

**Waarom we niet bang
hoeven te zijn
voor kernenergie**

Voor alle tovenaars

Marco Visscher

**Waarom we niet bang
hoeven te zijn
voor kernenergie**
De emoties & de feiten

Nieuw Amsterdam

Deze publicatie werd mede mogelijk gemaakt door een subsidie van
het Fonds Bijzondere Journalistieke Projecten te Amsterdam
(www.fondsbjp)

FONDS Bijzondere
JOURNALISTIEKE PROJECTEN

© 2022 Marco Visscher

© 2022 Nieuw Amsterdam

Alle rechten voorbehouden

Ontwerp omslag Philip Stroomberg

Ontwerp binnenwerk Yulia Knol

NUR 740

ISBN 978 90 468 2866 3

www.nieuwamsterdam.nl



Inhoud

Proloog – Rebelle 9

Deel 1 – BOEM!

- 1 Pandemonium 19
Waarom moesten we zo nodig atomen splijten?
- 2 Per atoomfiets naar de maan! 37
Vanwaar het enthousiasme over kernenergie?
- 3 Splijtstroom 55
Vanwaar de weerstand tegen kernenergie?

Deel 2 – OEPS!

- 4 Ten dode opgeschreven 81
Wat ging er mis bij de grootste kernramp ooit?
- 5 Een vreemde gloed 102
Hoe gevaarlijk is radioactieve straling?
- 6 Exodus 121
Wat (niet) te doen na een kernongeluk?

Deel 3 – HUH?!

- 7 Vrede met de atoombom 149
Hebben kernwapens de wereld echt onveiliger gemaakt?
- 8 Perverse prikkels 169
Werkte de industrie zelf aan de neergang van kernenergie?

Deel 4 – POEF!

- 9 Verhit 195
Hoe kan kernenergie klimaatverandering tegengaan?

- 10 Verborgen schat 221
Hoe gaan we om met kernafval?
- 11 Dromen van vooruitgang 241
Hoe ziet de toekomst voor kernenergie eruit?

Nawoord 267

Dankwoord 273

Noten 275

Aanbevolen literatuur 307

Register 309

Over de auteur 319

*'Maar op mijn reis door 't land hierheen vond ik
Het volk ter prooi aan vreemde geestverbijstring,
Bezeten van geruchten, ijde droomen,
Niet wetend, wát zij vreezen, maar vol vrees.'*

William Shakespeare, in: *Koning Jan*

Proloog

REBELLIE

‘De grote vijand van de waarheid is vaak niet de leugen – opzettelijk, gekunsteld en oneerlijk – maar eerder de mythe: hardnekkig, overtuigend en onrealistisch.’

– John F. Kennedy, van 1960 tot 1963 president van de Verenigde Staten

Hij is niet bepaald in een goed humeur. Best gek. James Hansen is een van de eerste en meest gezaghebbende wetenschappers die waarschuwen voor klimaatverandering, en hij bevindt zich op de jaarlijkse klimaatconferentie. Eindelijk een plek waar de hele wereld samenkomt voor afspraken over een lagere CO₂-uitstoot!

Maar als we tegenover elkaar zitten, tijdens de Klimaattop van 2017 in Bonn, blijkt dat Hansen er weinig vertrouwen in heeft. Hij zucht eens diep. ‘Het zijn maar woorden.’¹

Zijn kenmerkende hoed ligt op de tafel tussen ons. ‘Politici zégen wel dat we catastrofale veranderingen in het klimaat moeten voorkomen,’ vervolgt Hansen, ‘maar dit soort onderhandelingen maakt geen zier uit. Regeringsleiders geven elkaar schouderklopjes en lachen vriendelijk voor de foto, maar al die woorden? Bullshit.’

Ja, we mogen James Hansen gerust ongeduldig noemen.

Hij heeft er ook alle reden toe. Sinds het Kyoto-protocol in 1997 heeft ieder klimaatverdrag een verwaarloosbaar effect op de uitstoot van broeikasgassen. Ondanks alle mooie beloften is de concentratie CO₂ in de atmosfeer sterk toegenomen. Het lijkt erop dat we moeten leren leven met de gevolgen, en volgens Hansen liegen die er niet om.

