

# Bijtijds

03  
2025

e-Magazine

Wetenschappelijk Bureau BBB



 WETENSCHAPPELIJK  
BUREAU  
BBB

# Wat we doen!

Het Wetenschappelijk Bureau BBB is een vernieuwend politiek wetenschappelijk bureau waar denkers en doeners elkaar ontmoeten. Vanuit het gedachtegoed van BBB doen wij onderzoek, publiceren wij rapporten, geven wij lezingen en organiseren wij bijeenkomsten. Zo dragen wij bij aan actuele kennisinzichten en signalen ten dienste van de samenleving.

Met deze inzichten en onderzoek, dragen wij bij aan het maatschappelijke debat ten behoeve van de burgers op alle politieke niveaus: gemeentelijk, provinciaal, nationaal, binnen waterschappen en Europees.

Wij willen de Nederlandse samenleving inspireren met nieuwe ideeën en praktische aanbevelingen, gebaseerd op wetenschappelijk of toegepast onderzoek. Met gezond verstand. Onze benadering is niet hoogdravend of afstandelijk, maar juist nabij, dienstbaar en in samenwerking met partners, met het oog op een BBBeter Nederland voor alle burgers, in het algemeen belang.

## Activiteiten

De stichting stelt haar onderzoeksagenda onafhankelijk vast, met een zekere afstand tot de dagelijkse politieke hectiek, terwijl ze tegelijkertijd verbonden blijft met zowel de Vereniging als de politieke fracties van BBB.

## Onderzoek

Het Wetenschappelijk Bureau BBB onderzoekt belangrijke maatschappelijke onderwerpen voor de leden en alle delen van BBB en publiceert hierover. Ook deelt het Wetenschappelijk Bureau de inzichten met de Nederlandse samenleving als geheel via deze website.

## Lezingen en bijeenkomsten

Naast onderzoek organiseert het Wetenschappelijk Bureau BBB lezingen en thema- en publieksbijeenkomsten. Vanuit deze activiteiten komen wij ook tot politieke adviezen en aanbevelingen.



Beste lezer,

Voor u ligt alweer het derde nummer van Bijtijds, het magazine van het Wetenschappelijk Bureau BBB. Begin november hield het Wetenschappelijk Bureau zijn jaarlijkse congres. Op dit congres stond het thema lokale gemeenten en buurten centraal. De buurt is de plek waar alles begint. De buurtschap vormt ons leven. Een belangrijke kernwaarde van BBB is nabuurschap – of zoals mensen in het Nedersaksisch zeggen: Noaberschap. Gemeenschapszin begint dichtbij, bij de mensen om je heen.

Voor de BBB is die nabuurschap, die buurt, van wezenlijk belang. En ook belangrijk is om mensen stem te geven, eigenaarschap te geven over de buurt waarin zij wonen. Dit laatste draagt bij aan betrokkenheid en goede initiatieven van onderaf. Lokaal eigenaarschap en ondernemerschap als bijdrage aan de gehele samenleving. De BBB als BuurtBurgerBeweging: Een idee om mee te nemen in de gesprekken op weg naar de gemeenteraadsverkiezingen in 2026! In dit nummer volgen weer artikelen met diverse onderwerpen. Met inhoud die niet een bepaald standpunt van de partij, fractielid belicht, maar wel inhoud die kan bijdragen aan het maatschappelijk debat op actuele onderwerpen.

Het magazine start met het artikel van Ben Pronk en Renee Kirkenier over een belangrijk volksfeest dat in deze tijd wordt gevierd in Nederland: Sinterklaas. Daarna volgt een uitgebreid artikel van de Stichting Samenleving, Landbouw en Natuur over Natuurmonitoring als alternatief voor het stikstofreductiebeleid. Vervolgens schrijft Huub Ruel een kort opiniestuk over politiek als framing, terwijl wetenschap streeft naar nuance. Het vierde artikel is van Klaas Bron en Pieter Hoek en gaat over een realistische routekaart voor de energietransitie. Vervolgens schrijft René van den Hoven over de “representatie kloof”. Het laatste artikel is van Leo Oderkerken die inmiddels een praktische uitwerking van zijn ideeën uit *Bijtijds* #1 is tegengekomen en deze uitwerking presenteert. Met dit nummer sluiten wij de eerste jaargang van *Bijtijds* af en wensen alle lezers vreugdevolle kerstdagen en een gezellige jaarwisseling toe.

Wij staan open voor reacties van lezers op het mailadres: [wetenschappelijkbureau@boerbürgerbeweging.nl](mailto:wetenschappelijkbureau@boerbürgerbeweging.nl)

Namens de redactie van *Bijtijds*,  
Stephan Nuij

## Inhoud

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sinterklaas wie kent hem wel?                                                                                    | 4  |
| Natuurmonitoring als alternatief voor het stikstofreductiebeleid                                                 | 12 |
| Opinie stuk: Politiek is ‘framing’, wetenschap is nuance: gebruik van wetenschap in politiek is altijd selectief | 26 |
| Naar een realistische routekaart voor de energietransitie                                                        | 28 |
| De representatiekloof: van wetenschappelijke nuance naar beleidsmatige absolutie                                 | 37 |
| De 1 <sup>e</sup> thorium MS-reactor in Nederland                                                                | 41 |

# Sinterklaas wie kent hem wel?

**Ben Pronk en Renee Kirkenier**

## Een feest voor iedereen

Het sinterklaasfeest is voor velen het leukste feest dat Nederland kent, een sprookje waarin iedereen waar dan ook in het land een rol speelt en waaraan iedereen mooie jeugdherinneringen bewaart. Een maand in het jaar spannen duizenden sinten en pieten zich in om elk kind, waar het ook woont, het sinterklaasverhaal als echt te laten beleven, en het mooiste is, miljoenen spelen dit spel mee. Ze brengen een sprookje tot leven en voeren een fantastisch spel op voor de jongste kinderen, gratis voor iedereen toegankelijk. In iedere stad, dorp, gehucht of wijk arriveert de Sint met zijn boot en gevolg op dat kleine stroompje om vervolgens door de plaatselijke burgervader te worden ontvangen. Ieder jaar, naar schatting wel tweeduizend tot drieduizend keer. Het feest verplaatst zich vervolgens naar de beslotenheid van woonkamers, maar ook naar klas lokalen, bejaardentehuizen, clubkantines en kantoren, waar iedereen Sint en Piet graag op bezoek wil hebben.

Dit is ook de tijd van het schoen zetten, tot aan de sinterklaasperiode een eind komt met pakjesavond op 5 december, een bijzonder familiefeest met geschenken, gedichten en surprises. Het sinterklaasfeest is, in al zijn facetten een unieke en dierbare traditie, die diep in de Nederlandse cultuur verankerd is. Vele Nederlanders koesteren warme herinneringen aan de magie, de verwondering, het plezier en de gezelligheid. Het is een diepe behoefte en een mensenrecht om cultuur door te geven aan volgende generaties, dit geldt ook voor de sinterklaastraditie. Sinterklaas was altijd al en is nog steeds een feest voor iedereen. Maar wat is het werkelijke verhaal van Sint-Nicolaas en zijn helper Zwarte Piet, wat is er waar en wat is fictie, wat zijn de vele fabels, feiten, misverstanden en mythen die over dit duo de ronde doen? Wat is de achtergrond van alle gebruiken en attributen rond het sinterklaasfeest?

Waar kwamen Sint en Piet vandaan en hoe groeiden ze uit tot de centrale figuren in dit volksfeest, wat is hun echte geschiedenis en symboliek?

## De geschiedenis en vroege verering van Sint-Nicolaas

### Leven en heiligverklaring

Het is wel algemeen bekend dat Sint-Nicolaas echt bestaan heeft, en een bisschop was, die omstreeks 550 heilig verklaard is. Al vroeg werd Sint-Nicolaas vereerd, in den beginne vooral in het Byzantijnse Rijk en Rusland. Zo zijn er bijvoorbeeld in het Byzantijns museum in Thessaloniki meer dan 1000 jaar oude prenten van hem te vinden. Zowel het exacte geboorte- als sterfjaar van de Sint zijn niet precies bekend. Maar door zijn rol in de kerk, en zijn verering, is er ondanks de 1700 jaar die verstreken zijn nog redelijk veel vastgelegd over zijn leven. Volgens de meest recente schatting<sup>23</sup> is hij geboren tussen 260 en 270, en overleden in 335, 336 of 337 na Christus. Sint-Nicolaas is zeker ouder dan 70 jaar geworden (zo wees anatomisch onderzoek in 1953 en 1957 uit). Zijn sterfdag wordt verondersteld 6 december te zijn, dit is ook de naamdag van de heilige<sup>23</sup>.

De latere heilige Nikolaos werd geboren in Patara (in Lycië, een toenmalige provincie van het Romeinse Rijk). Daar dit een plaats is, die in het huidige Turkije ligt, wordt vaak ten onrechte opgemerkt dat Sint-Nicolaas een Turk zou zijn. In de tijd van zijn geboorte was echter heel Anatolië, dat door de Romeinen Asia Minor werd genoemd onderdeel van het Romeinse Rijk. Het werd voornamelijk bevolkt door Grieken, en wat mensen uit Syrië en Armenië. Pas omstreeks het jaar 1000, dus 700 jaar na Sint-Nicolaas, begonnen de eerste Turkse volkeren zich in dit gebied te vestigen. Sint-Nicolaas was een vrome jongeman en werd al op 19-jarige leef-



tijd tot priester gewijd. Nikolaos volgde later zijn oom op als bisschop van Myra, de hoofdplaats van Lycië, in de buurt van het huidige Demre (en Antalya) in Turkije. Vaak wordt uit de term bisschop ook geconcludeerd dat Sint-Nicolaas een katholieke heilige is. Echter in de tijd van Sint-Nicolaas, voor het grote schisma, bestond dat onderscheid niet en Sint-Nicolaas wordt vereerd in zowel de oosters-orthodoxe als de katholieke kerken. Op zijn relatie met het protestantse noorden komen we later terug. Over zijn leven weten we verder dat Sint-Nicolaas ook aanwezig was tijdens het bekende concilie van Nicea (in 325). Al bij leven was hij zeer populair onder de gelovigen en na zijn dood zette die verering zich voort. Zijn bekendheid zorgde voor vele pelgrimstochten naar zijn graf in Myra.

Over Sint-Nicolaas en de wonderen die hij verricht zou hebben bestaan vele verhalen en mythes. Legendes, die al snel na Nicolaas' dood rondgingen. Voor een overzicht zie o.a. de site van het Sint en Pietengilde<sup>25</sup>. Overigens bestaan er geen verhalen of mythes waarin Sint-Nicolaas slaven vrijgekocht zou hebben, wat vaak, maar dus ten onrechte, te berde wordt gebracht. Wel is er een legende waarin hij een slaaf bevrijdt uit gevangenschap, het verhaal van Adeodatus<sup>30</sup>. Vanaf de 8<sup>e</sup> eeuw en zeker in de Middeleeuwen vinden we legenden die aanwijzingen bevatten, waarom Nicolaas een kindervriend werd, te beginnen met de legende van Adeodatus. Later volgde de bekende legende van de opwekking van drie studenten uit de pekeltoren. Het

betreft van oorsprong drie priesterstudenten. Door overschrijffouten en vertalingen werden de drie studenten uiteindelijk tot drie kinderen, zie Marcus Vankan<sup>23</sup>.

### De tocht naar Bari

Een belangrijk jaartal in de geschiedenis van de Sint-Nicolaasviering is 1087. In dat jaar besloten Griekse kooplieden vanuit het zuiden van Italië naar Myra te varen en de beenderen van Sint-Nicolaas op te halen. Bari was een stad van zeevaarders en Sint-Nicolaas werd (en wordt) vereerd door onder andere zeevaarders, kooplieden en vissers. De reden hiervoor is mogelijk een mythe over Sint-Nicolaas, waarin hij een storm tot bedaren brengt en daarmee een aantal zee-lieden, die zijn naam aanriepen reddde. Dit verhaal lijkt overigens sterk op het Bijbelse verhaal, waarin Jezus de storm tot bedaren brengt (Marcus 4: 35-41). Misschien heeft deze mythe dus bijgedragen aan zijn verering onder zeevaarders, die in de historische tijden ook vaak kooplieden waren. Niet toevallig is Sint-Nicolaas op 10 december 1344 tot de beschermheilige van Amsterdam, toen een snelgroeende handelsstad met veel zeevaart, benoemd.

Waarom de bewoners van Bari overgingen tot het ophalen van het gebeente van de Sint is niet bekend. Wellicht, maar dit is speculatie, omdat ze zich zorgen maakten over wat er met de relieken zou gebeuren onder het bewind van de islamitische Seltsjoeken, een Turks volk uit Centraal-Azië dat het Byzantijnse Rijk was

Ben Pronk en Renee Kirkenier zijn beide bestuursleden bij het Sint en Pietengilde.  
Kijk vooral een keer op hun website: [Sint en Pietengilde - Sint & pietengilde](#)

binnengedrongen. Maar misschien was het ook simpelweg omdat de relieken hun kerk en stad tot een populair bedevaartsoord zouden maken. Op 9 mei van het jaar 1087 keerden de zeevaarders terug in de haven, deze dag van translatie werd vroeger ook gevierd. Twee jaar later volgde de inwijding van de basiliek van Sint-Nicolaas in Bari door Paus Urbanus II. Vanuit Bari verspreidde de Sint-Nicolaasverering zich snel over andere delen van Europa.

## De ontwikkeling van het feest in Nederland en West-Europa

### De verspreiding van het feest

De verspreiding en ontwikkeling van het Sint-Nicolaasfeest in Nederland en de rest van West-Europa in de middeleeuwen is logischerwijs in nevelen gehuld. Wel is duidelijk dat de verering van Sint-Nicolaas zich snel verspreidde via Spanje, Frankrijk, Engeland, de Alpen, Tsjechië, het Heilige Roomse Rijk (962 - 1806) en de Nederlanden. De vele legenden over de Sint, die werden doorverteld en opgevoerd speelden wellicht een rol. Ook het huwelijk in Rome op 14 april 972 van Otto II, keizer van het Heilige Roomse Rijk met de Byzantijnse prinses Theophanu, zal bijgedragen hebben. Die laatste kende het feest natuurlijk vanuit Constantinopel. De keizerin liet bij de geboorte van haar zoon Otto III de eerste Nicolaaskapel in Nederland bouwen, de Valkhofkapel in Nijmegen, dit is de eerste echte vermelding van de Sint-Nicolaasverering in Nederland.

Een volgende verwijzing vinden we in Hemelum in Friesland met de vermelding van een Nicolaasklooster en -kerk van 1187. De eerste concrete vermelding van een Sint-Nicolaasfeest in Nederland stamt uit het jaar 1316. Ook in andere landen in West-Europa was rond deze tijd de verering van Sint-Nicolaas al wijdverspreid.

Over de evolutie van het feest, hoe de tradities zoals wij die kennen in Nederland en andere delen van Europa, zijn ontstaan, daar zijn verschillende theorieën over. Wat is bijvoorbeeld het verhaal en de achtergrond van de begeleiders van de Sint, zoals wij die kennen als Zwarte Piet en die in andere landen andere vormen en namen heeft als Krampus, Knecht Ruprecht, Perchten, etc. Hoe zijn die ontstaan en wanneer, en waar komen de verschillende aspecten van het feest, van roe tot paard, en van suikergoed tot stoomboot vandaan? Wat is de symboliek of diepere betekenis achter het feest, als die er al is?

### Een brede blik

Geschiedenis is geen exacte wetenschap en kent geen herhaalbare experimenten. Er zijn een beperkt aantal beschikbare (geschreven) bronnen, de werkelijke feiten. Soms duikt er nog weleens een plotseling op, maar in het algemeen is er zeer beperkte verzameling aantoonbare feiten en data met grote gaten in de tijd, waaruit men verschillende interpretaties, verschillende verhalen, verschillende geschiedenissen kan afleiden. In het vervolg van dit overzicht zullen wij een zienswijze, een geschiedenis behandelen. Het is echter goed om ook kennis te nemen van andere interpretaties. Daarom presenteren we aan het einde van dit artikel een overzicht van een aantal andere relevante werken en hun voornaamste uitgangspunten.

### Duistere Middeleeuwen

Toen Europa tot het christendom bekeerde, gaf Paus Gregorius de Grote de instructie datgene van de heidense religie te behouden wat niet direct met het evangelie in strijd was. De afgoden moesten verdwijnen, maar de plaatsen die als heilig beschouwd werden, moesten met wijwater besprenkeld worden en aan de christelijke God of een van zijn talrijke heiligen worden opgedragen. In de tempels moesten altaren opgericht worden en relieken geplaatst. De schrandere paus hoopte hiermee te bereiken dat mensen hun oude godsdiensten gemakkelijker op zouden geven en de ware God gingen aanbidden omdat de overgang dan niet zo abrupt was. Kerken werden gebouwd op vroegere offerplaatsen. Ook bij traditionele feesten ging men zo te werk. Een populaire heilige nam dan de plaats in van een heidens, bovennatuurlijk wezen; vaak wordt hier Wodan genoemd.

Deze ontwikkeling is bijvoorbeeld bekend van het kerstfeest, dat zich vermengde met de voorchristelijke zonnewendefeesten, die het begin van de winter markeerden. Dit was in grote delen van Europa, tot diep in de negentiende eeuw een duistere en gevaarlijke tijd, waarbij de mensen in de kou zaten, in de hoop dat ze het met hun voedselvoorraad tot de volgende lente zouden redden. Het is een gangbare aanname, dat een soortgelijke ontwikkeling ten grondslag ligt aan de vieringen van het sinterklaasfeest. Dat de feestdag van de Sint op 6 december valt, in dezelfde periode van toenemend duister en kou, kan verklaren waarom eindejaar- en wendesymboliek ook in het sinterklaasfeest zijn vermengd. We weten niet precies wanneer bij de verering van Sint-Nicolaas begeleiders voor het eerst werden gezien maar in heel Europa zien



*Het Sint Nicolaasfeest, Jan Steen, 1665-1668*

we na de middeleeuwen dit verschijnsel. Sint-Nicolaas wordt daarbij begeleid door vaak duistere, zelfs duivelse figuren. Sommige met griezelige maskers zoals de bekende Krampus, andere met zwarte en beroete gezichten, de eenvoudigste en goedkoopste vorm van maskerade. De begeleiders vormden daarbij vaak de kwade/duivelse tegenpool van de heilige Sint. Ook Zwarte Piet vervulde lang zo'n rol van streng en straf. Denk bijvoorbeeld aan de roe, de gard en het in de zak stoppen en meenemen van stoute kinderen. Tot na de Tweede Wereldoorlog droeg Zwarte Piet in sommige delen van het land ook vaak een ketting mee, een typisch 'duivels' attribuut. Verder komt in 1766 de naam Zwarte Piet ook voor de eerste keer voor tussen een opsomming van allerlei duivelsnamen, geesten en spoken, hij werd toen ook wel Nikker genoemd, wat in die tijd watergeest betekende. De begeleider vormt dus de symbolische tegenpool van de Sint en stelt niet een echt persoon voor. Naast kwaad/goed zien we ook de tegenstelling licht/donker terug in de combinatie van Sint en begeleider. De duistere, donkere, vaak zwarte begeleider versus het licht van de heilige Sint, die in oude afbeeldingen soms helemaal wit wordt afgebeeld. Zo komen alle aspecten van de eindejaarstijd terug in deze viering: het duister en kwaad van het oude jaar, dat verdreven wordt door het goede en het licht van het nieuwe jaar.

### De Reformatie

Tijdens de Reformatie wilde de nieuwe protestantse religie en haar kerken alles uitroeien wat rooms-katholiek was. Sint-Nicolaas en zijn begeleider waren daarom verboden in deze periode. Men is er echter ook toen nooit in geslaagd het feest helemaal uit te roeien.

Kennelijk werd een heidense begeleider van de Sint nog erger gevonden dan een rooms-katholieke heilige, en hoewel de begeleider niet verdween, vermomde hij zichzelf wel. Vaak nam hij op een of andere manier de naam van Sint-Nicolaas aan, bijvoorbeeld: Stapklas, Ruklas, Clas Bur, Hell-Niklas en Klaaskerel (Janssen) of alleen Klaus, Klaas of Sinterklaas. Vaak combineerde men in deze tijd de twee functies van de Sint en de begeleider. Zo sterk zelfs dat men kon denken dat alleen de Sint nog over was. Maar zo was het beslist niet. Aan de hand van de kenmerken kon je hem altijd herkennen aan zijn zwarte gezicht, de roe, de ketting en de zak of mand.

Op dit schilderij van Jan Steen zien we niet de Sint en zijn begeleider, maar wel symbolen die hen vertegenwoordigen. Een pop in de vorm van een bisschop (Sint-Jan) in de handen van het kleine meisje en de roe in de schoen van de jongen die zijn zus hem laat zien (voor de begeleider).

Op de achtergrond zien we de oude vrouw wenken naar iemand die voor de kijker onzichtbaar is, maar die hoogstwaarschijnlijk bonst of rammelt in het kader van het wild geraas. Zie ook<sup>28, 29</sup>. Ondanks de morele druk van de machtige kerk en al haar autoriteit overleefden Sint-Nicolaas en Zwarte Piet deze tijd totdat ze beide gedurende de 19<sup>e</sup> eeuw weer vrijelijk konden verschijnen.

Er wordt wel beweerd dat de moeders deze traditie voor hun kinderen bewaarden. Het is goed mogelijk dat dit door de eeuwen heen zo is gegaan. Misschien is het feest in Nederland juist blijven bestaan omdat er zoveel tegenstand van de kerk was. Het heeft iets van burgerlijke ongehoorzaamheid tegen wat mensen als onredelijke bemoeizucht beschouwen. De vergelijking met de huidige tijd, waarin het feest en zeker de begeleider wederom onder druk staan, dringt zich onwillekeurig op. Tradities laten zich niet eenvoudig verdrijven zelfs niet door zeer machtige instituties. Hij wiens kleur niet genoemd mag worden is ondanks verdrijving uit veel publieke evenementen nog alom aanwezig in de huizen en harten van het volk. Wachtend in de schaduw totdat?

