



AFBEELDING 1. | Luchtfoto van de winning Azewijnse Broek.

Zand- en grindwinning Azewijnse Broek

In het kader van veertig jaar
'Netterden Zand en Grind BV'

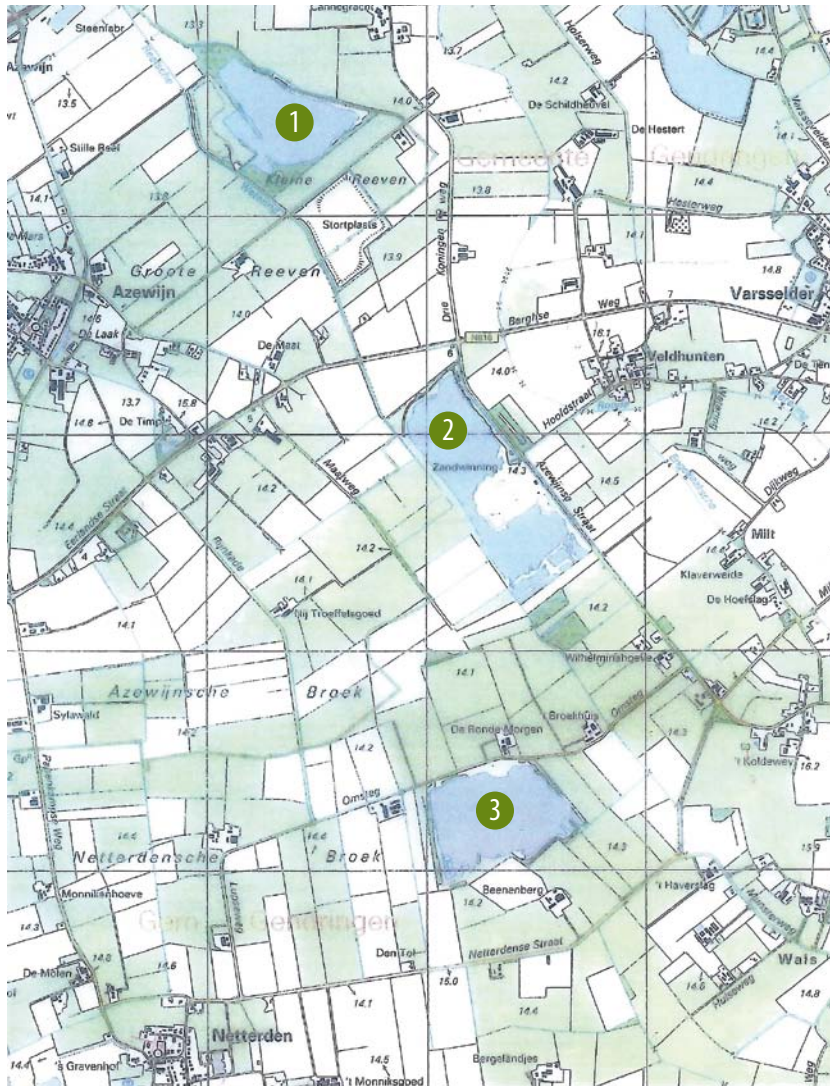
JAN DRENT
CAENSTRAAT 5
7002 GA DOETINCHEM
AJ.DRENT@TISCALI.NL

In de Gelderse Achterhoek ligt, op korte afstand van de plaatsen Azewijn, Gendringen en 's-Heerenberg, het Azewijnse Broek. In dit komkleigebied wordt vanaf 1994 zand en grind gewonnen door het bedrijf 'Netterden Zand en Grind BV'. (Afb. 1 & 2). Onder meer uit veiligheidsoverwegingen is het niet toegestaan om op deze locatie (en de diverse andere winningslocaties in de omgeving) naar fossielen en zwerfstenen te zoeken. Met hoge uitzondering heeft de auteur hiervoor speciale toestemming gekregen. Zijn ervaringen en het door hem gevonden materiaal worden hier beschreven.



Voorgeschiedenis

Wim Snippe sr. (in 1920 geboren te Onstwedde), kwam uit een familie van binnenvaartschippers. Zijn vader overleed vroeg en dus moest hij als één van de oudsten in het gezin vanaf zijn dertiende jaar volop aanpakken om hun schip 'drijvende' te houden. In 1950 voer hij zelfstandig en haalde hij zand uit o.a.



AFBEELDING 2. | Topografische kaart van de omgeving. Van boven naar beneden de ontgravingen; 1. De Reeve, 2. Azewijnse Broek en 3. Omsteg.



AFBEELDING 3. | V.l.n.r. Gep, Wim sr. en Dick Snippe. Wim en Bert ontbreken.

De Bijland, bij Lobith. Drie jaar later begon hij de zand- en grindhandel 'De Achterhoek'. Hij had toen een overslagschip en twee andere binnenschepen: 'De Spes' en 'De Graafschap' en werkte veel samen met schipper Roel Havermans.

