltwaterrug (esker, drumlin), en de smeltwaterterras afzettingen aan de zijkant van een gletsjer (kames).

#### **Stroomgebied**

Het gebied waarvan de nuttige neerslag (neerslag minus verdamping) naar de rivier toestroomt. Het gebied wordt begrensd door een waterscheiding rondom.

#### **Stroomruggen**

Zie oeverwalgronden.

#### **Stuwwallen**

Een stuwwal in Nederland bestaat uit preglaciale gelaagde riviersedimenten, die in diep bevroren toestand door een bewegende ijsmassa in schubben zijn opgestuwd en opgeperst. De opbouw van een stuwwal en de grondwaterbeweging in de stuwwal is dus vaak zeer complex. Door de alzijdige opstuwung rondom een gletsjertong ontstond een stuwwalboog. De afzonderlijke stuwwallen worden benoemd naar hun ligging: bijvoorbeeld de stuwwal van Ede-Wageningen, de stuwwal van Arnhem, enz.

**Stuwwalboog** Zie stuwwal

**Textuur van de bodem**

De sedimenten kennen een onderverdeling die te maken heeft met de grootte van de deeltjes (textuur):  
Grind (2cm – 2 mm)  
Zand (2 mm – 0,05 mm)  
Leem (silt) of löss (0,05 – 0,002 mm)  
Klei (kleiner dan 0,002 mm)  
Meestal bestaat een sediment uit een deeltjes van verschillende grootte. Bijv. zware klei (35 – 100% klei), of kleilig zand (tot 8% klei)

**Uitgestoven laagte**

Wind kan deeltjes tot ca 2mm grootte meevoeren. Vast bodemmateriaal en groffe delen blijven liggen in de uitgestoven laagte. De condities voor vegetatie zijn er vaak niet best.

**Verval**

Het verval is het absolute hoogteverschil tussen twee punten langs de stroom.

**Vechtende rivier**

Een rivier, die binnen de bedding een puinlast heeft te vervoeren die te groot is voor de hoeveelheid water en de stroomsnelheid, gaat stromen langs een netwerk van geulen, met daar tussenin opwassen (zandplaten middenin de rivier).

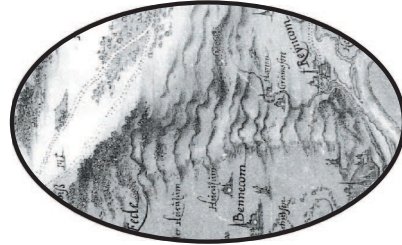
**Waterstagnerende lagen** Zie: grondwater

**Zand**

Zie: textuur van de bodem

**Zeespiegel**

Recent onderzoek heeft aangetoond dat op het hoogtepunt van het Weichselien 22.000 – 19.000 jaar geleden de zeespiegel wereldwijd 130 – 135 m lager stond dan nu. Met het warmer worden volgde gelijkelijke stijging, maar 10.000 jaar geleden stond in het bekken van de Noordzee de zeespiegel nog op zo'n 80 m onder NAP. De Noordzee stond dus praktisch droog!



Tijdschaal		Geologische periode
HOLOCEEN	Heden 0 Chr 10.000	De recentie tijd, met klimatologisch een aantal koude / warme en natte / droge perioden. Minder koud dan het Pleistoceen  De mens krijgt een steeds grotere invloed op het landschap, met als gevolg houtkap, bodemerosie, beteugeling van rivieren,  poolwoestijn, toendra <b>WEICHSEL-ijsijd</b> landijs tot Bre-
P L E I S T O C E E N	100.000	warm tijdvak (Juli gem. 20 C)
	130.000	landijs tot ca. de lijn Nijmegen - Haarlem
	200.000	<b>SAALE-ijsijd</b>
	250.000	Holstein-interglaciaal warm tijdvak (Juli gem. 23 C)
	300.000	<b>ELSTER-ijsijd</b> landijs in midden Europa
	2.500.000	In het begin van het Pleistoceen zijn er nog 3 ijsijden  Begin van het <b>KWARTAIR</b> (Pleistoceen + Holocene)  Periode van het <b>TERTIAIR</b>
65.000.000	De geologische " <b>Middeleeuwen</b> ". Ouder dan 65 miljoen jaar	

## Geomorfologische processen op de ZW Veluwe

Vanaf de vroege middeleeuwen vorming van actieve stuifzandgebieden op de Veluwe, door overbegrazing en houtkap. Verstuiving oude

Ontstaan van bos met berk en naaldhout en later loofhout. Parkachtig landschap.

Afzetting door de wind van dekzanden (ruggen, duinen en als een deken) over grote oppervlakten.

Vorming van droge dalen door gelijfluctie

Erosie van stuwwallen

Smeltwater afzettingen. Ontstaan van o.a. de sandr van Wolfheze

Vorming van stuwwallen door gletsjers. Zwerfstenen, keileem, etc.

Afzettingen door de Rijn, Maas en oostelijke rivieren van zand en grind die door gletsjers zijn opgestuwd.

Ontstaan van het Noordzee bekken, geologisch een dalingsgebied waarin gedurende lange tijd enorme hoeveelheden zand, grind en kleien zijn afgezet, onder Nederland tot 1000 meter dik.

Verschuivende continenten, talloze afzettingen, waarvan een aantal terug zijn te vinden in Oost-Nederland en in Limburg.

## Literatuur:

Berendsen, H.J.A. *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Fysische geografie van Nederland. Van Gorcum 1996.

Craandijk, J. *Wandelingen door Nederland met pen en potlood*. Deel V, afl. 6. Tjeenk Willink, 1880

Holleman, T. *Ede-Renkum: op zoek naar de geschiedenis in het landschap*. Archeologische (fiets) route in Nederland nr. 6. Uitgave ROB, 1994

Roorda van Eysinga, N.H.J. *De Veluwezoom*. Ontwikkeling, bewoning, vegetatie en hun onderlinge invloed vooral in het gebied van Renkum. KNNV uitgave nr. 10, ca. 1949? (antiquarisch)

Provincie Gelderland, *Aardwetenschappelijke Waarden, geomorfologie en bodem*. Achtergronddocument bij het streekplan 1996.

Schaafsma, R. (red.). *Wandelen in het Renkums Beekdal*. IVN Zuidwest Veluwezoom, 1994

## Colofon:

Tekst en samenstelling: Hubert Mettievier Meijer

Productie: Hubert Mettievier Meijer

Illustraties: Luchtfoto's: Paul Paris - luchtfotografie

Druk.: drukkerij Modern, Bennekom

Uitgave: IVN Zuidwest Veluwezoom  
eerste druk oktober 2000  
tweede druk mei 2002  
derde druk april 2005



IVN LANDELIJK BUREAU, POSTBUS 20123, 1000 HC AMSTERDAM, TEL.  
020 / 622 81 15  
[WWW.IVN.NL](http://WWW.IVN.NL)