

Mineralen van steenkoolmijnen en terrils

door Erik Vercammen
erikvercammen49@gmail.com

Reeds in de middeleeuwen werden er in het zuiden van België steenkolen ontgonnen. Het ging destijds met name om kleine winningen op plaatsen waar de steenkollagen van het Boven-Carboon aan de oppervlakte dagzoomden. Geleidelijk werden dat echte mijnen met gangen, die een rol speelden in de 18^e en 19^e eeuw, tijdens de industriële revolutie. Deze mijnen lagen in twee bekken: een bekken rondom Luik (Liège in het Frans) aan de Maas en het bekken van de Borinage in Henegouwen, de streek tussen Charleroi en Bergen (Mons in het Frans). Een eeuw geleden kwam daar het Limburgse bekken bij.

Alle mijnen zijn nu gesloten, al zijn er nog een paar mijnen opengebleven die bezocht kunnen worden. Niettemin wordt in deze streken het landschap nog steeds gekenmerkt door schachtbokken en vooral door heel veel *terrils*: de typische kegelvormige storthopen van steenkoolmijnen, waar nu vaak nog mineralen gevonden kunnen worden.



Afb. 1. Klei-ijzersteen, knol met krimp-scheuren waarin sideriet, 6 x 5 x 5 cm. Terril Mont d'Heribu bij Bergen, Henegouwen, België.

Deze terrils zijn vooral bekend om hun fossiele afdrukken van planten, maar bij het zoeken naar deze fossielen komen we soms ook opvallende stenen tegen: rond, bruinig en erg zwaar. Bij het doorkloppen ervan blijkt dat er barsten en spleten in zitten en dat die vooral naar het midden van de knol toe soms holtes vertonen. Daarin zitten heldere tot lichtbruine plaatjes, met daarop soms glasheldere korte kristalletjes. Afb. 1.

Dat die stenen zwaar aanvoelen is niet verwonderlijk, want ze bestaan overwegend uit sideriet: ijzercarbonaat (FeCO_3). Ijzercarbonaat heeft een dichtheid van 3,8 tot 4, bijna de helft méér dan een gewoon stuk kwarts of kalksteen. Deze knollen zijn gevormd in de modderlagen die de steenkoolwouden tijdens het Laat-Carboon overspoelden en tot conservatie en inkoling hebben geleid. In de literatuur zijn voor dergelijke siderietconcreties

namen te vinden als 'klei-ijzersteengeoden' en 'pelosideriet'. Zowel de vorm als de vorming ervan zijn vergelijkbaar met de septariënconcreties van de Boomse klei, die voor de productie van bakstenen ontgonnen werd in de gebieden rond de Rupel (een korte zijrivier van de Schelde) en langs de Beneden-Schelde. Het gaat om een vreemde stof in de zachte klei die knollen vormt; tijdens het inklinken van de klei ontstaan er barsten in de knollen waarin vervolgens mineralen afgezet worden. Het verschil is dat de septariënconcreties overwegend bestaan uit calciet (CaCO_3). Dit is erg verwant met sideriet: ze hebben beide dezelfde structuur en als formule een carbonaatgroep (CO_3) met in calciet daaraan calcium (Ca) gebonden en in sideriet ijzer ('sideros' betekent ijzer in het Grieks). Afb. 2.



Afb. 2. Siderietknol met krimp-scheuren, met gelimonitiseerd oppervlak, 97 x 43 x 27 mm. Maasoevers bij Venlo-Zuid, Nederland.

Sideriet heeft als ijzermineraal de eigenschap om onder invloed van zuurstof en water te gaan roesten. Het roestig uiterlijk is ook een manier om dit mineraal te onderscheiden. Bij het doorkloppen zijn de beschermde stukken binnenin wit tot glasachtig helder, maar de blootgestelde stukken hebben aan de buitenkant een min of meer bruine kleur. Als het oxidatieproces al enige tijd bezig is, kunnen deze helemaal in roest zijn omgezet. Mineralogisch wordt hiervoor de term 'limoniet' gebruikt,



Afb. 3. Aragoniet-drieling, lengte 41 mm. Molina de Aragón, Spanje.