In 1972 stopte hij met zijn schepen en startte, samen met Wijnand van Manen uit Lathum, een grindwinning (Grinderij) aan de Omsteg te Netterden onder de naam Grondexploitatie Netterden VOF. Het was nog maar een vrij kleine winning, waarvan de vergunning was overgenomen van de firma Heymans uit Wychen en waarvan Wim directeur/bedrijfsleider werd. De afgegraven klei ging naar de voormalige steenfabriek 'De IJssel', bij Slootermeer in Etten. De firma verkocht industriezand en grind met o.a. een vast contract met de Betoncentrale Twente en zo werd de basis gelegd voor het latere grote bedrijf.

In 1975 begon Wim Snippe met de heer Daas (van steenfabriek Den Daas) aan de Reeve in Azewijn een nieuwe winning. In 1978 werd geen vergunning meer verleend en in datzelfde jaar kwam ook de winning aan de Omsteg tijdelijk stil te liggen. Alle activiteiten werden daarom verplaatst naar de Reeve. Gelukkig braken er voor de Omsteg betere tijden aan en mocht daar van 1983-1992 opnieuw zand en grind worden gezogen. In 1985 namen de zonen van Wim Snippe, Dick en Wim jr., het bedrijf over (Afb. 3).

Op vrijdag 24 juni 1994 vond de officiële opening plaats van de nieuwe winning Azewijnse Broek. Deze is tot op de dag van vandaag nog volop in bedrijf. In de jaren 1990 kreeg het bedrijf haar huidige naam: 'Netterden Zand en Grind BV'.

Zo is dit familiebedrijf uitgegroeid tot een heel belangrijke tak binnen de zand- en grindwinningsbranche. Men werkt veel samen met gemeenten, bedrijven, natuurbeheer en overige organisaties. In de bedrijfsfilosofie van de 'Netterden-groep' vormt deze samenwerking met gemeenten en bedrijven een belangrijke pijler, naast het op een duurzame manier winnen van grondstoffen in samenwerking met natuurbeheer. Dit alles met respect voor de omgeving en de

natuur, en met een open oog voor maatschappelijke belangen die in dit verband de goede zaak dienen. Aan bijvoorbeeld zowel de Omsteg als bij de voormalige Heeren-Herkenerwinning is inmiddels een fraai natuurgebied ontstaan, inclusief een natuurpad. Ook wordt op sommige locaties regelmatig de buurt uitgenodigd, om een zo goed mogelijk contact te blijven houden.

De locatie Azewijnse Broek

De locatie Azewijnse Broek, kortweg 'Het Broek' genaamd, neemt binnen dit alles een heel belangrijke plaats in. Het Broek behoort tot het komkleigebied van het jonge rivierlandschap dat vrij vlak is en relatief open, met voornamelijk agrarisch bodemgebruik. De grond is ooit verkaveld. Het vormt nogal een contrast met het stuwwallenlandschap van het nabij gelegen Montferland ('Bergher Bos' is de juiste naam!) en het gebied van de Oude IJssel, met onder meer rivierduinen.

De streek buiten Het Broek is aangewezen als aardwetenschappelijk waardevol. Er bevinden zich uiterwaarden, natuurlijke kolken, oude riviermeanders en riviergeulen. In het verleden (tot in 1960) vonden hier meermalen overstromingen plaats gedurende perioden met hoog water vanuit de Rijn. Door de aanleg van hogere dijken en de sluiting van de overlaat bij Spijk is het overstromingsgevaar nu geweken. Doordat tijdens de ruilverkaveling een goed afwateringssysteem werd aangelegd, blijft het gebied nu droog.

De zand- en grindlagen zijn hier vrij constant van dikte. In de richting van het Montferland worden ze steeds dunner. In de richting Doetinchem zijn ze weliswaar dikker, maar slechter van kwaliteit.

De hoogteligging is ca. 16 m +NAP. Het waterpeil ligt tussen ca. 12,80 en 13,40 m +NAP en het maaiveld op 14,10 m +NAP. De coördinaten zijn: 51°53' NB/6°20' OL. Doorgaans kan er hooguit tot maximaal 30 m onder het maaiveld worden gezogen. Per jaar levert de winning 600.000 tot 800.000 ton zand en grind op. Vanaf het begin werd hier een van de modernste en meest doelmatige zand- en grindexploitatiebedrijven van West-



AFBEELDING 4. | Het bedrijfsterrein van de winning Azewijnse Broek vanuit de lucht. 1. Kantoor met controlekamer en kantine; 2. Weegbrug met ingang winning; 3. Werkplaats; 4. Fractiesilo's; 5 = Grindsoortenvoorraad; 6. Grindsilo's; 7. Grind, voorraadsilo's; 8. Hoofdkantoor; 9. Voorraadhal moedermateriaal; 10. Scheprad; 11. Zandsoortenvoorraad; 12. Ophoogzand.



AFBEELDING 5. | Zuiger.

Europa opgezet en werd een groot deel van Oost- en Midden-Nederland en Duitsland van grondstoffen voorzien.

Productieproces

Na veel overleg met diverse instanties, het zetten van boringen en het toekennen van de Provinciale vergunning, kon eindelijk met het winnen worden begonnen. Een globale beschrijving van de werkwijze bij deze winning is in dit verband zeker op zijn plaats.

