



Een on-Nederlands landschap

De stuwwallen van Nijmegen en het Niederrheingebied

Het uitzicht vanaf de Derde Baan in Groesbeek is verbluffend. Je kijkt er 50 meter naar beneden en je kunt het hele Bekken van Groesbeek overzien waar tijdens de voorlaatste ijstijd een dikke ijs tong lag.

De heuvels bij Nijmegen vormen voor Nederlandse begrippen een uniek landschap. Mensen uit de Randstad noemen het on-Nederlands. Tot enkele jaren na de Tweede Wereldoorlog reed de Nijmeegse tram naar het nabijgelegen Berg en Dal via een heuse keerlus en daarna een viaduct over die keerlus om hoogte te winnen. Het was een toeristische attractie die helaas verdwenen is. Groesbeek maakte

jarenlang reclame voor het mooie landschap binnen haar gemeentegrenzen met 'ons binnenste buitenland'.

De Nijmeegse heuvelrug vormt het westelijk deel van een langgerekte, door laagten onderbroken strook heuvels die zich in zuidoostelijke richting uitstrekt tot aan Düsseldorf. De belangstelling voor landschap en ontstaanswijze van de Midden-Nederlandse heuvels houdt meestal bij

de landsgrens op, maar in feite zet dit gebied zich voort over de Nederlands-Duitse grens, het Niederrheingebied. De laatste jaren is nauwkeurig in kaart gebracht in welke volgorde de heuvelruggen in dit reliëfrijke complex zijn ontstaan. Op diverse plaatsen zijn informatieborden in het landschap neergezet, onder andere in Molenhoek en Sonsbeek, waardoor je al wandelend of fietsend door dalen en over heuvels de lange ontstaansgeschiedenis van dit landschap kunt ontdekken.

Ijstijden

De afgelopen twee miljoen jaar, tijdens het Pleistoceen, zijn er grote klimaatveranderingen geweest met tientallen langdurige koude perio-

den. Het Pleistoceen is dus het ijstijdvak in de recente geologische geschiedenis. Tijdens die koude, arctische perioden waren grote delen van Noord-Amerika, Noord-Europa en Noord-Azië met een dikke massa landijs bedekt. Er was zo veel water in ijs vastgelegd dat de zeespiegel over de hele wereld ruim honderd meter lager lag dan nu. De Noordzee was drooggefallen. Op Scandinavië lag een ijsmassa van ongeveer 4 kilometer dik. Zulke arctische perioden duurden de laatste miljoen jaar van de aardgeschiedenis ongeveer honderdduizend jaar. Het landijs was zo dik en zwaar dat het onder zijn eigen gewicht vanuit Scandinavië geleidelijk naar het zuiden uitzakke. Zeker tweemaal is het landijs tot in Nederland gekomen. Tijdens de voorlaatste ijstijd, het Elsterien, bereikte het ijsfront Zwolle.

In de voorlaatste ijstijd, het Saalien, ongeveer 150.000 jaar geleden, reikte in Nederland het ijs tot de Sint Jansberg direct ten zuiden van Groesbeek bij Nijmegen. In het aangrenzende Niederrheingebied in Duitsland vloeide het ijs nog veel zuidelijker uit. Het ijsfront bestond uit ijslobben van zeker 150-200 meter dik. Door hun gewicht

Aan het eind van het Saalien heeft de Rijn de stuwwal Arnhem-Nijmegen-Montferland-Sonsbeck-Xanten doorbroken

persten ze aan de voorkant en zijwaarts het zand en grind dat Rijn en Maas hier vóór het Saalien hadden neergelegd, omhoog. Deze fluviatiele sedimenten waren door de invallende koude vanwege permafrost tot op grotere diepte bevroren. Ze werden in grote platte schotsen verschoven, waarbij breuken, plooiën en overschuivingen ontstonden. Het werden de stuwwallen van de Veluwe, Nijmegen en Montferland. De stuwwallen hebben grotendeels een hoefijzervorm. Binnen het hoefijzer lag de ijslob. De laagte waarin de ijslob ligt, heet glaciaal tongbekken.

Oprukkend ijs

Tijdens de eerste fase van de landijsbedekking kwam het ijs in Noord-Duitsland en Noord-

Nederland tot aan de oost-west lopende Maarleveldlijn. Het ijsfront lag iets ten noorden van Hannover en reikte in Nederland tot aan de stuwwallen van Hoogeveen – Gaasterlân – Wieringen – Texel. Ook in Noord-Duitsland veroorzaakte de ijsmassa stuwwallen: *Stauchmoränen*. De naar het noorden afwaterende rivieren, waaronder Ems, Maas en Rijn, werden langs het ijsfront afgebogen en stroomden voortaan naar het westen. Pas bij Bretagne mondden ze, door de lage zeespiegelstand, in de Atlantische Oceaan uit. Het heeft relatief lang geduurd voordat het zand en grind onder het rivierwater ook bevroor. De tijdelijk nog vochtige ondergrond vormde een goed glijvlak voor het oprukkende ijsfront. Daardoor vloeide tijdens de tweede fase van het oprukkende ijs een enorme gletsjertong snel in zuidelijke richting uit, een *glacial surge* (gletsjervloedgolf, zoals nu plaatsvindt bij de Malaspina-glacier in Canada). Deze heeft een grote erosieve kracht. Uitschuring van diepe glaciële bekkens was het gevolg. Een voorbeeld is het glaciaal tongbekken van de Gelderse IJssel. Keileem, de glaciële afzetting onder het ijs, ligt er nu op 100-150 meter diepte. Ook onder Amsterdam ligt een diep glaciaal tongbekken. Anderzijds werden aan de zijkant hoge stuwwallen gevormd: de Veluwe, de Holterberg en de Nijmeegse stuwwal. Deze laatste, de Kranenburger Lobus, heeft bij Kleve zijn hoogste punt: 106 meter.

De stuwwallen van Noord-Nederland, die tijdens de eerste fase waren ontstaan, werden door het oprukkende landijs overreden, geërodeerd en bedekt met een laag keileem.

In Noord-Duitsland werd het ijs vertraagd door de barrières van enkele middelgebergten zoals het Wiehengebirge en het Teutoburgerwald. Tussen het ijsfront en de gebergten ontstond door het zomerse smeltwater een groot glaciaal meer. Langzamerhand echter werd het ijs tegen het Teutoburgerwald zo hoog opgeduwd, dat uiteindelijk tijdens de zomer het gletsjersmeltwater over de laagste delen van die bergrug, op ongeveer 100-150 meter hoogte, heen stroomde. Door dit smeltwater kon het ijs de barrière van de bergrug waarschijnlijk gemakkelijk nemen en in de laagte van het Bekken van Münster breed uitvloeien. In het Niederrheingebied lagen geen obstakels. Het Münsterse ijs schoof snel verder naar het zuiden en vormde de stuwwallen van het Reichswald, Sonsbeck, Xanten en Bönninghardt. Tijdens deze derde fase kwam het ijs in het Niederrheingebied uit het Bekken van Mün-

Ontstaan van de stuwwallen bij Nijmegen en het Niederrheingebied

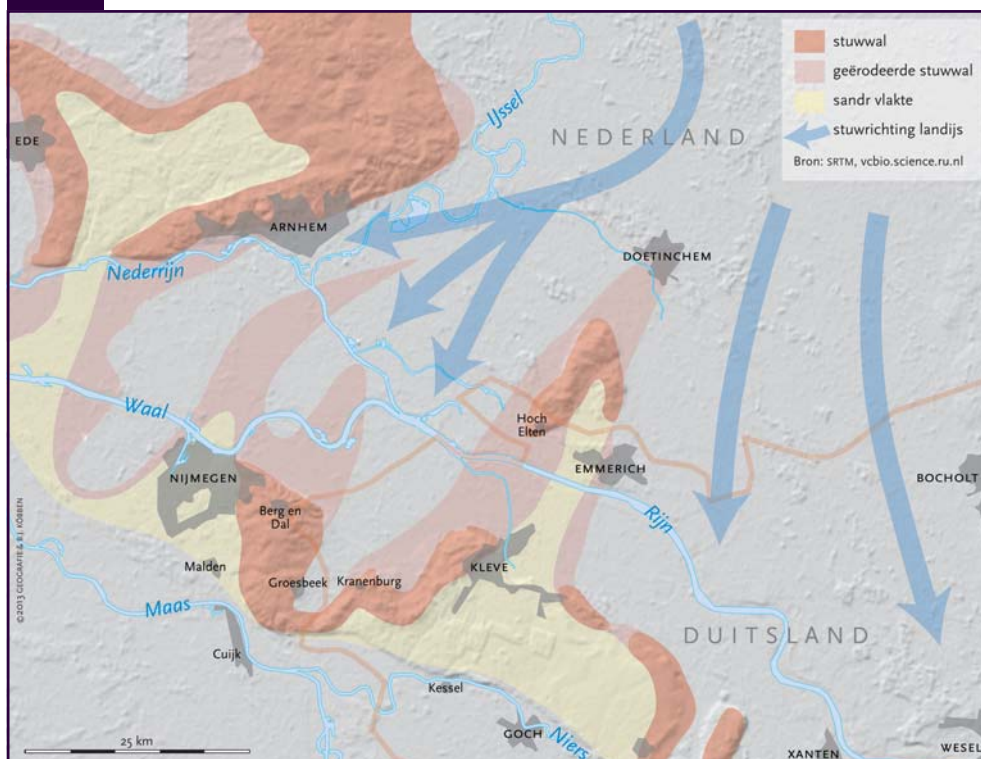




FOTO: HANS DE JONG

ster, dus vooral uit noordoostelijke richting. Het was voorlopig de maximale uitbreiding van het landschap tijdens het Saalien.

Kort daarna werd het klimaat milder. Grote delen van de ijsmassa in het Niederrheingebied smolten. In het Bekken van Münster kwamen langs het afbrokkelende ijsfront grote hoeveelheden smeltwater vrij. Ze erodeerden, samen met de vlechtende Rijn, de eerder gevormde stuwwallen in het Niederrheingebied. Het ijs smolt zo ver terug, dat het glaciaal tongbekken van het IJsseldal ijsvrij werd.

Opnieuw koud

Toen er daarna een nieuwe koude periode aanbrak, rukte het ijs opnieuw op door het IJsseldal en het westelijk deel van het Bekken van Münster naar het zuiden. Tijdens deze vierde fase ontstonden bij Nijmegen en in het Niederrheingebied nieuwe, kleine, stuwwallen, voor een groot deel binnen de 'hoefijzers' van de stuwwallen uit de tweede en derde fase. Het zijn kleine, minder opvallende heuvels zoals 'Den Heuvel' ten noordoosten van het dorp Groesbeek, de Heyberg, Frasselterberg en Wolfsberg bij Kranenburg. Ze liggen alle aan de noordoostkant, de ijszijde, van de in de tweede en derde fase ontstane stuwwallen. De iets oostelijker oprukkende ijsmassa uit het Bekken van Münster leverde samen met de

IJsseldalgletsjer zo veel ijs dat het ijsfront helemaal tot Düsseldorf kwam. Daarbij ontstonden tussen Krefeld en Düsseldorf nog enkele kleine, nieuwe stuwwallen: Haagschen Berg en Schaephuysener Höhenzug. Op sommige plekken werden de oudere stuwwallen nog een keer opgestuwd.

Smeltwater

Het gletsjersmeltwater brak op veel plaatsen door de stuwwallen heen, sleep daarin dalen uit en legde het meegenomen zand en grind in grote puinwaaiers aan de buitenkant van de stuwwallen neer, de sandr. Het dorp Malden is op zo'n sandr gebouwd. Het heet ter plaatse het Maldens Vlak. Deze naam duidt op een flauw naar het westen afhellende vlakte, een 'vals plat'. De grootste sandr ligt ten zuiden van Kleve. De bovenstad van Kleve ligt bovenop de geërodeerde stuwwalrand en loopt geleidelijk af in zuidelijke richting op deze grote sandr. Het Reichswald tussen Groesbeek en Kleve ligt eveneens groten-deels op deze sandr. Hierin zijn door erosie van het smeltwater op luchtfoto's en het nieuwe hoogtemodel nog steeds de geulen zichtbaar.

Het zomerse smeltwater verenigde zich aan de zuidwestkant van de stuwwalreeks Nijmegen-Niederrhein met de Rijn en Maas, die aan de zuidkant van de Nijmeegse stuwwal bij Cuijk

naar het westen afbogen. Dit was een kilometers brede stroom met talloze rivierlopen, een vlechtend systeem, kenmerkend voor een glaciaal klimaat waarin bij wat hogere temperaturen grote hoeveelheden smeltwater vrijkomen. Zo'n breed vlechtend dal heet een oerstroombdal of pradolina. De vlechtende rivier heeft de zuidwestkant van de stuwwallen geërodeerd, waardoor een steile rand overbleef. Deze is heel goed zichtbaar aan de zuidkant van de Sint Jansberg bij Plas-molen en aan de zuidkant van het Reichswald tussen Milsbeek en Kessel. Daar is niet de stuwwal aangesneden maar de sandr.

Later werd het klimaat opnieuw warmer en smolten grote hoeveelheden ijs af. Tegen de rand van het Ruhrgebied en de pas gevormde stuwwallen bleven grote doodijsmassa's achter. Deze zijn langzaam afgesmolten en hebben depressies in het landschap achtergelaten. Tijdens het laatste glaciaal, het Weichselien, toen er geen landschap lag in Nederland en het Niederrheingebied, is dit reliëf door eolische afzetting van dekzand en bij Groesbeek löss enigszins genivelleerd.

Rijndoorbraak

Vermoedelijk al aan het einde van het Saalien heeft de Rijn het oerstroombdal verlaten en is de rivier weer via Wesel en Emmerich naar het noordwesten gaan stromen. Daarbij is de stuwwal Arnhem-Nijmegen-Montferland-Sonsbeek-Xanten doorbroken, waardoor het Montferland geïsoleerd ten noorden van de Rijn is komen te liggen. De doorbraak is prachtig te zien vanaf de Elterberg aan de noordkant en vanaf de Springenberg bij de Kleefse Tiergarten aan de zuidkant. Hier is vanaf een hoog punt in het fraai aangelegde park een zichtlijn aangebracht naar de toren van Hoch Elten. Op deze plaatsen komt de samenhang van het stuwwallengebied Veluwe-Nijmegen-Montferland-Niederrhein het best tot uiting. •

Bronnen

- *De Bosatlas van ondergronds Nederland* 2009. Noordhoff Atlasproducties, Groningen.
- Klostermann, J. 1992. *Das Quartär der Niederrheinischen Bucht*. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.
- Pannekoek, A.J. 1992. *Algemene geologie*, 5^e druk. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Supin, K. & J.G. Zandstra 2010. *Gletscher der Saale-Kaltzeit an Niederrhein*. Geologischer Dienst NRW, Krefeld 2010.