Afb. 4. Sideriet, detail van plat vlak uit open krimpseur van klei-ijzersteen, met enkele chalcopryiet-kristallen. De siderietkristallen zijn ca. 2mm. Terril du Crachet bij Bergen, Henegouwen, België.

een verzamelnaam voor fijnkorrelige ijzeroxides die alleen met speciale methodes juist te bepalen zijn; ze bestaan uit verbindingen van ijzer, zuurstof en waterstof. De carbonaatgroep komt vrij bij de oxidatie en deze zal zich met calcium gaan verbinden tot CaCO_3 . Dit is de chemische formule van calciet, maar bij de oxidatie van sideriet ontstaat het mineraal aragoniet, eveneens met de formule CaCO_3 . In tegenstelling tot het trigonale calciet kristalliseert dit in het (ortho)rhombische stelsel: het is dus een ander mineraal. Voor de volledigheid: er is nog een derde (en zeldzame) vorm van CaCO_3 , maar dit mineraal – vateriet – kristalliseert in het hexagonale stelsel.

Aragoniet is vooral bekend uit Spanje en Marokko, waar het voorkomt als zeszijdige zuiltjes en groepjes daarvan, met een roodbruine kleur. Afb. 3. Die zuiltjes zijn drielingkristallen, maar bij de verwerking van sideriet ontstaan andere vormen van aragoniet: hele fijne naaldjes, zijdeachtige korsten en bouwsels die aan koralen doen denken. Deze laatste worden (in het Duits) 'Eisenblüte' genoemd, letterlijk 'ijzerbloem'. De mooiste exemplaren komen uit Eisenerz in Oostenrijk, een grote siderietberg waar in 2001 maar liefst 1,6 miljoen ton erts werd gewonnen. Dit soort vondsten is helaas niet in België te doen.

Verdere vondsten

Op de terrils hebben we wel siderietknollen gevonden, tot de grootte van een meloen, met in het midden een reeks barsten en holtes. Die waren gevuld met sideriet, met in het midden holtes met uitgekristalliseerde sideriet, als lensvormige, heldere plaatjes, soms met een streping. Hier en daar zaten er waterheldere kwarts kristalletjes op de sideriet. Aan de buitenkant vertoonde de sideriet beginnende bruinkleuring door oxidatie en op één stuk was er een plakje aragoniet gegroeid. Een mooie vondst was nog een tapijt bruine tot blonde siderietkristallen, met als kristalvorm de rhomboëder. Daarop stonden kristalletjes van het kopererts chalcopryiet, te herkennen aan de kleine puistjes groene malachiet, gevormd door oxidatie. Afb. 4. Er waren doorsneden te zien van kwarts kristallen, maar die hadden in de nauwe spleet niet genoeg ruimte om vrij te groeien. Ook was er nog een witte korst, mogelijk een kleimineraal, in stenen van tussen de kolenlagen, gevormd uit tamelijk grof afbraakmateriaal, blonken er blaadjes witte glimmer; waarschijnlijk is dit muskoviet.

In steenkoolmijnen en op terrils is ook calciet te vinden: zo heb ik in de mijn La Batterie bij Luik een stuk met heldere, dunplati-