Allereerst wordt de teelaarde afgegraven en in depot gezet; deze gebruikt men later bij de herinrichting van het gebied. Vervolgens wordt de bovenlaag, die uit zware klei bestaat, afgegraven en naar de steenfabriek van Den Daas vervoerd. Onder de klei ligt een onrendabel laagje leemhoudend zand soms wat venig en niet geschikt voor de industrie. Het zand wordt ook opzij gelegd, om hiervan later eveneens gebruik te maken bij de herinrichting en recultivering van de plas, de moeraszones en dergelijke. Nadat het zogenaamde 'startgat' is gegraven, bouwt men op het land de installaties en het kantoor (Afb. 4; de installatie van deze winning ligt op de Huntense Boom, een naam die is afgeleid



van het nabij gelegen dorp Veldhunten) en brengt men in de plas een zandzuiger in (Afb. 5). Daarna kan met het winnen van het benodigde materiaal begonnen worden.

Het materiaal bestaat uit: ophoogzand/vulzand, diverse fracties zand (0-1, 0-2, 0-4 mm), grind (2-4, 4-8, 8-16, 16-32 mm), grindzand en breekmateriaal. De grofheid van het zand en grind wordt aangegeven in millimeters. Maat 16-32 is dan grind van 16-32 mm. Volgens de NEN 5104 zijn de grindfracties bepaald door de zeefdoorlaat. Zo is 16-32 mm grind dat wel door de 'mazen van 32 mm gaat maar niet door die van slechts 16 mm, etc.

Stenen groter dan 15 centimeter blijven achter, omdat ze niet door de korf aan de zuigbuis kunnen. Vroeger was dat wel het geval (Afb.7). Momenteel zuigt men tot op een diepte van 28-30 meter.

Het zand en grind wordt opgezogen en via lange persleidingen naar een groot scheprad gepompt. Men werkt met spuitkoppen op de zuigmond, om het onderliggende zand en grind los te spuiten. Het water en het heel fijne zand lopen terug de plas in. Het zand en grind gaan via transportbanden naar een voorraaddepot. Onder dat depot bevindt zich een tunnel, met daarin drie kleppen. Deze worden afzonderlijk gebruikt om het materiaal zo droog en constant mogelijk in de installatie te krijgen.

Via een transportband, die vanuit de tunnel naar de 'voor-zeef' loopt, wordt het materiaal vervolgens naar de installatie getransporteerd (Afb. 6). Op die voor-zeef vindt de eerste sortering of 'scheiding' plaats. Wat het grind betreft gaat alles boven de 35 mm via de zeef en een korte transportband naar een depot. Als de voorraad hier voldoende is wordt dit 'overloopgrind' gebroken door een kegelbreker. Via het tweede zeefdek gaat de 4-32 mm over een transportband

naar de desbetreffende grindsilo. Het zand van 0-4 mm valt door de zeef in een pompbak en komt dan vervolgens in de zandinstallatie.

Het hele proces wordt door computers gestuurd en door middel van beeldschermen vanuit de bedieningsruimte bewaakt. Zelfs zaken onder water, de zuiger, de taluds en de plek waar wordt gezogen, kan men op die manier volgen. De onderwatertaluds worden heel nauwkeurig en verantwoord aangebracht, zodat er van instortingsgevaar geen sprake is. Ook het zuigen zelf gebeurt heel gecontroleerd.

Geologie

Hoewel de zand- en grindwinning in feite geen directe relatie heeft met het diepere deel van de bodem, schenken we hier toch ook aandacht aan. Onze kennis van de diepere ondergrond –100 meter en meer– van Het Broek en omgeving berust vooral op diepboringen van de Rijksopsporingsdienst van Delfstoffen. Maar eveneens op boor- en seismische gegevens die



AFBEELDING 6. | Lopende banden met materiaal.



dienden voor het opsporen en eventueel exploiteren van steenzout, steenkool, aardolie en aardgas. Dat gebeurde niet alleen aan Nederlandse kant van de Rijksgrens, maar ook aan Duitse zijde.

Voor meer kennis van de ondergrond van Azewijn is vooral de diepboring Zeddam 01 van veel belang. Deze werd tussen 1 maart en 20 juni 1954 verricht door de NAM, aan de Holt-huizerstraat in Zeddam (Vinkwijkse Broek). Deze boring ging tot een einddiepte van 1964 meter –NAP. Coördinaten: X = 216.292, y = 435.702 (Afb. 8).

Hierdoor werd vrij veel informatie verkregen en ontstond een redelijk goed beeld van de ondergrond ter plekke. Andere diepboringen binnen een straal van 20 km zijn die van Isselburg-2 en Emmerich-1, beide op Duits terrein. Men bereikte hier afzettingen uit de perioden; Carboon, Perm, Trias, Jura, Krijt en Tertiair.

Tertiair

De Tertiaire afzettingen beginnen in het gebied Azewijn-Netterden-Zeddam ongeveer bij 600 m –NAP, terwijl de toplaag ervan op ca. 20 à 30 m –NAP ligt; hier en daar ook wel dieper. In het begin van het Tertiair ontstond het Kenozoïsche Noordzeebekken, dat tot in onze tijd het grootste deel van het sedimentatiepatroon in Nederland heeft beïnvloed. Het reliëf, dat door bodembewegingen in het Boven-Krijt ontstond, was genivelleerd tot een schiervlakte, waarover de Tertiaire zee relatief snel kon transgredieren. Er werden toen overwegend kleiige en zandige, mariene afzettingen gevormd, soms onderbroken door opheffing en erosie in het Boven-Eoceen en het Onder-Oligoceen ontbreken.

