

# VEEN - BRUINKOOL - STEENKOOLO: ONTSTAAN, WINNING EN SPOREN IN HET LANDSCHAP

Veen, bruinkool en steenkool hebben als overeenkomst dat het delfstoffen zijn met plantaardig materiaal als basis. Als de omstandigheden gunstig zijn, zal veen eerst in bruinkool en uiteindelijk in steenkool veranderen. Dit artikel geeft een beknopt overzicht van dat proces. De winning van deze delfstoffen heeft sporen nagelaten in het landschap. Er worden enkele plaatsen in Nederland en directe omgeving genoemd waar dergelijke sporen ook nu nog terug te vinden zijn.

## Ontstaan van veen, bruinkool en steenkool

### Veenvorming in het Kwartair (Holoceen)

Veen bestaat uit plantenresten die gedeeltelijk zijn verteerd (Afb. 1). Voor het ontstaan van veen moet aan twee belangrijke voorwaarden worden voldaan. Ten eerste is er een klimaat nodig waarin planten goed kunnen groeien. Ten tweede zijn er zuurstofarme tot zuurstofloze omstandigheden nodig. Dergelijke omstandigheden treffen we aan in gebieden waar water stagneert, bijvoorbeeld moerassen, vennetjes en ondiepe meren. Op zulke plaatsen vergaat dood plantaardig materiaal maar heel langzaam waardoor veenvorming mogelijk is.

De meeste veengebieden in ons land ontstonden toen aan het einde van de laatste ijstijd (Weichselien) de grondwaterspiegel omhoog kwam. Hierdoor ontstonden de natte omstandigheden die ideaal waren voor de vorming van veen. Op de bodem van onder andere moerassige gebieden en vennen hoopte zich dood plantaardig materiaal op en zo kon onder de waterspiegel laagveen ontstaan. Het veenpakket werd in de loop der tijd dikker en kon boven het (grond)waterpeil uitkomen. Zo ontstond hoogveen dat over voldoende water kon beschikken dankzij de neerslag.



Afbeelding 1.

Een restant van de veenafzettingen in zuidoost Drenthe.

### Bruinkool uit het Tertiair (Mioceen)

Ook al lang voor het Holoceen werd veen gevormd. Dit veen heeft echter een gedaanteverandering ondergaan. Zo kon bruinkool ontstaan. Aan de basis van bruinkool stond dus ook plantaardig materiaal. Veen dat in het Mioceen werd gevormd, raakte later overdekt met andere afzettingen. Door het gewicht van deze jongere afzettingen werd het veen samengeperst en in feite ook 'uitgeperst': het vochtgehalte verminderte sterk.

Daarnaast trad er tijdens het omzettingsproces van veen tot bruinkool een verandering op in de structuur van het oorspronkelijke veenpakket. Het werd korreliger van structuur waardoor een groot deel van het plantaardige materiaal waaruit het ontstaan is, niet meer als zodanig te herkennen is. Dat geldt vaak voor de bladeren want die vormden de 'weke delen' van de vegetatie die aan de

basis stond van het proces. Hardere, houtige delen zoals wortels, stammen en takken van vooral bomen en zelfs houtige vruchten zijn dikwijls nog wel goed herkenbaar.

Bruinkool treffen we in ons land alleen in Limburg dicht onder de oppervlakte aan. Deze relatief dunne bruinkoollagen vormen de uitlopers van een groot en ruim honderd meter dik bruinkoolpakket in Duitsland dat daar ontstaan is in de Niederrheinische Bucht (Nederrijnse Laagvlakte). Het miocene veen waaruit deze bruinkool ontstond, is tussen zestien en twintig miljoen jaar geleden afgezet in een langzaam dalende kustvlakte onder overwegend vochtige, warme (sub-tropische) omstandigheden. De zich langzaam terugtrekkende zee bevond zich destijds niet veel verder in het noordwesten. In de kustvlakte konden zich de uitgestrekte veenmoerassen en bosvenen ontwikkelen die aan de basis stonden van het huidige bruinkoolpakket.

### Steenkool uit het Carboon (Laat-Carboon; Westfalien)

Ook steenkool is ontstaan uit plantaardig materiaal dat in eerste instantie een veenpakket vormde. Daarna begon het inkolingsproces waarbij eerst bruinkool werd gevormd. Doordat er steeds meer jongere afzettingen bovenop de bruinkool kwamen, verdween deze verder in de diepte. Daardoor nam niet alleen de druk en daarmee de samenpersing verder toe, maar steeg ook de temperatuur. Deze temperatuurtoename kennen we als de geothermische gradiënt. Dit houdt in dat de temperatuur voor iedere honderd meter die we dieper in de bodem doordringen gemiddeld met 3° Celsius omhoog gaat. Bij de overgang van bruinkool naar steenkool speelt naast de toenemende druk de oplopende temperatuur een belangrijke rol. Van het oorspronkelijke plantaardige materiaal zijn vooral afdrucken van bladeren heel goed als zodanig te herkennen. Ook worden delen van luchtwortels, takken en stammen van bomen teruggevonden.

De eerste steenkoolige laagjes werden in het zuiden van ons land al in het Laat-Carboon tijdens het Namurien gevormd. Dat gebied was toen nog door de zee bedekt, maar meer naar het zuiden ontwikkelde zich het Varistisch gebergte. Hierdoor werd het land langzaam mee omhoog genomen en viel de zeebodem soms plaatselijk droog. Op die plekken vormden zich moerassen waarin dunne veenlaagjes ontstonden. Deze veenlaagjes vinden we tegenwoordig terug als brandlei bij Cottessen (Kampgroeve, zie Grondboor en Hamer nr. 5, 2007).

Tijdens het Westfalien maakte Nederland deel uit van een uitgestrekte kustvlakte waarin onder tropische omstandigheden veenmoerassen met weelderige bosvegetaties ontstonden. Hierdoor vormden zich weer de bekende veenpakketten. In deze kustvlakte waren daling en sedimentatie met elkaar in evenwicht. Doordat rivieren en de zee het gebied regelmatig overspoelden, werden boven op de veenlagen zanden en kleien afgezet. Door de cyclische herhaling van dit proces ontstond een afwisseling van veenlagen met zand- en kleilagen. Het geheel zakte steeds verder in de diepte weg en resulteerde uiteindelijk in een pakket van steenkoollagen die werden afgewisseld met hardere gesteentelagen die in het algemeen uit zandsteen en schalie bestonden.

Doordat Nederland later door een kantelbeweging werd beïnvloed, kwam het zuidoosten met de aangrenzende

omgeving (Ardennen en Eifel) omhoog terwijl het noordwestelijk deel wegzakte. Dit betekende voor het zuidoostelijke gebied erosie terwijl in het noordwesten dikke pakketten sedimentgesteenten werden afgezet. Daardoor komt de steenkool nu in Zuid-Limburg en omgeving aan of nabij de oppervlakte voor terwijl hij in de rest van Nederland veel dieper in de bodem zit. De dikte van de steenkoollagen zelf bedraagt in Zuid-Limburg één tot twee meter. In de Belgische Kempen is de dikste steenkool laag zo'n vier meter.

## Sporen in het landschap

### Sporen van veen en turfwinning

Hoogveen werd in het verleden vooral gewonnen om als brandstof te gebruiken. Eerst werd de minder geschikte bovenste laag van het veen verwijderd. Deze laag kon tot turfstrooisel worden verwerkt. Daarna kon begonnen worden met het eigenlijke turfsteken. Eenvoudig gezegd hield dit in dat de turfstekers het veen in rechthoekige blokken uit de bodem staken en die daarna te drogen legden. Daardoor kreeg je de turven. Turf is dus eigenlijk niets anders dan gedroogd veen.

In Oost-Drenthe ligt één van de weinige hoogveen-gebieden in Nederland die in enige mate het massale turfsteken heeft overleefd en waar men zich nog een aardig idee kan vormen van een veengebied: het 2300 hectare grote hoogveenreservaat Bargerveen. De veenwinning werd in dit gebied pas in 1992 beëindigd. Vanaf enkele parkeerplaatsen is het mogelijk om lopend via wegen en paden in het gebied door te dringen. De meest centraal gelegen parkeerplaats is 'Bargerveen Midden'. Volg vanuit Klazienaveen de Dordse Dijk (N862) richting Nieuw-Schoonebeek. Sla net buiten Klazienaveen linksaf (Verlengde Noordersloot). De parkeerplaats ligt na 2,5 kilometer aan het eind van deze doodlopende weg. Men komt vanaf deze plek al meteen in de afgegraven gebieden met hun duidelijk zichtbare veengrond terecht. Tegenover de parkeerplaats ligt één van de uitkijkheuvels van het gebied.

Naast het Bargerveen bieden het Veenpark in Barger-Compascuum en het over de grens in Duitsland gelegen Emsland Moormuseum in Geeste - Groß Hesepe de mogelijkheid om op aanschouwelijke manier nader kennis te maken met het veen en de turfwinning.

### Sporen van bruinkool en bruinkoolwinning

Bruinkool is een belangrijke energiebron. In Zuid-Limburg ligt de bruinkool dicht onder de oppervlakte in dunne lagen die de uitlopers vormen van het grote Duitse bruinkoolgebied in de Niederrheinische Bucht. Deze Limburgse bruinkool werd in de vorige eeuw tot 1960 in een aantal kleine groeves in de omgeving van Brunssum, Eygelshoven en Sittard gewonnen. De impact van deze winning op de omgeving bleef beperkt. Van de bruinkoolwinning in Nederlands Limburg zijn niet echt sporen overgebleven die vrij bezocht kunnen worden.

Ook in de buurt van het Belgische Opgrimbie, ten noordwesten van Maastricht, komt bruinkool op relatief bescheiden schaal voor. Van de voormalige groeve is een natuurreservaat gemaakt dat vrij toegankelijk is. De toegang tot dit reservaat ligt aan de weg Opgrimbie - Zutendaal, iets meer dan twee kilometer buiten Opgrimbie, aan de rechterkant. De bruinkool is als zwarte vlakken al van ver in de groewand te zien. Van dichtbij zijn met enig geluk nog restanten van

Afbeelding 2.  
Restanten van  
fossiel hout in  
de bruinkool.



Afbeelding 3.  
Uit de laag  
gewaaierde  
bruinkool bij  
Opgrimbie.



fossiel hout in de bruinkool zichtbaar (Afb. 2). Als het hout aan de buitenlucht en dus de droging wordt blootgesteld, valt het in heel kleine fragmentjes uiteen. Die zien er uit als kleine stukjes houtskool. Waar bruinkooldeeltjes uit hun oorspronkelijke laag zijn gewaaierd, vervuilen ze het witte zand in de lagen eromheen. Daardoor zijn de bruinkoollagen niet als strakke banen in de groevewand te zien (Afb. 3).

In het Duitse bruinkoolgebied hebben we met een heel ander verhaal te maken. De winning strekt zich daar over oppervlakten van vele duizenden hectaren uit in zeer diepe dagbouwgroeves. Het gaat om droge winning wat betekent dat grote hoeveelheden grondwater afgepompt moeten worden. Voor deze grootschalige

bruinkoolwinning moeten hele dorpen en wegen, zelfs snelwegen wijken en waterlopen worden omgeleid. Als men uit de richting Aken het knooppunt Jackerath nadert, buigt de snelweg ineens rechtsover. Het oude snelwegtraject loopt als het ware recht door. Dit heeft moeten wijken voor de bruinkoolwinning en is inmiddels sterk begroeid. De dorpen worden elders in de omgeving nieuwgebouwd. Zo'n verhuizing kan meerdere jaren in beslag nemen. Zo vertrokken de eerste inwoners van het plaatsje Altdorf in 1987. De laatsten trokken vijftien jaar later weg. Dit betekende dat Altdorf er steeds meer verlaten bij kwam te liggen.

Bij een bezoek in de herfst van het jaar 2000 wekte het al de indruk van een spookdorp. De doorgaande weg



Afbeelding 4.  
De dichtgetimmerde huizen gaven Altdorf in 2000 het aanzien van een spookdorp.

voerde langs leegstaande, deels vervallen en dichtgetimmerde huizen (Afb. 4). Verderop was de sloop al begonnen. Mensen waren nergens te zien. Voor de inwoners moet deze verhuizing een heel ingrijpende gebeurtenis zijn geweest. Hun geboortegrond verdween immers volledig; nog even terugkeren naar de plek waar ooit hun wieg stond, zou nooit meer mogelijk zijn.

RWE Power (Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG) heeft meerdere uitkijkpunten ingericht, die een goede indruk geven van de uitgestrektheid van zo'n bruinkoolgroeve. Tot die uitkijkpunten behoren Aussichtspunkt Tagebau Inden (Afb. 5), Tagebau Hambach en Tagebau Garzweiler die ten noorden liggen van de A4, tussen Aken en Kerpen. Vanaf uitkijkpunt Tagebau Garzweiler zijn zowel de oude (verlaten) als de nieuwe snelweg bij Jackerath te zien. Tagebau Hambach is de grootste groeve van RWE. De concessie bedraagt maar liefst 8500 hectare.

Vanaf het uitkijkpunt zijn in de verte de enorme machines te zien die bezig zijn met het afgraven van de bruinkool. Deze machines hebben een hoogte van 96 meter en een lengte van 240 meter. Per stuk wegen ze 13.000 ton. Het graafwiel is zo hoog als een flatgebouw. Aan de hand van deze afmetingen kan men een indruk krijgen van de proporties van deze groeve (Afb. 6). Met bruinkool uit Tagebau Hambach wordt energie in elektriciteitscentrales opgewekt. Op kleinere schaal wordt bruinkool gebruikt als brandstof voor particulieren in de vorm van geperste briketten.

Na het beëindigen van de bruinkoolwinning wordt veel aandacht besteed aan de herinrichting van het landschap. Een goed voorbeeld daarvan is de Sophienhöhe, die nabij Tagebau Hambach ligt. Deze kunstmatige heuvel van 200 meter hoogte is aangelegd met lagen zand, grind en klei, die verwijderd moesten worden om bij de bruinkool te komen. De Sophienhöhe is inmiddels bebost en is een uitgestrekt wandelgebied geworden. Het gat dat na de bruinkoolwinning uiteindelijk overblijft, zal te zijner tijd in een groot meer veranderen.



Afbeelding 5.  
Uitkijkpunt bij Tagebau Inden.

### Sporen van steenkool en steenkoolwinning

Evenals bruinkool is steenkool een belangrijke energiebron. Steenkool werd in de middeleeuwen al als brandstof gewonnen in het Wurmatal, net over de Duitse grens bij Kerkrade. Dat de steenkool hier al zo vroeg in de geschiedenis met in eerste instantie eenvoudige technische middelen kon worden gewonnen, komt doordat hij dicht aan de oppervlakte voorkwam en door de eroderende werking van het riviertje de Wurm (de Worm) in de dalhelling dagzoomde. Tot ongeveer 1320 werd in kleine groeves steenkool losgehakt en afgevoerd.

Op een gegeven moment werden de putten te diep en kwamen ze vol water te staan. Vanuit de dalwanden van het Wurmatal werden daarna schuine gangen aangelegd, zogenaamde 'Stollen', om de diepere steenkoollagen te kunnen bereiken. Op deze manier zijn tot omstreeks 1550 ongeveer 70 mijntjes in productie geweest. Daarna ging men over op schachtbouw. Langs de sporen van de steenkoolwinning in dit dal is een route uitgezet. Deze Carboonroute (met uitgebreide uitleg bij een aantal plekken) staat in een brochure die bij het Discovery Center Continium (voorheen Industrien; nieuw geopend vanaf juni 2009) in Kerkrade voor een gering bedrag te koop is. Het startpunt ligt langs de weg Kohlscheid - Herzogenrath, bij de straat Alte Furth schuin tegenover de parkeerplaats Burg Wilhelmstein.

Afbeelding 6.  
Bruinkool en  
enorme graaf-  
machines in Tagebau  
Hambach. Het waas  
op de foto wordt  
veroorzaakt door  
stof dat bij de  
werkzaamheden  
vrijkomt.



Afbeelding 7.  
Door de steenkool  
zien de hellingen  
in het Wurmatal er  
zwart uit.



Op verscheidene plaatsen in de beboste helling ziet het zwart van de Carbonische gesteenten (Afb. 7). Door de verwerking vallen ze langzaam uit elkaar. Met een beetje geluk zijn tussen dit materiaal fossielen van de Carboonflora te vinden. Langs het wandelpad ligt de krater van een bom die daar in de Tweede Wereldoorlog is ingeslagen. Door de kracht van de inslag is steenkool uit het gesteente weggeslingerd en in de omgeving terechtgekomen. Deze brokjes steenkool zijn nog het gemakkelijkst terug te vinden in vers opgeworpen molshopen.

Bij het uiterste punt van de route gaat een trappenpad in de dalhelling omhoog. Bovenaan de trap ligt rechts een hoge, steile gesteentewand. Vrij hoog komen hierin duidelijk zichtbare, donkere steenkoollagen voor (Afb. 8). Verderop langs het pad ligt een oude mijngang. Boven de ingang bevindt zich op iets meer dan twee meter hoogte een geplooid steenkoolhoudende laag (Afb. 9). Door gebergtevorming in het Carboon geplooid gesteentelagen zijn trouwens op nog meer plaatsen in het Wurmatal te zien.



Afbeelding 8.  
Duidelijk zichtbare donkere steenkool-lagen in de steile gesteentewand.



Afbeelding 9.  
Geplooide steenkool-houdende laag boven de ingang van één van de mijngangen.

De moderne mijnbouw in Zuid-Limburg en omgeving speelde zich voornamelijk in de vorige eeuw af. De aanleg van de eerste mijnen begon al in het eerste decennium ervan. In de loop der tijd ontstonden zo meerdere steenkolenmijnen. Door economische omstandigheden werd in 1965 besloten om de steenkolenmijnbouw op termijn te beëindigen. De ene na de andere mijn sloot daarna haar poorten. Voor de laatste viel het doek in 1974. Wat dan van het mijnbedrijf overbleef, waren naast koeltorens, steenkoolwasserijen en andere constructies vooral de immense, zwarte gesteentebergen die al van ver te zien zijn. Ze bestaan in het algemeen uit zandsteen en schalie die als overtollig gesteente bij de winning van de steenkool uit het ondergrondse mijnbedrijf mee naar boven kwamen.

Met het verstrijken der jaren verdwijnen steeds meer van deze getuigen van de steenkoolwinning of ze worden aan het oog onttrokken. Een deel van de gesteentebergen wordt afgegraven om het gesteente elders te gebruiken, onder andere om grindgaten op te vullen en als dijkversteviging. Een ander deel wordt beplant en verandert zo in groene, recreatieve heuvels. In het Nederlands Mijnmuseum in Heerlen kan men nog een duidelijk beeld krijgen van het mijnbouwverleden van de omgeving. Tijdens rondleidingen wordt getoond hoe de mijnwerkers werkten, welke werktuigen ze daarbij gebruikten en welke soorten steenkool ze boven de grond haalden. Bovendien liggen er allerlei fossielen uit het Carboon. Het museum is gevestigd in het schachtgebouw van de Oranje Nassaumijn, achter het Centraal Station.

Afbeelding 10.  
Oprukkende  
begroeiing op de  
afvalhoop van de  
steenkolenmijn  
bij Blegny.



De Belgische steenkolenmijnen hielden het wat langer uit. Daar sloot in 1992 pas als laatste de mijn bij Zolder. Onder andere doordat de steenkoolwinning in België langer door bleef gaan, zijn daar meer 'recente' getuigen overgebleven. Een mooi voorbeeld is de niet ver van Luik gelegen mijn van Blegny, die voor het publiek toegankelijk is. Het bijzondere eraan is dat men hier niet met namaak te maken heeft zoals dat bij sommige andere 'steenkolenmijnen' wel het geval is. 'Blegny-Mine' is een stuk goed bewaarde historie. In de gebouwen die ooit tot de mijn behoorden, wordt een overzicht getoond van eeuwen steenkoolwinning in het gebied rondom Luik.

Vanaf het moment dat de mijn gesloten werd, is er vrijwel niets in of aan de gebouwen veranderd. De oorspronkelijke kolenwasserij is heel zorgvuldig gerestaureerd. Men krijgt er alle behandelingen te zien die de kolen ondergingen, vanaf het moment dat ze aan de oppervlakte kwamen tot aan de verkoop en het transport. Met een mijnwerkerslift is ook een bezoek aan de ondergrondse mijnwerken mogelijk. In de diepte kan men de steenkool in de laag zien zitten. Vlakbij de mijn ligt de enorme zwarte afvalhoop. Doordat er geen nieuw afval meer bijkomt, raakt hij langzamerhand met bomen en struiken begroeid (Afb. 10). Toch is hij nog goed als zodanig te herkennen. Volg om bij de mijn te komen de snelweg Maastricht-Luik (E25) en neem afrit 2, of volg de E40 richting Aken en neem afrit 36. Er staan dan kleine, meestal bruine bordjes richting Blegny-Mine of Blegny-Trembleur.

#### VERANTWOORDING

In dit artikel is een kort en globaal overzicht gegeven van het ontstaan van veen, bruinkool en steenkool. Het is dan ook bedoeld ter verduidelijking van wat in het landschap te zien is. Wie wat dieper en gedetailleerder op dat ontstaan wil ingaan, raden wij de in

de literatuurlijst opgenomen boeken aan. Verder kon maar een beperkt aantal sporen in het landschap aan bod komen. Er valt echter veel meer op dit gebied te ontdekken, zeker als je gaat kijken naar de fossielen die terug te vinden zijn. Mogelijk kan dit het begin zijn van een meer uitgebreide speurtocht naar de bijzonderheden van deze fossiele delfstoffen.

#### LITERATUUR

**Burgh, J. van der, Rooijen, P. van, & Amerom, H.W.J. van, 1987.**

Bruinkool, 20 miljoen jaar geschiedenis van een energiebron. Rijks Geologische Dienst/Geologisch Bureau/Geologisch Museum, Heerlen.

**Engelen, F.H.G.**

De exploitatie van bruinkool. Grondboor en Hamer, 43, no. 5/6, pp. 343 - 344, november 1989

**Graaff, L.W.S. de, Montfrans, H.M. van, Mourik, J.M. van, & Zagwijn, W.H. (redactie), 1988.**

Geologie van Nederland, Deel 2: Delfstoffen en samenleving. Rijks Geologische Dienst/SDU Uitgeverij, Haarlem/'s-Gravenhage. (In dit boek gaat het om hoofdstuk 2, paragraaf 3 over veen, bruinkool, steenkool.)

**Kuyl, O.S., 1980.**

Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000, Blad Heerlen. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

**Laban, C., Meer, J. van der, & Kroll, E., 1998.**

Klimaat in beeld. Teleac/NOT, Educatieve Omroep Hilversum.

**Weertz, Jan, 2001.**

Het oudste Limburg. Uitgeverij Zevenster, Terschuur.

**www.rwe.com**

(Wegweiser zu den Aussichtspunkten)