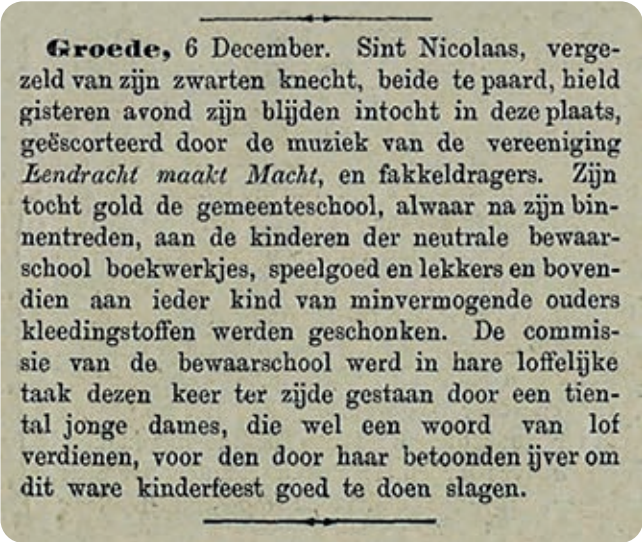
De Moderne Tijd

Na de Franse tijd en het herstel van het koninkrijk begon ook de viering van het Sint-Nicolaasfeest zich verder te ontwikkelen, tot het feest dat wij nu kennen. Er bestaan echter veel misverstanden over de oorsprong van sommige aspecten van het feest. Onderdelen van het feest zijn vaak veel ouder dan wordt vermoed. Van het feit dat de Sint uit Spanje zou komen, wordt al in 1718 gewag gemaakt. Het bekende lied Sinterklaas Goed Heilig Man verhaalt ook Van Amsterdam naar Spanje, wat goed rijmt met de beroemde Appeltjes van Oranje. De eerste versie van dit pamflet werd al in 1810 uitgegeven door de New York Historical Society. Ook in 1825 komt de connectie met Spanje al voor. Dat de begeleiders van de Sint hun oorsprong in het verre verleden vinden, zal uit het voorgaande wel duidelijk zijn geworden. Maar, ook vroeg in de 19<sup>e</sup> eeuw zijn er al veel referenties te vinden. Bijvoorbeeld is er in 1836 een Nederlandse publicatie waarin wordt gesproken over de zwarte knecht van Sint-Nicolaas met kettingen. Ook de intocht is geen recent fenomeen. De in Leiden geboren schilder Matthijs Naiveu (1647 - 1726) schilderde al in 1703 een doek Feestelijkheden van Sint-Nicolaas, waarop een intocht van Sint-Nicolaas te zien is. De vroegste krantenvermelding over een intocht, zover op dit moment bekend, is echter in een krant met datum 6 december 1878 te Amsterdam.



Krantenknipsel met vermelding intocht Amsterdam 1878 (bron: dagblad De Tijd)

Het houden van intochten was een algemeen (ook meer naar het noorden en zuiden van Nederland toe) en al veel langer bestaand verschijnsel, zoals ook uit deze Middelburgsche Courant blijkt uit de woorden: ‘Sint Nicolaas, vergezeld van zijn Zwarte Knecht, beide te paard, hield gisteren avond zijn blijden intocht.’



Krantenknipsel Middelburgsche Courant 1882, intocht Groede.

Een ander bekend werk uit de 19<sup>e</sup> eeuw is het boek van Jan Schenkman, hierin wordt voor het eerst verteld dat Sint-Nicolaas met een stoomboot uit Spanje komt. Het is volkomen logisch dat Schenkman dit introduceerde, stoomboten ontstonden pas in zijn tijd en dit was waarschijnlijk een moderniteit die sterk tot de verbeelding sprak. Dat Schenkman als eerste een begeleider als Zwarte Piet introduceerde is evident onwaar, gezien alle bewijs daarvoor in Nederland en de rest van Europa.

Een ander hardnekkig misverstand is het verband dat weleens gelegd wordt tussen Zwarte Piet en slavernij. Zoals uit het voorgaande duidelijk zal zijn geworden verbeeldt de begeleider van de Sint helemaal geen echt persoon maar heeft hij een symbolische functie als tegenpool van de Sint en heeft zijn zwarte kleur niets te maken met huidskleur maar representeert het, het



duister en dient het als maskerade om onherkenbaar te zijn. Er is dan ook geen enkel historisch document dat de trans-Atlantische of andere slavernij met het Sint-Nicolaasfeest verbindt.

In de 19<sup>e</sup> eeuw was er nog een grote variatie in de viering van het feest over het land. Ieder dorp of streek kende zijn eigen uitingen. Op bijvoorbeeld de Waddeneilanden waren er heel specifieke vieringen en Zwarte Piet werd bijvoorbeeld niet overal Piet genoemd en was niet overal op dezelfde wijze gekleed. Op een publicatie uit 1940<sup>31</sup> worden een groot aantal namen die voor Zwarte Piet in het land gebruikt werden getoond.

Het is een lange lijst: zwartepiet, zwattepiet, zwatje, piete(r)man, pittermeknecht, pieterbaas, pieterboas, pieterman(s)knecht, pietroet, pieteroet, jandeknecht, zwartejan, assipan, arsipan, bramapoetry, asjepan, sabbas, äasjepoetw, sjaksjoer, roettjemoe, trappedoelie, trappidoelie, trabbedorus, krabbedoelie, rabbedoelie, roojejan, sjors, enzovoorts. Deze opsomming geeft een goed beeld van de enorme variatie in de vieringen. Pas na de Tweede Wereldoorlog werd door introductie van de massamedia en in het bijzonder de televisie de variatie over het land minder, alhoewel zelfs nu variaties plaatsvinden, denk bijvoorbeeld aan Sint-Pieter en Sunneklaas.

Een variëteit aan inzichten

Zoals eerder opgemerkt, laten de feiten, zoals die uit de geschiedenis tot ons komen, verschillende interpretaties toe. Voor een meer uitgebreid overzicht verwijzen wij naar het historische gedeelte van de website van het Sint en Pietengilde, hier beperken wij ons tot een aantal recente, relevante onderzoekers:

- Arnold-Jan Scheer concentreert zich op de maskerade en de verwantschap van het feest met heidense rituelen. Op zoek naar de oorsprong van oude sinterklaas- en kerstfeesten in Europa reisde hij naar afgelegen plekken waar hij ooggetuige was van nauwelijks bekende jaarwisselingsrituelen en heidense gebruiken uit een ver verleden. Hij legde zijn bevindingen vast in boeken en documentaires (o.a. Zwartgemaakt<sup>17, 18</sup>). Sint-Nicolaas en zijn zwartgemaakte begeleider blijken volgens hem vertegenwoordigers uit de wereld van onze voorouders, ze verbinden ons met ons verleden.
- Michiel C de Jong onderzoekt in zijn werken o.a. de relatie tussen het sinterklaasfeest en de islamitische slavenjacht in Europa. Een aantal werken van zijn hand zijn o.a. De komediant, de piraat en de geschiedvervalser<sup>4</sup>, De kermis, de slavenjacht en het einde van de wetenschap<sup>5</sup> en Sint-Nicolaas en de verborgen geschiedenis van Europa<sup>6</sup>.

Slotwoord

Al met al mogen we concluderen dat ons huidige sinterklaasfeest elementen uit het christendom combineert met heidense rituelen en volksgebruiken. Het sinterklaasfeest markeert de overgang van winter naar zomer. Als twee kanten van dezelfde medaille, als yin en yang in balans, staan Sinterklaas en Zwarte Piet symbool voor goed en kwaad, donker en licht, leven en dood, einde en begin.

Er is geen traditie die zo met z’n tijd is meegegaan als het sinterklaasfeest en toch de essentie heeft behouden. Wie zich erin verdiept, maakt een reis door de tijd, een reis door onze geschiedenis die ons en onze cultuur heeft gevormd.

Referenties, naslagwerken

In de volgende literatuurlijst vindt men zowel de referenties uit het artikel als een heel aantal naslagwerken sommige weer met een iets ander inzicht in of blik op het sinterklaasfeest.

1. Bas, Marcel (2013). **Zwarte Piet: Discriminerend of fascinerend?** Analyse van de culturele en symbolische oorsprong van Zwarte Piet; stelt de racisme-kwestie tegenover oudere Europese tradities.

2. Bettelheim, Bruno (1988). **A Good Enough Parent (hoofdstukken 27-29)** Over de psychologische betekenis van kinderlijke fantasiefiguren zoals Sinterklaas en hoe die de ontwikkeling ondersteunen.

3. De Groot, A. D. (1949). **Sint-Nicolaas, patroon van liefde.** Psychologisch-filosofisch essay over Sint-Nicolaas als symbool van menselijke goedheid, vrijgevigheid en morele inspiratie. Belangrijk in de opvoeding van kinderen.

4. De Jong, Michiel C. (2018). **De komediant, de piraat en de geschiedvervalser.** Historisch onderzoek naar de oorsprong van de Nederlandse sinterklaastraditie (v.a. 17<sup>e</sup> eeuw); kritisch op verklaringen vanuit de wetenschap.

5. De Jong, Michiel C. (2020). **De kermis, de slavenjacht en het einde van de wetenschap.** Historisch onderzoek dat teruggaat tot de middeleeuwen en een inventarisatie van wetenschappelijke artikelen over Zwarte Piet.

6. De Jong, Michiel C. & Francesco Pepe (2023). **Sint-Nicolaas en de verborgen geschiedenis van Europa.** Brede culturele en religieuze geschiedenis van Sint-Nicolaas als Europees fenomeen.

7. De Wild, Roelof-Jan (2021). **De bisschop, de boeman en de beloner.** Onderzoek naar de ontwikkeling van het sinterklaasfeest in 18<sup>e</sup>- en 19<sup>e</sup>-eeuws Nederland.

8. Eberspächer, Martina (2002). **Der Weihnachtsmann.** Duitse studie over de beeldvorming van de kerstman in kunst en cultuur van Verlichting tot Romantiek.

9. Ebon, Martin & Marijke van Raephorst (vert.) (1975). **Sint-Nicolaas: Leven en legende.** Populair overzicht van de historische heilige en de legenden die hem omringen.

10. Farwerck, Frans E. (1970). **Noordeuropese mysteriën en hun sporen tot heden.** Esoterisch-historisch werk dat oude Germaanse rituelen verbindt met moderne feesten.

11. Frodsham, Paul (z.d.). **From Stonehenge to Santa Claus.** Toegankelijke geschiedenis van winterrituelen van prehistorie tot Kerst en Sinterklaas.

12. Ghesquière, Rita (1989). **Van Nicolaas van Myra tot Sinterklaas.** Literaire en culturele analyse van de kracht en betekenis van het Nicolaasverhaal. (België)

13. Janssen, Louis (1993). **Nicolaas, de duivel en de doden.** Volkskundige essays over rituelen en symbolen rond Sint-Nicolaas en de duivel.

14. Kooistra, Jan (2021). **Klozum.** Documentatie van de maskerade-traditie op Schiermonnikoog en haar verwantschap met Sinterklaasgebruiken.

15. Meisen, Karl (1931); opnieuw uitgegeven door: Zender, Matthias; Heyen, Franz-Josef (1981). **Nikolauskult und Nikolausbrauch im Abendlande.** Standaardwerk over verspreiding en varianten van de Nicolaascultus in Europa.

16. Mezger, Werner (1993). **Sankt Nikolaus: zwischen Kult und Klamauk.** Analyse van hoe Nicolaas zich ontwikkelde van heilige tot volksfiguur in Duitsland.

17. Scheer, Arnold-Jan (2009). **Wild geraas.** Reis- en onderzoeksverslag over de oorsprong van Sinterklaas en de kerstman in Europa.

18. Scheer, Arnold-Jan (2014). **Zwarte Sinterklazen.** Studie naar zwarte maskeradefiguren in Europese folklore; verbanden met duivel en vruchtbaarheid.

19. Sermon, Armand (2021). **Van Zwarte Klaas tot Sinterklaas.** Vergelijking van figuren als Piet, duivel en Sint-Maarten; symbolische en religieuze duiding. (België)

20. Van der Ven, Dirk Jan (1972). **Friese volksgebruiken weerspiegeld in Europese folklore.** Beschrijvend werk over Friese feesten en hun Europese parallellen.

21. Van Renterghem, Tonny (1996). **Het geheim van Sinterklaas en de Kerstman.** Populair-historisch boek over de heidense en magische wortels van winterfeesten.

22. Van Trigt, Peter (2016). **1000 jaar Sinterklaas.** Overzicht van de historische ontwikkeling van Sint-Nicolaas en zijn knecht.

23. Vankan, Marcus (2020). **Heilige Nicolaas, bruggenbouwer tussen oost en west.** Historisch-religieuze studie over 1700 jaar Nicolaasverering in oost en west.

24. Wouters, Marie-José (2008). **Sinterklaaslexicon: Sinterklaas van A tot Z.** Naslagwerk met feitjes, achtergronden en tradities rond Sinterklaas.

25. <https://sintenpietengilde.nl/geschiedenis-traditie/sint-nicolaas-introductie/geschiedenis-heilige/legenden-sint-nicolaas/>

26. <https://sintenpietengilde.nl/geschiedenis-traditie/onderzoek/zwarte-klaas/>

27. <https://sintenpietengilde.nl/sinterklaas/misverstand/schenkman/>

28. <https://sintenpietengilde.nl/collectie/1665-1668-het-sint-nicolaasfeest-1/>

29. <https://www.sinterklaasmijnhobby.nl/sint-in-de-kunst/jan-steen-1>

30. <https://www.youtube.com/watch?v=zcpWLKSdzio> en <https://www.francovalente.it/2008/12/06/nel-molise-s-nicola-vescovo-di-mira-e-adeodato-il-ragazzo-con-la-coppa/>

31. Weijnen, dr. A, Kaart met namen van Zwarte Piet, gebaseerd op een dialectenquête in Brabantia Nostra, jaargang 5, februari (1940) en jaargang 6, nummer 2, november (1940)

🔗 Voor een verdere, uitgebreide literatuurlijst: <https://sintenpietengilde.nl/geschiedenis-traditie/onderzoek/literatuurlijst/>



# Natuurmonitoring als alternatief voor het stikstofreductiebeleid

Henri Prins, Joost Schepel en Allard Andela

## Voorwoord

De discussie over stikstofbeleid is de afgelopen jaren uitgegroeid tot een van de meest beladen en complexe dossiers binnen het Nederlandse natuur- en landbouwbeleid. Wat begon als een technische milieukwestie, is uitgegroeid tot een maatschappelijk en juridisch explosief onderwerp dat diepe sporen trekt in het vertrouwen tussen overheid, boeren, burgers en natuurorganisaties.

In dit essay wordt een alternatieve koers voorgesteld: een beleidsbenadering die niet primair uitgaat van modelmatige stikstofberekeningen, maar van de werkelijke ecologische toestand van onze natuurgebieden. Door natuurmonitoring als toetsingsbasis centraal te stellen – in plaats van louter rekenkundige stikstofdepositie – ontstaat ruimte voor adaptief, gebiedsspecifiek en kosteneffectief beleid. Een aanpak die beter aansluit bij ecologische realiteit, die ruimte laat voor lokale kennis en betrokkenheid, en die juridisch houdbaar is mits goed ingericht.

Dit essay wil bijdragen aan de gedachtevorming over hoe we op een rechtvaardige, robuuste en toekomstgerichte manier kunnen omgaan met de bescherming van onze natuur. Niet door de wetenschap te negeren, maar door haar breder in te zetten dan enkel als rekeninstrument. En niet door het voorzorgsprincipe los te laten, maar door het te verankeren in een systeem dat gebaseerd is op feitelijke waarneming, transparantie en bijsturing.

We hopen dat dit betoog beleidsmakers, onderzoekers en betrokkenen op het platteland zal inspireren om verder te denken dan de gebaande paden – en te bouwen aan een natuurbescherming die niet alleen juridisch standhoudt, maar ook sociaal wordt gedragen.

## Samenvatting

In dit essay wordt bepleit om natuurmonitoring centraal te stellen in de natuurwetgeving als alternatief voor het huidige stikstofreductiebeleid. Waar het bestaande systeem zwaar leunt op modelmatige berekeningen van stikstofdepositie en Kritische Depositiewaarden (KDW's), pleiten de auteurs voor een meer ecologisch-realistische, juridisch houdbare, kosten-effectieve en maatschappelijk gedragen benadering, gebaseerd op de feitelijke natuurkwaliteit. Monitoring richt zich op directe meting van ecologische indicatoren zoals vegetatiekwaliteit, typische soorten, abiotische omstandigheden, oppervlakte en ecologische functies – conform de Leeswijzer Natura 2000 (2014). Door deze indicatoren te koppelen aan vegetatiekarteringen, beheerplannen en herstelmaatregelen, ontstaat een adaptieve en gebiedsspecifieke beleidspraktijk die beter inspeelt op de werkelijke toestand van natuurgebieden. De indicatoren kunnen in de 6-jaarlijkse rapportage cyclus volgens art. 17 van de Vogel- en Habitat Richtlijn worden geëvalueerd en eventueel worden bijgesteld als gebleken is dat bepaalde natuurdoelen niet gerealiseerd kunnen worden in een Natura 2000-gebied.

**Henri Prins** is boerenzoon, gepensioneerd Wagenings onderzoeker gespecialiseerd in vraagstukken rond beleid – natuur en milieu – sociaal-economische consequenties. Hij heeft gewerkt in een grote verscheidenheid aan sectoren en projecten. **Allard Andela** is landbouwkundige, opgegroeid op een melkveebedrijf en enkele jaren zelf mee geboerd in buitenland. Hij heeft 10 jaar gewerkt bij LNV in Den Haag. Vervolgens 25 jaar internationale consultancy waarvan 20 jaar directeur adviesbedrijf in duurzame voedselsystemen. Onder meer in 16 Nieuwe EU-lidstaten en Turkije de overheid geadviseerd over hoe EU-wetgeving te implementeren. **Joost Schepel** is gepensioneerd en woont nu in Spanje. Hij had verschillende carrières: directeur van reisbureaus, geitenboer en advocaat en is tevens lid van BBB.



De auteurs stellen dat het huidige gebruik van stikstofmodellen, zoals AERIUS, onvoldoende betrouwbaar is op lokaal niveau, en leidt tot juridische knelpunten en ongerichte maatregelen, omdat de oorzaak-gevolg relatie niet in het juridische stelsel opgenomen is. In plaats daarvan biedt een monitoringsbenadering mogelijkheden voor lokaal maatwerk en betere kosten-effectiviteit. Dit kan gepaard gaan met technieken zoals eDNA, drones, satellieten, bioakoestiek, ammoniakmetingen en AI-gestuurde beeldherkenning. Bovendien blijkt uit onderzoek dat de feitelijke schade van stikstof vaak sterk beïnvloed wordt door andere factoren, zoals verdroging en klimaatverandering, en dus in bredere ecologische context moet worden geplaatst.

De implementatie van natuurmonitoring vraagt om beperkte wettelijke aanpassingen op niveau van ministeriele regelingen, onder andere rond de interpretatie van het voorzorgsbeginsel, toepassing van AERIUS, de status van KDW's en het gebruik van monitoring als toetsingsgrond. De auteurs doen daarom concrete aanbevelingen voor wetgeving, gebiedsgericht maatwerk, borging van meetkwaliteit (bijvoorbeeld via ISO-certificering), en het inzetten van provinciale expertteams onder onafhankelijke coördinatie.

Financieel blijkt dat deze aanpak kosteneffectiever is dan het huidige systeem van bekostiging beheer Natura 2000-gebieden. Een jaarlijkse monitoringcyclus kost naar schatting € 55–85 miljoen; een eenmalige landelijke inventarisatie circa € 200 miljoen. Dat is beperkt in verhouding tot het totale natuurbudget van ongeveer € 1.500 miljoen en levert tegelijkertijd een stevige basis voor effectief en legitiem beleid. Het essay sluit aan bij inzichten uit de gezondheidszorg: waar men daar niet alleen op risicoprofielen stuur, maar op feitelijke metingen bij de patiënt, moet natuurbeleid eveneens gestoeld zijn op waargenomen ecosysteemgezondheid en niet louter op modelverwachtingen.

## 1. Inleiding

De stikstofproblematiek staat sinds 2019 hoog op de politieke en maatschappelijke agenda in Nederland. De uitspraak (Raad van State, 2019) over het Programma Aanpak Stikstof (PAS) betekende een juridisch keerpunt, met verstrekking gevolgen voor ruimtelijke ontwikkeling, landbouw en natuurbeheer. In de nasleep van deze uitspraak is het beleid sterk gericht geraakt op het terugdringen van stikstofdepositie, vaak op basis van rekenmodellen die slechts beperkt inzicht geven in de ecologische werkelijkheid.

Sinds deze uitspraak zijn in de praktijk verschillende initiatieven genomen die tot meer wetenschappelijk inzicht hebben geleid. Zo hebben de boeren op het eiland Schiermonnikoog in 2021 bijna 40% van hun koeien weggedaan (met een vermindering van inkomen dat slechts ten dele door andere inkomsten kon worden gecompenseerd), wat in de daaropvolgende jaren volgens het Meetnet Ammoniak in Natuurgebieden (MAN) niet heeft geleid tot een vermindering van de stikstofdepositie op het eiland. Ook heeft een van de ondergetekenden van dit essay een uitgebreide studie gedaan naar de eventuele connectie tussen stikstofdepositie en natuurkwaliteit (Prins, 2023).

Dit essay bepleit dat natuurmonitoring een meer rechtvaardige, wetenschappelijk robuuste, kostenefficiënte en doelmatige basis biedt voor natuurwetgeving dan de huidige grotendeels stikstofgerichte benadering.

Daarbij wordt aandacht besteed aan de tekortkomingen van stikstofdepositiemodellen op lokaal niveau, aan hoe natuurmonitoring geïntegreerd kan worden in bestaande ecologische beheercycli, en aan de rol van de Leeswijzer Natura 2000-profielen (Ministerie van Economische Zaken, 2014).