ge rhomboëders gevonden. Eveneens heldere tot witte rhomboëders worden gevormd door het mineraal dolomiet. Deze kristallen zijn niet afgeplat maar vormen eerder dikke blokjes; soms zijn ze zadelvormig gekromd gegroeid, of eerder misvormd. Dolomiet ($\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$) is een carbonaat van calcium en magnesium. Een deel van het magnesium kan vervangen worden door ijzer, en de samenstelling wordt dan $\text{Ca}(\text{Mg},\text{Fe})[\text{CO}_3]_2$. Dergelijke ijzerhoudende dolomiet kan ook bruin oxideren; omdat hij dezelfde kristalvorm kan hebben als sideriet, is het verschil niet op het oog te zien. Om de zaken nóg ingewikkelder te maken, is er nog een derde gelijksoortig mineraal, ankeriet, met de formule $\text{Ca}(\text{Fe},\text{Mg})[\text{CO}_3]_2$. Dit mineraal kan worden beschouwd als een dolomiet waarin magnesium voor meer dan de helft is vervangen door ijzer. Er bestaan alle mogelijke overgangen tussen dolomiet en ankeriet, al moet hierbij opgemerkt worden dat er veel dolomiet zonder ijzer voorkomt terwijl er in ankeriet altijd



Afb. 5. Sideriet. Lensvormige, gekromde rhomboëders op kwarts kristal, 12 mm, Ramsbeck, Sauerland, Duitsland.

een gehalte magnesium aanwezig is. Al deze mineralen behoren tot het trigonale kristalstelsel, en zowel dolomiet, ankeriet als sideriet kunnen zadelvormig vergroeid zijn: niet gemakkelijk om uit elkaar te houden dus. Afb. 5.

Terril van Winterslag

In het Belgisch-Limburgse mijngedebiet is vooral de terril van Winterslag rijk aan mineralen. In 'dolomiet-geodes' zijn daar kristallen te vinden van het nikfelsulfide milleriet. Afb. 6. Het zijn haarvormige, buigbare kristallen tot een paar centimeter lang, soms als bosjes door elkaar gegroeid. In frisse toestand zijn ze metaalglanzend en geel, maar door oxidatie krijgen ze een groenige korst. Voor Winterslag wordt zaratieet ($\text{Ni}_3[(\text{OH})_4/\text{CO}_3] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) genoemd als oxidatiemineraal; meestal wordt er in de literatuur evenwel het mineraal jamboriet, $(\text{Ni},\text{Co},\text{Fe})(\text{OH})_2(\text{OH},\text{S},\text{H}_2\text{O})$, vermeld voor de omzetting van milleriet. Beide mineralen zijn groen, en dat is kenmerkend voor de verweringsmineralen van nikkel. Ook koperertsen hebben groene verweringsmineralen, met malachiet als de meest bekende; daarnaast treden ook heel wat blauwe koperoxidatiemineralen op, met azuriet als meest voorkomende. Andere nikkelmineralen op de terril van Winterslag zijn vaesiet, met de formule NiS_2 , siegeniet, met de formule $(\text{Ni},\text{Co})_3\text{S}_4$, en de nikkelhoudende pyrietvariëteit bravoiet, $(\text{Fe},\text{Ni})\text{S}_2$, allemaal als kubische microkristallen. Verdere mineralen die voor deze vindplaats worden genoemd zijn arsenopyriet, galeeniet, sfaleriet, chalkopyriet, sideronatriet, bariet en het kleimineeraal dickiet in kleine witte plaatjes.

Mooie foto's van deze mineralen zijn te zien als u op de website van Mindat (www.mindat.org) *Winterslag* intikt in het zoekvakje 'locality name' op de homepage en u vervolgens klikt op 'photos'.



Afb. 6. Milleriet, uitwaaiende naaldjes op pyrietkubusjes. Naaldengroep 8 – 9 mm. Storthoop mijn Hendrik, Brunssum, Nederland.