In de ondergrond van de Achterhoek komen afzettingen uit bijna alle Tertiaire tijdvakken voor; alleen die uit het Boven-Eoceen en het Onder-Oligoceen ontbreken.

Bij Neede, Eibergen en Winterswijk liggen Oligocene en Miocene afzettingen nagenoeg aan de oppervlakte.

Kwartair

Kwartaire afzettingen liggen in dit gebied tussen 80 m –NAP en ca. 16 m +NAP; dit laatste is het maaiveld bij



AFBEELDING 7. | Ter plekke opgezogen mammoetstootand; getoond door Dick Snippe en Jan Drent.

Netterden; in gestuwde ligging reikt het Kwartair tot aan de hoogste toppen van het Montferland. Gedurende het Kwartair werd ook rondom Azewijn en Netterden het huidige landschap al in grote lijnen gevormd. Vooral in het Pleistocene (ca. 2.600.000 tot 11.700 jaar geleden), maar ook tijdens het Holoceen (ca. 11.700 tot heden). De diverse geologische invloeden zijn hierbij van groot belang geweest. Hierbij moeten we denken aan bodem veranderingen door landijs (stuwwallen) en de sedimentafzettingen door de rivieren: de Rijn, IJssel en Oude IJssel.

Bosvegetatie (Holsteinien)

Het Holsteinien (ca. 410.000 tot 370.000 jaar geleden) is de warme tijd die voorafging aan het koude Saalien. Het Holsteinien duurde vrij lang, ongeveer 40.000 jaar en was het 'warmste' interglaciaal dat in het Pleistocene voorkwam. Ook in Nederland komen hiervan afzettingen voor, zoals de Klei van Neede. Uit pollenonderzoek blijkt er een bosvegetatie te zijn geweest met vooral dennen. Later volgden ook iepen, eiken, hazelaars en elzen. Daarnaast waren er onder meer varens, mossen, waterranonkels, rode kornoeljes, waterlelies, fijnspinnen, sleedoorns en boterbloemen. De fauna bestond onder meer uit mollusken, watermollen, woelratten, edelherten, nijlpaarden, vossen, paardachtigen, neushoorns en olifantachtigen. De Rijn stroomde in die tijd naar het noorden, door het huidige IJsselmeergebied en westelijk Friesland.

In het Holsteinien lag Het Broek in het stroomgebied van de Rijn. Dit was een riviervlakte, waar buiten de geulen klei werd afgezet. Daarvan is in het Azewijnse Broek niets meer terug te vinden. Belangrijkste reden is de latere erosie door Rijnwater gedurende het afsmelten van het landijs, aan het einde van het Saalien. Maar ook glaciaal- en riviererosie in het Vroeg-Saalien, nog voor de komst van het landijs, kunnen een rol hebben gespeeld. Het Montferland bestaat voor een belangrijk deel uit gestuwde afzettingen van de Formatie van Urk, die in hoofdzaak afkomstig zijn uit het glaciaal bekken westelijk van het Montferland.

Poolklimaat (Saalien)

Tijdens de koude en vaak droge tijd van het Saalien (ca. 370.000 – 130.000 jaar geleden), die op het warmere Holsteinien volgde, was ook het Azewijnse Broek een soort toendragebied, waar bv. mammoeten, oerossen, steppenwisenten, beren, wolven, herten, paarden, neushoorns, maar ook muizen en andere kleine dieren leefden. Er heerste tijdens de koudste fasen een poolklimaat. In warmere en vochtiger fasen waren er hier en daar bossen en overige gebieden met een



ander plantendek; sommige diersoorten trokken dan geleidelijk aan naar het noorden waarbij zuidelijke soorten en hun plaats innamen (Afb. 7).

De wijde omgeving van het Azewijnse Broek lag tijdens het Midden- en Boven-Pleistoceen in het afzettingsgebied van de Rijn. Vandaar de vele zuidelijke zanden, kleien en gesteenten. De invloed van de Maas was gering. Noordelijk materiaal is vooral meegevoerd door het landijs, dat in het Saalien dit gebied bedekte.

De ijsdikte zal hier, vanaf de bodemoppervlakte gerekend, zo'n 150-180 meter zijn geweest. De heuvels van het huidige Montferland, die tegenwoordig op een enkele plek maximaal ca. 70 m hoog zijn, zullen toen hooguit tot 80 of 90 m hebben bereikt. Dit betekent dat daarbovenop een ijsdikte van slechts enkele tientallen meters lag. Vooral in en na het Saalien heeft deze streek zijn huidige vorm gekregen. Daarna waren de veranderingen veel minder ingrijpend. Wel werden de hoogtes van vooral de stuwwallen dus minder hoog en de laagtes er omheen minder diep. Door het oppersen van de hoogtes ging de opeenvolging van de aanwezige lagen in de stuwwallen verloren, maar niet daarbuiten. Verder ontstonden er rivierterrassen.

