

Saba en St. Eustatius, de vulkanische tweelinggemeenten van Nederland

Lezing door professor dr. G.J. Boekschoten – 26 oktober 2018

Velen van jullie kennen Boekschoten waarschijnlijk als de man die het fossiele ei vond op Salvagem Grande tijdens de reis van de klipper Stad Amsterdam in navolging van Darwins reis met de Beagle. Het was denk ik in 1975 dat ik Bert Boekschoten als docent ontmoette. Het Geologisch Instituut aan de Melkweg bestond nog in volle glorie, de plek waar ook W.F.Hermans ooit 'thuis' was. Ik herinner me de excursie met van Straaten naar Frankrijk en natuurlijk ook het analyseren van pollen in een verduisterde kamer bij Wim van Zeist.



Maar indruk maakte toen vooral de spreker van vandaag, *Bert Boekschoten*, met zijn kennis van de geologie, paleontologie, botanie, historie, etc. 1975 was vlak na de oliecrisis en de belangstelling voor het milieu nam sterk toe (Rapport van de club van Rome). Ook toen al dacht Bert Boekschoten meer in geologische termen (tijden) en deed onze bezorgdheid af met een schouderophalen. Mooi om vandaag te zien hoe standvastig Bert Boekschoten is in zijn kijk op de ontwikkeling van de wereld, terwijl de wereld lijkt af te stormen op een versnelde klimaatverandering.

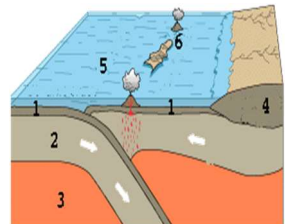
In onderstaand verslag is rijkelijk geput uit teksten beschikbaar gesteld door Bert Boekschoten (© Boekschoten 2018) zelf.

Sinds enkele jaren kent Nederland drie gemeenten in de Nieuwe wereld, St. Maarten, Saba en St. Eustatius. Deze eilanden liggen net als de ABC-eilanden Aruba, Bonaire en Curacao op vulkanische eilandbogen die ontstaan zijn doordat langs plaatgrenzen in de aardkorst overschuiving van kalkrijkzeebodemsediment plaatsvindt. Het gevolg is actief vulkanisme, dat weer stopt als het overschuiven van de platen stopt. In de Caribische zee zijn een aantal oude vulkaanbogen aanwezig waar het vulkanisme al lang (sinds het Krijt toen de St Pietersberg bij Maastricht werd gevormd) is uitgedoofd. Dit geldt bijvoorbeeld voor de ABC-eilanden.

Intermezzo: Verstoep onder de Waddenzee ligt ook een oude vulkaan met gas in de poreuze wanden. En dan zij er van die natuurbeschermers die het Wad willen behouden en de trekvogels willen beschermen. Maar zij realiseren zich niet dat in de tijd van de Hunebedbouwers het zeeniveau 6 meter lager lag en er toen dus helemaal nog geen wad was. Kortom in geologische termen stelt het niets voor.

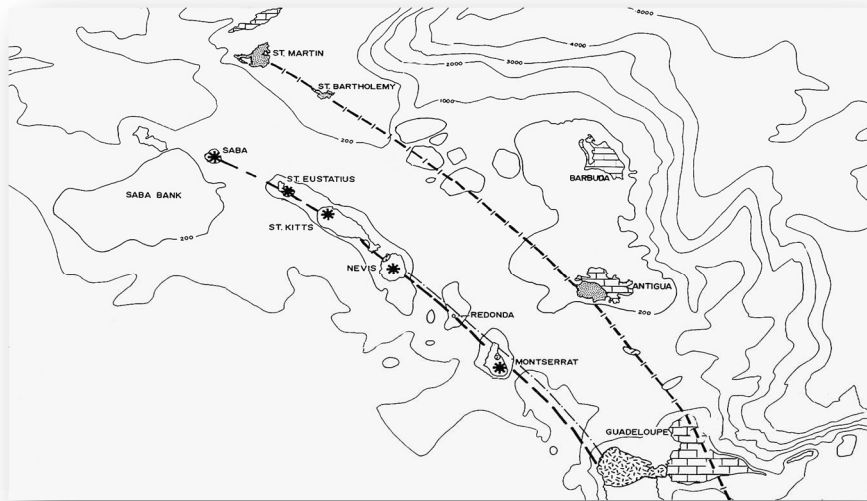
Saba en St Eustatius liggen slechts 35 km uit elkaar, maar de eilanden lijken niet op elkaar.

