

VOORRAAD GRONDSTOFFEN RAAKT NIET ZO SNEL OP

Piekolie is een denkfout

Sinds geoloog Marion King Hubbert in de jaren 1950 het begrip piekolie lanceerde, lijkt het naderende einde van goedkope grondstoffen een zekerheid. Naast de oliepiek zouden ook de koperpiek, goudpiek en fosforpiek weldra realiteit zijn. Toch lijkt het erop dat de grondstofvoorraden niet pieken, maar in plaats daarvan een plateau bereiken. Jan Bosteels

▼ Kopermijn bij
Casa Grande
in Arizona.



Het was een simpel, krachtig en dreigend beeld. Marion King Hubbert (1903-1989), een geoloog die voor de researchafdeling van het olieconcern Shell werkte, stelde in 1956 dat de productie van elke oliebron een klokvormige curve volgt. De curve klimt gestaag naarmate de put meer olie oplevert, die steeds efficiënter en tegen een steeds lagere kost wordt opgepompt. Nadat de productie een hoogtepunt heeft bereikt, volgt onherroepelijk de neergang, waarbij er steeds minder olie wordt geproduceerd, terwijl de ontginning per vat duurder wordt. Het begrip 'piekolie' was geboren. Het piekdenken werd later uitgebreid naar andere grondstoffen. De afgelopen jaren waarschuwden specialisten her en der voor een dreigende koperpiek, het gevaar van een fosforpiek en diverse andere pieken. Dat de voorraad grondstoffen op aarde eindig is, valt niet te ontkennen. Maar hoeveel olie, gas, steenkool, fosfaat

en metalen er precies aanwezig zijn, hoeveel daarvan ontginbaar is en wanneer de piekproductie wordt bereikt, dat is al sinds het ontstaan van de term onderwerp van discussie. Misschien voeren we bovendien de verkeerde discussie. Wetenschappers betwijfelen of de piekgedachte een juiste voorstelling is van de manier waarop grondstofvoorraden uitgeput geraken, omdat niet alleen fysieke, maar ook economische en technologische aspecten een rol spelen.

De voorspelde oliepiek van 1995 krijgt al bijna twintig jaar uitstel van executie

Wat betreft de conventionele fossiele brandstofvoorraden in de VS zat Hubbert, die 1970 als jaar van piekolie voorspelde, er maar één jaar naast. Ondertussen zijn ook andere olieproducerende landen en gebieden volgens het International Energy Agency (IEA) over hun piek heen – Iran al sinds 1974, Noordzee-olie sinds 1996. Maar de wereldwijde oliepiek correct inschatten, blijkt erg lastig. Want het lijkt er steeds meer op dat we eerder een hobbelig plateau bereiken dan een piek. De steeds evoluerende technologie om onontginbaar geachte bronnen aan te boren, in combinatie met de hogere olie- en gasprijzen die de ontginning economisch rendabel maken, geven al bijna twintig jaar uitstel van executie aan Hubberts voorspelling van een wereldwijde oliepiek in 1995. Sterker nog, volgens het IEA is de daling van de wereldwijde exploiteerbare olievoorraden sinds 1996 omgezet in een voorzichtige stijging. Sinds 2003 is de stijging zelfs spectaculair te noemen.