## 2. Analogie met de humane gezondheidszorg

Het voorstel om natuurmonitoring centraal te stellen in het natuurbeleid laat zich goed vergelijken met de gang van zaken in de gezondheidszorg (GGZ standaarden, z.d.). Waar de stikstofaanpak zich primair richt op de beheersing van één enkele risicofactor (stikstofdepositie), is de gezondheidszorg gericht op het volgen van de toestand van de patiënt in zijn totaliteit en het op basis daarvan bijsturen van behandeling.

- In de geneeskunde wordt niet louter gestuurd op risicoprofielen, maar worden patiënten regelmatig gemonitord op indicatoren als bloeddruk, hartslag, ontstekingswaarden en specifieke symptomen. Afwijkingen in deze indicatoren leiden tot gerichte diagnostiek en behandeling.
- Net als in natuurgebieden, waar meerdere drukfactoren (zoals stikstof, verdroging, recreatie, hydrologische verstoring) tegelijkertijd een rol spelen, wordt in de medische wereld erkend dat ziekten vaak multicausaal zijn. Daarom is een integrale benadering nodig, in plaats van een focus op één parameter.

- In de gezondheidszorg wordt de leefomgeving en levenswijze van de patiënt ook meegewogen bij het opstellen van het behandelplan. Zo is bij natuurversterking meer aandacht nodig voor de ecologische dynamiek en autonome ontwikkeling van de habitat (ecologische opvolging), klimaatontwikkeling en algemene achtergronddeposities die invloed hebben op de lokale vegetatie en biodiversiteit.
- Daarbij geldt ook hier het belang van maatwerk: een standaardmedicatie werkt niet voor elke patiënt; zo vereist ook elk natuurgebied een specifieke ecologische respons, afhankelijk van habitat, bodemtype, hydrologie en gebruiksdruk.
- Ten slotte is ook het voorzorgsprincipe bekend in de medische praktijk: bij vroegtijdige signalen van disfunctie (bijvoorbeeld afwijkende leverwaarden) wordt niet gewacht tot er onomkeerbare schade optreedt, maar wordt vaak al preventief ingegrepen. Monitoring fungeert hier als waarschuwingssysteem.

Een op monitoring gebaseerde natuurwetgeving kan dus worden geïnterpreteerd als een verschuiving van symptoomloze preventie op basis van statistische risicomodellen, naar een ‘gezondheidszorg voor ecosystemen’, waarin periodiek wordt vastgesteld of natuur zich herstelt, stabiliseert of verslechtert – en waarin beleidsmaatregelen daar direct op aansluiten.

## 3. De dominantie van stikstofdepositie in het natuurbeleid

Het Nederlandse stikstofbeleid is gebaseerd op Europese verplichtingen vanuit de Habitatrichtlijn (Europese Cie, 1992), waarin lidstaten worden verplicht om de “staat van instandhouding” van beschermde habitats en soorten veilig te stellen. In Nederland is deze VHR-verplichting vanwege kostenoverwegingen (praktijkonderzoek is duur), in de Nederlandse wetgeving vertaald naar het hanteren van Kritische Depositiewaarden (KDW) voor stikstof en rekenmodellen voor stikstofdepositie zoals AERIUS, op basis waarvan wordt bepaald of sprake is van ecologische overbelasting.

De toepassing van dit beleid is echter problematisch. De rekenmodellen schatten stikstofdepositie op basis van emissiebronnen, verspreidingsmodellen en meteorologische gegevens. Deze modellen zijn bruikbaar op nationaal niveau, maar verliezen aan betrouwbaarheid op lokaal niveau (Van der Maas et al., 2024). Zo kunnen kleine fluctuaties in windrichting, neerslag of topografie

grote verschillen in werkelijke depositie veroorzaken, terwijl de modelberekening dit niet adequaat weer spiegelt. Daardoor kan een gebied juridisch als ‘overbelast’ worden aangemerkt, terwijl ecologische monitoring geen verslechtering laat zien. Omgekeerd kan het ook voorkomen dat juridisch gezien geen probleem wordt gedetecteerd, maar in werkelijkheid wel verslechtering plaatsvinden. Daarbij komt dat ecologische monitoring binnen de huidige wet op grond van artikel 6 lid 4 Habitatrichtlijn zondermeer toepasbaar is (Europese Cie, 1992) en vanuit Europees perspectief het doel is om een oplossing te bereiken en niet een probleem te creëren.

Daarnaast zijn de KDW’s wetenschappelijk gezien geen absolute grenswaarden, maar schattingen met onzekerheidsmarges. Het dogmatisch hanteren van deze waarden als juridische ondergrens leidt tot een technocratische beleidspraktijk, waarbij ecologische realiteit wordt ondergesneeuwd door modelresultaten. Dit ondermijnt het draagvlak bij stakeholders en zet de effectiviteit van het beleid onder druk.

De kern is eenvoudig: modeluitkomsten die buiten het toepassingsbereik van het model vallen, kunnen niet dienen als basis voor beleid, laat staan voor juridische verplichtingen. Dit is geen subjectieve mening, maar een wetenschappelijk onderbouwde constatering.

## 4. Ecologische werkelijkheid vraagt om monitoring

Ecosystemen zijn complex, dynamisch en locatie-specifiek. De impact van stikstofdepositie is afhankelijk van factoren zoals bodemtype, waterhuishouding, historische en actuele beheervormen en soortencompositie. Sommige ecosystemen blijken verrassend veerkrachtig bij hoge stikstofbelasting, terwijl andere juist snel degraderen. Alleen via structurele monitoring van de natuurkwaliteit kunnen deze verschillen worden waargenomen en begrepen.

Natuurmonitoring richt zich op de feitelijke staat van ecosystemen door het volgen van indicatorsoorten, vegetatiestructuur, abiotische parameters (zoals zuurgraad en nutriënten), en herstel- of verslechteringsprocessen. Daarmee biedt monitoring een empirische basis voor beleidskeuzes: ingrepen kunnen worden afgestemd op werkelijke ecologische noden, in plaats van abstracte modelwaarden. In de rapportageperiode 2012-2018 heeft Nederland de klimaatverandering

genoemd als een van de grote invloedsfactoren op het ecosysteem (Van Minnen en Ligtoet, 2012). Deze invloed is waarschijnlijk nog steeds gaande, waardoor de natuurdoelen meer als een dynamisch geheel gezien moeten worden in plaats van een dogmatisch doel met strenge KDW’s als norm voor kwaliteit van het ecosysteem en biodiversiteit.

## 5. Integratie met ecologische beheercycli

Om effectief te zijn, dient natuurmonitoring ingebed te worden in bestaande cycli van natuurbeheer en -herstel. In Nederland bestaat hiervoor een uitgewerkte systematiek:

- Vegetatiekartering:** Via standaardmethoden (bijvoorbeeld SynBioSys, de Landelijke Vegetatie Databank) worden vegetatietypen in kaart gebracht, geclassificeerd en gemonitord over de tijd. Dit maakt trends zichtbaar en laat toe veranderingen in natuurkwaliteit vroegtijdig te signaleren.
- Beheerplannen Natura 2000:** Elk Natura 2000-gebied kent een formeel zesjaarlijks vastgesteld beheerplan, waarin instandhoudingsdoelstellingen, knelpunten en herstelmaatregelen worden benoemd. De provincie is bevoegd gezag voor het Natura 2000-beleid en houdt hierop toezicht. Door monitoring direct te koppelen aan deze plannen ontstaat een feedbackmechanisme tussen doel, uitvoering en effect.
- Herstelmaatregelen:** Maatregelen zoals plaggen, hydrologisch herstel of verschraling moeten beoordeeld worden op hun effectiviteit. Monitoring maakt het mogelijk om te leren van succes en falen, en beleid bij te sturen op basis van resultaat.

Door deze cycli te verbinden met wet- en regelgeving, ontstaat een lerend systeem dat zich richt op ecologische resultaten, niet enkel op emissiebeheersing.

## 6. De Leeswijzer Natura 2000-profielen als leidraad

In 2014 publiceerde het ministerie van EZ de ‘Leeswijzer bij de Natura 2000-doelstellingen’ (Ministerie van Economische, 2024), bedoeld om uniformiteit en helderheid te bieden bij het interpreteren van instandhoudingsdoelstellingen. Hierin wordt erkend dat de staat van instandhouding niet louter af te leiden is uit drukfactoren zoals stikstof, maar vooral uit biologische kenmerken en trendanalyses.

De Leeswijzer onderstreept het belang van gebieds-specifieke informatie en bepleit het gebruik van "profielen" per habitattype, waarin ecologische bandbreedtes, gewenste kwaliteiten en gevoeligheden zijn vastgelegd. Deze profielen vormen een uitstekend uitgangspunt voor het inrichten van monitoring: zij bieden een referentiebeeld waaraan de actuele toestand getoetst kan worden. De omschrijving van de profielen zal bij verdere toepassing geëvalueerd en beoordeeld moeten worden op de haalbaarheid binnen het betreffende Natura 2000-gebied. De zogenaamde externe werking kan wat ons betreft geen basis zijn voor beheersmaatregelen buiten het bestek van het Natura 2000-gebied.

Indien natuurmonitoring expliciet wordt gekoppeld aan de indicatoren en referenties uit deze profielen, ontstaat een transparant en toetsbaar beoordelings-kader. Hierdoor kunnen maatregelen juridisch en ecologisch onderbouwd worden, en kan het beleid beter inspelen op daadwerkelijke bedreigingen dan via generieke depositiewaarden.

Bovendien moet er gemonitord worden op de indica-toren zoals gespecificeerd in de Leeswijzer: oppervlakte van het habitattype, vegetatiekwaliteit, relevante abiotische factoren, ecologische functies en typische soorten. Het is essentieel dat deze indicatoren worden uitgedrukt in harde, kwantitatieve gegevens die haalbaar zijn binnen het aangewezen Natura 2000-gebied. Alleen dan ontstaat een objectieve basis voor beleids-matige en juridische besluitvorming.

## 7. Praktische, juridische en economische voordelen van monitoring-gebaseerd beleid

Het verleggen van de focus van modelwaarden naar monitoring levert diverse voordelen op:

- 🔗 **Rechtszekerheid:** Beleid gebaseerd op meetbare ecologische effecten is beter verdedigbaar in juridische procedures: de rechter kan dan toetsen op feitelijke achteruitgang in plaats van reken-kundige aannames.
- 🔗 **Doelmatigheid:** Maatregelen kunnen worden gericht op gebieden waar daadwerkelijk ecologische noodzaak voor ingrepen bestaat. Dit voorkomt overregulering van gebieden waar natuurwaarden stabiel zijn, ondanks hoge depositie, of externe werking als doelen binnen een Natura 2000-gebied niet haalbaar blijken.

- 🔗 **Draagvlak:** Stakeholders in de omgeving van een Natura 2000-gebied zien de directe relatie tussen maatregelen en ecologische winst. De lokale sociaal-economische impact van Natuurbeheer kan in de monitoring worden opgenomen. Dit vergroot het maatschappelijk begrip en de acceptatie van beleid.
- 🔗 **Kostenefficiëntie:** Monitoring maakt het mogelijk om financiële middelen gericht en effectiever in te zetten. In plaats van grootschalige, uniforme emissiereductiemaatregelen, kunnen herstel- en beheersmaatregelen worden toegepast waar ze het meest nodig én effectief zijn. Dit voorkomt onnodige uitgaven en verhoogt de baten per euro publieke investering.
- 🔗 **Sociale cohesie:** Deze benadering vermindert de druk op de sociale cohesie binnen plattelands-gemeenschappen. Omdat het beleid zich richt op feitelijke effecten binnen de Natura 2000-gebieden in plaats van abstracte normoverschrijdingen, kunnen maatregelen lokaal en met specifieke expertise en draagvlak worden genomen.
- 🔗 **Synergie met andere milieuthema's:** Monitoring kan tegelijkertijd inzicht bieden in de effecten van ver-droging, achtergronddepositie, klimaatverandering of verontreiniging. Hierdoor ontstaat integraal natuurbeleid in plaats van ééndimensionale stikstof-aanpak.

Bovendien blijkt uit diverse ecologische studies dat interacties tussen drukfactoren een doorslaggevende rol kunnen spelen. Zo kan een hoge stikstofdepositie in voorkomende gevallen gecompenseerd worden door herstel van de hydrologische condities. Verdroging vergroot immers de mobilisatie van stikstof in de bodem, terwijl hydrologisch herstel de nutriënten-belasting kan matigen door natuurlijke denitrificatie-processen (Ecologische Autoriteit (2024), Stowa (2023) en Umweltbundesamt (2023)). Onder meer door de klimaatverandering is de ecologische successie in vegetatie en fauna steeds vaker een onmiskenbare invloedsfactor in het ecosysteem (Van Minnen en Ligtvoet, 2012). Door deze interacties systematisch mee te nemen in de monitoring, ontstaat een realistischer beeld van de ecosysteembelasting en -veerkracht.

Een monitoringgerichte benadering biedt ook de mogelijkheid tot lokaal maatwerk bij het treffen van maatregelen. Wanneer uit monitoring blijkt dat stikstof-depositie daadwerkelijk schade toebrengt aan natuur-waarden, kunnen lokaal gerichte maatregelen worden overwogen. Voorbeelden zijn: het treffen van emissie-

beperkende maatregelen in stallen of, bij bemesting, de aanleg van bufferstroken rond stikstofgevoelige habitats of het aanplanten van hoge boomwallen om stikstof af te vangen rondom emissie-bronnen en rondom stikstofgevoelige habitats. Veel effecten van depositie worden bepaald door bodemprocessen, gewassen en beheersmaatregelen. Deze elementen kunnen in monitoring worden meegenomen terwijl deze invloeden nu ontbreken in de modellen. In het uiterste geval kan worden overgegaan op het gericht opkopen van nabijgelegen agrarische bedrijven. Deze gedifferentieerde aanpak verhoogt de effectiviteit en acceptatie van beleid aanzienlijk.

## 8. Juridische belemmeringen en noodzakelijke wetswijzigingen

De transitie van een modelgebaseerde naar een monitoring-gebaseerde natuurwetgeving vereist juridische herzieningen van de Omgevingswet. Op dit moment is het juridische kader sterk verankerd in een preventieve en op stikstofdepositie gefocuste benadering, waarbij vergunningverlening afhankelijk is van modelmatig berekende risico's op verslechtering (artikel 6, lid 3 Habitatrichtlijn). Hierbij is per ministeriele regeling de rekenmodel AERIUS en de normen Kritische Depositie Waarde (KDW) als rekenkundig kader ingericht. Deze interpretatie is door de jurisprudentie van het Hof van Justitie van de EU en de Raad van State verstevigd, waarbij onzekerheden in deze juridische benadering in het nadeel van economische activiteiten worden uitgelegd, terwijl de jurisprudentie over de sociaaleconomische consequenties zeer verdeeld is. De Hoge Raad in Nederland en het Europees Hof nodigen de bestuurders en politiek uit om hiervoor oplossingen te formuleren zonder dat economische activiteiten gesaneerd hoeven te worden, overeenkomstig artikel 16 van de VHR. Aan dit verzoek wordt tot op heden voorbijgegaan.

Een verschuiving naar monitoring vereist allereerst een herinterpretatie van het begrip 'significante verslechtering'. Daarbij is van belang dat 'significante verslechtering' moet worden gezien door de bril van de wetenschap en dat we de 'juridische bril' afzetten. In plaats van louter potentiële risico's gebaseerd op modeluitkomsten, moet ruimte worden gemaakt voor een toetsing aan empirisch vastgestelde trends in natuurkwaliteit en moet worden gekeken of het daadwerkelijk significant slechter met de natuur gaat. Dit impliceert dat wetgeving ruimte moet bieden voor

gebiedsspecifieke beoordeling, mits voorzien van robuuste en transparante monitoringsdata. De kern van de huidige stikstof en natuurherstelwetgeving is vooral in de Omgevingswet (2024) gehangen door middel van ministeriële regelingen waarin AERIUS is aangewezen als rekenmodel en waarin de KDW's als norm voor gezonde natuur is gedefinieerd.

De wetgever (huidig kabinet en huidig parlement) is vrij om deze wetgeving aan te passen aan de kaders van de VHR, de lidstaat kiest zelf hoe de Natura 2000-instandhoudingsplicht nationaal vormgegeven wordt. Bovendien, zaken zoals AERIUS en KDW die per ministeriele regeling zijn bepaald kan de minister van LVVN zelfstandig aanpassen. Zoals in dit essay uiteen-gezet komt zou de vervanging van AERIUS en KDW door Natuurmonitoring met de verantwoordelijkheid voor het provinciebestuur om geconstateerde lokale problemen in Natura2000 gebieden zelf op te lossen.

Oplossingsrichtingen kunnen gaan in de richting van beperking van N-emissie maar ook in de richting van aanpassing van natuurdoelen en/of beheersplannen van de stikstofgevoelige habitats in het betreffende Natura2000gebied. Dit resulteert in een doelmatiger, kosteneffectiever, juridisch meer houdbaar en maat-schappelijk gedragen beleid.

## 9. Toekomstbestendige beleids-aanpak: van stikstofnorm naar ecosysteembewaking

De inzichten uit binnen- en buitenlandse monitorings-praktijken maken duidelijk dat een fundamentele her-oriëntatie nodig is in het Nederlandse Natuurbeleid. Waar nu de nadruk ligt op generieke stikstofnormen, biedt een benadering gebaseerd op ecosysteem-bewaking ruimte voor maatwerk, lerend beheer en gebiedsspecifieke oplossingen.

Echter, om dit te bewerkstelligen is een fundamentele omslag nodig. Deze omslag vraagt niet alleen om een investering in meetnetwerken en data-infrastructuur, maar ook om bestuurlijke durf: de bereidheid om beleid te baseren op ecologische werkelijkheid in plaats van op rekenkundige (on)zekerheid. In het volgende deel van dit essay worden concrete aan-bevelingen gedaan om deze paradigmaverschuiving te realiseren, waaronder de juridische verankering van monitoring, de versterking van kennisnetwerken en de ontwikkeling van indicatorgestuurd beleid.

Daarnaast is het noodzakelijk om de status van de KDW's te herzien. Deze dienen niet langer als juridische drempelwaarde te fungeren, maar als ecologische richtwaarden die binnen een adaptieve beleidscontext worden toegepast (European Commission, 2021). Ook binnen Nederland wordt hierover discussie (LNV, 2024). Herziening van de status van de KDW vereist een aanpassing van het Besluit natuurbescherming binnen de Omgevingswet, waarin de confrontatie tussen de Aerius-berekeningen en de KDW's momenteel een centrale plaats inneemt. Overigens zijn zowel Aerius als KDW relatief gemakkelijk te vervangen, omdat het geen onderdeel is van de Omgevingswet in formele zin, maar is deze met een ministeriële regeling aangewezen.

Tot slot is versterking van de juridische status van natuurmonitoring noodzakelijk. Dit kan door monitoring expliciet te verankeren in wetgeving als toetsings-grondslag bij vergunningverlening, beheerplannen en voortoetsen. Daarbij moet een nationaal dekkend monitoringsprogramma een wettelijke basis krijgen en methodisch worden geborgd, inclusief verplichtingen tot periodieke actualisatie, onafhankelijke uitvoering en toezicht op provinciaal niveau. Afgelopen jaren is gebleken dat transparantie in methodiek en open datatoegang belangrijk is voor het draagvlak van het Natura 2000-beleid.

10. Het voorzorgsbeginsel in wetgeving, rechtspraak en praktijk

Volgens de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) hebben de lidstaten een inspanningsverplichting om natuurgebieden in stand te houden en verslechtering daarvan te voorkomen. Het woord stikstof komt in de VHR niet voor. In Nederland is het brede en evenwichtige kader van de VHR vertaald naar een eenzijdig stikstofbeleid, met verplichte toepassing van het AERIUS model en toetsing aan de KDW's (Ministerie van LNV, 2021). Daarmee is stikstof tot primaire milieudrukfactor verheven.

Het voorzorgsbeginsel, vastgelegd in de EU-wetgeving (VWEU, 2012), verbiedt een bepaald beleid of project zolang er wetenschappelijke onzekerheid bestaat over de ecologische gevolgen. Het voorzorgsbeginsel mag echter geen 'nulrisico' nastreven (proportionaliteit). Maar met de huidige stikstofwetgeving, de modelmatige benadering en de KDW's blijkt het voorkomen van welk risico dan ook (nulrisico) in Nederland de praktijk te zijn geworden. Vrijwel elke toename van stikstof-

depositie leidt, op basis van modelberekeningen, tot juridische blokkades, ongeacht de feitelijke ecologische impact. In art. 16 van de VHR is omschreven hoe de lidstaat aanpassingen in de beheersplannen kan doen als er onevenredige sociale of economische gevolgen uit het Natura 2000-beleid voortkomen of als er ernstige schade aan de landbouw zou kunnen ontstaan.

De combinatie van de overinterpretatie van het strenge voorzorgsbeginsel en het verslechteringsverbod zoals verankerd in de Wet natuurbescherming en inmiddels overgenomen in de Omgevingswet (2024), heeft in de Nederlandse jurisprudentie inzake stikstof geleid tot een bijna verplichte toepassing van AERIUS-berekeningen en KDW's. Met deze eenzijdige focus op enkele modelberekeningen heeft de rechter structureel geoordeeld 'dat verslechtering van de natuur niet op voorhand kan worden uitgesloten'.

Opmerkelijk is dat de bestuursrechter tot op heden geen gebruik maakt van de mogelijkheden in het Algemene wet Bestuursrecht (AwB art. 8.69 lid 3) om de stikstofproblematiek nader te onderzoeken of locatieanalyses uit te voeren. De rechter mag in het bestuursrecht, anders dan in civielrecht, actief doorvragen en zelfstandig vaststellen of de in het dossier gestelde onderbouwing de toets er kritiek kan doorstaan.