St Eustatius kent oude vulkanen van 200.000 jaar en een actieve vulkaan de 'Quill'. Door de hete schollen en het kalk op de bodem ontstaat koolzuurgas (drijfgas), zoals er ook stoom ontstaat door aanraking van het magma met het zoute zeewater. Gas en stoom houden de vulkaan in leven en dragen zorg voor de uitbarstingen.



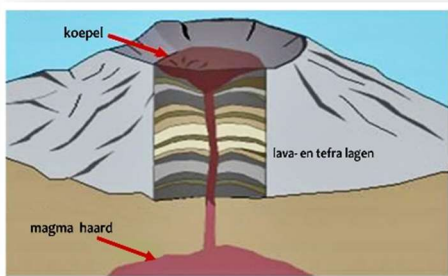
Vorming van de kleine Antillen Boog (I)

1. Oceanische korst, 2. Lithosfeer, 3. Asthenosfeer, 4. Continent, 5. Oceanische trog, 6. Eilandboog



St. Maarten ligt op de dode vulkaanboog (actief in het Eoceen), maar Saba en St Eustatius liggen op de actieve vulkaanboog. Uitbarstingen kunnen heftig zijn zoals de uitbarsting en daarop volgende verwoesting op Montserrat 15 jaar geleden laat zien. Op het kaartje is ook Barbuda te zien, dit eiland bestaat echter uit kalksteen. Op beide eilanden komt warm bronwater voor, op Saba treden deze aan de kust uit. De temperatuur van deze bronnen wisselt onregelmatig, hetgeen de activiteit van het onderaardse magma weerspiegelt. Dit gegeven kan dus een uitbarsting voorspellen.

Saba is een vulkanisch eiland met steile wanden, een uit zee oprijzend massief dat bestaat uit een aantal zwelkoepels, rondom een centrale hoge vulkaan, Mount Scenery. Een zwelkoepel ontstaat doordat min of meer vast, reeds gestolde lava door kraters naar buiten wordt gedrukt en daarbij ook omringend gesteente meeneemt. Bij de beroemde naald van Martinique trad dat



meesleuren niet op. De naald was het gevolg van de hoge viscositeit van het magma (II)

Zwelkoepels zijn typisch voor vulkanen die kiezelrijk gesteente uitbraken. Dit zijn gesteenten die moeilijk smelten aan, of kort bij het aardoppervlak. De eruptie gaat gepaard met het uitwerpen van brokken steen en enorme wolken as.

Het resultaat zijn Ignimbrieten, door partikels vulkanisch glas steengeworden formaties. De zwerfsteen Helleflint is een typische Ignimbriet, laagjes as met losse kristallen. Boeschoten maakt ook de vergelijking met Hawaï waar trage brandende lavastromen (1100 oC) lopend bijgehouden kunnen worden. Hawaï ligt op een hotspot. Een goede verklaring voor het verschijnsel hotspot is er nog niet. (zie ook III)

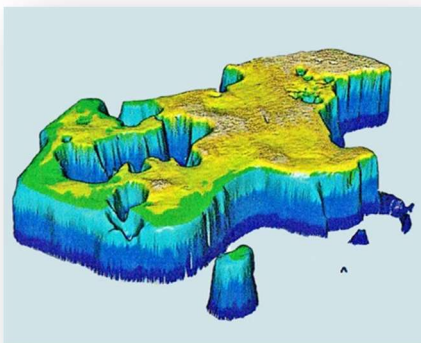
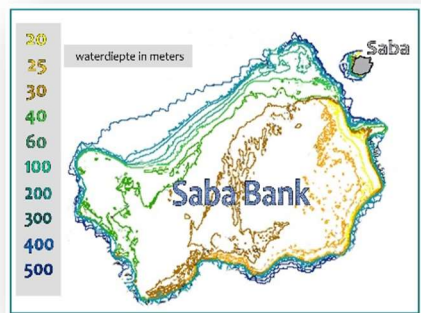


het eiland. Voor plantages was er geen plaats, vandaar de focus op visserij. Normaal stelt visserij niet veel voor op vulkaaneilanden omdat ze stijlt uit de diepte oprijzen. Voor de kust van Saba ligt echter een ondiepte zo groot als het Gooi, de Sababank. Dit is niet vulkanisch maar een brok verzonken continent, een 'Shelf', zoals de Noordzeebodem (Doggersbank). Een doorsnede laat op deze shelf ondiepe zeewatervormingen (rif kalksteen) over oude rivierafzettingen liggen. Tijdens de IJstijden lag de Sababank droog met bos. De Sababank kent een zeer rijk zeeleven (IV).