De door het ijssmeltwater gevormde sedimenten worden gerekend tot de Formatie van Drenthe, Laagpakket van Schaarsbergen. Dit smeltwater zette grove, meestal grindhoudende zanden af, die doorgaans bestaan uit 'lokaal materiaal', zoals in de zandgroeves van Stokkum, 's-Heerenberg en Zeddam (nu een tennisveld). Keileem is maar sporadisch aangetroffen of bewaard gebleven. Het gaat hier om de Formatie van Drenthe, Laagpakket van Gieten.

Niet alleen door de komst van het landijs werd de Rijn gedwongen naar het westen te stromen; ook de bodemstijging of bodemverheffing van Oost-Nederland en Duitsland (de vulkanische Eifel en de opheffing van het Leisteenplateau) hielp daaraan mee. Aan het einde van het Saalien, tijdens het smelten van het landijs, kon de Rijn weer in noordelijke richting gaan stromen. De hoofdstroom lag toen waarschijnlijk ten oosten van het Montferland (Formatie van Kreftenheye) en vervolgde zo haar weg door het IJsseldal.

Toendraklimaat (Weichselien)

Na het warmere Eemien (130.000 – 115.000 jaar geleden dat op het Saalien volgde, ontstond er geleidelijk aan opnieuw een periode met een kouder klimaat: het Weichselien. Het landijs breidde zich sterk uit, maar bereikte Nederland niet. Ons land kwam onder invloed van een toendraklimaat met permafrost. Planten, dieren en mensen verplaatsten zich weer in zuidelijke richting. Af en toe kwamen in het Vroeg-Weichselien bossen voor. In het Midden-Weichselien was het klimaat zo koud, dat fasen met slechts een toendravegetatie afgewisseld werden met fasen waarin de vegetatie geheel ontbrak en er sprake was van een poolwoestijn; ook in het Azewijnse Broek. Tijdens het Laat-Weichselien was er gedurende relatief korte perioden bosgroei mogelijk. Als gevolg van de zeer koude en soms zeer droge tijden, de permafrost en de schaarse begroeiing, kreeg de erosie gemakkelijk vat op het landschap. Op de stuwwallen van het Montferland kon het smeltwater – door de blijvend bevroren ondergrond – slechts afstromen over de oppervlakte. Daarbij werden in de hellingen diepe dalen uitgeslepen. De wind verplaatste grote hoeveelheden sediment, die op andere plaatsen (in de vorm van löss en dekzand) weer werden afgezet. Ook zwakstromend sneeuwsmeltwater verplaatste materiaal. De genoemde afzettingen behoren tot de Formatie van Bostel.

De verlegging van de Rijnloop van de noordelijke in de westelijke stroomrichting zorgde ook in dit gebied voor veel veranderingen. Vooral in het Vroeg-Weichselien werden enorme hoeveelheden zand en grind afgezet. Van dit laatste profiteren nu vooral de diverse zand- en grindwoningen. Pas in het Laat-Weichselien stroomde de Rijn uiteindelijk door de Gelderse Poort en werd ongeveer 8.000 jaar geleden een meanderende rivier. Hierdoor vonden onder meer komafzettingen plaats, zoals bij Azewijn. Bij een zich insnijdende rivier gebeurt dat niet. Vanaf die tijd, tot in het Holoceen, is het Azewijnse Broek een doorlopend, ononderbroken komkleigebied geworden, totdat in onze tijd de Rijn daar geen invloed meer had; maar wel de mens.

Houtkap (Holoceen)

Tijdens het Holoceen ging het klimaat langzamerhand in de richting van het huidige. Het Azewijnse gebied raakte meer en meer begroeid en de erosie nam mede daardoor af. De mens werd een steeds belangrijker geologische factor. Door houtkap ontstonden stuifzandgebieden, zoals bij Stokkum. In recente tijd werd er hier en daar nogal ingegrepen in het landschap; door bebouwing, ruilverkaveling, industrie, e.d..

In dat opzicht kan gezegd worden dat de Fa. Snippe het tegendeel doet. Een heel goed voorbeeld daarvan is hoe er op een zeer zorgvuldige manier wordt omgegaan met de voormalige zandwinput aan het Omsteg.

Overstromingen

In historische tijd had het Broek nogal eens te maken met overstromingen. Vanaf de Middeleeuwen tot ver in de twintigste eeuw vloeide bij hoge waterstanden Rijnwater over de destijds lage dijken. Vooral bij de overlaat tussen het Duitse Emmerich am Rhein en Spijk (gemeente Rijnwaarden). Dit type overstromingen heette in de streek 'underwater'. Het vee werd dan in de laag gelegen stallen 'op houten klossen' gezet. Vermoedelijk legde men daarop schotten of planken, zodat het vee droog stond.

Ook kwamen af en toe tussen het Duitse Rees en Spijk dijkdoorbraken voor. Bekend is in dit verband de plaats Bislich. Daar bevond zich een vrij scherpe bocht in de Rijn, waardoor nogal eens een doorbraak plaatsvond. Dit water werd 'Rijnwater' of 'kribwater' genoemd. Het stroomde noordelijk van het Montferland door het Netterdense en Azewijnse Broek en kwam dan via het Waalse Water en de Oude IJssel bij Doesburg in de Gelderse IJssel terecht.