De AwB bepaalt namelijk dat de rechter ambtshalve de feiten mag aanvullen. De rechter in bestuursrecht hoeft zich, anders dan in het burgerlijk proces, in beginsel niet neer te leggen bij de feiten zoals deze door partijen worden gepresenteerd. Als blijkt dat er feiten zijn die voor de uitspraak van substantiële betekenis zijn, dan is de aangewezen weg dat de rechtbank het onderzoek heropent en partijen in de gelegenheid stelt zich hieromtrent alsnog te uiten.

Deze optie is vooral van belang in het stikstofdossier waarin de onnauwkeurigheid van AERIUS en de KDW's voor het berekenen locatie-bepaalde N-emissie en de impact daarvan op de natuur ter plaatse, zelfs door RIVM zelf maar ook door TNO en NPL worden aangegeven (Scientific Audit RIVM febr. 2024 blz 12; TNO rapport augustus 2024 blz 16). Toch blijft de rechter vasthouden aan een beleidsconforme interpretatie, waarbij de rechter nalaat om het bestuursorgaan (ministerie LNVN of provinciebestuur) opdracht te geven tot nieuw, meer feitelijk onderbouwd dossier te presenteren. Deze werkwijze holt de rechtsbescherming van vergunninghouders uit en belemmert bestuurlijke

maatwerkoplossingen waarmee zowel de natuur in de Natura 2000-gebieden als de sociaal-economische positie van omwonenden meer geholpen zou kunnen worden. In het licht van het voorgaande en om het vertrouwen in de overheid niet te ondermijnen zou de rechter verder moeten kijken door de feitelijke onderbouwing te toetsen maar ook de mogelijkheden van de huidige wetgeving zijn benut door de invulling van de stikstofladder en de ADC-toets te beoordelen. De natuurmonitoring is ook een instrument dat de bestuursrechter kan activeren om vraagtekens over de juistheid van modelberekening en correcte normering KDW te toetsen aan praktijkinformatie van data en onderzoek naar oorzakelijke verbanden tussen stikstof en staat van instandhouding van de natuur in Natura 2000 gebieden.

Een illustratief voorbeeld van de willekeur waarmee stikstofnormen worden toegepast is de uitspraak van de Raad van State op 5 augustus 2015 over verruiming van de vaarweg Eemshaven-Noordzee. Daarin werd geoordeeld dat bij Duitse Natura 2000-gebieden een drempelwaarde van 7,14 mol/ha/jaar mag worden gehanteerd. In Nederland geldt daarentegen een drempel van slechts 0,005 mol/ha/jaar. Het verschil toont aan dat Nederlandse natuurgebieden strenger worden beoordeeld dan vergelijkbare gebieden elders in Europa. Deze discrepantie ondergraaft de proportionaliteit van het Nederlandse beleid en roept ernstige vragen op over de rechtszekerheid van vergunninghouders en de deugdelijkheid van de wetenschappelijke onderbouwing van de normering en grenswaarden van het rekenmodel AERIUS.

De Nederlandse wetenschappelijke instellingen (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Wageningen University & Research, Universiteit Leiden, Radboud Universiteit) blijven vasthouden aan AERIUS als de best beschikbare methode. Er wordt door de Nederlandse wetenschap en politiek zelfs voorbij gegaan aan het Europese programma voor stikstofmonitoring SPHERE, evenals aan alternatieve modellen of aan meetbenaderingen via satellieten zoals CAELI.

Monitoring op basis van feitelijke veldgegevens maakt echter een proportionele en gebiedsspecifieke toepassing van het voorzorgsbeginsel mogelijk. De monitoring vult de huidige witte vlek in die betreft 'de oorzaak - gevolg' relatie tussen N-depositie en de status van de Natura 2000-gebieden in de vorm van Habitat-natuurdoelen. Immers waar geen aantoonbaar

effect is, mag vergunningverlening niet langer worden geblokkeerd op basis van theoretische modeluitkomsten met grote onzekerheidsmarges. Het is dan juridisch niet houdbaar om projecten af te wijzen vanwege modelmatige onzekerheden over niet in-vivo aantoonbare effecten op de natuur buiten de directe invloedssfeer van een emissiebron.

Generieke stikstofmaatregelen moeten eerlijk (grondwettelijk, rechten van de mens) en proportioneel zijn: gelijke gevallen moeten gelijk worden behandeld. Dat is nu niet het geval. Identieke ecologische situaties worden verschillend beoordeeld op basis van nationale grenzen, modeluitkomsten of zelfs op basis van de bedrijfstak waarin de vergunninghouder actief is (landbouw versus bouw, infrastructuur, defensie).

11. Kanttekeningen bij een monitoring gebaseerd natuurbeleid

Hoewel een op natuurmonitoring gebaseerde beleidswijziging veelbelovend is als alternatief voor het huidige modelgestuurde stikstofbeleid, kent het ook beperkingen en risico's die aandacht verdienen:

1. **Tijdvertraging van ecologische respons:** Monitoring registreert pas achteraf de ecologische effecten van mogelijke drukfactoren. Hierdoor kan een vertraging optreden tussen daadwerkelijke schade en beleidsmatig ingrijpen, wat in kwetsbare habitats onomkeerbare schade kan veroorzaken. Het is daarom van essentieel belang niet alleen de vegetatie te monitoren, maar de complete lijst van relevante indicatoren, die in de Leeswijzer 2014 is vastgelegd, dus inclusief de abiotische factoren. Wanneer abiotische condities — zoals zuurgraad, voedselrijkdom en vochttoestand — aantoonbaar buiten de ecologisch verantwoorde bandbreedtes liggen, fungeert dit als een waarschuwingssysteem voor vroegtijdige signalen van verslechtering.
2. **Behoefte aan langdurige gegevensreeksen:** Effectieve monitoring vereist consistente, meerjarige meetreeksen om trends en afwijkingen betrouwbaar te onderscheiden van natuurlijke fluctuaties. Zulke reeksen zijn niet altijd beschikbaar en vaak onvolledig of de specificatie van de nul-situatie ontbreekt. Veelal kan deze tekortkoming worden verholpen door deze reeksen alsnog te reconstrueren aan de hand van bestaande, maar nog niet geanalyseerde vegetatiekarteringen en gebruikmaking van historische gebiedsinformatie. Eventuele trendbreuken kunnen worden gekwantificeerd

door vergelijking van modelberekening en daadwerkelijke metingen en de historie van het gebied. De auteurs schatten dat een volledige eerste monitoring 1 tot 1,5 jaar in beslag neemt, waardoor de tijdsvertraging erg beperkt zal zijn.

3. **Hoge initiële opstartkosten:** Hoewel monitoring op lange termijn kostenefficiënt kan zijn, vergt het in de beginfase aanzienlijke investeringen in infrastructuur, dataopslag, opleiding van ecologen, bodemkundigen, hydrologen, agronomen en ontwikkeling van meet- en rapportage protocollen. Deze worden geschat op eenmalige investering van ongeveer €200 miljoen.
4. **Risico op beleidsinertie:** Omdat monitoring gericht is op feitelijke verandering, kan druk ontstaan om pas te handelen nadat schade is vastgesteld. Dit botst met het voorzorgsbeginsel uit de Europese natuurwetgeving. Dit risico is te minimaliseren door brede monitoring, zoals in aandachtspunt 1 al is aangegeven. Tegen de achtergrond van de jarenlange stilstand in natuurversterking die het huidige beleid veroorzaakt, is de tijdspanne van introductie van monitoring van korte duur.
5. **Beperkte juridische precedentwerking:** De jurisprudentie is grotendeels gebaseerd op modelmatige risicoanalyses. Er zijn nog weinig uitspraken waarbij beleid succesvol is gebaseerd op monitoring, invloed van klimaatontwikkeling of achtergronddepositie, wat de juridische houdbaarheid op korte termijn onzeker maakt. Als over 1-1,5 jaar praktijkdata beschikbaar komen uit een wettelijk gebaseerde natuurmonitoring is daarmee versterking van de argumentatie in het juridisch proces op korte termijn mogelijk.
6. **Behoeft aan robuuste institutionele borging:** Zonder onafhankelijke toetsing, uniforme standaarden en voldoende frequentie van analyses bestaat het risico dat monitoring selectief wordt toegepast of onder politieke druk komt te staan, wat het vertrouwen ondermijnt. Om een en ander te ondervangen is het belangrijk dat een intensieve en complete monitoring met regelmaat plaats vindt (minimaal eenmaal per zes jaar, conform de beheercycli en de verplichtingen art. 17 EU-Habitatrichtlijn), zodat tijdig kan worden ingegrepen voordat onherstelbare schade dreigt en dat de provincies expertteams benoemen. Indien gewenst kan op basis van bijvoorbeeld NDFF-data zelfs frequenter gemeten worden. Het expertteam moet de nodige expertise bevatten: ecoloog, hydroloog, bodemkundige, lokale ervaringsdeskundige etc.

De provincie in kwestie benoemt de leden van het expertteam op voordracht vanuit een gezamenlijk overleg van regionale belangenbehartigers, Landbouworganisaties, natuurverenigingen, relevante TBO's. Dit om een onafhankelijke analyse te genereren. De Ecologische Autoriteit kan in dit proces een coördinerende rol vervullen.

7. **De borging van methodiek en juridische werking:** Deze kan plaatsvinden door middel van het toepassen van natuurbeheer en monitoring volgens de ISO-NEN 9001 gestandaardiseerde en gecertificeerde procedures, uitgevoerd door een daartoe erkende organisatie die onder toezicht staat van een geaccrediteerd orgaan (volgens ISO/IEC 17020 geaccrediteerd door de Nederlandse Raad voor de Accreditatie RvA (RvA, z.d.). In Nederland is hiermee al ervaring opgedaan in het kader van particulier natuurbeheer (Part-ner (z.d.)

## 12. Technische en financiële aspecten van natuurmonitoring

Een effectieve invulling van natuurmonitoring vraagt om inzet van een breed scala aan technieken voor elk van de ecologische indicatoren zoals vastgesteld in de Leeswijzer Natura 2000 (2014): abiotische factoren, oppervlakte, vegetatiekwaliteit, ecologische structuur en functies, en typische soorten. Voor abiotische factoren zoals zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte en nutriënten kunnen bodem- en watermonsters, sensoren, peilbuizen en remote sensing worden ingezet.

Nieuwe technologieën zoals drones en satellietbeelden maken het mogelijk om grootschalige vegetatieveranderingen in kaart te brengen en klimaatontwikkeling zoals bijvoorbeeld overstromingspatronen te volgen. Ook de concentratie van ammoniak en stikstof in de lucht kan lokaal worden gemeten met passieve samplers, sensornetwerken, satellietdetectie en/of mobiele meetstations.

Voor vegetatiekwaliteit en typische soorten worden AI-gestuurde beeldherkenning, eDNA-analyse, camera-vallen en bioakoestiek steeds breder toepasbaar. Drones kunnen al worden ingezet voor vegetatieherkenning op soorten- of syntaxonniveau, mits de algoritmen goed zijn getraind. Aanvullend onderzoek naar pollen en andere organische luchtdeeltjes biedt bovendien mogelijkheden om de aanwezigheid van specifieke flora indirect vast te stellen. De totale jaarlijkse kosten voor een cyclische monitoring (waarbij elk habitat

eens per zes jaar wordt onderzocht) worden geschat op circa €55 tot €85 miljoen. Dit bedrag is niet hoger dan de huidige uitgaven voor natuurmonitoring en -verantwoording. Het omvat zowel gegevensverzameling, verwerking en opslag als kwaliteitsborging.

Een eenmalige volledige landelijke monitoringronde zou circa €200 miljoen kosten. Deze bedragen zijn beperkt in verhouding tot het totale natuurbudget (€1.500 miljoen) en vormen een essentiële investering in juridisch robuust, adaptief natuurbeleid. Dankzij schaalvoordelen en digitalisering hoeft een moderne, integrale monitoring niet duurder te zijn dan de huidige beperkte aanpak. Bijkomend voordeel is dat deze aanpak beleidsmaatregelen effectiever en gericht maakt, juridische conflicten kan reduceren en maatschappelijke acceptatie vergroot.

## 13. Beleidsaanbevelingen voor een monitoringsgericht natuurbeleid

Op basis van bovenstaande analyse volgen hier een aantal concrete beleidsaanbevelingen:

1. **Veranker natuurmonitoring wettelijk als toetsingsgrondslag.** Leg in wetgeving vast dat natuurkwaliteit, gemeten via monitoring, leidend is bij vergunningverlening en gebiedsbeheer. Generieke drukfactoren, zoals stikstof op nationaal niveau, horen niet thuis als absolute wettelijke normen; het is essentieel om op lokaal niveau te bepalen welke drukfactoren daadwerkelijk relevant zijn voor de natuurkwaliteit in een specifiek gebied. Alleen dan kan effectief, proportioneel en ecologisch verantwoord beleid worden gevoerd.
2. **Herdefinieer Kritische Depositiewaarden (KDW's) als richtwaarden.** Gebruik ze niet als drempelwaarden maar als ecologische referentiepunten.
3. **Baseer beleid op de ecologische indicatoren uit de Leeswijzer Natura 2000.** Meet systematisch op oppervlakte, vegetatiekwaliteit, abiotische factoren, ecologische functies en typische soorten, met harde, kwantitatieve data binnen Natura 2000-gebieden.
4. **Integreer monitoring in ecologische beheercycli.** Verbind vegetatiekartering, beheerplannen en herstelmaatregelen aan een structureel monitoringsproces.
5. **Stimuleer gebiedsspecifiek maatwerk.** Geef regio's ruimte voor lokale oplossingen binnen Natura 2000-gebieden op basis van lokale meetgegevens: emissiereductie, bufferstroken, boomwallen, bedrijfsverplaatsing.

6. **Erken interacties tussen drukfactoren en invloed van klimaatverandering.** Neem wisselwerkingen tussen stikstof, verdroging, bodemgesteldheid en andere drukfactoren systematisch mee in analyse en besluitvorming.
7. **Bevorder kosteneffectiviteit.** Zet middelen in waar ze ecologisch nodig en effectief zijn, en voorkom ongerichte generieke maatregelen.
8. **Versterk sociale cohesie op het platteland.** Zorg ervoor dat maatregelen logisch voortkomen uit waarneembare natuurproblemen en dat deze lokaal en sociaaleconomisch worden afgestemd, om maatschappelijke spanningen te beperken en regionale vitaliteit te bevorderen.
9. **Ontwikkel juridische ruimte voor adaptief beleid.** Maak het mogelijk om op basis van meetdata, in plaats van rekenmodellen, rechtsgeldige besluiten te nemen. Neem daarbij waarborgen op tegen beleidsinertie, bijvoorbeeld via monitoringsgrenzen of escalatieprotocollen.
10. **Investeer in kennisontwikkeling en infrastructuur.** Bouw een robuust, onafhankelijk meetnetwerk met open data, langdurige tijdreeksen en gekwalificeerde ecologische expertise. Aanpassing van curricula van MBO, HBO en WO.
11. **Leg de monitoringsprotocollen vast binnen de kaders van ISO-certificering.**

## Nabeschouwing

In dit essay werd natuurmonitoring gepresenteerd als een onmisbare praktijk voor het behoud en de bescherming van de biodiversiteit. De belangrijkste conclusie was dat natuurmonitoring niet alleen essentieel is voor het in kaart brengen van de gezondheid van ecosystemen, maar ook voor het ontwikkelen van effectieve beleidsmaatregelen. Door gegevens te verzamelen over flora, fauna en hun omgevingen, kunnen wetenschappers trends en veranderingen in de natuur sneller herkennen, wat cruciaal is voor het nemen van weloverwogen beslissingen.

Het essay benadrukte dat technologieën zoals drones, camera's en sensoren steeds geavanceerder worden, waardoor natuurmonitoring steeds efficiënter en gedetailleerder kan plaatsvinden. Dit draagt niet alleen bij aan het verbeteren van de wetenschappelijke kennis, maar stelt beleidsmakers ook in staat om sneller en gericht actie te ondernemen. Daarnaast werd het belang van samenwerking tussen overheden, wetenschappers, bedrijven en het publiek onderstreept.

Natuurmonitoring is niet alleen de verantwoordelijkheid van experts; het betrekken van lokale gemeenschappen, bedrijven en het bredere publiek kan de effectiviteit van de monitoring vergroten. Het delen van gegevens en ervaringen kan bijdragen aan een breder begrip van de milieu-uitdagingen waarmee we geconfronteerd worden.

In de conclusie werd benadrukt dat natuurmonitoring meer is dan een technologische tool – het is een fundamentele pijler in het streven naar duurzaamheid en milieubescherming. Dit essay overtuigt de lezer ervan dat natuurmonitoring, in de huidige tijd van klimaatverandering en biodiversiteitsverlies, niet langer een optionele activiteit is, maar een noodzakelijke maatregel om de balans van onze natuurlijke wereld te behouden.

De juridische en economische impasse waarin Nederland momenteel verkeert, kan worden doorbroken door het toepassen van natuurmonitoring. Deze aanpak is al mogelijk binnen de huidige wetgeving via bestaande ministeriële regelingen. Door natuurmonitoring toe te passen, kunnen we vroegtijdig signalen van verslechtering detecteren en proactief maatregelen nemen. Dit biedt bestuurlijk Nederland de noodzakelijke ademruimte om ondertussen te werken aan structurele oplossingen, zoals in dit essay geschetst. Erkenning van het probleem is immers de eerste stap naar het oplossen van het stikstofprobleem in Nederland.

Bronnen

Andela, A.G. en C. de Boer. (2025). Notitie Natuurmonitoring. ADC-contactgroep

Bobbink, R., & Hettelingh, J.P. (2020). Critical Loads for Nitrogen Deposition.

Brunet, J., Diekmann, M., & Falkengren-Grerup, U. (2019). Effects of nitrogen deposition on ground flora. Environmental Pollution, 245.

DG Environment (2023). Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Guidelines on concepts and definitions – Article 17 of Directive 92/43/EEC, Reporting period 2019-2024. Brussels. Pp 104

Ecologische Autoriteit. (2024, januari 27). Herstel stikstofgevoelige natuur is urgent. H2O Actueel. Geraadpleegd op 2 mei 2025, van <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/ecologische-autoriteit-herstel-stikstofgevoelige-natuur-is-urgent>

Europese Commissie (1992). Habitatrichtlijn (92/43/EEG).

European Commission (2021). Commission notice: Assessment of plans and projects in relation to Natura 2000 sites – Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC (2021/C 437/01). Official Journal of the European Union, C 437, 1–79.

Europese Unie. (2009). Richtlijn 2009/147/EG van het Europees Parlement en de Raad van 30 november 2009 inzake het behoud van de vogelstand (gecodeficieerde versie). EUR-Lex. (z.d.). Het voorzorgsbeginsel. Geraadpleegd op 1 mei 2025, van <https://eur-lex.europa.eu/NL/legal-content/summary/the-precautionary-principle.html>

GGZ Standaarden. (z.d.). Diagnostiek. Geraadpleegd op 2 mei 2025, van <https://www.ggzstandaarden.nl/zorgstandaarden/diagnostiek/diagnostiek>

Houthoff. (2025, februari 18). Meer dan papier – voorstellen voor de stikstofpraktijk die de papieren werkelijkheid doorbreken. LTO Nederland.

Jacobs, M en Meester, R. (2023). Van aardbeving tot zoönose. Walburg Pers.

Maas, C.W.M. van der et al. (2024) Analyse ontwikkeling stikstofemissie en -depositie. RIVM-briefrapport 2024-0007

Ministerie van Economische Zaken (2014). Leeswijzer Natura 2000-doelstellingen.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2021). Wet stikstofreductie en natuurverbetering. Staatsblad 2021, 108.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2024). Eindverslag verkenning naar alternatieven voor de KDW als omgevingswaarde in de wet.

Minnen, J. van & Ligtoet, W. (2012). Effecten van klimaatverandering in Nederland 2012 (PBL-publicatienummer 500193003). Planbureau voor de Leefomgeving.

Part-Ner. (z.d.). Certificering Natuurbeheer. Geraadpleegd op 2 mei 2025, van <https://part-ner.nl/certificaat-natuurbeheer/certificering-natuurbeheer/>

Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) (2022). Staat van instandhouding van Natura 2000-gebieden.

Petersen, A (2025). Expertoordeel. Kamerstuk 35334, nr. 334.

Prins, H (2023). Natuur anno 2023: vallen of opstaan? <https://samenlevinglandbouwnatuur.nl/wp-content/uploads/2024/10/rapport-nvoo-v22-06.pdf>

Raad van State. (2019). ECLI:NL:RVS:2019:1603.

Raad voor Accreditatie. (z.d.). Inspection bodies. Geraadpleegd op 2 mei 2025, van <https://www.rva.nl/en/inspection-bodies/>

Stichting Samenleving, Landbouw en Natuur (2025). Brief aan Minister Wiersma aangaand stikstofbeleid. <https://samenleving-landbouwnatuur.nl/wp-content/uploads/2025/01/Brief-aan-Minister-Wiersma-LVVN-Stichting-SLN-2.pdf>

STOWA. (2023). Handreiking stresstest waterkwaliteit (STOWA-publicatienummer 2023-38). Geraadpleegd op 2 mei 2025, van <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202023/STOWA-2023-38-Handreiking-stresstest-waterkwaliteit.pdf>

Tietema, A. et al, (2023). Nitrogen deposition around dairy farms: spatial and temporal patterns, Institute of Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam.

Umweltbundesamt (Hrsg.). (2023). Manual on methodologies and criteria for modelling and mapping critical loads and levels and air pollution effects, risks, and trends (TEXTE 109/2023). Dessau-Roßlau: German Environment Agency.

Veerman, D. et al, (2025). Daarom zijn boeren boos. Prometheus Amsterdam.

Verdrag betreffende de Werking van de Europese Unie (VWEU). (2012). Artikel 191, lid 2.

Wamelink, W., van Dobben, H., van der Zee, F., van Hinsberg, A., & Bobbink, R. (2023). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000: Herziening 2023 (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3272). Wageningen Environmental Research.

