

KERNENERGIE ALS KANS

Rauli Partanen en Janne Korhonen

KERNENERGIE ALS KANS

**Een uitdagende bijdrage
aan het klimaatdebat**

Nieuw Amsterdam

De Nederlandse vertaling is mede mogelijk gemaakt
door URENCO Nederland

Vertaling Gijs Zwartsenberg

© 2015 Rauli Partanen en Janne Korhonen

Oorspronkelijke titel *Climate Gamble*

© 2019 Marco Visscher, 'Kernenergie in de polder'

© 2019 Nieuw Amsterdam

Alle rechten voorbehouden

Tekstredactie Leo Polak

Correctie, register en

ontwerp binnenwerk Yulia Knol

Ontwerp omslag Philip Stroomberg

Omslagbeeld Getty Images

NUR 740

ISBN 978 90 468 2553 2

www.nieuwamsterdam.nl



Inhoud

Voorwoord 9

Inleiding 13

1 – De grootste gok ooit

We hebben alles nodig om te stoppen

met fossiele brandstof 17

Het klimaatbeleid heeft gefaald 21

Cherry picking in studies 23

2 – Is ‘het beste er maar van hopen’ werkelijk het enige plan?

Hoeveel energie kunnen we besparen? 30

Hoelang kan hernieuwbare energie blijven groeien? 34

Hoe zit het met de ecologische voetafdruk van hernieuwbare energie? 40

Optimisme is geen garantie voor succes 46

3 – Van gok naar berekend risico

Leugens, verdomde leugens, statistieken, en vervalste statistieken 51

Snelheid is relatief 55

Wat kost het verzet tegen kernenergie? 58

Klimaatverandering stoppen is het doel, hernieuwbare energie en kernenergie zijn gereedschappen 60

Argumenteren tegen wetenschappelijk bewijs: een inleiding 63

4 – Hoe gevaarlijk is straling eigenlijk?

Angst zaaien is gevaarlijker dan straling 75

Energie zonder risico's bestaat niet 81

Risico's en nadelen moeten eerlijk worden vergeleken 85

5 – Hoe groot is het probleem van kernafval nou echt?

Wat wordt er verzwegen? 92

Opslag van nucleair kernafval is niet iets nieuws 95

We weten al hoe we het probleem van kernafval kunnen
oplossen 98

6 – Is kernenergie duur of goedkoop?

Willen we dure of goedkope energie? 113

Hoge productiviteit is bij energie een goede zaak 118

De gemengde zegeningen van doe-het-zelf-energie 121

Subsidies zijn wellicht nodig, maar ze veroorzaken problemen,
en daarover moeten we het eens hebben 122

7 – Wat kunnen we nog doen?

We hebben alle beschikbare opties nodig 131

Zijn milieuorganisaties deel van het probleem of deel van de
oplossing? 135

Wat kun jij doen? 138

Afsluitende gedachten 143

Nawoord – Kernenergie in de polder

Een beknopte geschiedenis 146

De situatie vandaag 148

Een stralende toekomst? 151

Noten 155

Register 165

When the facts change, I change my mind. What do you do, sir?

John Maynard Keynes

Voorwoord

Klimaatverandering tegengaan is buitengewoon moeilijk. De maatschappij heeft veel hefboomen tot haar beschikking:

- vermindering van de vraag door veranderingen in levensstijl of technologie;
- minder vlees eten;
- bio-energie;
- windkracht;
- zonne-energie;
- waterkracht;
- afvang en opslag van CO₂;
- kernenergie;
- verwijdering van koolstofdioxide;
- herbebossing;
- beheer van zonnestraling;
- bevolkingsafname.

Elke hefboom heeft technische beperkingen en politieke problemen. Bio-energie vereist bijvoorbeeld zeer grote landoppervlakken en kan milieu-effecten hebben. Minder vlees eten zou een enorme impact kunnen hebben (zie globalcalculator.org), maar velen beschouwen vegetarisme als politiek onhaalbaar. Sommige mensen maken bezwaar tegen het landoppervlak dat nodig is voor windenergie en zonne-energie, en het grillige karakter van wind- en zonne-energie vormt een technische uitdaging.