Op deze lijst worden veel ertsmineralen vermeld, maar de hoeveelheden zijn alleen interessant voor verzamelaars van (micro-) kristallen. Het gaat dan ook niet om echte ertsafzettingen, maar om sporen van ertselementen die zich in dergelijke holle knollen concentreren. Soms gebeurt het evenwel dat in steenkoolmijnen echte ertsaders worden aangesneden. Een beroemd voorbeeld bevond zich in het Duitse Ruhrgebied, in de kolenmijn Auguste Victoria in Marl. De aardlagen worden daar doorsneden door een breuk, waarlangs mineraalhoudende oplossingen naar boven zijn gekomen. De gevormde afzettingen bestonden vooral uit kwarts, galeniet en sfaleriet, met ondergeschikt pyriet, markasiet en chalkopyriet. Uit de mijnschacht kwamen er een tijdlang karretjes naar boven met twee verschillende soorten inhoud: kolen die naar links gingen en erts naar rechts (of juist omgekeerd). Ook in de vroegere mijnen in Nederlands Limburg waren mineralen van lood en zink te vinden.

Pyriet

Een mineraal dat heel veel in kolenlagen voorkomt is pyriet. Dit is één van de bekendste mineralen, in de eerste plaats vanwege zijn metaalglans en goudgele kleur (vandaar de naam 'fool's gold', het goud der dwazen), en ook vanwege zijn mooie kristallen. Pyriet is één van de meest voorkomende mineralen en het hoeft ons dan ook niet te verwonderen dat het ook in koollagen voorkomt. Die zijn immers rijk aan organische resten en die bevatten ook altijd zwavel. IJzer is zeer verbreid en de vorming van het ijzer-zwavelmineraal pyriet (FeS_2) ligt onder deze omstandigheden voor de hand. De ijzer-zwavelverbinding kan ook markasiet worden, dat dezelfde chemische formule heeft maar kristalliseert in het (ortho)rhombische stelsel. Pyriet is kubisch en vormt vaak kubussen, maar kristallen zijn eerder een uitzondering want meestal treedt pyriet op als massa's aan de oppervlakte, soms met iriserend kleurenspeel (rood, groen, blauwachtig).



Afb. 7. Het resultaat van de omzetting van pyriet, in dit geval een gepyritiseerde ammoniet uit de Boulonnais (NW-Fr.), na enkele jaren verblijf in een ladenkast. Beeldhoogte 15 mm.

Dit kleurenspeel is het gevolg van omzettingen en deze kunnen in een omgeving met steenkool een groot gevaar betekenen. De steenkoollagen zijn zuurstofvrij, en in die omstandigheden is pyriet heel stabiel. Maar bij het graven van gangen en schachten voor de ontginning komen de steenkoollagen in contact met zuurstof, en dat geldt ook voor het pyriet dat erin voorkomt. Het pyriet kan dan gaan oxideren, zowel onder invloed van bepaalde bacteriën als door zuiver scheikundige reacties. Hierdoor komt warmte vrij waardoor de koollagen kunnen gaan branden en waarbij giftige gassen kunnen vrijkomen. Het loopt echter niet altijd zo'n vaart. Meestal oxideert pyriet rustig tot een mengsel van allerlei ijzersulfaten, zoals copiapiet, rozeniet, szomolnokiet, ferrohexahydriet, halotrichiet, jarosiet, melanteriet, metavoltien, sideronatriet en slavikiet. Een voorbeeld geeft afb. 7.

Door reacties van het gevormde sulfaat en water met het ne- vengesteente kunnen er een reeks bijkomende mineralen gevormd worden, zoals bijvoorbeeld aluin, mirabiliet, hexahydriet,

epsomiet en gips. In de 19^e eeuw zijn er veel van dergelijke uitbloeiingen beschreven in België en dat hoeft niet te verwonderen: er waren heel veel steenkoolmijnen, er werd handmatig gewerkt zodat speciale mineralisaties konden worden opgemerkt en opzij gelegd en in België waren er bovendien een aantal universiteiten met goede mineralogen.

Brandende terrils

Maar niet alleen ónder de grond kan pyriet zorgen voor het ontbranden van steenkool. Boven de grond, op de terrils, is het contact met zuurstof uit de lucht nog een stuk sterker, en dus ook de oxidatie. Bovendien zitten er in die terrils nog heel wat steenkoolresten. Daarom zijn heel wat terrils in brand geraakt, en dat kan jarenlang duren. Een bekend gevolg ervan is dat de stenen door de hitte rood gebakken worden, met als positief resultaat dat de fossielen veel steviger zijn geworden en hierdoor ook beter houdbaar zijn.