Bijlage 1: Vergelijking tussen modelgestuurd stikstofbeleid en monitoringsgericht natuurbeleid op relevante aspecten

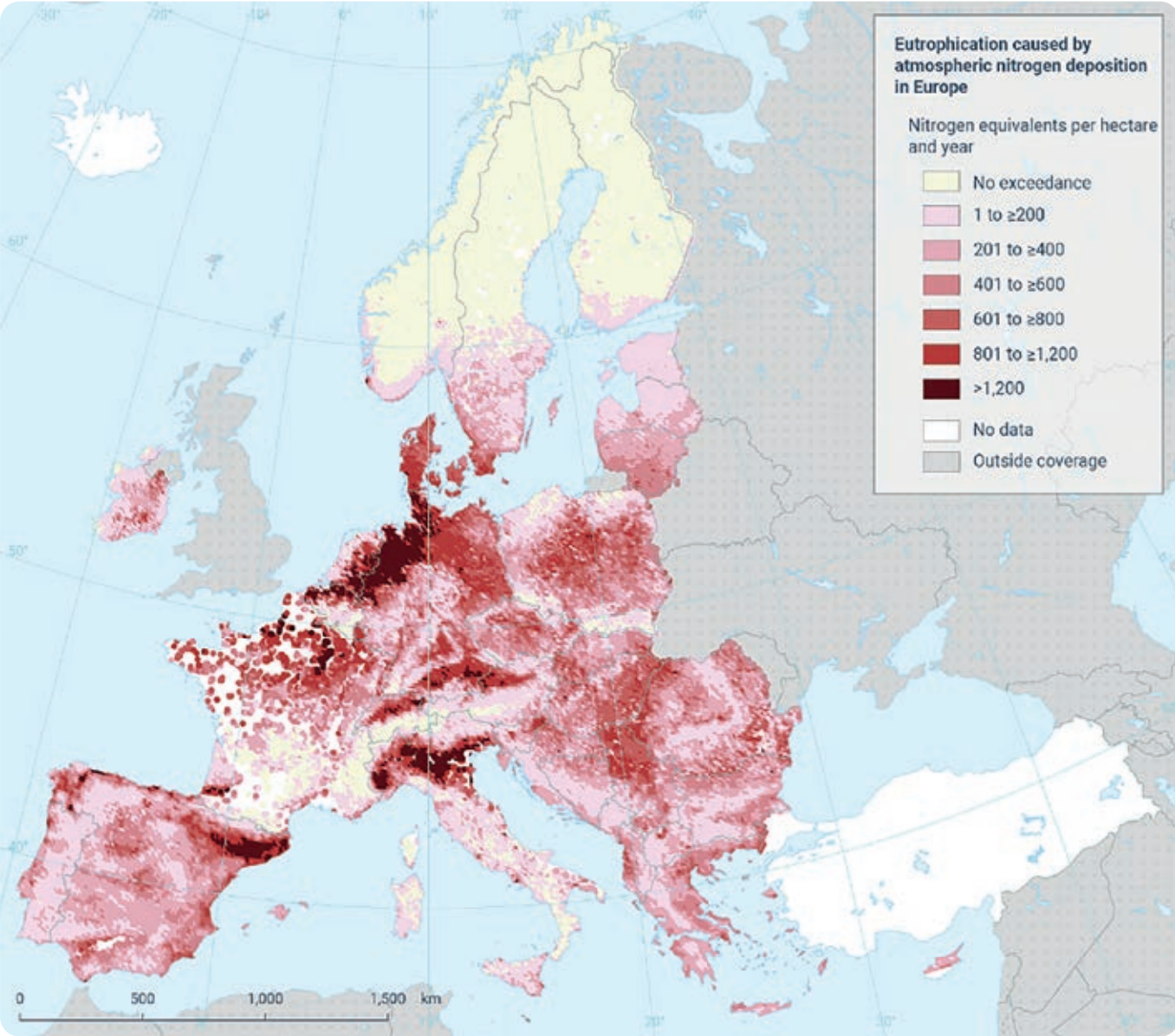
| Aspect                            | Huidig stikstofbeleid (modelgestuurd)                                                   | Monitoringsgericht natuurbeleid (ecologisch gestuurd)                              |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Grondslag voor beoordeling        | Kritische Depositiewaarden (KDW's), gebaseerd op modelberekeningen (AERIUS)             | Feitelijke ecologische toestand, gemeten via monitoring van indicatoren            |
| Ruimtelijke schaal                | Landelijk generiek, weinig lokaal maatwerk mogelijk                                     | Gebiedsgericht, afgestemd op lokale natuurconditie en ecologische trends           |
| Jur. toetsing / vergunningen      | Voorkomen van overschrijding KDW (voorzorgsbeginsel toegepast op risico)                | Empirische toetsing op daadwerkelijke verslechtering (artikel 6 HR, lid 2)         |
| Aansluiting bij voorzorgsprincipe | Strikt modelmatig toegepast, leidt tot blokkades bij onzekerheid (70% op lokaal niveau) | Empirisch onderbouwd, op basis van gemeten natuurtrends en abiotische factoren     |
| Ecologische effectiviteit         | Indirect, via reductie van stikstofemissie                                              | Direct, door meten van vegetatiekwaliteit, soorten en ecosysteemfuncties           |
| Beleidsmaatregelen                | Uniforme stikstofreductie (emissiebeperking, opkoop)                                    | Divers: emissiebeperking, hydrologisch herstel, bufferzones, boomwallen            |
| Technologische basis              | Luchtdepositiemodellen, emissieregistratie                                              | Meetnetten, eDNA, drones, sensoren, bioakoestiek, AI, vegetatiekartering           |
| Kostenefficiëntie                 | Laag: generieke maatregelen ook waar geen schade is                                     | Hoog: inzet alleen waar verslechtering is vastgesteld                              |
| Sociale gevolgen                  | Polarisatie door generiek en top-down beleid                                            | Versterking van draagvlak en sociale cohesie door lokaal maatwerk                  |
| Wettelijke verankering            | Wet natuurbescherming met nadruk op modeloutput                                         | Aanpassing Wet natuurbescherming en beleidsregels voor monitoring                  |
| Beleidsadaptatie                  | Beperkt lerend vermogen; sturen op modeluitkomst                                        | Cyclisch leren via evaluatie van beheer en herstelmaatregelen                      |
| Vertrouwen en transparantie       | Beperkt (rekenmodellen moeilijk uitlegbaar)                                             | Hoog (waarnemingen en trends zijn begrijpelijk en zichtbaar)                       |
| Investeringskosten                | Hoog: structurele schade-uitkoop en compensatiekosten                                   | Beheersbaar: ca. €55–85 mln per jaar voor cyclische landelijke monitoring          |
| Synergie met andere doelen        | Beperkt tot stikstofproblematiek                                                        | Hoge synergie: ook bruikbaar voor klimaatadaptatie, waterkwaliteit, biodiversiteit |

## Bijlage 2: Vergelijking stikstofdepositie en -aanpak tussen enkele EU-landen en regio's met hoge stikstofdepositie

| Land / Regio | Stikstof-depositie vlg EEA | Beleidsaanpak                                                                     | Toepassing voorzorgs-principe                                                                 | Vergunning-verlening / Drempelwaarden                                                                    | Bijzonderheden                                                        |
|--------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Nederland    | Gem 670 ZO 1150            | Gericht op depositiereductie via KDW's en rekenmodellen (AERIUS)                  | Strikte toepassing; zelfs kleine onzekerheden leiden tot belemmeringen                        | Drempelwaarde: 0,005 mol/ha/jaar; Elke toename vereist passende beoordeling                              | Juridisch complex; stikstofcrisis; veel projecten geblokkeerd         |
| Duitsland    | Gem 710 NW 1160            | Combinatie van modelmatige en ecologische benadering; focus op feitelijke schade  | Voorzichtig, maar met meer ruimte voor afweging op grond van aantoonbaarheid op effect natuur | Drempelwaarde: 7 mol/ha/jaar als grens voor vergunningsplicht                                            | Minder juridische druk dan NL; meer ecologisch redeneren              |
| België       | Gem 650 NW 1400            | PAS-achtig systeem met strenge reductie-doelen (50% in 2030)                      | Strikter toegepast na juridische druk                                                         | 0%-drempel voor ammoniakuitstoot bij gevoelige habitats                                                  | Druk op landbouw; focus op piekbelasters                              |
| Frankrijk    | Gem 440 NW 800             | Meer op land-bouwpraktijken gericht dan op juridische toetsing per project        | Juridisch erkend, maar toepassing is flexibel                                                 | Minder nadruk op modelresultaten; pas actie bij duidelijke schade                                        | EU-waarschuwin-gen wegens niet-naleving Natura 2000                   |
| Italië       | Gem 320 NW 830             | Relatief zwakke handhaving; beleid verschilt sterk per regio                      | Beperkte toepassing in praktijk                                                               | Vergunning op regionaal niveau; weinig juridische procedures                                             | Zeer intensieve veeteelt in Po-vlakte                                 |
| Spanje       | Gem 420 NO 1030            | Regionaal beleid (bijv. Catalonië); stikstofreductie gekoppeld aan waterkwaliteit | Voorzorgsbeginsel wordt erkend, maar is geen leidend kader                                    | Vergunning-verlening minder juridisch gestuurd                                                           | Focus ligt vaak op water- en mest-beleid in plaats van luchtdepositie |
| Denemarken   | Gem. 700 ZW 880            | Systeem-benadering met reductiedoelen per sector en bufferzones rond natuur       | Voorzichtig, maar pragmatisch toepasbaar                                                      | Drempelwaarde: 14 tot 50 mol/ha/jaar, afh. van het aantal vee-houderijen binnen een straal van 300 meter | Verplichte bufferstroken; gebruik van modellen en monitoring          |

### Conclusies:

- De gemiddelde stikstofdepositie in Nederland 670 mol/ha en behoort daarmee tot de middenmoot. (Bron: Europees Milieu Agentschap)
- Nederland en Vlaanderen hebben het voorzorgsbeginsel het strengst en juridisch het meest bindend gemaakt.
- Duitsland en Denemarken combineren ecologische effectbeoordeling met pragmatische drempelwaarden.
- Frankrijk, Italië en Spanje volgen de Europese richtlijnen, maar de toepassing is soepeler en minder juridisch gestold.
- Monitoring en feitelijke natuurkwaliteit spelen buiten Nederland en Vlaanderen vaak een grotere rol dan modeluitkomsten.



Reference data: © EuroGeographics, © FAO (UN), © TurkStat Source: European Commission - Eurostat/GISCO

# Politiek is ‘framing’, wetenschap is nuance:

gebruik van wetenschap in politiek is altijd selectief

**Huub Ruel**

**Onlangs verscheen het rapport Meester waarin de ‘modellen-werkelijkheid’ die gebruikt is om het stikstofbeleid te legitimeren onderuit wordt gehaald. Het rapport riep heftige reacties op. Immers, Ronald Meester, hoogleraar Waarschijnlijkheidsberekening aan de Vrije Universiteit in Amsterdam, zaagt aan de poten van de wetenschap die door een aantal politieke partijen werd gebruikt in het ‘framen’ van het stikstofdossier. En dat roept uiteraard heftige reacties op van met name vanuit die politieke partijen die de gehanteerde ‘wetenschappelijk verantwoorde modellen-werkelijkheid, inclusief meetinstrumenten, definities, wijze van meten enzovoort juist gebruikten om het stikstofbeleid inclusief opkoopregelingen te legitimeren.**

In het stikstofdebat van de afgelopen jaren vlogen termen als ‘wetenschappelijk gefundeerd’, ‘onderzoek’, ‘feiten’ rijkelijk over de debattaafel. Het stikstofbeleid inclusief de opkoopregeling was gebaseerd op cijfers en wetenschappelijk onderzoek van bijvoorbeeld instellingen als het RIVM. Politieke partijen die tegenstand boden kregen de vraag voor de voeten geworpen of zij DE wetenschap in twijfel durfden te trekken? Ook al verwezen zij naar degelijk alternatief onderzoek van wetenschappers en experts die het wetenschappelijk fundament onder het stikstofbeleid in twijfel trok. En nu is daar het rapport van Ronald Meester.

Politiek en wetenschap en het gebruik van wetenschap in het politieke debat, dat kan samengaan maar vraagt om zorg en matiging. Politiek gaat over machtsvorming, wetenschap gaat over onafhankelijke kennis- en inzichts-ontwikkeling over de ‘werkelijkheid’. Wetenschap is nuance, ‘het-hangt-er-vanaf’, omstandigheden, definities, keuze van onderzoeksvraagformulering, wijze van ‘meten’, methodologie en betrouwbaarheid van de ‘meetinstrumenten’. En dan laat ik de complexiteit van wetenschapsfilosofie, verschillende perspectieven op het fenomeen ‘werkelijkheid’ en hoe we tot wetenschappelijke kennis komen en wat kennis precies is, nog maar even geheel achterwege.

Politiek betekent ‘framing’. Dat is het formuleren van een probleem vanuit een bepaald samenlevings- en mensbeeld. Zo ziet een linkse partij vooral ongelijkheidsproblemen en een rechtse partij vooral vrijheidsbeperkende problemen om te vrij te ondernemen. Uiteraard dit is een versimpeling van de werkelijkheid, maar voor nu illustratief als voorbeeld. Vervolgens worden die problemen door politieke partijen geanalyseerd in termen van de veroorzakers van de problemen (‘schuldigen’) en ‘slachtoffers’ van die problemen.

Links ziet vooral de markt-faciliterend overheidsbeleid als schuldige, rechts ziet vooral teveel overheidsbeleid gericht op geforceerde welvaartsherverdeling als schuldige. De oplossingen liggen voor links in meer overheidsbeleid dat herverdeelt en ongelijkheid bestrijdt, voor rechts in minder overheid en of overheidsbeleid dat juist de vrijheid om te ondernemen versterkt.

Nogmaals, dit is ‘kort door de bocht’, maar het punt is te laten zien dat politiek niet draait om feiten, maar om ‘framing’, beeldvorming, altijd! En het gebruik van wetenschap, onderzoek, en feiten in de politiek is dus ook altijd selectief! Links gebruikt in het debat onderzoek dat haar probleemdefinitie, analyse en oplossingen ondersteunt, rechts doet precies hetzelfde.

Nu probeert een overheid dit in Nederland te onder-  
vangen door onderzoeksinstellingen zoals het RIVM  
in te stellen, die, zo is het doel, onafhankelijk, ‘boven  
politiek belangen verheven’ onderzoek verrichten. Een  
nobel doel en streven. Echter, ook een RIVM ontkomt  
niet aan keuzes voor probleemdefinities, het formuleren  
van onderzoeksvragen waarin keuzes moeten worden  
gemaakt voor de variabelen en concepten die worden  
gebruikt. De formulering van de ondervraag bepaalt  
waarover de onderzoeksbevindingen gaan en waarover  
deze niet gaan. En de keuzes voor probleemdefinities  
en de te kiezen onderzoeksfoci zijn selectief. Dat is geen  
punt, als het maar erkend wordt. Dat ligt moeilijk omdat  
de angst bestaat dat dan de status van het RIVM ter  
discussie komt te staan bij het publiek. Maar RIVM  
onderzoek, hoe het netjes en zorgvuldig uitgevoerd  
ook, want dat is waar de wetenschappelijke methode  
(vanuit een positivistische wetenschapsfilosofie) om-  
draait, mag dus niet gebruikt worden in het politieke  
debat als zijnde ‘de enige waarheid’. Als dat wel gebeurt  
is dat een vorm van demagogisch argumenteren. Dat  
mag, maar het is een debattechniek, geen ‘waarheid’.

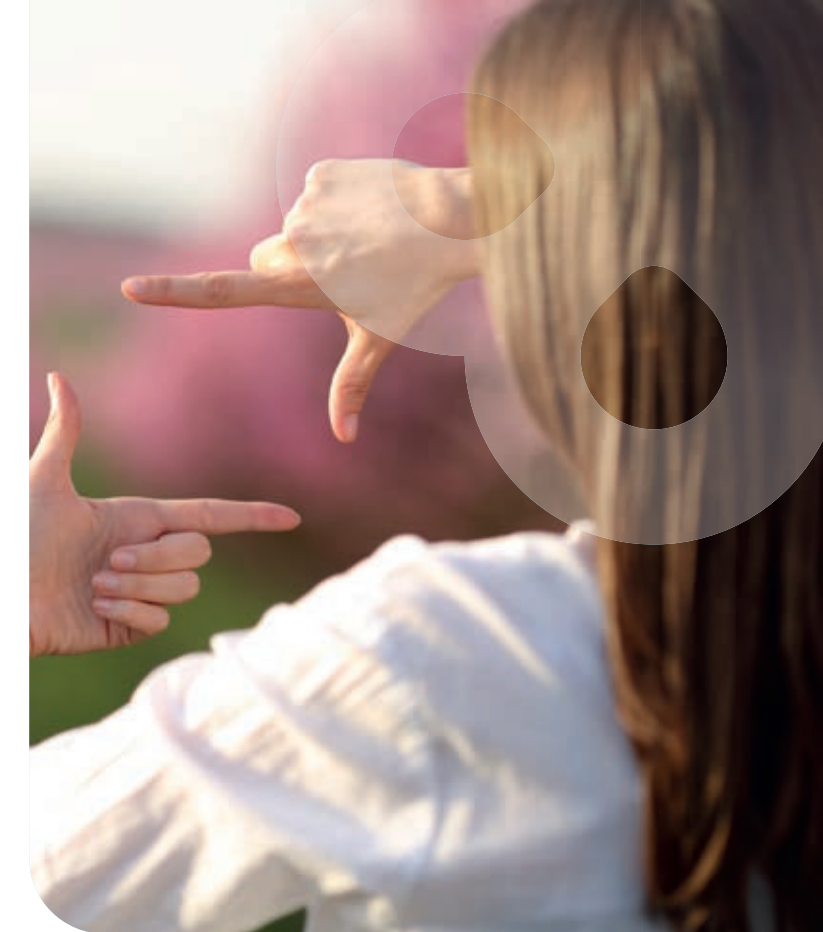
Want wie durft nu ‘de wetenschap’ in twijfel te trekken?  
Echter, de wetenschap zelf zou met kromme tenen  
moeten zitten te kijken zodra politieke partijen beleids-  
keuzes verantwoorden door gebruik te maken van een  
beroep op ‘de enige waarheid’ want ‘de wetenschap’  
zegt het. Iedere onafhankelijke wetenschapper weet dat  
wetenschap in feite een voortdurend debat is, nuance  
en nuanceren van nuances om zo stukje bij beetje,  
met verschillende methoden en vanuit verschillende  
lensen, inzichten te verwerven (‘theorien’ te bouwen)  
over de ‘werkelijkheid’, die in ieder geval beter zijn dan  
ons dagelijks menselijke observatievermogen. Maar  
die inzichten zullen altijd open moeten staan voor  
wetenschappelijke twijfel en alternatieve wetenschappe-  
lijke inzichten. Als ‘de wetenschap’ die ‘enige waarheid’  
kon aanreiken, dan zouden we in een democratie  
wetenschappers beleidskeuzes moeten laten maken,  
niet gekozen politici en volksvertegenwoordigers.

Het stikstof ‘probleem’ waar de Nederlandse politiek  
al jaren mee worstelt is een typisch voorbeeld van  
die ‘framing’. Alle argumenten die politieke partijen  
gebruiken waarin verwezen wordt naar onderzoek  
zijn selectief in die zin dat het gaat om belangen-  
afwegingen, om machtsvorming ten behoeve van  
geselecteerde belangen: natuur, wonen, werk, land-  
bouw, bedrijvigheid, wegen, recreëren, vliegen, water,  
de eigen achterban en ga zo maar door. En die keuze

voor bepaalde belangen hangt af van de ‘framing’.  
D66 doet het, GL/PvdA doet het, het CDA doet het,  
de VVD doet het, de PVV doet het, BBB doet het,  
kortom alle partijen ‘framen’ de hele dag door, jaar in,  
jaar uit, ten behoeve van de belangen die zij vanuit hun  
probleemdefinities wensen te behartigen. Het gebruik  
van wetenschap in de politiek is altijd selectief. Dat  
hoeft geen probleem te zijn, het helpt de argumenten  
die passen binnen het ‘frame’ van de politieke partij te  
versterken. En vroeger of later komt de tegenpartij ook  
met argumenten ondersteund door wetenschappelijk  
onderzoek. ‘De wetenschap’ levert nooit de ‘enige  
waarheid’ voor beleidskeuzes. Dat is en blijft een zaak  
van belangenafwegingen vanuit het politieke ‘frames’.

Voor een politieke partij en beweging als BBB is het van  
groot belang dit te blijven beseffen. Juist BBB definieert  
‘problemen’ vanuit het perspectief van de praktijk,  
mensen, burgers die met de ‘poten in de klei staan’.  
En juist BBB wil oplossingen aandragen vanuit dit per-  
spectief, gezond verstand, realisme. En wetenschap  
dient instrumenteel te zijn aan dit perspectief nooit  
leidend, nooit dogmatisch, want dat behoort weten-  
schap bij uitstek niet te zijn. En tegenstand krijgen  
vanuit politieke partijen die ‘DE wetenschap’ gebruiken  
als leidend, als dogmatisch, kan door BBB met gezond  
verstand, nuchterheid en realisme worden benaderd.

Dr. Huub Ruel is SWB bestuurder en al ruim 25 jaar werkzaam als wetenschapper in NL en daarbuiten.  
Hij heeft verschillende specialismen, waaronder psychologie, theologie en bedrijfskunde.