Het maken van een plan dat onder de streep klopt en politiek en economisch geloofwaardig is, blijkt niet eenvoudig.

Iedereen die suggereert dat een van deze hefboomen niet door

de samenleving mag worden gebruikt, moet erkennen dat zo'n beperking de opgave automatisch moeilijker maakt.

Ik denk dat sommige mensen kernenergie als verboden terrein beschouwen omdat de taal voor het beschrijven van de gevaren van nucleaire straling te zwart-wit is. Wanneer we het hebben over andere vormen van straling, begrijpt iedereen dat er een schaal is die varieert van schadelijk tot onschadelijk, en we hebben een genuanceerde taal om onderscheid te maken tussen bijvoorbeeld 'woestijnzon' en 'maanlicht', ofwel niveaus van 'helder' tot 'zwak' en alles daartussenin.

Iedereen weet dat de middagzon in de woestijn schadelijk kan zijn als men er zich zonder bescherming in begeeft. En iedereen weet dat maanlicht in wezen onschadelijk is. Maar maanlicht bestaat uit dezelfde fotonen als zonneschijn! De reden dat maanlicht onschadelijk is, is dat het 400.000 keer minder helder is dan zonlicht.

Wanneer mensen over nucleaire straling praten, ontbeert onze taal overeenkomstige termen voor 'helder' en 'zwak'. Van nucleaire straling wordt slechts gezegd dat zij 'giftig', 'schadelijk' of 'gevaarlijk' is. Zwart en wit. Maar in feite kan nucleaire straling op zonlicht lijken en ze kan net maanlicht zijn. Er zijn niveaus van straling die dodelijk zijn, en niveaus van straling die in wezen onschadelijk zijn.

Burgers met verantwoordelijkheidsgevoel zouden kernenergie niet zomaar uit de portefeuille met klimaatveranderingsopties moeten weren zonder de feitelijke risico's goed en kwantitatief te begrijpen.

Ja, de nucleaire industrie heeft haar ongelukken gehad. Ja, in sommige landen heeft de nucleaire industrie een verwerpelijke staat van dienst gekend, met wanbeheer en oneerlijkheid. En ja, nucleair afval gaat lang mee (net als veel andere milieuverontreinigende stoffen).

Maar trek alsjeblieft geen overhaaste, simplistische conclusies.

We zijn het aan onze kinderen verplicht om ons als volwassenen te gedragen.

Heb een open geest.

Lees. Leer. Denk.

Bespreek.

David J.C. MacKay (1967-2016)

Voormalig wetenschappelijk hoofdadviseur van het ministerie van Energie en Klimaatverandering van het Verenigd Koninkrijk en schrijver van het invloedrijke *Sustainable Energy: Without the Hot Air* (2009)

INLEIDING

In april 2014 vond een historische gebeurtenis plaats in de strijd tegen klimaatverandering. Een kolencentrale in Ontario, Canada's grootste provincie, verbrandde Ontario's laatste lading steenkool. Ontario werd daarmee het eerste grote gebied in Noord-Amerika dat volledig stopte met het verbranden van steenkool – een heel jaar eerder dan gepland. Als Ontario (13,4 miljoen inwoners) een zelfstandig land was geweest, dan zou het wereldwijd het eerste industrieland zijn geweest dat stopte met kolen.

Nog maar elf jaar eerder, in 2003, was een kwart van de elektriciteit van Ontario afkomstig van het verbranden van kolen. Inmiddels, ruim een decennium later, is de wetgever van Ontario van plan om het verbranden van kolen voorgoed te verbieden. Een verbazingwekkend snelle verandering, vooral als je gaat vergelijken met vaak genoemde 'klimaatkampioenen' als Duitsland en Denemarken. Deze landen hopen tussen 2030 en 2050 te stoppen met het verbranden van kolen, ervan uitgaande dat dit kan zonder aanzienlijke economische kosten en problemen.