De aanwezigheid van een landtong van uitgestroomde lava (met oeverwallen) op Saba maakte het mogelijk een korte landingstrip aan te leggen.

Intermezzo: Het vliegtuig dat kan landen op Saba (met gevaar voor eigen leven) is vergelijkbaar met het type vliegtuig (Storch) dat de Nazi's gebruikten bij de bevrijding op 12 september 1943 van Mussolini toen die gevangen werd gehouden bij de Gran Sasso in de Apennijnen.

Saba bestaat grotendeels uit het stollingsgesteente Andesiet, dat erosie bestendig is, vandaar de imposante vorm van



In 2017/2018 ontdekt het KNIOZ dat de bovenzijde tijdens de lage zeespiegelstanden (130 m) van de IJstijden (18.000 jaar geleden) door karstoplossing sterk werd aangetast. De Sababank lijkt een gatenkaas. Vroegere metingen gaven niet dit beeld.



De vulkaan op St. Eustatius, de Quill, is een prachtige kegel (doorsnede 800 m, diepte 300 m) met aan de noordkant een vlakte en oude grotendeels onder zee gevormde zwelkoepels. Lavastromen vind je niet, wel veel los vulkanisch puin. De grond leende zich uitstekend voor landbouw. Er bestonden tot wel 90 plantages op dit eiland dat bovendien zeer toegankelijk was vanaf de zee, in tegenstelling tot Saba. Van 1770 tot 1790 was St Eustatius

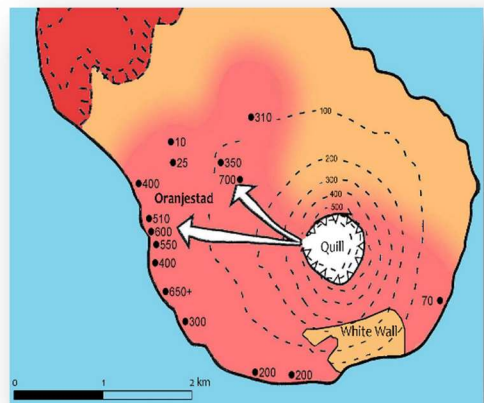
een Caribische metropool waar veel slavenhandel bedreven werd. In de haven op de zeebodem vind je nog steeds vele blauwe slavenkralen.

Intermezzo: vertegenwoordigers van Nederland kunnen nog steeds moeilijk omgaan met hun oude koloniën en Boekschoten haalt de herinnering op aan een hoge Nederlandse ambtenaar die bij de overdracht in 1948 de dekolonialisatie van Indonesia ongrondwettig noemde. Ook op Statia zoals het eiland heette komt dit 'post-koloniale gedrag' nog voor.

Op de kustbodem groeit veel zeegras waartussen de conches op zoek waren naar prooi. De conches zijn zwaar overbevist en de schelpen vind je overal op het eiland. Tussen het zeegraswortels vind je schelpdieren (bv. lucina's, die samenleven met bacteriën om zo in hun energiebehoefte te voorzien) die je nooit op het strand vindt. Fossiel maken deze schelpen natuurlijk meer kans omdat ze niet kapot geslagen worden in de branding. Verder toont Boekschoten Saragossawier (groeit 60 cm per dag!), eendenmosselen (die je ook op de Nederlandse kust kunt vinden) en latropa, een onkuid waarvan men in het verleden dacht dat het veel biodiesel zou kunnen opleveren. Helaas de rijpingstijd van de individuele bessen verschilde zodanig dat ze handmatig geplukt moesten worden, dus niet commercieel interessant.

Figuur. donkere tephra, uitgeworpen door de Quill. laagdikte in cm.

Op Statia heeft de Quill veel vulkanisch as afgezet, waarvan ook vanwege het klimaat weer veel is weggespoeld. Lagen met grover materiaal treffen we dicht bij Quill aan, vulkanische steentjes of lapilli. Dit is dus het verschil met Saba waar de bestanddelen magma keurig door elkaar gemengd zijn tot Andesiet. Op Statia zien we een schifting, hele donkere steentjes, kiezelarm, afgewisseld met witte puimsteen, kiezelrijk. Het een is basalt, het andere Rhyoliet. Roobol & Smith (V) kwamen in 2004 met een verklaring.



De vulkaan van Saba is rechtstreeks vanuit de lavahaard op 15 á 20 km diepte opgeworpen. Statia bestaat in principe uit dezelfde grondstof, maar die is tijdens de opstijging, halverwege, een tijdlang blijven steken in een lavareservoir op 5 km diepte. Daar stonden uit het gesmolten gesteente vooral de minder kiezelrijke bestanddelen in de vorm van kristallen. Tijdens de tweede opstijgingsfase stuwden de hete gassen de nog overgebleven kiezelrijke lava omhoog. Bij een eruptie kwamen beide los. Vandaar de bonte lapilli, veelal scherpkantig. Getoond wordt ook een *broodkorst bom*, een stuk gestold lava waar omheen vloeibaar gesteente zat, dat vervolgens stelde en kromp. Als in de diepte de toevoer van water tijdelijk stagneert, tolt de hete vulkanische as een tijdlang rond in de krater. De zwarte partikels worden dan omhuld door aanklevende deeltjes vulkanisch glas (vergelijk het ontstaan van hagelstenen). Er ontstaat vulkaanhagel: *accretionary lapilli*.



Op één plek tegen de wand van de Quill is het gesteente wit, de 200 meter hoge ‘White Wall’. Het is in zee afgezette versteende kalkmodder met koralen en schelpen, o.a. conches. Dit moet dus in ondiep water gevormd zijn. Waarschijnlijk gebeurde dit in een oude krater (op zeeniveau) die later op zij is gedrukt. De aslagen van de jongste grote eruptie worden duidelijk zichtbaar door het afkalven van de kust. De afzettingen kun je karteren. In het hart van Oranjestad liggen 5 meter dikke lagen. De fijnere lagen zijn na enige tientallen jaren weggespoeld. Behalve as kunnen er ook enorme vulkanische rotsblokken meekomen een uitbraak van een gloedwolk, een lawine van vulkanisch materiaal. Een nieuwe eruptie van de Quill zal zeer gevaarlijk kunnen zijn. Het vermoeden is dat er elke paar duizend jaar een uitbarsting plaatsvindt. Het KNMI monitort het eiland sinds dit een gemeente is op seismische veranderingen, bevingen of het ontspringen van warme bronnen. Maar deze laatste zijn op St. Eustatius (nog) niet bekend.

Intermezzo: nog een weetje, in 1782 werden de opstandelingen uit de VS met saluutschoten welkom geheten op het eiland. Voor de Amerikanen was dit de eerste erkenning in het buitenland. Dit verklaart de toeristische interesse uit de USA.

Saba en St Eustatius zijn erfstukken uit het koloniale verleden van Nederland. De twee vulkanische eilanden zijn voor Nederland ‘two islands in the sun’.

Tot slot kwam de vraag waar de hoge temperatuur in het binnenste van de aarde aan te danken is. Er bestaan momenteel twee theorieën. In de eerste theorie wordt de hoge temperatuur verklaart door de energie die vrijkomt bij de aangroei van de kern (condensatie). De tweede theorie gaat uit van radioactiviteit in de mantel van de aarde. (Zie ook VI).

Naar aanleiding van deze vraag breekt Bert Boekschoten een lans voor een minder beheersmatige wetenschap naar een wetenschap met meer ruimte voor rare theorieën en stomiteiten. Zo had Darwin als vermogend man de ruimte om zijn eigen weg te kiezen.

I Wikipedia & <https://www.nemokennislink.nl/publicaties/nederlandse-vulkanen/>

II Versfeldt, Josefine – *Vulkanisme in het Caribisch gebied* – GEA 1995, 59-62.

III Website <https://geology.com/usgs/hawaiian-hot-spot/>

IV Becking L.E. & E. Meesters – *Briefrapportage Sababank* – Universiteit Wageningen, 6 februari 2017

V Roobol M.J. & A.L. Smith – *Vulcanology of Saba and St. Eustatius* – Amsterdam University Press, 2005

VI Dijk, Th van – *Hoe blijft het vuur binnen in de aarde branden zonder zuurstof?* – De Standaard 3-6-2013

Verslag *Rudy de Vries*