In oude panden langs o.a. de Rijn, zijn nogal eens stenen aanwezig die aangeven hoe hoog het water soms kwam. Bijvoorbeeld in de muur van het Olde Helmeshuus te Etten staat te lezen; "In 1780 vier stond 't water hier" (tot op een hoogte van 1,30 m). In de beruchte winter 1783-1784 vrozen de rivieren dicht. Toen het ging dooien zette een geweldige watermassa grote gebieden blank. Bij het Duitse Bislich brak opnieuw de Rijn dijk. Ingekuilde bieten en aardappelen gingen verloren.



In Vethuizen, dichtbij Etten, verdronken in februari/maart twee mannen en een stier.

Boringen Azewijnse Broek

Om enige indruk te krijgen van de bodemsamenstelling op deze locatie zijn er door enkele bedrijven boringen gezet. Een van deze firma's was: *H. Barluschke, Bohrungen und Brunnenbau*, te Wesel, Duitsland. De boringen werden verricht door de heer Barluschke persoonlijk en gingen tot op een diepte van ca. 30 meter. De originele boorstaten werden speciaal voor deze locatie ontworpen. Omdat elke afzetting minutieus werd aangegeven, onderscheidde men in de boorkolom van ca. 30 m enkele tientallen lagen.

In het bijgaande kader worden twee representatieve boringen op een vereenvoudigde manier beschreven (B3 en B5). Daarbij werd tevens gebruik gemaakt van het oostelijk deel van de profielen E-E' en G-G' op het profielblad bij de geologische kaart 40 Arnhem Oost (400), 1:50.000.

Gesteenten uit Azewijnse Broek

Een vrij groot percentage van de hier voorkomende gesteenten is van Scandinavische herkomst en hier gebracht door het Saale landijs. Misschien is een deel ervan ooit al eens over een bepaalde afstand meegevoerd door de Eridanosrivieren en pas later door het Saale-ijz opgenomen uit de Eridanosdelta. Ook het Rijn-Leisteenplateau en de Ardennen leverden vrij veel gesteentemateriaal via de Rijn en in mindere mate de Maas. Een geringer deel is van oostelijke herkomst, meegevoerd door Duitse rivieren en/of het landijs.

De noordelijke gesteenten (Afb. 8) bestaan onder meer uit:

- Granieten, zoals Smalandgraniet, Alandgraniet, Bornholmgraniet, Finse rapakivi, Bohüslangraniet, Växjögraniet.
- Porfier, waaronder Rode en bruine Oostzeekwartsporfier, Bredvadporfier, Rhombenporfier.
- Basalt; Schonenbasalt, Melafier-amandelsteen.
- Zandsteen, zoals Dalazandsteen, skolithoszandsteen, Holsteiner Gestein, vlekkenzandsteen.
- Diverse kalksteensoorten, vuursteen, fossielen, e.d.

Bij de oostelijke gesteenten (Afb. 9) gaat het vooral om:

- Graniet/Porfier, waaronder die uit Thüringen.
- Kwartsiet; Malmkwartsiet.
- Zandsteen, onder meer bestaande uit Bontzandsteen.

Onder de zuidelijke gesteenten (Afb. 10) bevinden zich de volgende typen:

- Graniet, uit onder meer de Vogezes.
- Porfier, waaronder Nahe-, Lenne- en Wintersbachporfier.
- Basalt, zoals trachiet en melafier.

BESCHRIJVING VAN DE BORINGEN AZEWIJNSE BROEK

[De hoogteligging van het maaiveld is op ca. 14 meter +NAP; de beschrijvingen zijn vanaf maaiveld = 0,00 m]

Boring B3

0,00-0,20 m	Moederbodem
0,20-0,30 m	Fijn zand, enigszins vochtig; bruin
0,30-1,20	Leem, enigszins vochtig tot nat, middeldicht, bruigrijs of groen
1,20-9,30 m	Fijn tot middelfijn zand, grof van samenstelling; fijn tot grof grind (stenen), met hout; bruin
9,30-9,40 m	Klei, lemig, enigszins vochtig; fijn tot grof grind (stenen); donkerbruin
9,40-30,00 m	Fijn, middelgrof tot grof zand; fijn, middelgrof tot grof grind (stenen); nattig; grijs tot grijsbruin

Boring B5

0,00-0,20 m	Moederbodem
0,20-1,40 m	Leem, enigszins vochtig, soms met fijn tot middelgrof zand; grijs, bruin
1,40-13,80 m	Fijn, middelgrof tot grof zand; fijn tot middelgrof of grof grind (stenen); nat; grijs, lichtgrijs, bruin
13,80-25,90 m	Middelgrof tot grof zand; fijn, middelgrof tot grof grind (stenen); nat; lichtgrijs tot grijs
25,90-26,00 m	Leem, enigszins vochtig; grijs, bruin
26,00-27,40 m	Fijn tot grof zand; heel fijn tot grof grind (stenen); grijs
27,40-27,60 m	Turf, leem, hout, enigszins vochtig; donkerbruin, grijs
27,60-30,00 m	Fijn, middelgrof tot grof zand; soms fijn tot middelgrof grind; nat; af en toe met hout; lichtgrijs tot wit

Bij het zuidelijk deel van de winning Azewijnse Broek liggen de fijnere zanden van de Pliocene Scheemda/Kiezeloöliet Formaties op 25 tot 30 m -NAP, dus ca. 40 meter onder het maaiveld. In het gebied ten noorden van Azewijn ligt de top van deze formaties op 10 tot 20 m onder het maaiveld.