Ontario's prestatie is vrijwel onopgemerkt gebleven in het debat over klimaat en energie. Voor zover ons bekend heeft geen enkele milieugroep Ontario als voorbeeld gebruikt, of hebben ze Ontario in dit verband zelfs maar genoemd. Groene politici moedigen ons niet aan het voorbeeld van Ontario te volgen, maar wijzen naar Duitsland en Denemarken als lichtend voorbeeld. Toch is Ontario's succes onmiskenbaar. We vermoeden dat de reden van dit negeren eenvoudig en tegelijkertijd verontrustend is: Ontario produceert meer dan de helft van zijn elektriciteit met kernenergie. Het heeft de productie van kernenergie sinds 2003 met meer dan een kwart verhoogd. De Canadezen winnen het klimaatgevecht, maar met wat sommigen het verkeerde wapen vinden.

Ontario is niet het enige voorbeeld van het potentieel dat kernenergie heeft voor het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen. Twee derde van alle door de mens veroorzaakte broeikasgasemissies wereldwijd ontstaat uit de productie en het gebruik van energie. Tot op heden was kernenergie de onbetwistbare kampioen in het opschonen van de energieproductie. Maar als het over klimaatactie gaat, wordt dat vrijwel volledig genegeerd.

Het is niet overdreven om hetgeen de mensheid tot op heden in antwoord op de klimaatcrisis heeft bereikt een volslagen mislukking te noemen. Om een totale nederlaag af te wenden, moeten we gebruikmaken van alle middelen die we tot onze beschikking hebben. In de pagina's die volgen zullen we uitleggen waarom pogingen om de klimaatverandering uitsluitend met hernieuwbare energie en energiebesparing te bestrijden ons een roekeloze gok lijkt. Dit is niet alleen onze mening: we zullen aantonen dat de prognoses van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) grotendeels overeenstemmen met onze stelling, al vind je de details van deze rapporten niet terug in het reguliere milieudiscours. Ook zullen we uitleggen hoe de gegevens over de potentiële bijdrage van kernenergie om de uitstoot van energieproductie te verminderen, en de vergelijking van risico's en nadelen, op zijn minst voor een deel zijn vervalst en onjuist worden gepresenteerd. In het laatste deel van dit boekje hebben we enkele suggesties voor wat we nog kunnen doen om het gevaar van klimaatverandering te keren.

Beiden doen we al jaren onderzoek naar klimaatverandering en alternatieven voor fossiele energiebronnen. Dit boek, een verbeterde en gewijzigde versie van de eerste uitgave die in maart 2015 in het Fins verscheen, geeft een overzicht van onze bevindingen. We zijn allebei politiek en economisch onafhankelijke energieonderzoekers, maar ook verontruste burgers. Ons hoofddoel is om aan de discussie gezichtspunten bij te dragen die voor de meeste mensen, zelfs voor experts, volslagen onbekend zijn. Wij geloven dat een effectief energie- en klimaatbeleid alleen moge-

lijk is als de sterke en zwakke punten van de verschillende oplossingen evenwichtig en voorzien van bewijsvoering worden vergeleken.

Op sommige punten in dit boek is het begrijpelijk als de lezer de indruk heeft dat wij vijandig staan tegenover hernieuwbare energiebronnen, energiebesparing of milieugroepen. We willen met nadruk stellen dat dit absoluut niet het geval is. We denken dat hernieuwbare energiebronnen en energiebesparing essentiële instrumenten zijn in zowel de strijd tegen klimaatverandering als ons streven naar een betere en rechtvaardigere wereld. We hechten ook veel waarde aan het werk van milieuorganisaties, zelfs al denken we dat ze zich ernstig vergissen aangaande de realiteit van zowel kernenergie als hernieuwbare energie.