Afb. 8. Salmiak-kristallen rond een gat van storthoop waar gas uittreedt. Breedte beeldveld ca. 20 cm. Storthoop mijn Willem-Sophia, Spekholzerheide, Kerkrade, Nederland.

Binnenin zo'n brandende terril kan de temperatuur oplopen tot enkele honderden graden. Bij die temperatuur zullen heel wat stoffen gaan verdampen en een uitweg zoeken langs spleten en barsten. Het meest voorkomende gas is gewoon water in de vorm van stoom. Op winterdagen kan een brandende terril wel aan een vulkaan doen denken door de ontsnappende dampen. Bij het contact met de lucht koelen de dampen snel af, waarbij de gassen rond de openingen neerslaan (dit natuurkundige proces heet 'verrijpen'). Het meest komt daar salmiak voor, ofwel ammoniumchloride, $(\text{NH}_4)\text{Cl}$: dat is doorzichtig tot troebel wit en vormt vertakte aggregaten. Afb. 8. Deze stof is oplosbaar in water en blijft dus alleen op beschutte plaatsen bewaard. Hetzelfde geldt voor mascagniet, $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$. Van de terril van de Charbonnage du Nord de Gilly, Soleimont bij Fleurus is zelfs gedegen selenium beschreven, naast salmiak en het ijzersulfaat voltaiet. Op de Mont de l'Heribu bij Bergen zijn roodgebakken stenen te vinden met daarop witte korsten, onoplosbaar in water. Mogelijk bestaan deze uit aluniet $(\text{KAl}_3[(\text{OH})_6/(\text{SO}_4)_2])$ of uit aluniet $(\text{Al}_2[(\text{OH})_4/\text{SO}_4] \cdot 7\text{H}_2\text{O})$. Ook zwavel is een product dat bij mijnbranden gevormd kan worden. Afb. 9.

Geen officieel erkende mineralen

Dergelijke stoffen, gevormd door branden in mijnen, terrils en andere dumps, voldoen evenwel niet aan de moderne definitie van een 'mineraal' zoals deze is opgesteld door de *Commission*



Afb. 9. Zwavel, naaldvormig, dendritisch. Lang kristal midden-onder 8 mm. Storthoop mijn Willem-Sophia, Spekholzerheide, Kerkrade, Nederland.

on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC) van de *International Mineralogical Association* (IMA). Ze zijn namelijk pas ontstaan ten gevolge van menselijk ingrijpen: het graven van gangen, het naar de oppervlakte brengen en het door elkaar storten van allerlei materialen. Stoffen die op deze wijze gevormd zijn, komen nu niet meer in aanmerking voor erkenning als mineraal, al zijn er in het verleden heel wat dergelijke mineralen beschreven, bijvoorbeeld uit de mijnbrand bij Jerome in Arizona, die van Kladno in Tsjechië, uit de brandende dumps bij Chelyabinsk in de Zuid-Oeral en van Ronneburg in Duitsland.

In het verleden erkende mineralen, van vóór de invoering van de nieuwe definitie, behouden die status echter wel. Een aantal ervan is trouwens sindsdien gevonden in 'onverdachte' omstandigheden, waar geen menselijk ingrijpen bij te pas is gekomen. Een voorbeeld van natuurlijk gevormde mineralen zijn de vulkanen van de Eifel, waar brokken nevengeesteente zijn opgenomen in heet magma en daarmee een chemische reactie



Afb. 10. Whewelliet, hoogte 19 mm, Kladno, Tsjechië.

zijn aangegaan. Elk geval moet natuurlijk ook op zichzelf beoordeeld worden. Zo zijn er gevallen bekend van koollagen die al in brand stonden lang voordat er van enige ontginning sprake was. Zo is indialiet ontdekt te Bokaro (in Bihar, Indië), waar kleilagen gesmolten zijn door een koollaag die op natuurlijke manier in brand was geraakt. Iets dergelijks is ook gebeurd bij Gilette in Wyoming, en daar is esseneiet, een zeldzame pyroxeen, voor het eerst beschreven.

Een ander niet erkend mineraal afkomstig uit onder meer steenkoolmijnen is anthraxoliet. Dit komt voor als zwarte bolletjes, plaatjes, staafjes of knolletjes. Dit mineraal is niet erkend omdat de samenstelling varieert en er blijkbaar ook geen duidelijke kristallisatie is. Anthraxoliet is een koolwaterstof, een product gevormd door chemische reacties van organische stoffen. Het hoeft dan ook niet te verwonderen dat het om een lichte en zachte stof gaat. In de barsten van sommige siderietknollen zit een zwarte stof tussen de sideriet- en de kwarts kristalletjes; mogelijk gaat het hier ook om anthraxoliet.

Voor de volledigheid worden hier nog een paar mineralen vermeld die weliswaar niet in de Belgische steenkoolmijnen voorkomen, maar die wel in mooie kristallen optreden en die een aanwinst zijn voor een mineralenverzameling. Het gaat om:

- whewelliet ($\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$): witte tot heldere, vliedervormige tweelingkristallen; bekend van de koollagen bij Kladno in Bohemen. Afb. 10.
- melliet ($\text{Al}_2(\text{C}_{12}\text{O}_{22}) \cdot 18\text{H}_2\text{O}$): genoemd naar het Latijnse woord voor honing vanwege de geelbruine kleur; dit mineraal komt voor als dipiramidale kristallen in kolenmijnen in Tsjechië, Hongarije en Duitsland.

Beide mineralen (en zo zijn er nog wel een aantal gelijksoortige te noemen) bevatten organische bouwstenen in hun chemische formule, maar toch zijn ze erkend als mineraal. De uitgangsprодукten voor hun vorming zijn (deels) van organische oorsprong (plantenresten), maar de processen waardoor uit die stoffen

mineralen zijn gevormd zijn natuurlijk en anorganisch van aard. Daarom zijn en blijven deze stoffen opgenomen in de lijst van erkende mineralen.

En zo ziet men maar weer, goed rondkijken als men gaat zoeken levert soms onverwachte vondsten op, en daar kunnen hele verhalen aan verbonden zijn. Deze keer waren het mineralen bij het fossielen zoeken, maar het kunnen evenzeer mooie of zeldzame planten zijn, versteende zee-egels tussen resten van vuursteenbewerking, een prachtig uitzicht of een onverwachte ontmoeting...

De foto's zijn gemaakt door: Lut De Broeck (afb. 1 en 4); Piet Stemvers (afb. 2, 3, 7,10); Fred Kruijten (afb. 5, 6, 9); Frank de Wit (afb. 8).

De afgebeelde mineralen zijn uit de collectie van: de heer en mevrouw Vercammen-De Broeck (afb. 1 en 4); W.J.M. Scheres (afb. 2); W.R. Moorer (afb. 3, 5, 10); F. Kruijten (afb. 6, 9).

Bronnen

Boeken:

- 'Geologische Zwerftochten', door H. Krul, uitgeverij Thieme, 1969;
- 'Les minéraux de Belgique 2', door Frederic Hatert, Michel Deliens, André-Mathieu Fransolet en Eddy Van Der Meersche, uitgegeven door het KBIN in 2002;
- 'Dana's New Mineralogy, eight edition, entirely rewritten and greatly enlarged', door Richard V. Gaines, H. Catherine W Skinner, Eugene E. Foord, Brian Mason, Abraham Rozenzweig en Vandall T. King, uitgegeven door John Wiley and Sons, 1997;
- 'Minerals and their localities', door Jan H. Bernard en Jaroslav Hyrsl, 2004, uitgeverij Granit, Praag.

Internet:

- www.mindat.org

Boekbespreking

Landschappen van Nederland – geologie, bodem en landgebruik, door A.G. Jongmans, M.W. van den Berg, M.P.W. Sonneveld, G.J.W.C. Peek, R.M. van den Berg van Saparoea, 942 blz., € 99,50, ISBN 978-90-8686-213-9, Wageningen Academic Publishers, 2013.

Het Wageningse tijdschrift *Resource* kopte: 'Het mooiste dictaat van Wageningen'. En daar zou de redactie wel eens gelijk in kunnen hebben. De twee boeken onder de titel *Landschappen van Nederland*, samen in een mooi uitgevoerde box, ambieert het Wageningse standaardwerk te zijn over de Nederlandse landschappen en hun ontstaan. Bijzonder aan het bijna 1000 pagina's tellende werk is dat geomorfologie, bodemkunde en geologie worden gecombineerd: een samengaan dus van landschap, ondiepe bodem en diepe aardlagen. De vorming van het Nederlandse landschap hangt sterk samen met het landgebruik. Nog maar 10.000 jaar geleden was Nederland nog 'maagdelijk': tijdens de ijs tijden en tussenliggende warmere interglacialen geboetseerd door gletsjers, poolwinden en smeltwater. Al snel hierna begon de menselijke invloed zijn greep te krijgen op de landschapsvorming. Het bodemgebruik door de mens, met vaak onomkeerbare effecten op het landschap, begon al duizenden jaren geleden, veel eerder dan wij vaak denken. Bossen werden gekapt, dijken aangelegd, golven- de akkers werden geëgaliseerd. Het laagveen in West-Nederland werd in de Romeinse tijd al grotendeels afgegraven. Ook begon men toen al met het afdammen van rivieren. Opvallend is dat Nederland rond 1900 nauwelijks met bos was begroeid. De huidige bossen op bijvoorbeeld zandverstuivingen zijn vaak van recente datum. Wat wij nu als 'natuur' ervaren, is grotendeels

cultuurlandschap. Veel 'rivieren' zijn zelfs gegraven, zoals delen van de Maas en de Linge.

In *Landschappen van Nederland* wordt per landschapstype steeds het ontstaan van het natuurlijke landschap, het cultuurlandschap en het huidige landschap besproken. De auteurs van *Landschappen van Nederland* (allen waren of zijn zij werkzaam bij Wageningen Universiteit of TNO) beschrijven Nederland als een 'delta-omgeving', waar het voor mensen aantrekkelijk is om te leven door de aanvoer van voedselrijk bodemmateriaal en het vlakke landschap zonder erosiegevaar, zoals ook de delta's van de rivieren Eufraat, Tigris, Nijl en Ganges dat zijn. Kwetsbaar ook vanwege de afhankelijkheid van het wisselende zeespiegel-niveau en piekafvoeren van rivieren.

Hoe is de bodem duurzaam te gebruiken, vragen de auteurs zich af. Een vraag van alle tijden, want al eeuwen geleden werd de bodem lokaal uitgeput. Zoals bijvoorbeeld de afgraving van veen voor de turfwinning; in de Gouden Eeuw was turf de voornaamste brandstof in ons land. Ook werd veen gebruikt voor zoutproductie door het te verbranden, zogeheten moernering. In Zeeland werd er veel geld mee verdiend.

Van bodem en landschap wordt tegenwoordig meer dan ooit gevraagd: voor de productie van landbouwgewassen, als opslag van onder meer water, als leefomgeving voor flora en fauna, grondstoffenleverancier, archief en *last but not least* woon- en transportfunctie voor de mens. Om de bodem duurzaam te gebruiken is kennis nodig over het ontstaan en de eigenschappen van bodem en landschap. Dit boek – waar maar liefst zes jaar werk in zit – wil aan de kennis van het 'flinterdunne en kwetsbare bodemlaagje' een bijdrage leveren.

Annemieke van Roekel