Boring B6, heeft van 29 tot 35 m beneden maaiveld een groenig pakket fijn zand, dat waarschijnlijk tot de Formatie van Scheemda behoort. Boring B4 heeft van 23 tot 26,50 m onder het maaiveld een pakket fijn zand, dat vermoedelijk eveneens tot de Formatie van Scheemda behoort, liggend op of vertand met grover materiaal van de Kiezeloöliet Formatie.

Het lijkt er dus op dat ter plekke van de winning de ligging van het grensvlak Formatie van Kreftenheye en de Formatie van Scheemda zich op 10 tot 15 m onder NAP bevindt. Het deel dat gevormd is in het Eemien is vaak fijner en soms kleiig en/of venig. Het zou kunnen zijn dat de kleilaag, die hier op een diepte ca. 10 m ligt, van Eemien ouderdom is, maar boringen geven in dat opzicht daarvoor geen echt duidelijke aanwijzingen.

In alle boringen komt op verschillende diepten hout voor, een restant van vroegere begroeiingen. Omdat dit hout geen waarde heeft voor de zand- en grindwinning wordt het uitgezeefd. Ook klei wordt niet gebruikt. Bij vergelijking van de tien boringen blijkt dat in zes ervan geen klei is aangetroffen. Hout daarentegen overal. De kleilagen hebben hier een dikte van 10 tot 20 cm. De dikte van de lagen met hout, varieert van 8 cm tot 10 m, verspreid door het gehele laagpakket. Sommige stukken hout zijn hard en vrij zwaar, en lijken sterk op bruinkoolhout.





- Zandsteen, met Bontzandsteen, Spiriferenzandsteen.
- Kwartsiet; Taunuskwartsiet, zoetwaterkwartsiet.
- Conglomeraten; Andenneconglomeraat, conglomeraat van Burnot, Carboonconglomeraat.
- Veder nog: Kwarts met kristallen, agaat, fossiel hout, fosforiet, Muschelkalk, Bontzandsteenkarneool, vuursteen en diverse fossielen, zoals koralen en zoogdierbotten (Afb. 12, 13, 14).

Plaats eigen materiaal (Afb. 11)

- Fosforiet: Uit het Tertiair. Soms met fossielen. Diverse, soms heel grillige vormen. Aannemelijk is dat deze afkomstig zijn uit Twente en meegevoerd door het landijs en/of door de zich terugtrekkende Rijn.
- Leem: Meestal als bollen of platte exemplaren.
- Klei: Het gaat hierbij over het algemeen om de brokken klei die van diepere lagen afkomstig zijn.
- IJzer: In diverse vormen, groottes, kleur, hardheid en glans. Als vaste brokken, klappersteenachtig, ronde bollen – al of niet vermengd met leem –, of als bindmiddel van met name de harde conglomeraatbanken, zoals die onder meer in Werth voorkomen.
- Zandsteen: Onder meer locale, soms nogal zachte stukken; deels met grillige vormen. Doorgaans licht van kleur.
- Bruinkoolhout: Zie fossiel hout (Afb. 10).



AFBEELDING 8. | Noordelijk materiaal.

V.l.n.r. Bovenste rij: rode Oostzeekwartsporfier; Växjögraniet, bruine Oostzeekwartsporfier. Middelste rij: Dalaporfier, Grönklittporfier., Alandgraniet, Smålandgraniet. Onderste rij: skolithoszandsteen, vlekkenzandsteen, rode orthocerenkalk.

AFBEELDING 9. | Oostelijk en zuidelijk materiaal.

Bovenste rij, oostelijk: cyrenakalk, malmkwartsiet, bontzandsteen. Middelste rij, zuidelijk: hydrobiënkalk, Taunuskwartsiet, zoetwaterkwartsiet, Onderste rij: rode ijzerkiesel, melafier, agaat, bontzandsteen karneool.

AFBEELDING 10. | Fossiel hout.

Bovenste rij: bruinkoolhout. Middelste rij: de tweede van links is palmhout. De rest is verkiezeld hout.



Fossielen (Afb. 12)

- Sponzen: Een enkele keer komen hier verkiezelde exemplaren voor, grijs van kleur. Vermoedelijk gaat het om Krijtsponzen; verdere determinatie moet nog plaatsvinden.
- Korallen: Ook deze zijn zeldzaam. De gevonden exemplaren verschillen van grootte en vorm en zijn goed bewaard gebleven. Het vermoedelijk herkomst gebied zal de Eifel zijn. Het gaat met name om een kettingkoraal en een *Pleurodictum* of bloemkoraal.
- Zee-egels: Slechts zelden vindt men deze.
- Belemnieten: Zeldzaam. Uit het Laat-Krijt. In vuursteen of kalkzandsteen.
- Ammonieten: Eenmalig in Muschelkalk *Ceratites*. Een enkele *Goniatites*.
- Crinoïden: In de Devonische zandstenen.