Wij zijn ook van mening dat het wijdverbreide gebrek aan kritisch denken over hernieuwbare energiebronnen uiteindelijk schadelijk zal zijn voor de groei van hernieuwbare energie. Deze energiebronnen lijden aan zeer reële problemen, die in de meeste gevallen inherent zijn aan hun aard. Die negeren of bagatelliseren zal het begrijpen en oplossen ervan alleen maar moeilijker maken. Gebrek aan eerlijke discussie zal ook het vertrouwen van mensen in hernieuwbare energie én in de voorstanders ervan uithollen. Hetzelfde geldt voor de milieubeweging: haar vaak oneerlijke antinucleaire retoriek, waaronder het doelbewust vervalsen van statistieken (we zullen dat later in meer detail bespreken) ondermijnt haar algehele geloofwaardigheid. De oplossing hiervoor is niet dat wij of anderen zwijgen over dergelijke oneerlijkheid. De oplossing is om op te houden oneerlijk te zijn, en te focussen op echte oplossingen, en daarmee klimaatverandering aan te pakken en tegelijkertijd te voldoen aan onze behoefte aan energie.

Wij hebben geen monopolie op de waarheid en het is heel goed mogelijk dat we het over veel dingen bij het verkeerde eind hebben. We zijn volledig bereid om onze standpunten, claims en conclusies bij te stellen als we betere en meer logische argumenten horen. Dit boek profiteert al van verschillende correcties in de originele Finse versie: op de website van het boek hebben we

elke fout en elk misverstand dat wij of onze lezers in de tekst hebben gevonden, gecategoriseerd en gecorrigeerd. Hoewel we hopen dat de meeste misslagen nu zijn rechtgezet, zijn we iedereen dankbaar die onjuistheden in onze feiten of argumenten aantoont. We voeren de discussie ook op onze blog *climategamble.net*, waar we proberen vragen te beantwoorden en de belangrijkste zaken bespreken, zoals energie, milieu, klimaatverandering en een rechtvaardigere en meer duurzame wereld.

We zijn dank verschuldigd aan tal van mensen die, al dan niet bewust, hebben geholpen met het schrijfproces. Speciale dank gaat naar Kaj en Jani voor het verzamelen van interessante gegevens. Dank ook aan Lauri, Maarit en Tanja voor het lezen van het concept en het aandragen van waardevolle suggesties. Lauri leverde ook waardevolle hulp bij bijvoorbeeld publiciteit of het in contact komen met geïnteresseerde en interessante mensen. Celia hielp het Engelse manuscript te corrigeren en Tom deed waardevolle suggesties voor deze nieuwste editie. Eventuele fouten in de tekst zijn van onszelf. Katariina Pekkola maakte de opvallende afbeelding op het omslag, waar we zeer erkentelijk voor zijn. Rauli wil ook de Finse Vereniging van Non-fictieschrijvers, het literaire trustfonds van wsoy en de Commissie voor Publieke Informatie in Finland bedanken voor hun monetaire ondersteuning bij het schrijven van dit boek. Janne wil zijn dierbare Tanja van harte bedanken, die heeft geholpen om van *Kernenergie als kans* een boek te maken in plaats van een verzameling afzonderlijke artikelen.

Voor de editie van 2017 willen we Bruce en Martin bedanken voor hun inzichten, correcties en financiële hulp die ons in staat stelden deze nieuwe editie te maken en een index toe te voegen die het boek voor de lezer nog nuttiger maakt.

Rauli Partanen
Asikkala
Finland, 2017

Janne M. Korhonen
Turku

DE GROOTSTE GOK OOIT

We hebben alles nodig om te stoppen met fossiele brandstof

Belangrijkste punten

- De hele energiemix, inclusief elektriciteit, warmte (zowel voor gebouwen als industrieel) en vloeibare brandstoffen, moet in 2050 grotendeels zijn ontkoold in westerse landen.
- Zelfs dat is misschien niet genoeg, en tot nu toe is het klimaatgevecht een totale mislukking geweest.
- De kans dat we de 2050-doelstelling halen is gering, tenzij we over absoluut alle koolstofarme instrumenten beschikken, en deze veel agressiever inzetten dan tot nu toe het geval is.