# Naar een realistische route-kaart voor de energietransitie

Dr. ir. Pieter Hoek en Drs. Klaas Bron

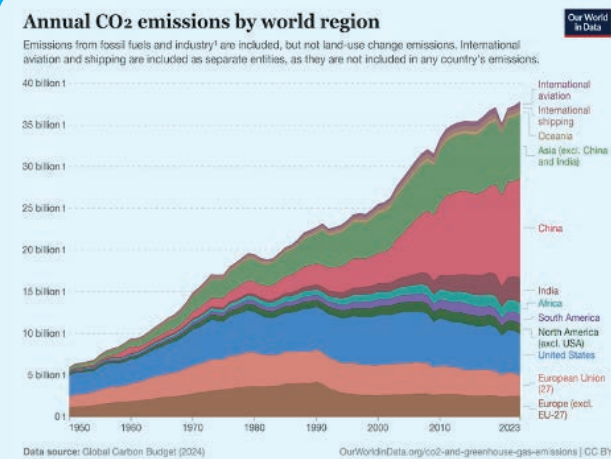
## Inleiding en context

De BBB roept in zijn verkiezingsprogramma op tot een pauze en evaluatie van het tot nu toe gevoerde klimaat- en energiebeleid. Energiebeleid moet leiden tot betaalbare, betrouwbare en beschikbare energie. Deze notitie is bedoeld als bijdrage aan deze evaluatie. Geld dat we nu aan beperking van CO<sub>2</sub>-emissies (willen) uitgeven moet rationeel bekeken en effectief besteed worden zodat het onze samenleving ten goede komt. Dat kan bijvoorbeeld door ons land aan te passen aan de veranderende weerspatronen zodat overstromingen worden voorkomen. Gelukkig kost dit maar een fractie<sup>1</sup> van het overhaast vervangen van fossiel door andere kostbare bronnen. Daarom heeft deze “no-regret” optie de sterke voorkeur.

## Wereldwijd perspectief

De wereldwijde CO<sub>2</sub>-uitstoot hangt sterk af van de grootte van de wereld bevolking en het welvaartsniveau. Sinds 1990 is de wereldbevolking met bijna 50% en de welvaart met 75% toegenomen. Naar verwachting blijft de wereldwijde CO<sub>2</sub>-uitstoot<sup>2</sup> tot 2030 toenemen<sup>3</sup> om daarna tot 2050 geleidelijk dalen met ongeveer 1,2% per jaar. Nederland heeft al veel gedaan; kolen is grotendeels vervangen door aardgas en de helft van onze elektriciteit wordt opgewekt met zon en wind. Daarmee is een praktische grens bereikt zodat we de komende jaren geen significante verdere reductie kunnen verwachten zonder onze industrie te sluiten. Verplaatsen van productie naar Azië bedreigt onze welvaart en is een vorm van “greenwashing” waardoor de wereldwijde CO<sub>2</sub>-uitstoot eerder zal toenemen dan afnemen.

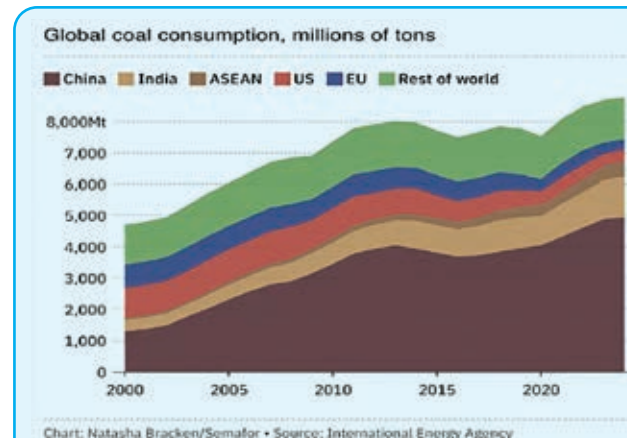
**Dr. ir. Pieter Hoek** is scheikundig ingenieur en gepromoveerd aan de Technische Universiteit Delft. Na zijn promotie heeft hij bij Shell ruim 20 jaar zowel in Nederland als in het buitenland gewerkt in onderzoek, ontwerp, technologie management en operatie. Na zijn tijd bij Shell is hij verhuisd naar Thailand en ruim 10 jaar in Azië en het Midden-Oosten gewerkt als consultant voor de (petro-)chemische industrie en elektriciteitscentrales. Hij is gepensioneerd en vooral geïnteresseerd in een praktisch uitvoerbare en betaalbare energie transitie voor Nederland. **Drs. K.A. Bron** is wiskundig statisticus en beleidsanalist, gespecialiseerd in systeem- en informatiemodellen binnen milieu-, energie- en financieel beleid. Hij is bestuurder bij een vermogensbeheerder en werkt met stochastische modellen en simulaties voor risico- en scenarioanalyses, met aandacht voor ICT en cybersecurity. Eerder was hij werkzaam bij de PTT, Gasunie en de Rijkscomputercentra aan ICT-toepassingen voor energie- en rekeninfrastructuren. Binnen de Provinciale Staten van Gelderland richt hij zich op wetenschappelijk onderbouwd beleid voor landbouw, natuur en klimaat.



Terwijl in Europa en de VS de CO<sub>2</sub>-uitstoot in deze periode met 25% is gereduceerd, steeg de uitstoot in China met 380% en in India met 430%. Gemiddeld steeg de wereldwijde uitstoot met bijna 60%. De bijdrage die de Europese Unie levert aan de wereldwijde uitstoot is hierdoor meer dan gehalveerd van 17% in 1990 naar 6,6% in 2023. Dit betekent niet dat onze CO<sub>2</sub>-uitstoot niet belangrijk is maar wel dat we deze in perspectief moeten zien.

## Een aantal observaties vooraf

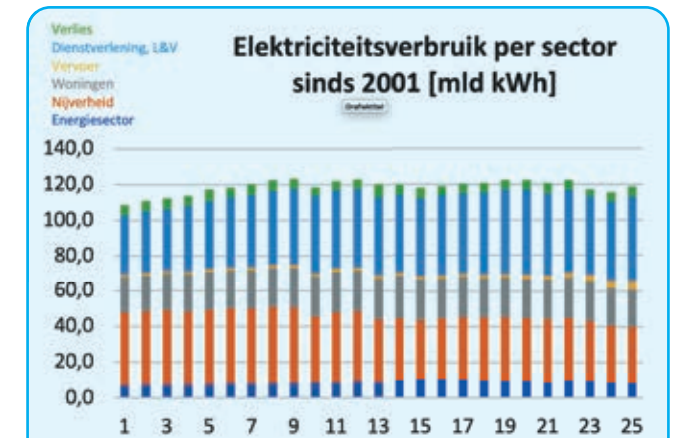
Nederland heeft sinds de Tweede Wereldoorlog twee energietransities met succes en zonder dwang doorlopen; **eerst de introductie van aardolie en daarna de introductie van aardgas**. Door deze transities namen onze welvaart, levensstandaard en levensverwachting sterk toe. Deze transities kwamen **vanzelf van de grond**, omdat de **nieuwe optie aantoonbaar beter** was: schoner,



Als we kijken naar het wereldwijde verbruik van kolen, de fossiele brandstof die de meeste CO<sub>2</sub>-uitstoot, zien we hetzelfde beeld. Terwijl het verbruik in Europa sinds 2000 is gehalveerd is het in de rest van de wereld – en vooral in China en India - verdubbeld.

betrouwbaarder, goedkoper in gebruik en praktischer. De **gebruikersvoordelen** waren zo groot dat huishoudens en bedrijven **spontaan** overstapten (van kolen naar gas “wilde iedereen”). Dat soort transities **trekken** zichzelf; ze hoeven niet geduwd te worden.

De huidige “duurzame” energietransitie heeft dat **trekkende voordeel** vaak niet: ze wordt in belangrijke mate **gestuurd door subsidies, verplichtingen en normering**. Ze moet tegen hoge kosten worden “afgedwongen” en dreigt door energiearmoede en vertrek van de industrie onze levensstandaard te verlagen.



Gemiddeld leveren zon en wind nu de helft van onze elektriciteit. Gemiddeld betekent dat zon en wind in de zomer gedurende de dag soms alle elektriciteit (kunnen) leveren maar in de herfst en winter soms ook niets. Dan moet alle elektriciteit in kolen- en gascentrales worden opgewekt. De volledige infrastructuur van kolen- en gascentrales blijft daarom voorlopig nodig als back-up.

Fossiele brandstoffen - olie, aardgas en kolen - waren in 2023<sup>4</sup> goed voor ruim 80% van de Nederlandse energie. Zon en wind leverden samen bijna 7% en bio-brandstoffen 8%. De rest wordt vooral geleverd door kern-energie en omgevingswarmte. In het debat worden energie en elektriciteit ten onrechte vaak door elkaar gebruikt. Slechts ongeveer 17% van de totale vraag naar energie wordt geleverd door elektriciteit de rest door fossiele brandstoffen. Ons elektriciteitsstelsel is sinds 1950 met weinig problemen een factor 15

gegroeid. De laatste 20 jaar is de vraag naar elektriciteit, ondanks de duurzame energietransitie en de inzet op elektrificatie, constant op gemiddeld 12,5 GW maar varieert gedurende de dag en met de seizoenen. De piek ligt 's winters op 19 GW terwijl het dal 's zomers op 9 GW ligt. Daarentegen is onze totale energievraag sinds 2010 met circa 31% gedaald!

Voor de sterke en ongecoördineerde groei van weersafhankelijke **zon- en windstroom** heeft geleid tot de huidige **structurele problemen in het elektriciteitsnet**. Deze problemen zijn niet tijdelijk, maar **systemisch van aard** en zullen naar verwachting **minstens tien jaar** en **tientallen miljarden euro's** vergen om op te lossen. Een **verdere significante toename** van zowel het elektriciteitsverbruik als de opwek met zon en wind is op korte en middellange termijn **niet verantwoord en technisch nauwelijks inpasbaar**. Toch ontbreekt in het huidige beleid een **duidelijk vastgestelde bovengrens** voor de veilige en economisch verantwoorde inpassing van weersafhankelijke opwek in het nationale energiesysteem. Dit heeft inmiddels geleid tot **grote economische schade, verstoringen van het investeringsklimaat** en een **verslechtering van de leveringszekerheid**.

**Uitgangspunten voor de Nederlandse energietransitie.**

Op langere termijn, 2040–2100, zullen fossiele brandstoffen geleidelijk aan verdwijnen uit onze energiemix en zal een nieuw energiesysteem ontstaan. Tijdens deze transitie moet de reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot worden afgewogen tegen andere doelstellingen van beleid zoals armoedebestrijding, werkgelegenheid, strategische onafhankelijkheid en behoud van een gezonde leefomgeving.

**Wij stellen voor de energietransitie routekaart te baseren op de volgende bouwstenen.**

- 1. De fysieke grenzen van ons huidige energiesysteem zijn het uitgangspunt
- 2. Uitbreidingen van het elektriciteitssysteem worden gebaseerd op totale geïntegreerde systeemkosten;

- 3. Ons energiesysteem wordt niet afhankelijk gemaakt van technisch of economisch onbewezen componenten;
- 4. Een groot deel van onze industrie is gebaseerd op olie en gas en heeft hoge-temperatuur warmte nodig.

**1. Ga uit van de fysieke grenzen van ons huidige energiesysteem**

Het Nederlandse energiesysteem bestaat voor 80% uit fossiele brandstoffen als basis voor onze mobiliteit, verwarming, (chemische) industrie en elektriciteitsopwekking. Gezien de netcongestie problemen veroorzaakt door de verduurzaming van ons elektriciteits-systeem met weersafhankelijke zon en wind moet het beleid om ons energiesysteem te elektrificeren worden gepauzeerd. Een stap-voor-stap aanpak waarbij eerst de huidige bottlenecks worden aangepakt en pas daarna een geleidelijke elektrificatie van mobiliteit en verwarming van woningen wordt doorgevoerd zal ertoe bijdragen dat Nederland weer van het slot af kan.

Dit betekent dat het ambitieuze maar technisch onvoldoende doordachte ‘van-het-gas-af’-mantra en de verplichte elektrificatie van ons wagenpark voorlopig worden gepauzeerd. Ook de **ongecoördineerde uitrol van warmtepompen** – vaak in wijken waar het elektriciteitsnet al op of over zijn capaciteit zat – heeft de **netcongestieproblematiek aanzienlijk verergerd**.

Het huidige beleid heeft geleid tot een sterk toegenomen piekvraag, spanningsfluctuaties en verlies aan systeemstabiliteit. De eenzijdige focus op elektrificatie zonder eerst de netcapaciteit te vergroten, heeft de netcongestieproblematiek veroorzaakt; het hele land zit op slot. Het van het slot halen van het Nederlandse elektriciteitssysteem vraagt een fundamentele analyse van de huidige problemen.

Nederland heeft 40 (middel)grote conventionele kolen- en gascentrales. Deze centrales zijn vrij-regelbaar en kunnen daardoor vraag en aanbod goed in balans houden en de maximaal benodigde 19 GW, samen met

kleinere restgas- en afvalverbrandingscentrales en de kerncentrale Borssele, nog steeds stabiel opwekken.

Kolen- en gascentrales zijn historisch vooral gebouwd in regio's waar veel vraag is, zodat er minder elektriciteit over grote afstanden moet worden vervoerd. Het nationale 380kV hoogspanningsnet verbindt deze regio's zodat de betrouwbaarheid van het systeem is gewaarborgd.

Nederland heeft daarnaast de afgelopen 10 jaar naar schatting €65 miljard geïnvesteerd in duurzame elektriciteitsopwekking met zon en wind. Samen hebben zon en wind een geïnstalleerd piekvermogen van 35 GW; ongeveer 3\* de gemiddelde vraag. Echter, gemiddeld over het jaar leveren zon en wind slechts de helft van onze elektriciteit (~ 6,5 GW); soms alles en soms niets<sup>5</sup>. Als de zon schijnt en de wind waait, kunnen bestaande zonneparken al tot 200% en windparken 100% van de benodigde elektriciteit leveren; **twee derde van de duurzame elektriciteitsproductie moet dan worden afgeschakeld**.

Congestie problemen ontstonden in Nederland, terwijl de vraag naar stroom constant was, ongeveer zeven à acht jaar<sup>6</sup> geleden toen subsidies als de SDE++ de aanleg van grote zonneparken op goedkope grond stimuleerden. Stroom van zonneparken in het noorden van het land moet over grote afstanden worden vervoerd naar de andere kant naar de verbruikscentra van het land of EU en daar is het hoogspanningsnet niet voor ontworpen.

De kern van het probleem ligt niet in een groei van de elektriciteitsvraag, maar in een ontwricht evenwicht tussen ruimtelijke productie (aanbod) en realtime verbruik (vraag). Overheidsbeleid richtte zich eenzijdig op grootschalige opwekking op goedkope locaties en verwaarloosde daarmee de economische behoeften, “local for local”-gedachte en de technische transportcapaciteit van het net. De nationale energiestrategie (waarop het NPRES is gebaseerd) mikte op regionale jaarbalans in TWh, maar hield geen rekening met de uur-tot-uur realtime dynamiek van vraag en aanbod, noch met ruimte, transport- en distributiebeperkingen en daarmee volledig vergeten wat een groeiende economie en de ondernemingen aan eisen stellen.

Een gebrek aan sturend beleid op ruimtelijke, technische en economische inpassing. Het gevolg is een structureel onevenwichtig systeem waarin:

- grote volumes stroom structureel over lange afstanden worden vervoerd, naar verbruiksregio's, waarvoor het NL & EU net fundamenteel niet ontworpen was, met verhoogde verliezen, netwerk-onbalans en inefficiënte investeringspatronen, investeringspieken, backup op verkeerde locaties).
- wachttijden voor aansluiting oplopen, bestaande capaciteit slecht wordt benut (curtailment), en investeringsrisico's toenemen voor netbeheerders, producenten en afnemers. Gevolg investerings-, vestigingsklimaat en economie lijden grote schade.

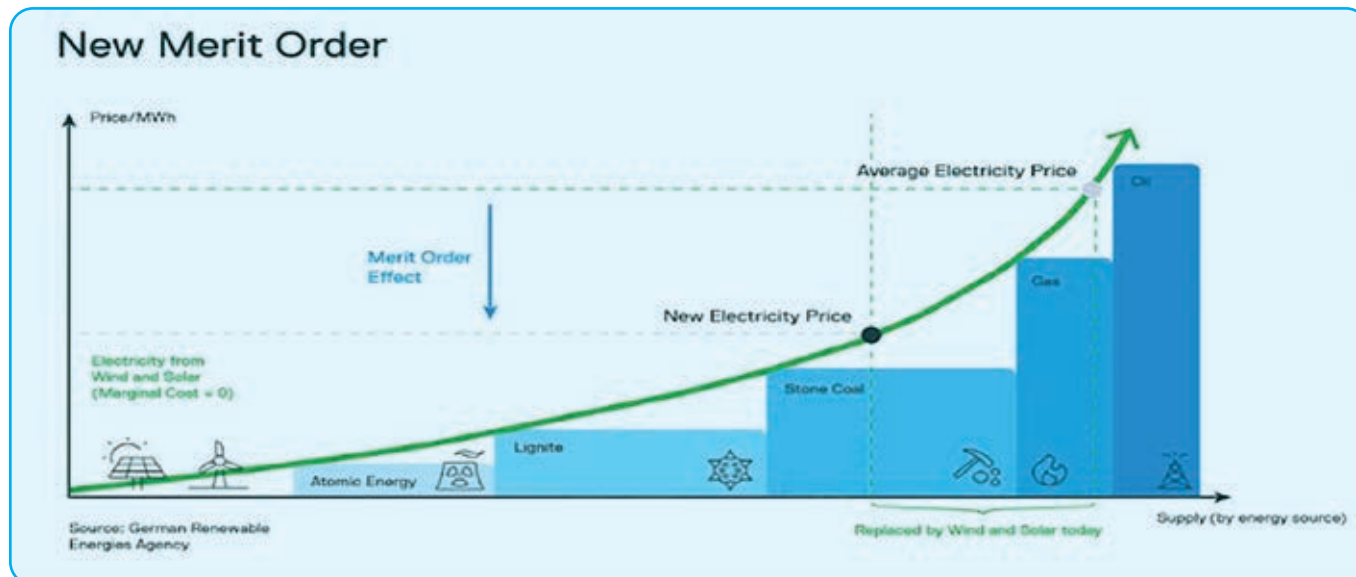
**Deze congestie kan niet enkel door netverzwaring worden opgelost:** het huidige systeemontwerp is ruimtelijk, technisch en economisch uit balans geraakt. Nodig is een fundamentele herziening die realtime afstemming van vraag en aanbod, sectorale synchronisatie en een decentraler sturingsmodel centraal stelt. Lokale optimalisatie via “spatiotemporele” integratie van productie, opslag en flexibiliteit (zoals decentrale kleine energie hubs en CO<sub>2</sub>-arme flexibele grotere energiecentrales) moet hierbij het uitgangspunt zijn.

**Beleidsimplicatie**

Het klassieke beleidsontwerp van NPRES op basis van jaargemiddelden en regionale productievolumes is achterhaald. Toekomstig beleid moet gericht zijn op realtime, integrale gedistribueerde sturing en integratie van transport, opslag, vraag-gestuurde opwek en flexibiliteit. Alleen zo worden congestie, kapitaal-verspilling en inefficiëntie structureel voorkomen en kan economie weer groeien en leidend zijn.

Alle middelen efficiënter en doeltreffender inzetten, in lijn met wetenschap en een nieuw Nationaal Programma Energiesysteem. Beleids- en marktinstrumenten dienen te worden herijkt in samenhang, met als richtsnoer een energiesysteemontwerp dat lage systeemkosten (LFSCOE - Levelized Full System Cost Of Electricity- van circa 10 eurocent per kWh) en economisch concurrentievermogen van NL en de EU borgt, in lijn met een nieuwe integrale energiesysteem visie. Daarvoor is het noodzakelijk om beleids- en marktinstrumenten integraal te herijken, zodat technische, ruimtelijke én economische inpassing in samenhang worden gestuurd en opgeschaald – met als leidraad een toekomst vast energiesysteemontwerp dat structurele lage energiekosten & systeemefficiëntie & economische functies borgt. Immers dat is in de huidige energietransitie volledig buiten beeld geraakt.

**Netcongestie is volgens de Technische Universiteit Eindhoven:**  
“De toestand waarin de totale gevraagde of aangeboden elektriciteitstransportcapaciteit in een netgebied op enig moment groter is dan wat het netwerk via transformatie- en transportmiddelen veilig kan verwerken, als gevolg van structurele en tijdsgebonden mismatches tussen vraag en aanbod, onvoldoende uitgeruste infra voor langeafstands- of piekstromen, en technische limieten van onderdeelcapaciteit. Hierdoor moeten producenten dan wel afnemers worden begrensd of wachten op aansluiting, wat duurzame groei en systeem-optimum belemmert



Een bijkomend probleem is dat conventionele centrales door het toenemend aanbod van zonne- en windstroom steeds minder uren draaien, terwijl ze allemaal nodig blijven voor als de zon niet schijnt en de wind niet waait. Hierdoor worden conventionele centrales onrendabel en komt de noodzakelijke back-up in gevaar. De wettelijk vastgelegde sluiting van kolencentrales in 2030 zullen dit probleem nog verder vergroten.

## 2. Baseer uitbreidingen van het elektriciteits-systeem op totale systeemkosten

De huidige problemen op het elektriciteitsnet worden voor een belangrijk deel veroorzaakt door twee factoren:

### 1. de directe en indirecte (over-)subsidiering van zon en wind

Elektriciteit opgewekt in een zonnepark vraagt om een investering in zonnepanelen, de installatie daarvan, de aansluiting op het regionale netwerk en een uitbreiding van het landelijke netwerk om deze elektriciteit te vervoeren naar de eindgebruikers. Een deel van de kosten voor het installeren van het zonnepark en de aansluiting op het regionale netwerk wordt direct gesubsidieerd b.v. met de SDE++ regeling. De kosten voor de door het zonnepark veroorzaakte noodzakelijk uitbreiding van het regionale- of hoogspanningsnet en stopcontacten-op-zee worden indirect gesubsidieerd en omgeslagen over alle eindgebruikers. Doordat systeemkosten niet worden toegerekend aan het zonnepark lijkt het dat zonne-energie goedkoop is. Bij een eerlijke toewijzing van alle systeemkosten aan zonneparken vervalt dit voordeel. Dezelfde logica geldt voor windparken op land en op zee.

### 2. de manier waarop de elektriciteitsmarkt is georganiseerd volgens een “merit-ordercurve”<sup>7</sup>

De producenten met de laagste kostprijs van elektriciteit mogen leveren. De “kostprijs” voor elektriciteit wordt bepaald door alle producenten in volgorde van hun variabele kosten – van laag naar hoog – te rangschikken en hun productie op te tellen totdat aan de totale vraag is voldaan. De kostprijs van de laatste energiecentrale die nodig is om aan de vraag naar elektriciteit te voldoen bepaalt de prijs die alle (goedkopere) leveranciers ontvangen. Zon en wind worden gesubsidieerd voor hun systeemkosten en hebben geen variabele kosten. Zij mogen daarom altijd als eerste leveren en creëren daardoor mede congestieproblemen. Kolen- en gascentrales hebben variabele kosten voor hun brandstof en daarnaast via het Europese ETS-systeem nog extra kosten voor hun CO<sub>2</sub>-uitstoot en worden zo op achterstand gezet.

Oorspronkelijk is dit systeem bedoeld om, zoals bovenstaande figuur suggereert, via concurrentie tussen kolen- en gascentrales onderling de laagste prijs voor de eindgebruikers te realiseren. In de praktijk profiteert de eindgebruiker nu echter niet van een lage prijs, omdat zij de subsidies voor zon- en windparken en de extra netwerkkosten om zon en wind te vervoeren ten onrechte moeten betalen. De elektriciteitsprijzen in Nederland behoren daardoor tot de hoogste in Europa.

Zon en wind zijn niet vrij-regelbaar en kunnen het systeem onbetrouwbaar maken als zij een groot deel van de stroom leveren. De recente black-out in Spanje<sup>8</sup> is hiervan een voorbeeld. De verplichte sluiting van

kolencentrales<sup>9</sup> en de sluiting van gascentrales om economische redenen<sup>10</sup> zal de betrouwbaarheid en beschikbaarheid van voldoende stroom verder onder druk zetten. Dit kan leiden tot nog grotere schade voor ons economisch vestigingsklimaat. Het zou interessant zijn om te zien in hoeverre de huidige congestieproblemen kunnen worden verlicht door een gerichte beperking of tijdelijke afschakeling van bestaande zonne- en windparken tijdens piekproductie. Wij verwachten dat de netcongestie problemen hierdoor voor een belangrijk deel snel zullen worden verminderd. **Vraag: is de politiek bereid het land weer van het slot te halen door aanpassing van het klimaatbeleid en vermindering van de te grote hoeveelheden weersafhankelijke opwek (zon en wind) in onze elektriciteitsvoorziening?**

### 3. Maak het energiesysteem niet afhankelijk van technisch of economisch onbewezen componenten

Zon en wind kunnen onder gunstige omstandigheden veel meer stroom leveren dan nodig is. Om het systeem in balans te houden moeten zon en wind dan deels worden afgeschakeld. De vraag dringt zich op of zulke stroomoverschotten niet tijdelijk kunnen worden opgeslagen om later benut te worden. Twee technologieën lijken hiervoor in aanmerking te komen; batterijen en groene waterstof.

Batterijen zijn geschikt om (relatief kleine hoeveelheden) stroom op te slaan om later te gebruiken. Grote batterijen die het nationale elektriciteitsnet kunnen ondersteunen zijn duur, ongeveer 400 €/kWh<sup>11</sup> capaciteit. Batterij capaciteit om heel Nederland gedurende één grijze herfst dag van stroom te kunnen voorzien kost dan een investering van 24 \* 12,5 GW = €120 miljard; economisch volstrekt onrendabel. Kleinere batterijen kunnen voorlopig wel helpen om pieken en dalen af te vlakken en gebruik te maken van prijsfluctuaties die door het bestaande marktmechanisme worden veroorzaakt.

Groene waterstof lijkt, door de verabsolutering van het terugdringen van CO<sub>2</sub>-uitstoot, een grote belofte<sup>12</sup> maar is op industriële schaal technisch nog onbewezen en vreselijk duur<sup>13</sup>. Het idee om wind-op-zee te gebruiken om elektriciteit op te wekken, deze vervolgens om te zetten in waterstof, op te slaan en later te gebruiken als brandstof is zowel energetisch als economisch onverantwoord. Wij raden aan om experimenteel onderzoek en ontwikkeling van deze technologieën te steunen, maar deze vooralsnog geen definitieve

plaats te geven in een toekomstig energie systeem. Kernenergie is een bewezen CO<sub>2</sub>-vrije vorm van elektriciteitsopwekking; in Nederland draait Borssele al ruim 50 jaar. Frankrijk heeft kerncentrales tot de ruggengraat van zijn elektriciteitssysteem gemaakt en heeft een betrouwbare elektriciteitsvoorziening en lage kosten. Borssele is in 1969 voor €120 miljoen in 4 jaar gebouwd, (na inflatie €1 miljard in 2025 als we de procedures uit 1969 zouden toepassen). Grote kerncentrales vragen, als ze ver van de gebruikers worden gebouwd, echter weer om uitbreidingen van het elektriciteitsnet. Regionale kleinere kerncentrales passen beter bij de filosofie van het bestaande elektriciteitsstelsel.

### 4. 80% van onze energie infrastructuur is gebaseerd op olie en gas – en dat blijft voorlopig zo!

Het overgrote deel van onze energie wordt gebruikt voor transport, verwarming en voeding voor de (petro-)chemische industrie. Ook elektriciteit wordt nog voor de helft opgewekt door verbranding van (fossiele) brandstoffen.

Het Nederlandse beleid is erop gericht om in 2030 55% minder CO<sub>2</sub> uit te stoten en in 2050 klimaatneutraal te zijn. De laatste jaren wordt steeds duidelijker dat deze doelen alleen gehaald kunnen worden als we onze industrie sluiten (greenwashing) en een grote stap achteruit doen met onze welvaart. Ook is duidelijk dat door verschuiving van onze industriële productie naar het buitenland (Azië) de wereldwijde CO<sub>2</sub>-uitstoot niet zal afnemen, maar vaak zelfs vergroot. Door ons blind te staren op lokale emissiereductie – een boekhoudkundige verschuiving – en niet op onze werkelijke mondiale klimaatvoetafdruk helpen we het klimaat niet. Verdere “verduurzaming” van onze energievoorziening van fossiel naar groene elektriciteit is gezien de problemen met elektrificatie zoals b.v. netcongestie de komende decennia niet of nauwelijks mogelijk.

Wel is het mogelijk om b.v. meer biogas te produceren. Nederland produceert nu ~ 1% van het aardgasverbruik als biogas. Volgens Martien Visser<sup>14</sup> kan de biogas productie groeien tot ~10 miljard m<sup>3</sup> (35% van het aardgasverbruik). Biogas is nog wel 2 – 3 keer duurder dan aardgas; verdere ontwikkeling en opschaling zal nodig zijn om biogas economisch aantrekkelijk te maken. Het grote voordeel van biogas is dat het gebruik kan maken van de bestaande aardgas-infrastructuur. Bij waterstof is dat om veiligheidsredenen niet zomaar mogelijk.

Op termijn zal het mogelijk zijn het gebruik van benzine en diesel voor vervoer te reduceren door elektrische auto's. Gezien de problemen met ons elektriciteitsnet is het verstandig hiervoor de tijd te nemen. Elektrificatie van vracht-, lucht- en scheepsvervoer is nog in een onderzoeks- en ontwikkelingsfase en in de voorziene toekomst technisch niet op grote schaal toepasbaar. Onze gebouwde omgeving wordt voor een belangrijk deel verwarmd met aardgas. Waar andere landen overschakelen van kolen en olie naar aardgas wil Nederland "van het aardgas af". Wanneer kleine modulaire kernreactoren in Nederland geaccepteerd zijn, kunnen deze naast elektriciteit ook warmte opwekken voor de gebouwde omgeving. Deze mogelijke ontwikkeling verdient meer aandacht en biedt serieuze kansen op betaalbare warmte in de gebouwde omgeving.

Onze industrie heeft naast olie en gas als grondstof vaak ook olie en gas als brandstof nodig voor het opwekken van hoge temperaturen. Elektrificatie van deze toepassing is op grote schaal de komende decennia technisch ondenkbaar. Het is waarschijnlijker dat hoge temperatuur zout, inherent aan kleine gesmolten zout kernreactoren, hier een belangrijke rol kan spelen. De huidige wet- en regelgeving maken deze toepassing, die technisch op doorbreken staat, door de zeer lange procedures echter nog moeilijk toepasbaar.

## Aanbevelingen

1. Strategische autonomie en leveringszekerheid van onze energievoorziening zijn belangrijke pijlers/basisvoorwaarden van onze welvaart, veiligheid en industriële concurrentiekracht. Industrie- en energiebeleid hebben hun eigen doelstellingen en ambities (betaalbare, zekere energie; robuuste ketens) en zijn niet ondergeschikt aan klimaatbeleid, maar moeten in balans worden gebracht.
2. Zet onszelf en onze industrie niet onnodig op achterstand. Om de diverse uitdagingen nu en in de toekomst het hoofd te kunnen bieden, blijft betaalbare en levering zekere energie nodig als basis voor onze huidige en toekomstige welvaart.
3. Maak Nederland weerbaarder door de tientallen miljarden Euro's die in het Klimaatfonds gereserveerd zijn in te zetten voor adaptatie van onze samenleving aan de veranderde weerspatronen met perioden van droogte en excessieve regenval, stijgende temperaturen en een mogelijk stijgende zeespiegel. Bovendien komen deze investeringen

dan ten goede aan de Nederlandse economie en gaan niet zoals afgelopen 20 jaar is gebeurd met grote bedragen de grens over.

4. Naast adaptatie is investeren in de 'industrie van de toekomst' belangrijk voor toekomstige verdiensten, maar de huidige tijdslijn om Nederland fossielvrij te maken is niet realistisch en vraagt om een fundamentele heroverweging. Energietransities kunnen alleen duurzaam slagen wanneer zij worden gedreven door marktbehoefte, technologische innovatie en economische logica – niet door politieke dwang of symbolische doelstellingen. Een toekomstbestendig energiebeleid moet daarom technologie-neutraal, kostenbewust en systeemgericht zijn, met ruimte voor innovatie en concurrentie om de beste oplossingen te laten ontstaan – in plaats van ze top-down op te leggen.
5. Nederlands heeft het Europese klimaatbeleid mede vormgegeven en overgenomen maar de aannamen die aan dat beleid ten grondslag lagen waren te optimistisch, onuitvoerbaar en te duur. We moeten in gesprek om het beleid aan te passen. De Nederlandse 'van het aardgas af' doelstelling wordt heroverwogen.
6. Bestaande infrastructuur moet als dat technisch en economisch verantwoord is zo lang mogelijk uit genut worden. Dat betekent b.v. dat de zeer efficiënte Nederlandse kolencentrales niet worden gesloten zolang er elders in het Europese elektriciteitsnetwerk nog kolen/bruinkool/biomassa centrales actief zijn. Ook wordt de subsidiëring van geïmporteerd biomassa heroverwogen; biomassa is alleen op papier 'schoner' dan kolen.
7. Pas de 'marktwerking' van de elektriciteitsmarkt aan om de leveringszekerheid van elektriciteit te waarborgen. Bestaande elektriciteitscentrales blijven de komende jaren nog hard nodig en worden niet voortijdig gesloten.
8. Het subsidiëren van niet-levering-zekere componenten in ons elektriciteitssysteem (b.v. zonne-energie en windmolens) wordt gepauzeerd zolang het netwerk niet op orde is, grootschalige opslag van elektriciteit niet beschikbaar is en onduidelijk is of op basis van de wereldwijde voetafdruk deze daadwerkelijk leiden tot minder uitstoot van broeikasgassen.
9. Elektrificatie van de industrie en het gebruik van groene waterstof moeten worden gepauzeerd omdat beide ambities zijn waarvan de technisch uitvoerbaarheid en bedrijfseconomisch haalbaarheid nog niet bewezen is.



10. Afval van stedelijke, landbouw, veeteelt en bosbouw origine wordt zoveel als mogelijk geïntegreerd in een duurzame energie-opwekcyclus. Ook het terugwinnen van (schaarse) grondstoffen voor de (agrarische)industrie is voor de toekomst van groot belang.

## Referenties

- 1 Zie de Nobelprijs acceptatietoespraak van klimaat econoom William Nordhaus
- 2 In deze notitie worden met CO2 ook CO2-equivalente broeikasgassen bedoeld.
- 3 <https://www.npr.org/2024/11/13/nx-s1-5178085/climate-change-emissions-peak-cop29>
- 4 <https://longreads.cbs.nl/nederland-in-cijfers-2024/hoe-veel-energie-gebruikt-nederland/>
- 5 <https://wetenschappelijkbureaubbb.nl/publicatie/essaybundel-2024-wat-is-er-nodig-voor-een-bbbeter-nederland/> Essay Pieter Hoek, blz. 233 - 246

- 6 <https://tweakers.net/reviews/12316/netcongestie-files-op-het-stroomnet.html>
- 7 <https://www.vattenfall.nl/grootzakelijk/energiemarkt/hoe-werkt-de-elektriciteitsmarkt/>
- 8 <https://theconversation.com/spain-portugal-blackouts-what-actually-happened-and-what-can-iberia-and-europe-learn-from-it-255666>
- 9 <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2019-493.html>
- 10 <https://www.volkskrant.nl/duurzaamheid-en-klimaat/grote-gascentrale-in-rotterdam-dicht-omdat-er-niet-meer-aan-te-verdienen-valt-b53d6dae/>
- 11 <https://docs.nrel.gov/docs/fy23osti/85332.pdf>
- 12 <https://www.kwrwater.nl/projecten/groene-energie-voor-ie-dereen-hoe-waterstof-en-elektriciteit-onze-toekomst-dragen>
- 13 <https://www.tno.nl/nl/newsroom/2024/06/kosten-productie-duurzame-waterstof>
- 14 <https://www.mestverwaarding.nl/kenniscentrum/901/groen-gas-verdient-een-gelijk-speelveld>
- 15 <https://www.binnenlandsbestuur.nl/ruimte-en-milieu/hoe-de-regionale-energie-strategie-vervangen-wordt>

# De representatiekloof: van wetenschappelijke nuance naar beleidsmatige absolutie

René van den Hoven

## Inleiding

In de moderne beleidsvorming speelt wetenschap een steeds prominentere rol. Modellen, statistieken en prognoses bepalen hoeveel stikstof mag worden uitgestoten, hoeveel wolvenroedels zich mogen vestigen, of hoeveel zorg een generatie nog “kan” ontvangen. Deze cijfers en berekeningen worden gepresenteerd als objectieve waarheden en wekken zo de indruk een volledig en neutraal fundament voor beleid te vormen.

In werkelijkheid ontstaan ze binnen een complex krachtenveld waarin wetenschappelijke aannames, politieke overwegingen en juridische kaders elkaar beïnvloeden en mede bepalen welke kennis uiteindelijk beleidsmatig betekenis krijgt. Hier ontstaat dan wat wij noemen: de representatiekloof – de afstand tussen de wetenschappelijke vertaling van werkelijkheid en de politieke en bestuurlijke keuzes die daarop worden gebaseerd, vaak met grote gevolgen voor burgers en samenleving. Wetenschappelijke kennis is immers contextueel: ze ontstaat binnen bepaalde aannames, kaders en onzekerheden. Wanneer die kennis vervolgens als absolute waarheid wordt ingezet in beleids- of juridische context, gaat de oorspronkelijke wetenschappelijke nuance verloren. Wat resteert, is een juridisch geformaliseerde versie van wetenschap die zich onttrekt aan de onzekerheden die juist haar kracht vormden.

## Van model tot beleidswaarheid

Zoals Edwards al stelde, bevinden veel wetenschappelijke modellen zich op de grens tussen kennisproductie

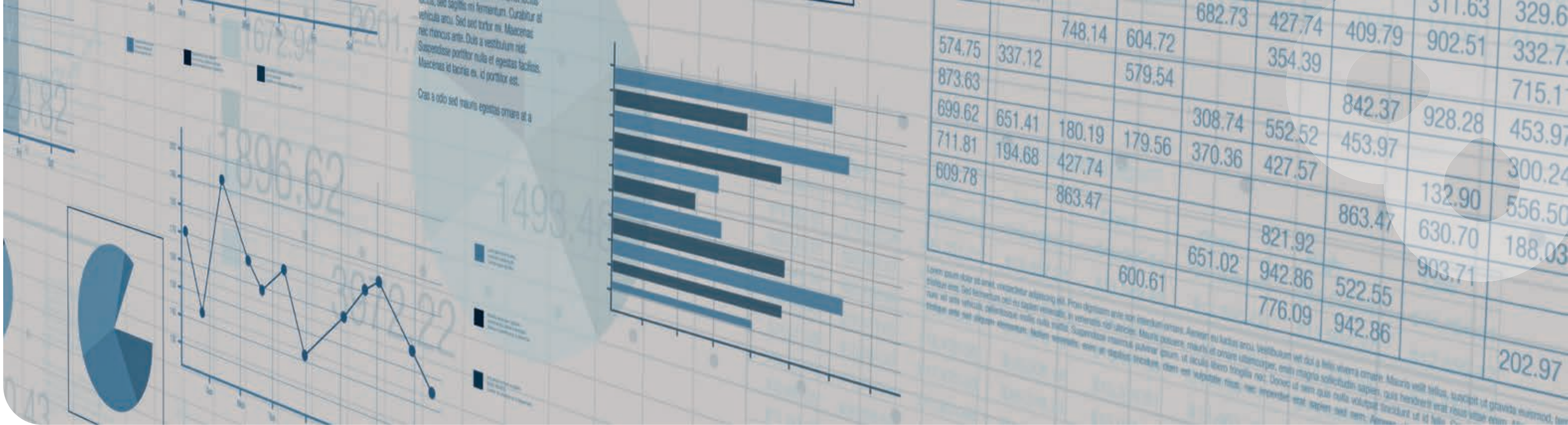
en beleidsvorming<sup>1</sup>. Ze zijn nooit puur beschrijvend, maar altijd instrumenteel. In de Nederlandse context zien we dat veel beleidsmodellen worden ontwikkeld binnen een netwerk van rijkskennisinstellingen zoals het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), het RIVM of het KNMI<sup>2</sup>. Hoewel deze instellingen wetenschappelijke onafhankelijkheid nastreven, opereren zij binnen bestuurlijke en politieke kaders, die mede richting geven aan de vraagstelling, de interpretatie en de beleidsmatige inzet van hun onderzoek.

Binnen die dynamiek krijgen modellen vaak een dubbele functie: ze dienen zowel als wetenschappelijk instrument als bestuurlijk hulpmiddel. Juist in die dubbele rol functioneren veel van deze modellen als grensobjecten<sup>3</sup>.

Dit zijn concepten of instrumenten die verschillende gemeenschappen – wetenschappers, beleidsmakers, juristen – in staat stellen om samen te werken, juist omdat ieder er iets anders in herkent. Een grensobject creëert daarmee een schijnbare consensus. De ecologen zien ecologische validiteit, de juristen zien juridisch houvast, en de beleidsmakers zien bestuurlijke uitvoerbaarheid.

Zodra een model beleidsstatus krijgt, kan één interpretatie – vaak de bestuurlijke of juridische – dominant worden, waardoor andere perspectieven naar de achtergrond verdwijnen<sup>4</sup>. Op dat moment verliest het model zijn open, verkennende karakter en wordt het opgevat als een vorm van bestuurlijke waarheid – een referentiepunt dat niet langer ter discussie staat.

**Em. Prof. dr. René van den Hoven** studeerde af in 1977 aan de Universiteit Utrecht en specialiseerde zich in paardengeneeskunde. Na zijn promotie bekleedde hij managementfuncties bij Solvay Animal Health. In 2000 werd hij hoogleraar paardengeneeskunde aan de universiteit van Wenen, waar hij nu emeritus hoogleraar is. Hij is een erkend specialist, met diploma's van zowel het European College of Veterinary Pharmacology and Toxicology (ECVPT) als het College of Equine Internal Medicine (ECEIM), en is nog steeds actief als adviseur en bestuurslid in diverse organisaties voor paardenwelzijn en -gezondheid



De juridisering van onzekerheid

Wanneer zulke modellen vervolgens juridisch worden verankerd, verandert hun status ingrijpend. Wat begon als een hulpmiddel voor beleidsvorming, krijgt directe maatschappelijke en economische consequenties. De casus van het AERIUS-model rond stikstofuitstoot toont dit haarscherp aan<sup>5</sup>. De rekenkundige ondergrens van ≤ 0,005 mol/ha/jaar, bedoeld als detectielimiet, is in de rechtspraak feitelijk getransformeerd tot een beleidsmatige grens voor vergunningverlening. Daarmee werd een model met een statistische onzekerheid juridisch verabsoluteerd – en werd het model, dat slechts een vereenvoudigde representatie van werkelijkheid was, verheven tot een bestuurlijke waarheid.

Deze juridisering van wetenschap creëert een paradox. Wetenschap gedijt bij twijfel, openheid en herziening. Dat inzicht is niet nieuw: al in 1934 stelde Karl Popper dat wetenschappelijke kennis haar kracht ontleent aan falsifieerbaarheid – de mogelijkheid om aannames voortdurend te toetsen en zo nodig te verwerpen<sup>6</sup>.

Beleidsvorming daarentegen verlangt stabiliteit, voorspelbaarheid en consistentie. Wanneer wetenschappelijke aannames echter worden vastgelegd in juridische normen, verliezen ze hun voorlopige karakter. Ze veranderen in dogma's die zich moeilijk laten aanpassen aan nieuw empirisch of maatschappelijk inzicht. Dáár ligt de kern van de representatiekloof.

Gevolgen voor democratie en vertrouwen

De gevolgen zijn niet alleen epistemologisch, maar ook maatschappelijk en democratisch. Burgers worden geconfronteerd met beleid dat zich beroept op “de wetenschap”, maar waartegen nauwelijks bezwaar mogelijk is. Wanneer een rechter verwijst naar modelmatige aannames alsof het empirisch vaststaande feiten zijn, wordt democratische toetsing uitgehold<sup>7</sup>.

Dit fenomeen zagen we ook in de toeslagenaffaire, waarin regels strikt en zonder menselijke maat werden toegepast – een symptoom van dezelfde representatiekloof: de verabsolutering van systeemkennis ten koste van ervaringskennis en morele overwegingen.

Naar een herwaardering van wetenschappelijke onzekerheid

Het overbruggen van de representatiekloof vraagt om een eerlijk begrip van wat wetenschap kan en niet kan. Modellen moeten worden gepresenteerd als raamwerken die ruimte laten voor onzekerheid, interpretatie en pluraliteit<sup>8</sup>.

Dat vereist transparantie over aannames, parameters en politieke keuzes die aan modellen ten grondslag liggen – én inzicht in waarden en alternatieven. Een herwaardering van onzekerheid betekent erkennen dat wetenschap en beleid elk hun eigen logica hebben: het eerste gericht op begrijpen, het tweede op handelen<sup>9</sup>.

Transparantie schept ruimte voor maatschappelijke deliberatie: gesprekken waarin burgers, experts en bestuurders elkaars perspectieven integreren. Onzekerheid kan zo juist dienen als basis voor vertrouwen – omdat zij uitnodigt tot gedeelde verantwoordelijkheid in plaats van technocratisch gezag<sup>10</sup>.

Wanneer we de representatiekloof erkennen als structureel fenomeen, kunnen we de fragmentatie in het publieke debat doorbreken. Zo kunnen verschillen in kennis, waarden en perspectieven elkaar aanvullen – essentieel voor het herstel van democratisch draagvlak.

Conclusie

De representatiekloof is niet slechts een technocratisch probleem, maar een fundamenteel democratisch vraagstuk. Zolang we blijven doen alsof modellen de werkelijkheid zijn in plaats van benaderen, lopen we het risicobeleid te funderen op schijnzekerheden – met verlies van vertrouwen, legitimiteit en rechtvaardigheid. Het is tijd om wetenschap opnieuw te positioneren: niet als bron van absolute waarheden, maar als gesprekspartner in een open, reflexief en transparant beleidsproces.

Literatuurlijst

- 1 Edwards, P. N. (1999). Global Climate Science, Uncertainty and Politics: Data-Laden Models, Model-Filtered Data. *Science as Culture*, 8(4): 437-72.
- 2 Van Egmond, S., & Zeiss, R. (2010). Science-based models as performative boundary objects for Dutch policy making. *Science Studies*, 1: 58-.
- 3 Zeiss, R., & Groenewegen, P. (2009). Engaging Boundary Objects in Oms and STS?. *Organization*, 16(1): 81-100.
- 4 Evans, R. (2000). *Economic Models and Economic Policy*. In: Den Butter, F.A.G. & Morgan, M.S. (eds.), *Empirical Models and Policy-Making*. Routledge.
- 5 Yearley, S. et al. (2003). Participatory Modeling and Local Governance of UK Air Pollution. *Environmental Values*, 12: 247-62.
- 6 Popper, K. (1934). *The Logic of Scientific Discovery*.
- 7 Knuuttila, T. (2005). *Models as Epistemic Artefacts*. University of Helsinki.
- 8 Morgan, M.S., & Morrison, M. (1999). *Models as Mediators*. Cambridge University Press.
- 9 Boumans, M. (1999). Built-in Justification. In Morgan & Morrison (eds.), *Models as Mediators*. CUP.
- 10 Guston, D.H. (2001). Boundary Organizations in Environmental Policy and Science. *Science, Technology & Human Values* 26: 399-407.
- 🔒 Met dank aan Yoeri Booijsink, MSc, die mij gewezen heeft op het begrip representatie kloof. Het begrip “representatiekloof” (of representation gap) bevindt zich inderdaad op het snijvlak van politieke filosofie en bestuurskunde/ politicologie. De term “representatiekloof” werd in Nederland voor het eerst systematisch gebruikt door Paul Dekker (SCP) in de jaren 1990, hoewel het onderliggende idee teruggaat op Hanna Pitkin’s representatietheorie uit 1967.
- 🔒 Dekker, P en Van der Meer, T. (2001). *Vertrouwen in de politiek*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP).
- 🔒 Pitkin, H. F. (1967). *The Concept of Representation*. Berkeley: University of California Press.

# De 1<sup>e</sup> thorium MS-reactor in Nederland (de praktijk)

Leo Odekerken

## Voorwoord - Thorium reactor - 3<sup>e</sup> deel

In het kader van CO<sub>2</sub>-reductie in Nederland is het hebben van deze thoriumreactor uitermate nuttig. In het 1<sup>e</sup> artikel ging het over de positieve punten van deze thorium kweekreactor. Aan de fractie van de Boer-BurgerBeweging werd geadviseerd dit type kweekreactor in de kamer tijdens het debat over kernenergie te promoten. Dit type reactor kan als alternatief dienen voor één van de nieuw te bouwen uranium gevoede PW-kernreactoren, zoals is gepland in 2030.

In artikel 1 over dit onderwerp had ik beschreven, dat er aan het ontwerp thorium kweekreactor ook een aantal minpunten zaten. Deze zijn in het 2<sup>e</sup> artikel over dit onderwerp besproken. Vervolgens zijn er oplossingen aangedragen. De aanbevelingen ervan zijn terug te vinden in paragraaf 8 van het tweede artikel.

Zo waren er tot nu toe geen goede oplossingen gevonden voor de corrosieproblemen en de toxiciteit van het zeer giftige van berillium- en lithiumfluoride zouten alsmede de fluoride van thorium- en uranium-zouten.

De problemen waarmee de klassieke thorium kweekreactor te kampen had, zoals genoemd in voorgaande artikel 2, waren:

- a. De corrosie impact van het Fluor Lithium Berillium-zout op legering Hastelloyd-N dat gebruikt werd in:
  - 1 De reactorwand,
  - 2 De pijpenbundel van de koelers en
  - 3 De pijpenbundel van de warmtewisselaars in de reactorsectie,
- b. De invloed van neutronenflux en neutronenspectrum op de reactorwand,

- c. Het behoud van continue FLiBe-zout circulatie stroom in het reactorcircuit,
- d. De giftige en relatief dure Lithium-Berilliumfluoride zout.
- e. Het afscheiden van protactinium, Pa233 gevormd onder inwerking van de neutron flux in het FLiBe zout gedurende 27 dagen.

## 1 Korte inleiding over de ThoriZon kweekreactor

De laatste ontwikkelingen op dit gebied van de thorium MS-reactor is het gepatenteerde ThoriZon kweekreactor ontwerp van de firma **ThoriZon.com**, een samenwerkingsverband met het Amsterdamse en Franse onderzoeksbureau in Lyon.

Dit type reactor werkt met uitneembare cartridges en maakt gebruik van de restenergie in opgewerkte kernafval. Daarmee bereiken zij drie doelen:

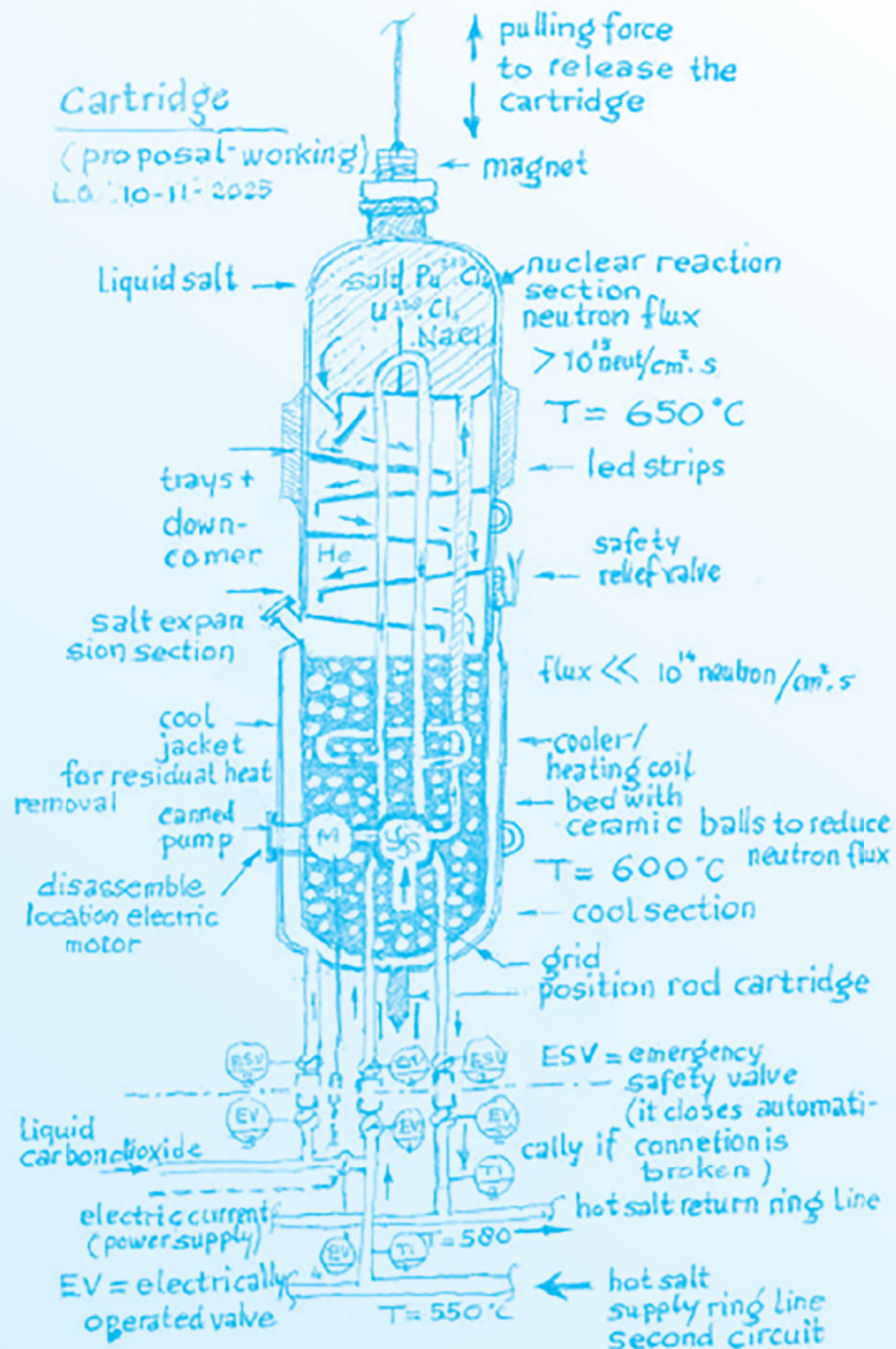
- a. Het vermindering van de berg langdurig hoog reactief kernafval onder andere in Nederland,
- b. het benutten van de restenergie in langdurig hoog radioactief kernafval en
- c. het produceren van kernenergie via kweek van het meer voorkomende thorium Th<sup>232</sup> dan uranium U<sup>235</sup> op aarde tot uranium U<sup>233</sup>.

### 1.1 Wat is het politieke doel van dit 3<sup>e</sup> artikel over de thorium MS Reactor?

De doelen zijn:

- a. De BBB-fractie uitleggen wat de voordelen zijn van de ThoriZon MS kweekreactor.
- b. Het nieuwe kabinet overtuigen dat Nederland het ThoriZon project moet financieren.

Leo Odekerken studeerde in 1980 af als Chemical Engineering op de HTS te Amsterdam en was proces engineer bij Spie en veelal gedetacheerd en werkzaam bij vele bedrijven in de Europoort en Botlek zoals: Esso, Shell Chemie, Akzo, Vopak, DSM, Sabic etc. De langste werkzame periode was bij Kuwait Petroleum Refinery, later overgenomen door Gunvor. Hij heeft in de avonden chemie gestudeerd aan de Universiteit van Amsterdam. Hij is ook in het bezit van tweede graad leraar bevoegdheid Mechanical Engineering.



Een doorsnede schets van een thorium cartridge (ThoriZon cartridge is gepatenteerd)

2 Het ThoriZon project

Tijdens het schrijven van het 1<sup>e</sup> artikel is **in eerste instantie** bewust *niet* gekeken, hoe de thorium MS-reactor ontwerp van de firma ThoriZon uit Amsterdam werkt. Het ontwerp van thorium MS-Reactor, zoals die is beschreven in dit artikel blijkt deels gebaseerd te zijn op door Chat GTP vergaarde literatuur van verouderde thorium MS reactorontwerp. Het belangrijkste verschil tussen deze reactor en die van het ThoriZon-project uit Amsterdam is: De thorium MS-kweekreactor werkt op kernbrandstof thorium, opgelost in FLiBe-zout en is voorzien van verschillende moderatoren, die bijdragen tot een neutronenspectrum van voornamelijk thermische neutronen (lage energie). Het doel van deze reactor is energie op te wekken door het kweken van het meer voorkomende thorium Th<sup>232</sup> met thermische neutronen tot splijtbaar uranium U<sup>233</sup>. Tijdens kernsplijting van thorium komt er veel energie vrij maar vrijwel geen langdurige radioactieve afvalstoffen. Het gepatenteerde ThoriZon-project daarentegen is ook gebaseerd op het concept van een thorium MS-Reactor, maar de gebruikte brandstof bestaat voor een groot deel uit opgewerkte rest kernaafval afkomstig uit PW-reactoren, zoals uranium U<sup>238</sup> en plutonium Pu<sup>239</sup>. De rest van de toegevoegde brandstof is op basis van thorium Th<sup>232</sup>.

Door **afwezigheid** van moderatoren in het reactorontwerp van ThoriZon ontstaat er een energierijk spectrum van snelle neutronen. De energierijke neutronenflux zet kernaafval om, zoals Americium Am<sup>241</sup>, plutonium Pu<sup>239</sup> en uranium U<sup>238</sup> via verval, of door kweek in plutonium Pu<sup>239</sup>, dat via kernsplijting omgezet wordt in nuttige bruikbare energie en in splijtingsproducten, waar-van de straling afkomstig van het restafval na kernsplijting een veel kortere levensduur hebben. Het grote voordeel van ThoriZon-ontwerp is, dat de reactorkern, in tegenstelling tot de thorizon MS-breeder is opgebouwd uit een groot aantal verticaal in een cirkel opgestelde en uitneembare cartridges, voorzien van een koelspiraal en een interne circulatiesysteem (pomp), die de warmte overdraagt aan het secundaire koelsysteem, waarmee direct via warmtewisselaars hoge druk stoom geproduceerd wordt voor de stoomturbines in de centrale. Het gesmolten zout in de cartridges is vrij van lithium en berillium fluorides en is gebaseerd op een mengsel van natrium chloride, NaCl in combinatie van uranium- en plutoniumchlorides. De cartridges die geen energie meer leveren worden afgevoerd naar het bedrijf Orano-group in La Hague via een container, goed beschermd tegen straling, waar het kernaafval

wordt verwerkt en de cartridges opnieuw worden voorzien van een lading van opgewerkt kernaafval van andere kerncentrales. Deze kernbrandstof wordt terug geleverd in een mengsel van natrium-, thorium-, uranium- en plutoniumchloride zouten en heeft een smeltpunt onder de 500°C.

In deze reactor zijn de cartridges *niet* gemaakt van Hastelloyd-N maar van een materiaal met een beperkte hoeveelheid nikkel. Dit materiaal is in het verleden getest en gebruikt in snelle neutronenspectrum reactoren. Het behoudt zijn gunstige eigenschappen. Zo blijft de vorming van alfa-deeltjes (helium) bij een laag nikkel gehalte in aanwezigheid van een snel neutronen-spectrum acceptabel, dit in vergelijking met een legeringen met hoog-nikkel gehalte, als die wordt blootgesteld aan een snel neutronenspectrum. Dan treedt er wel sterke degradatie op van het legeringsmateriaal, veroorzaakt door swelling en verbrossing. De vloeibare chloride zouten zijn net als FLiBe-zouten ook corrosief voor het nieuwe niet nader gespecialiseerde materiaal. Van dit materiaal lopen bij ThoriZon zelf, en bij instituten, zoals NRG en TU-Delft nog langlopende corrosie-testen van wanddikte afnames, uitgevoerd bij verschillende temperaturen in aanwezigheid van verschillende chloride-zout mengsels. Afhankelijk van ervaring op wanddikteafname bij gegeven condities (temperatuur, zoutsamenstelling) wordt de cartridge na een levensduur van 5 tot 10 jaar vervangen. Het vervangen van de cartridges in dit modulaire concept vergt slechts een beperkte onderbreking van de operatie.

De conclusie

In de kernenergie cyclus is dit type reactor de ontbrekende schakel in de kernenergie keten. Het verwerkt kernaafval afkomstig van de inmiddels zeer betrouwbare en veilige Pressure Water Reactoren in Europa. De restbrandstof in het kernaafval van de PW-Reactoren wordt met de ThoriZon MS-Reactor gerecycled en opnieuw benut voor de energieproductie. Daarmee levert het een grote bijdragen aan het verminderen van het reeds aanwezige en het opnieuw geproduceerde hoog reactief kernaafval in Europa.

Uit dit artikel blijkt dat het ThoriZon ontwerp *véél* beter is dan het door mij opgestelde concept van een Thorium kweekreactor. De eerder genoemde bezwaren genoemd in het 2<sup>e</sup> artikel van “De eerste Thorium MS-Reactor” vervallen nu. Samengevat waren de bezwaren:

- Er is geen corrosie op reactorwand, wel een voorspelbare wanddikte afname door corrosie op de wand van de cartridge,
- Door een centrifugaalpompje in de cartridge is er gegarandeerd circulatie van de kernbrandstof in het primaire vloeibare chloridezout circuit tijdens het opwekken van energie. Als de temperatuur te hoog wordt, stopt door uitzetting van het zout bij hogere temperaturen de circulatie automatisch, neemt de neutronenflux ten gevolge daarvan af en stopt de kernreactie als het onder de kritische neutronenflux waard komt.
- In de ThoriZon reactor gebruikt men geen giftige berilliumfluoriden en ander fluorzouten, maar Natrium-, Uranium- en plutoniumchloride. Fluorzouten mogen en kunnen niet worden verwerkt in de verwerkingsinstallatie van Orano in La Hague.
- Het snelle neutronenspectrum maakt in de ThoriZon reactor door kweek met energierijke neutronen het mogelijk het stabiele isotoop Protactinium Pa<sup>234</sup> om te zetten in Plutonium, Pu<sup>239</sup>. - Alle kerntechnologie zit in de cartridge. De cartridges zijn uitneembaar en worden elders vervaardigd en weer gerecycled buiten de kerncentrale, en tenslotte
- Door de uitneembaarheid van de cartridges is verdere ontwikkelingen en modificaties van die cartridges goed mogelijk, zonder dat de ThoriZon kerncentrale er hinder van ondervindt.

De uitleg in dit laatste artikel over het ontwerp ThoriZon MS-reactor laat zien dat de gevonden problemen rondom het ontwerpvoorstel ‘thorium MS-Reactor’- vrijwel zijn weggenomen. In het 3<sup>e</sup> deel is getracht voldoende informatie te geven aan het kernteam Boer-BurgerBeweging, zodat zij straks advies kan geven aan het toekomstige kabinet. Het helpt ook toekomstige bewoners rondom een ThoriZon MS-Reactor locatie

om kritische vragen te kunnen stellen aan de opdrachtgever, die dit type kweekreactor gaat bouwen. Een ding moet duidelijk zijn: Ondanks de grote voordelen van de **ThoriZon** kweekreactor ten opzichte van een bestaande PWR, moet de elektriciteitsproductie afkomstig van dit type kernreactor voor mens, dier en omgeving absoluut veilig zijn. Ook hier moet het stralingsrisico's van deze **ThoriZon** kweekreactor tot een minimum worden beperkt.

Mijn mening is: Naast het neerzetten van een nieuwe uranium gevoede kernreactor, zoals de Pressure Water Reactor in Borsele, is een veilig werkende ThoriZon kweekreactor voor zowel de Nederlandse, als voor de Europese energievoorziening *uitermate belangrijk*. Dit type reactor is de ontbrekende schakel in de kern-energiecyclus. Maar dan moet er wel voldoende financiële middelen beschikking komen om het ThoriZon-project te realiseren.

Voor meer informatie, zie ook de onderzoeksprojecten, die bij NRG en RID zijn uitgevoerd zoals:

- Het NRG-Project Salient focust op corrosie van metalen in gesmolten zout-fluoriden.
- Het NRG Enickma-project, onderzoekt Ni-legeringen, zoals Hastelloyd-N op bestendigheid in gesmolten zout in aanwezigheid van een neutronenflux.
- Het NRG-Lumos project, bestudering van de fluorzout flow in aanwezigheid van thermische neutronenflux in de HFR te petten.
- SAGA-project houdt zich bezig met fluorzouten in aanwezigheid van gamma straling bij temperaturen van 150°C tijdens opslag.
- RID doet samen met RS&T onderzoek naar straling en onderwijs.
- Absorptiedwarsdoorsneden zijn te vinden in de Internationale databank, ENDF BNL USA, Joint Evaluation Fission and Fusion File en in de JENDL.
- <https://www.youtube.com/watch?v=7DV07AShArA>

Colofon

Bijtijds is een uitgave van het Wetenschappelijk Bureau BBB (BoerBurgerBeweging)

De in dit magazine geuite meningen en standpunten zijn uitsluitend die van de betreffende auteurs en weerspiegelen niet noodzakelijkerwijs het standpunt van het Wetenschappelijk Bureau van BBB of van BBB in het algemeen.



Auteurs Bijtijds #3

Leo Odekerken, Em. Prof. dr. René van den Hoven , Dr. Huub Ruel, Ben Pronk, Renee Kirkenier, Dr. ir. Pieter Hoek, Drs. K.A. Bron, Henri Prins, Allard Andela en Joost Schepel

Redactie

Drs. Stephan Nuij en Niek Kelders MSc & MA

Uitgever

Wetenschappelijk Bureau BBB  
E: [wetenschappelijkbureau@boerbürgerbeweging.nl](mailto:wetenschappelijkbureau@boerbürgerbeweging.nl)  
I: <https://wetenschappelijkbureaubbb.nl>

Verschijningsfrequentie

Tweemaandelijks (6 keer per jaar)

Copyright

© 2025 Wetenschappelijk Bureau BBB. Overname van artikelen is toegestaan met bronvermelding