De keuze voor Duitsland als gastheer van deze conferentie van de Verenigde Naties zou veelbelovend moeten zijn. Hier maken windmolens en zonnepanelen een ongekende opmars. De Duitse regering heeft er al honderden miljarden euro's aan uitgegeven.² Het gastland geldt als een gidsland.

Of toch niet? Hansen denkt er in elk geval anders over. 'Stroom uit zon en wind,' legt hij uit, 'is zeker nuttig, maar kan nog niet langdurig en betaalbaar worden opgeslagen voor als het weer niet meewerkt.' Dus vallen de Duitsers terug op centrales op aardgas of steenkool die dan een tandje moeten bijzetten. Om van fossiele brandstoffen af te gaan met slechts weersafhankelijke stroom is naar Hansens oordeel dan ook 'geen goede strategie'.

De cijfers bewijzen zijn gelijk. De CO₂-uitstoot in de Duitse elektriciteitsvoorziening is in de afgelopen jaren amper afgenomen.³ Sterker, het jaar vóór de klimaattop steeg die nog.⁴ Duitsland beschikt over enkele van Europa's meest vervuilende kolencentrales.⁵ De CO₂-uitstoot per inwoner ligt boven het Europese gemiddelde.⁶

En wie is James Hansen dan wel? Hansen is een boerenzoon, geboren in 1941 in een stadje in Iowa, in het maïs producerende hart van de Verenigde Staten. Tijdens zijn studies astronomie en natuurkunde kreeg hij een opvallende interesse in de stofwolken rondom Venus. Hij ging werken bij de NASA, de Amerikaanse ruimtevaartorganisatie. In 1969 vertrok hij voor een half jaar naar de Sterrewacht in Leiden. Daar leerde hij een Nederlandse vrouw kennen, Anniek, met wie hij zou trouwen, maar verder bleek hij toch vooral geboeid door Venus.

Na terugkeer in Manhattan verschoof zijn aandacht. De ozonlaag in de atmosfeer werd aangetast door het gebruik van chemicaliën in alles van koelkasten en airconditioning tot schuimplastic en spuitbussen. Dat droeg bij aan een broeikas effect, maar dat effect, zo leerde Hansen, kwam vooral door de verbranding van fossiele brandstoffen. Welke gevolgen zou dat hebben voor de planeet waarop hij leefde? Hansen liet Venus voor wat zij was.

Hij ging sleutelen aan een programma op wat destijds 's werelds grootste computer was. Tijdens zijn lange dagen in het NASA-lab in hartje New York – enkele etages boven Tom's Restaurant, vermaard als het eettentje in de sitcom *Seinfeld* – ontwikkelde hij een van de eerste klimaatmodellen. De wetenschapper raakte gealarmeerd.

Hansen deed onderzoek en gaf presentaties, maar het is zijn verklaring voor het Amerikaanse Congres in 1988 die alom wordt gezien als hét moment waarop klimaatverandering op de politieke agenda kwam. Zijn boodschap: het broeikas effect bestaat, de aarde wordt warmer.

Op dat moment was Hansen hoofd van het Goddard Institute for Space Studies, de NASA-afdeling die zich bezighoudt met atmosferische veranderingen. Dat zou hij blijven tot 2013, toen hij afzwaaide met op zijn naam een flinke stapel studies naar klimaatverandering die hoog aanzien genieten bij vakgenoten.

Terwijl Hansen de bewijzen voor de mondiale opwarming zag toenemen, raakte hij gefrustreerd over het falende klimaatbeleid. Fossiele brandstoffen waren ontmaskerd als de grootste boosdoener. Toch zijn ze nog steeds de dominante energiebronnen. Steenkool, aardolie en aardgas leveren zo'n 80 procent van het wereldwijde energieverbruik – een aandeel dat in de laatste veertig jaar nauwelijks is gedaald.⁷ Energie uit zon en wind is weliswaar in opkomst, maar in de mondiale energiemix zit hun gezamenlijke productie nu nog maar op 3 procent.⁸

Toen de politiek bleef aanmodderen en hijzelf grootvader werd, beseftte Hansen: *we moeten méér doen, en snel ook.*

Zo ontpopte de wetenschapper zich op latere leeftijd tot een activist. Hansen liet zich in de handboeien slaan bij protesten tegen fossiele brandstoffen. Hij verkondigde dat topmannen van oliebedrijven moeten worden aangeklaagd wegens misdaden tegen de menselijkheid en de natuur.⁹ Kolentransporten vergeleek hij met de treinen naar een concentratiekamp.¹⁰

Op de klimaattop in Bonn ziet Hansen de toekomst somber in. 'Wij hebben te maken met een noodtoestand,' vertelt hij. 'Als we niet snel komen met een regelbare, schaalbare bron van CO₂-vrije

energie, zullen onze kinderen en kleinkinderen dat moeten doen. Zij zullen nóg minder tijd hebben om de schade te repareren die wij veroorzaken.’



Er zijn oplossingen, meent Hansen. Even voor ons gesprek, op een persconferentie, sprak hij over een van die oplossingen.¹¹ Hij had het over kernenergie. Zoveel succesverhalen over klimaatbeleid zijn er niet, weet Hansen, ‘maar de keren dat landen in staat waren om in korte tijd veel nieuwe CO₂-vrije energie te produceren,’ zegt hij in Bonn, ‘deden ze dat telkens met kernenergie’.

Kennelijk is dat een ongemakkelijke waarheid. Tijdens de persconferentie, op een van de voorste rijen, schudden enkele activisten tegen kernenergie opzichtig hun hoofd. Na het verhaal van Hansen stelden ze kritische vragen. Kernenergie is toch veel te duur? Waar sla je het afval de komende tienduizenden jaren op? Niemand zit toch te wachten op kernenergie?

Hansen is zulke weerstand wel gewend. Het zit volgens hem zeker niet alleen bij de actiegroepen die zich drukker maken over de eventuele risico’s van kernenergie dan over de echte gevaren van fossiele energie. In de samenleving stuit kernenergie op een diepgewortelde argwaan. Voor veel mensen heeft het iets boosaardigs, iets geniepigs. Voor hen hangt er een geheimzinnige, onheilspellende sfeer omheen, een dreiging van gevaar. Het is alsof de splijting van atomen, zoals dat gebeurt in een kernreactor, op deze wereld niet thuishoort.

De bezwaren tegen kernenergie zijn bekend. Een ongeluk maakt hele gebieden onbewoonbaar. De vrijgekomen straling zal in de wijde omtrek leiden tot misvormingen en ziekten. Er is geen manier om het afval tienduizenden jaren veilig op te slaan. De bouw van een kerncentrale – tussen 2000 en 2021 gemiddeld zesenhalf jaar¹² – duurt te lang om nog iets te betekenen in de klimaatstrijd. Een terrorist die zich toegang verschaft tot een kerncentrale zou kernwapens kunnen maken, of de boel kunnen oplazen...

Al die tegenwerpingen laten zich eenvoudig ontkrachten, meent Hansen, maar hij weet ook: niet iedereen laat zich gemakkelijk overtuigen. Nu hijzelf een kleine organisatie runt en afhankelijk is van donaties, merkt Hansen iets van dat hardnekkige verzet. Veruit de meeste potentiële weldoeners steunen zijn protesten tegen de aanleg van oliepijpleidingen en zijn oproepen voor een internationale CO₂-belasting, maar wanneer ze horen dat hij kernenergie een goed idee vindt, deinzen ze terug. *Kernenergie?! Vaak leidt het ertoe dat ze zijn werk niet willen ondersteunen.*

Hansen, schouderophalend: ‘Dat is dan maar zo.’

Het gesprek over kernenergie is lastig, begrijpt Hansen. Het is ook onvermijdelijk. Want de rol van kernenergie is nog niet uitgespeeld. Op de hele wereld zijn zo’n 440 kernreactoren in bedrijf, verdeeld over meer dan dertig landen, die samen 10 procent van alle elektriciteit leveren.¹³ In Europa brandt een op de vier lampen dankzij een kerncentrale.¹⁴ Geen andere bron produceert hier meer elektriciteit.

Er is volop beweging. Op dit moment worden er zo’n vijftig kernreactoren gebouwd.¹⁵ Ook zijn er landen, waaronder Nederland, met plannen om te bouwen. China kondigde eind 2021 aan dat het in vijftien jaar tijd liefst honderdvijftig kernreactoren wil bouwen.

De interesse in kernenergie is er niet alleen omdat het klimaat verandert, ook de wereld verandert. Al voordat Vladimir Poetin in februari 2022 zijn leger Oekraïne liet binnenvallen, klonk de behoefte om minder afhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen uit Rusland. Met kerncentrales, draaiend op uranium dat uit alle windstreken kan komen, beschikt een samenleving over een constante bron van CO₂-vrije stroom en warmte. Bovendien zal de vraag naar energie in de komende decennia aanzienlijk toenemen. Als de mensen in arme en opkomende landen een beter leven willen, zullen ze heel wat meer energie nodig hebben. Voor hun eigen welzijn is het beter als die energie komt van elektriciteitscentrales die de lucht niet vervuilen en het klimaat niet veranderen.

Nooit hadden we kernenergie echt nodig. Vandaag is dat wellicht anders.

Toch is het te vroeg om te concluderen dat kernenergie in de lift zit. Tussen 1999 en 2020 werden weliswaar 104 kernreactoren opgestart, maar 103 werden gesloten.¹⁶ Het aandeel van kernenergie in de wereldwijde energiemix is in de afgelopen 25 jaar gekelderd van 17 procent naar minder dan 10.¹⁷ Een aantal landen is vastberaden om er voorgoed mee te stoppen. Elders is de politieke steun kwetsbaar. Een ongeluk met een kerncentrale – niet ondenkbaar, ongeacht de bezweringen van voorstanders – zou de bouwplannen zomaar kunnen torpederen.

Het IPCC, het klimaatpanel van de Verenigde Naties, geeft aan dat het tempo van de uitbreiding van kernenergie wordt ‘afgeremd wegens maatschappelijke bezorgdheid’ over de risico’s van ongevallen en kernafval.¹⁸

In Bonn maakt Hansen een vergelijking met Galileo Galilei, de astronoom die zich vierhonderd jaar geleden realiseerde dat de aarde rond de zon beweegt. De autoriteiten vertelden Galilei dat hij maar beter kon instemmen met hun opvatting over de aarde als middelpunt van het universum, of anders... Galilei slikte. Zijn zwijgen maakte het leven voor hem een stuk makkelijker en hij wist, zo vertelt Hansen, dat zijn bevindingen op een goede dag vanzelf zouden doordringen.

‘Maar nu,’ zegt Hansen, ‘nu kunnen we niet zwijgen. Als we nu achteroverleunen en zeggen dat over een paar decennia vanzelf zal blijken dat de uitfasering van fossiele brandstoffen niet lukt zonder kernenergie, dan krijgen we wel gelijk, maar dan is het te laat!’

James Hansen – de wetenschapper, de activist – kan niet anders dan zeggen waar het op staat. Zo doet hij dat als hij praat over het klimaat, en zo doet hij dat als hij praat over kernenergie. ‘Het verzet tegen kernenergie is echt krankzinnig,’ verzucht hij. ‘Al die angsten – over straling, over afval, over ongelukken – hebben geen basis in de wetenschap. Ze zijn quasireligieus en irrationeel.’

Zou het?

Zou het echt?

Deel 1

BOEM!

De atoombom, daar begon het allemaal mee. De kracht die altijd verborgen zat in de kern van het atoom – kernenergie – werd voor het eerst ingezet in oorlogstijd. Terwijl de wapenproductie in het diepste geheim verliep, werd de stroomproductie met de grootste bombarie aangekondigd. Kerncentrales konden de wereld opstuwen naar een hogere levensstandaard zonder die vieze, eindige fossiele brandstoffen. Regeringen en bedrijven deden graag alsof een kernreactor geen enkel verband had met kernwapens, maar de natuurkunde erachter is toch echt dezelfde. Dat besef ging niet voorbij aan de maatschappelijke stroming die vraagtekens plaatste bij de vooruitgang en zich afkeerde van hét symbool ervan: kernenergie.

1

PANDEMONIUM

Waarom moesten we zo nodig atomen splijten?

‘Is het juist om zo diep in de geheimen van de natuur te graven? We kunnen ons afvragen of het de mensheid ten goede komt de geheimen van de natuur te leren kennen, en of de mensheid voldoende volwassen is om ervan te profiteren, of dat deze kennis schadelijk voor haar is.’

– Pierre Curie (1859-1906), natuurkundige, toespraak bij de aanvaarding van de Nobelprijs voor Natuurkunde, 1903

Op zijn twaalfde, tijdens een kermis in een stadje in Florida, mocht de kleine Paul mee in een stuntvliegtuig. Pakketjes snoep dwarrelden aan een parachute naar beneden. Het was een prachtig gezicht. En zo hoog boven de grond was ook al zo fijn. Opeens wist hij het: *ik word piloot*.

Paul wordt niet zomaar een piloot, hij wordt de beste van de Amerikaanse luchtmacht. In de Tweede Wereldoorlog bestuurt hij de voorste bommenwerper wanneer de Amerikanen zich voor het eerst op klaarlichte dag boven Europa vertonen. Ook leidt hij de invasie van Noord-Afrika, waar de Franse nazi's worden verjaagd. En in december 1944 krijgt Paul W. Tibbets Jr., 29 jaar, de leiding over de eenheid die een geheim wapen moet inzetten: eentje dat een einde kan maken aan de oorlog.

Dat moet wat zijn.

En nu, 6 augustus 1945, zit kolonel Tibbets aan de stuurknuppel van een B-29 voor een historische missie boven Japan. Hij weet precies wat hij moet doen. Eindeloos oefende hij op de scherpe bocht die hij direct moet inzetten zodra de lading is gelost. Als hij die beweging straks perfect uitvoert en snelheid maakt, is hij

vermoedelijk veilig wanneer de explosie komt. Zijn leven hangt ervan af.

Twee dagen eerder was er een briefing van zijn bemanning. Ze vernemen van hun bijzondere vracht: het meest vernietigende wapen dat de mens ooit heeft gemaakt. De mannen, vrijwel allemaal twintigers, weten niet wat ze moeten zeggen en staren wat naar hun veters.

De wapenmeester geeft geen details over de aard van het wapen, maar vertelt hoe de test van een vergelijkbaar exemplaar was verlopen. In de Amerikaanse woestijn sloeg die ene bom een krater van meer dan driehonderd meter diep. Tweehonderdvijftig kilometer verderop trilden de ramen in hun sponningen. Dichterbij, maar nog altijd op dertig kilometer afstand, keek een aantal experts toe. Een van hen had geen zonnebril op en raakte een halve minuut verblind door de felle lichtflits in het holst van de nacht. Een ander werd door de schokgolf verrast en omvergeblazen, veertig seconden na de ontploffing. De stofwolk ging twaalf kilometer de lucht in.

De woorden maken indruk op de mannen van Tibbets. Er wordt niet bij verteld dat de man die later bekendheid verwierf als de ‘vader’ van deze bom, Robert Oppenheimer, na afloop van de test vol kwelling citeerde uit het eeuwenoude epos *Bhagavad Gita*: ‘Nu ben ik Dood geworden, vernietiger der werelden.’¹

Onderweg, met de Grote Oceaan beneden hem, is Tibbets vermoeid. Koffie en broodjes met ham houden hem wakker. Hij was vroeg uit de veren. Voor het opstijgen vanaf de luchtmachtbasis op het eilandje Tinian om kwart voor drie, na een ontbijt met ei en ananasbeignets, hadden ze nog foto’s laten maken bij de Boeing. Het was, zou een van hen later vertellen, alsof ze bij een Hollywood-première waren.

De copiloot neemt het over, zodat Tibbets de ogen kan sluiten, maar hij is rusteloos, kruipt naar achteren en kletst wat met de anderen. Hebben zij eigenlijk wel een idee wat voor bom het is? Er wordt wat gegokt, gegrapt en gegrinnikt. Dan begint het bij iemand te dagen: ‘Gaan we vandaag atomen splijten?’²