Om de potentieel verwoestende gevolgen van klimaatverandering te vermijden, moet de mensheid tegen 2050 zijn energie vrijwel volledig zonder CO_2 -uitstoot produceren. Dit vereist veel grotere investeringen dan we momenteel doen in hernieuwbare energie, energiebesparing, kernenergie en CO_2 -afvang en -opslag (CCS) gecombineerd. Dit is geen kwestie van of/of. De genoemde maatregelen hebben we vrijwel zeker allemaal nodig. Naast het ontkolen van onze elektriciteit en vloeibare transportbrandstoffen moeten we de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen van de industrie drastisch verminderen. Tegelijkertijd moeten we de systematische ontbossing van de planeet omzetten in herbebossing. Dit zal naar alle waarschijnlijkheid de vraag naar koolstofvrije energie nog verder opstuwten. Zelfs als we zouden slagen in elk van de genoemde aspecten, zullen we de klimaatverandering niet stoppen. Maar we hebben dan in ieder geval een kans om het risico van een klimaatcatastrofe redelijk klein te houden. Dat is niet onze mening,

maar zo luidde de conclusie van de laatste rapporten (2014 en 2018) van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), en van vele andere wetenschappelijk onderbouwde rapporten en studies. De klok tikt, en hoe langer we wachten, hoe ingrijpender en dringender de vereiste emissieverminderingen zullen zijn. Het *IPCC Special Report on Global Warming of 1.5 °C* dat in oktober 2018 verscheen, maakt pijnlijk duidelijk dat we niet alleen alle hulpmiddelen nodig hebben die tot onze beschikking staan, maar dat we ze ook op veel kortere termijn en op veel grotere schaal dienen in te zetten dan we ons hadden voorgesteld om de opwarming van de aarde onder 1,5 graad Celsius te houden.¹

Als we niet genoeg schone energie produceren en onze besparingsdoelstellingen niet halen, bestaat het reële gevaar dat we uiteindelijk alle resterende reserves aan fossiele brandstoffen zullen opstoken. Op de korte termijn bieden deze brandstoffen aan hun gebruikers namelijk enorme economische voordelen. Als er niet genoeg schaalbare opties zijn om ze te vervangen, is het voor regeringen waarschijnlijk onmogelijk om het gebruik van fossiele brandstoffen te verbieden of voldoende te beperken, ook als de politieke wil daartoe aanwezig zou zijn. Maar zelfs met het verbranden van een substantieel deel van de resterende reserves, zeg meer dan een derde, zetten we onze planeet zeer waarschijnlijk op koers naar een catastrofale klimaatverandering. Wat aan het einde van dit pad ligt weet niemand, maar het kan de vernietiging van de moderne beschaving zijn, mogelijk van de mensheid zelf, en van de meeste van de huidige ecosystemen op aarde.

Het opschonen van onze energieproductie zou weleens de belangrijkste uitdaging voor de mensheid in deze eeuw kunnen zijn. Het is absoluut noodzakelijk dat we overstappen op energiebronnen met weinig of geen schadelijke emissies, willen we drastische klimaatverandering voorkomen. Omdat de gevolgen zo groot zijn, zou je denken dat alle beschikbare hulpmiddelen op zijn minst in overweging worden genomen. Maar de overgang naar schone energie is niet zonder controverses. Een groot aantal individuen en groepen die veel belang hechten aan het tegen-

gaan van klimaatverandering doen er alles aan om een van de krachtigste oplossingen – kernenergie – uit te sluiten van onze zeer beperkte keuze aan beschikbare hulpmiddelen. Antinucleair activisme speelde een belangrijke rol bij de geboorte van veel van onze milieuorganisaties. Hun hardnekkige verzet tegen nucleaire technologie lijkt een van de belangrijkste redenen te zijn waarom deze groepen een stroom rapporten, studies en scenario's blijven produceren die proberen te 'bewijzen' dat het wereldwijde energieprobleem alleen kan worden opgelost met hernieuwbare energiebronnen en energiebesparing. Deze rapporten kunnen vervolgens worden aangehaald als 'bewijs' dat kernenergie niet nodig is, mocht iemand – zoals wij, toen we ons in dit onderwerp begonnen te verdiepen – ernaar vragen. De meeste mensen hebben niet de tijd, of de interesse, om diep genoeg in de materie te graven om de talrijke risico's en valkuilen te ontwaren die deze rapporten verbergen. Het lijkt erop dat de meeste van de antinucleaire activisten zelf deze problemen niet zien of ze negeren. Maar graaf je eenmaal diep genoeg, zoals het inmiddels gestopte RE<C-project van Google deed, dan zie je dat hernieuwbare energie gewoon niet genoeg is.²