Zoogdierbeenderen (Afb. 13, 14 & 15)

Deze worden regelmatig gevonden, maar dat hangt er wel vanaf in welke laag gezogen wordt en wat door de korf heen komt. Het zijn met name beenderen uit het Pleistoceen, in hoofdzaak Saalien. In die koude en vaak droge tijden was ook Het Broek een toendragebied. Gedurende deze tijd kwam het Skandinavisch landijs tot voorbij Zeddam, Azewijn, 's-Heerenberg en Emmerich-Kleve. Hier heerste toen een poolklimaat. Wervels van walvissen worden af en toe gevonden. Tot nu toe slechts één dolfijnwervel.



AFBEELDING 11. | Plaatsgeen materiaal.

Bovenste rij: fosforiet. Idem, schelpkern.

Idem met botfragment, leem.

Middelste rij: limoniet, limoniet om

leemkern. Idem; open. limoniet.

Onderste rij: limoniet, hard en zwaar.

Idem. Deel klappersteen.

AFBEELDING 12. | Fossielen.

Bovenste rij: koraal, koraal, Holsteiner Gestein.

Middelste rij: goniates, 2 x,

Onderste rij: oester, zee-egelfragment, *Glycimerus* sp.

AFBEELDING 13. | Botmateriaal steppenwisent/oeros:

Bovenste rij: linker scheenbeen steppenwisent/oeros.

Middelste rij: scheenbeen steppenwisent.

Onderste rij: middelhandsbeen steppenwisent. Idem atlas, rechter onderkaak steppenwisent/oeros.





Dankwoord

Allereerst wil ik directie en medewerkers van 'Netterden Zand en Grind' hartelijk danken voor alle medewerking, hulp, op- en aanmerkingen. In het bijzonder Dick Snippe, Gep en ook Bert. Johan Heutinck en Janet Slotboom voor de nodige informatie, boorprofielen en enkele foto's van de winning. Cees den Otter en Peter Venema voor het lezen, corrigeren, aanvullen en verbeteren van de tekst en het leveren van bepaalde geologische informatie. Peter Venema en Henk Schriemer en Hans van Essen voor het determineren van de gesteenten. Henk Colenbrander voor, met name, de foto's.



AFBEELDING 14. | Botmateriaal mammoet:

Bovenste rij: dijbeenfragment.

Onderste rij: lendenwervel, melkkies, onderkaaks kies M3.

AFBEELDING 15. | Botmateriaal diverse dieren.

Bovenste rij: opperarmbeenfragment wolharige neushoorn, dolfinwervel, walviswervel.

Middelste rij: handwortelbeentje wolharige neushoorn, tand hollenbeer, spaakbeenfragment beer, borstwervel wolh. neushoorn.

Onderste rij: spaakbeen wolf.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Chorlton, Windsor, 1982. *De planeet aarde. Ijstijden. Time-Life Boeken*, pp. 52-82.
- Drent, A.J., 1989. *Rijngrind uit de locatie Suhrborg-Bislich in Duitsland. Grondboor & Hamer*, 1989, nr. 3: 84-95.
- Firma Netterden, ca. 1995-2014. *Rapporten met betrekking tot de winning, werkzaamheden, opbouw, uitvoering. Geologische en landschappelijke verslagen. Boorstaten, met beschrijving. Plattegronden.*
- Hellinga, W.T., 1980. *zwerfstenengids*. Elsevier, Amsterdam.

- Koenigswald, W. von, 2010. *Lebendige Eiszeit. Klima und Tierwelt im Wandel*. pp. 40-116.
- Kraaijenhagen, F.C., 1992. *Geologie in telegramstijl. NGV Nederlandse Geologische Vereniging*. pp. 17-18, 64-66.
- Meene, E.A. van de, 1977, 1988. *Rijks Geologische Dienst. Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad Arnhem Oost (40 O). Idem de daarbij behorende Geologische kaart.*
- Mol, D. & H. van Essen, 1992. *De mammoet, sporen uit de ijstijd. BZZTôh, Den Haag*. 192p.: pp. 18-32.
- Mulder, E. F.J. de, et al., 2003. *De ondergrond van Nederland. Het Pleistoceen. Wolters Noordhoff, Groningen*. pp. 180-211.

- Otter, C. den, zonder jaartal. *Gegevens en kaart met betrekking tot de diepboring Zeddam. Ook lokale gegevens betreffende de ondiepe ondergrond van Azewijn en omgeving.*
- Rudolph, F., 2009. *Strandsteine. Sammeln und bestimmen. (2012; nieuwe uitgave): Strandsteine. Sammeln und Bestimmen von Steinen an der Ostseeküste. Neumünster (Wachholtz-Verlag): 160 pp.*
- Rudolph, F., 2008. *Noch mehr Strandsteine. Sammeln und bestimmen an Nord- und Ostsee. (2011; nieuwe uitgave. Noch mehr Strandsteine. Sammeln und Bestimmen von Steinen an der Nord- und Ostseeküste. Neumünster (Wachholtz-Verlag): 224 pp.*