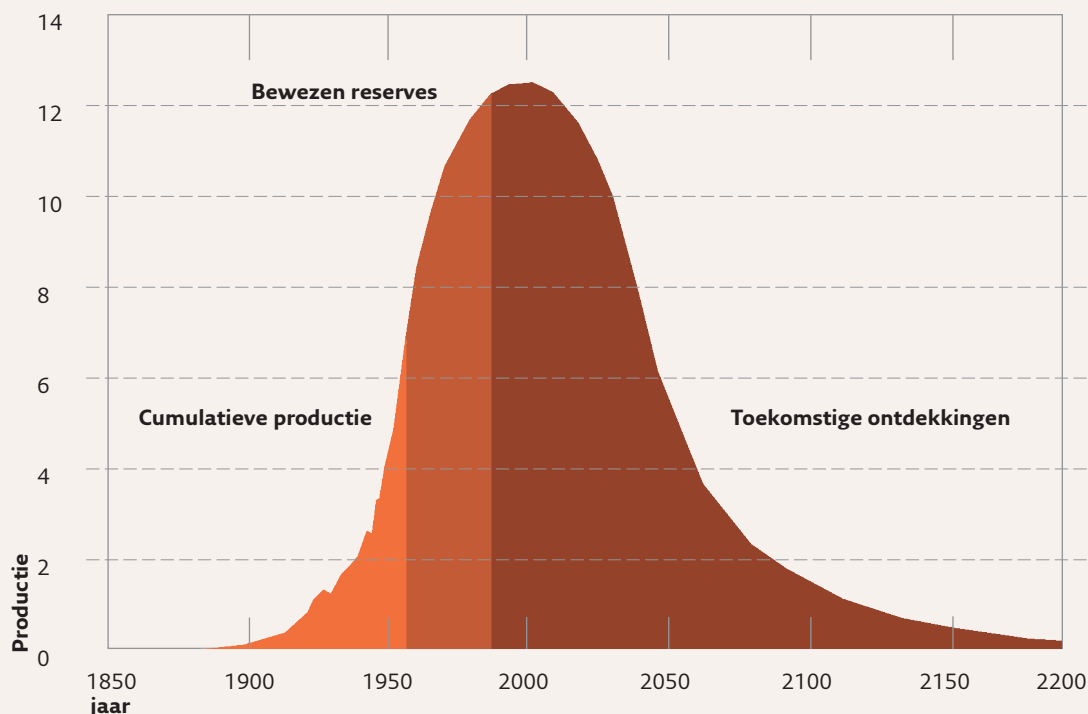
Onvervangbaar product

Ook van fosfaat, een stof die essentieel is voor het menselijke DNA, voor onze botten én voor kunstmest, blijft de voorspelde piek uit, zegt Arnoud Passenier. Hij werkt aan het Nederlandse Nutrient Platform en is voorzitter van het European Sustainable Phosphorus Platform (ES-PS). 'Nadat de Australische wetenschapper Dana Cordell in 2009 het begrip Peak Phosphorus lanceerde, zijn er veel nieuwe voorraden fosfaat aangegeven bij de U.S. Geological Survey. Tegelijk stijgt de vraag naar fosfaat wereldwijd door de uitputting van de bodem, de verandering van het menselijk voedingspatroon en de toenemende vraag naar biobrandstoffen. Of er een fosforpiek komt over twee, twintig of tweehonderd jaar, dat durf ik niet te zeggen. Zoals met zoveel grondstoffen is dat heel onzeker. Maar dat neemt niet weg dat het broodnodig is om ons voor te bereiden op periodes van schaarste, en om in te zetten op recyclage.'

Een essentieel verschil met olie, gas en metalen is dat fosfaat een onvervangbaar product is. Een schaarste aan fosfaat kan voor een enorme daling van de landbouwproductie zorgen. De belangrijkste fosfaatvoorraden bevinden zich in het autoritaire China en het potentieel instabiele Marokko en de Westelijke Sahara. De kans



Hubbert Piek



▲ Wetenschappers betwijfelen of de productie van een grondstof werkelijk een klokvormige curve volgt.

op marktverstoring is dus reëel. Fosfaat recyclen uit afvalstromen is perfect mogelijk, maar gebeurt nu enkel op kleine schaal. Niet de piek, maar de economische afhankelijkheid van fosfaatproducerende landen is het belangrijkste argument om fosfaatrecycling dringend op te krikken.

En hoe zit het dan met metalen? Onlangs nog berichtte *Science* over de dreigende koperpiek. Is er een metalen-schaarste op komst? 'Ik heb mijn twijfels bij termen als piekkolie, piekgoud, piekkoper, piekzilver en ga zo maar door', zegt Koen Binnemans, die als hoogleraar chemie aan de KU Leuven gespecialiseerd is in zeldzame aardmetalen. 'In plaats van de voorspelde klokvormige curve, zullen we eerder een plateauwaarde bereiken. Er worden immers steeds efficiëntere methodes ontwikkeld om metalen te onttrekken. Tegelijk blijft het natuurlijk mogelijk dat de prijs van sommige metalen zozeer stijgt, dat er voor alternatieven wordt gekozen.' Volgens Binnemans berust de piekgedachte op een

denkfout. 'Het probleem zit in de definitie van de bekende ertsvoorraden. De grootte van een voorraad is sterk afhankelijk van economische omstandigheden. Als de prijs van een metaal laag is, zijn de voorraden klein. Als de prijs stijgt, wordt het interessanter om ertsen te

'Er komt sowieso een tijd dat olie- en gaswinning niet meer rendabel is'

exploiteren die in lagere concentraties voorkomen - en de voorraad van die complexe ertsen is veel groter dan die van zeer rijke ertsen. En dan hebben we het nog niet over de mogelijkheden van diepzeemijnbouw. In de zeebodem valt nog ontzettend veel metaalerts te rapen.'

Kringlooeconomie

Transtion Town is een uit Groot-Brittannië overgewaaid burgerinitiatief, dat ook in Nederland en België vaste voet aan de grond kreeg in de vorm van transitiesteden en -wijken. De beweging gaat ervan uit dat piekkolie de transitie naar een duurzame samenleving zonder fossiele brandstoffen onvermijdelijk maakt. Maar wat gebeurt er met die transitie als de oliepiek een plateau blijkt te zijn? 'De piekgedachte stelt de zaken te simpel voor', zegt Jan Rotmans, hoogleraar Duurzame Transities en Systeeminnovatie aan de Erasmus Universiteit Rotterdam. Rotmans benadrukt dat de transitiesteden met hun focus op piekkolie slechts één stroming vormen binnen de bredere transitiebeweging. 'Ik heb het liever over kantelmomenten. De transitie gaat niet zo snel als we dach-

Metaal uit de zee?

De zeebodem biedt nog een schat aan grondstoffen, maar op termijn kan het zelfs mogelijk zijn om metalen uit zeewater te winnen. Volgens de American Chemical Society zit er 4,5 miljard ton uranium in de wereldzeeën, weliswaar in een verdunning van 3,3 delen per miljard. Dat is in theorie voldoende om elke bestaande kerncentrale ter wereld nog 6.500 jaar van brandstof te voorzien. Een aantal experimenten bewees al dat het mogelijk is om voorlopig erg kleine hoeveelheden uranium tegen een hoge kost uit zeewater te oogsten. Maar naarmate uranium uit mijnen schaarser en duurder wordt en de technologie evolueert, bestaat de kans dat zee-uranium economisch rendabel wordt. Daarnaast bevat zeewater ook andere metalen in zeer kleine concentraties. De meest voorkomende zijn natrium, magnesium, calcium en kalium.

Piekwater

Olie, metalen, fosfor en andere niet-hernieuwbare grondstoffen bereiken in hun productie wellicht eerder een plateau dan een piek. Hoe zit het dan met een hernieuwbare grondstof als water? De Amerikaanse hydroklimatoloog Peter H. Gleick kwam in 2010 op de proppen met het begrip piekwater. Het grootste deel van het water op aarde is hernieuwbaar via de hydrologische cyclus, maar een klein percentage is niet-hernieuwbaar: water uit fossiele waterlagen. 'Enkel voor wat betreft fossiel water kan piekdenken relevant zijn', klinkt het bij Marc Despiegelaere van PRO-TOS, een in Gent gevestigde ngo die zich inzet voor een beter waterbeheer over de hele wereld. 'Fossiel water komt uit onder-

grondse watervoorraden die lang geleden ontstonden, en niet door neerslag worden aangevuld. Het is dus een niet-hernieuwbare grondstof. Daar moeten we zo zuinig mogelijk mee omspringen.'

'De waterproblematiek is per definitie zeer lokaal', legt Despiegelaere uit. 'In vergelijking met andere grondstoffen is het niet rendabel om water over grote afstanden te transporteren.'

Een ongeremd gebruik van fossiel water heeft verregaande gevolgen. Daar kunnen ze in Saoedi-Arabië van meespreken. Het land bouwt sinds 2008 zijn tarweproductieprogramma af omdat de landbouw vrijwel volledig van niet-hernieuwbaar fossiel water afhankelijk was. Hetzelfde scenario

bedreigt de Libische graanproductie. Ook het Sana'a-bassin in Jemen wordt met uitputting bedreigd, net als de Ogollala-waterlaag die de Amerikaanse Great Plains van water voorziet. Piekdenken over water heeft dus wel degelijk zin, maar alleen als het over lokaal, fossiel, niet-hernieuwbaar water gaat.

Hernieuwbaar water – grond- en oppervlaktewater dat door neerslag wordt aangevuld – geraakt in principe nooit uitgeput, maar het is wel zaak om het gebruik aan te passen aan de hoeveelheid die de natuur vernieuwt. 'Dat is een kwestie van afspraken, eerlijke verdeling en efficiëntie', aldus Despiegelaere. 'Er is op het gebied van efficiëntie nogal wat werk aan de winkel.'

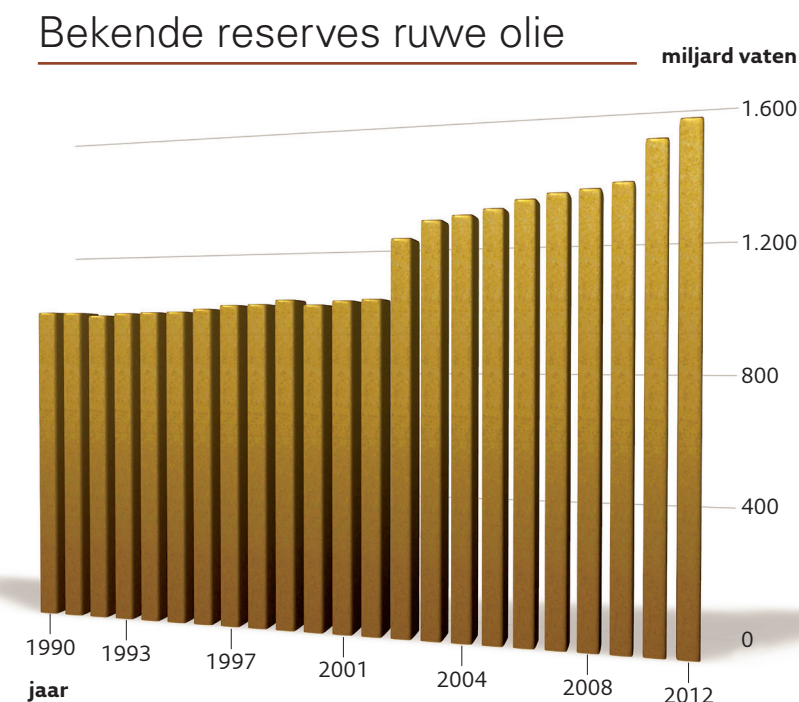
ten – misschien waren we wat naïef. Maar piekdenken blijft voor mij wel relevant: het gaat niet om de uitputting van een bron op zich, maar om de verschuiving in macht tussen landen die op een bepaald moment voldoende hebben van een bepaalde grondstof. Als anderen die grondstof niet hebben, ontstaat er spanning. En die zal de komende decennia alleen maar toenemen.'

'Wat piekolie betreft, kunnen we alvast met zekerheid stellen dat de tijd van goedkope olie voorgoed voorbij is. Het kost steeds meer energie en geld om een vat olie te winnen. Er komt een moment waarop olie- en gaswinning niet langer rendabel is. Daar kunnen we maar beter op voorbereid zijn. En dan zwijg ik nog over de nefaste klimaatimpact van fossiele brandstoffen en hun ontginning.'

Kritieke zeldzame aardmetalen

Ook zonder dreigende metalenpiek is professor Binne-mans een groot voorstander van de recycling van metalen in het algemeen en kritieke zeldzame aardmetalen in het bijzonder. 'Elk metaal wordt het best gerecycled en opgenomen in een kringlooeconomie', zegt hij. 'Dat is het principe van optimaal grondstofgebruik.' Die stelling geldt des te sterker voor de kritieke zeldzame aardmetalen, onmisbaar bij de productie van magneten, elektrische motoren en windturbines en dus essentieel in de transitie naar een hernieuwbaar energiesysteem. Dergelijke metalen zijn op zich niet schaars, maar de voorraden en de extractie worden voor tachtig à negentig procent gecontroleerd door China. Dat is volgens Bin-nemans een belangrijk argument voor Europa om in te zetten op eigen mijnbouw en op recycling.

'Maar de belangrijkste reden om kritieke aardmetalen te recyclen is het balansprobleem. De zeldzame aardmetalen komen voor als mengsels in ertsen. Een groot probleem is dat de nuttigste zeldzame aardmetalen minder frequent voorkomen. Je moet zeer grote hoeveelheden



erts ontginnen en het daarna met dure methodes scheiden van elementen waarvoor weinig technologische toepassingen bestaan. Als je een deel van het benodigde metaal uit magneten kunt recyclen, vermijd je overproductie van die minder gegeerde elementen.'

Dat grondstoffen niet van de ene dag op de andere uitgeput raken of onbetaalbaar worden, is onderhand duidelijk. Maar ook als ze geen piek maar wel een plateau bereiken, moeten we meer dan ooit inzetten op recycling en de transitie naar een kringlooeconomie. Alleen zo kunnen we de milieu-impact beperken, de klimaatcrisis temperen en de toekomstige generaties een duurzame toekomst bieden. ■