Om het nog erger te maken zijn de meeste milieuorganisaties ook tegen koolstof-afvang en -opslag (ccs). Deze scepsis heeft een iets steviger fundament dan de antinucleaire argumenten. Het afvangen van CO₂ uit de schoorstenen van energiecentrales om het vervolgens voor duizenden jaren diep onder de grond op te slaan, is heel moeilijk. Het is nog nergens op grote schaal gedaan. Er is geen garantie dat het zal werken zoals beloofd wordt en dat het op voldoende grote schaal gaat werken. Er zijn waarschijnlijk veel onbekende risico's verbonden aan deze optie.

Het probleem is dat deze organisaties, door te proberen zowel kernenergie als ccs uit te sluiten, niet alleen de historisch bewezen meest effectieve manier om koolstofemissies te verminderen van tafel vegen, maak ook de mogelijk in de toekomst belangrijkste methode voor emissiereducties. Daarmee zadelen deze organisaties de resterende opties – vooral hernieuwbare energie

en energiebesparing – met een moeilijke taak op. Beide zijn heel belangrijke instrumenten, maar het huidige onderzoek wijst er nadrukkelijk op dat uitsluitend op deze opties vertrouwen een gok van jewelste is. Als hernieuwbare energie en energiebesparing de enige hulpmiddelen zijn die we mogen gebruiken, kan gevaarlijke klimaatverandering alleen worden voorkomen als alles perfect verloopt volgens de meest optimistische plannen. Er is eenvoudigweg geen ruimte voor onaangename verrassingen en geen enkele foutmarge. En er is geen back-upplan. Bovendien zullen zelfs de meest optimistische scenario's voor duurzame energie waarschijnlijk onder de categorie 'te weinig, te laat' vallen: ze verminderen de uitstoot eenvoudigweg niet snel genoeg.

Als de genoemde scenario's overdreven optimistisch blijken te zijn, terwijl men kernenergie met de huidige onbuigzame ijver blijft tegenwerken, zal het tekort aan hernieuwbare energie waarschijnlijk worden aangevuld met fossiele brandstoffen. Ook als de economische reserves van deze brandstoffen beduidend kleiner zouden blijken dan algemeen wordt aangenomen, hebben we nog steeds genoeg fossiele brandstof om een klimaatcatastrofe te bewerkstelligen. We hebben ook simpelweg niet de tijd om meer experimenten uit te voeren. Er is een theoretische, maar onwaarschijnlijke mogelijkheid dat hernieuwbare energie en energiebesparing alleen voldoende zullen zijn om de klimaatcrisis te voorkomen. Het risico is dat tegen de tijd dat we hier absoluut van overtuigd zijn, het vrijwel zeker te laat zal zijn om iets anders te proberen. Er zijn steeds meer aanwijzingen dat het zelfs nu al te laat is. Kernenergie mag dan felle tegenstanders hebben, de geschiedenis laat ons zien dat ze werkt. Kernenergie kan zeer snel en efficiënt emissies verminderen. Dit alles overwegende kunnen we stellen dat elk klimaatbeleid dat een aantal van de mogelijke oplossingen uitsluit, een gok is. De risico's van een dergelijke gok moeten worden vergeleken met de risico's en de gevaren van het gebruik van kernenergie. We zullen deze risico's later bespreken. Een beleid dat de belangrijkste koolstofarme energiebron die de mensheid ooit heeft ingezet wil uitsluiten, is meer dan een gok: