



Clintel's Integrale Energievisie 'Energia Renovabilis'

Stap voor Stap naar een Duurzame Energievoorziening

Climate Intelligence Foundation

Amsterdam, oktober 2020

Tweede druk



www.clintel.nl

PRE-AMBULE

De stichting *Climate Intelligence* (CLINTEL) is in maart 2019 opgericht door emeritus-hoogleraar Guus Berkhout en de wetenschapsjournalist Marcel Crok. Sindsdien is CLINTEL uitgegroeid tot een wereldwijde organisatie in 36 landen met 23 ambassadeurs.

CLINTEL heeft met een aantal internationaal vermaarde wetenschappers, waaronder Nobel Laureaat Ivar Giaever, de *World Climate Declaration* (WCD) opgesteld. Die is nu door meer dan 900 wetenschappers en professionals ondertekend; aanmeldingen blijven binnenkomen.

Door niets bij voorbaat uit te sluiten – ook niet mogelijke invloeden van de mens – wil CLINTEL alle wetenschappelijke standpunten serieus nemen en zo de verschillende klimaatstromingen tot elkaar brengen. CLINTEL hanteert hiervoor het beginsel ‘Hoor en Wederhoor’.

CLINTEL wil een fundamentele discussie aangaan met toonaangevende wetenschappelijke organisaties over energie en klimaat. Zij heeft daartoe een *Wetenschappelijk Manifesto* geschreven



met een boodschap aan alle Academies van Wetenschappen, een *Magna Carta Universitatum* met een boodschap aan alle universiteiten en een *Energia Renovabilis* met een energie boodschap aan alle Academies of Engineering en publieke organisaties. Met de WCD vormen die verklaringen de vier pilaren van de CLINTEL-tempel.

CLINTEL stelt in de WCD dat er geen sprake is van een klimaatcrisis. De catastrofale invloed van CO₂ bestaat tot nu toe slechts in klimaatmodellen. We hebben dus alle tijd om onderzoek naar de waarlijke oorzaken van klimaatverandering uit te voeren. Ondertussen moeten we ons gewoon aanpassen (adaptatie), zoals de mens dat

altijd gedaan heeft. Anderzijds spreekt CLINTEL wél van een energiecrisis, omdat in korte tijd de gehele Nederlandse energie-infrastructuur en het gehele Nederlandse landschap vanwege een veronderstelde klimaatcrisis op z'n kop worden gezet, met grote negatieve gevolgen voor onze maatschappij.

In CLINTEL's energievisie wordt een 'Geen Spijt Energie Beleid' voorgesteld. In dat beleid speelt de nieuwe generatie van kernenergiecentrales een centrale rol. Voor degenen die ervan overtuigd zijn dat antropogene CO₂ de oorzaak is van klimaatverandering, is kernenergie aantrekkelijk omdat de CO₂-emissie nihil wordt. Voor degenen die ervan overtuigd zijn dat niet antropogene CO₂ maar natuurlijke variabiliteit de oorzaak is van klimaatverandering, is kernenergie aantrekkelijk omdat het een prima oplossing biedt voor de grote vraag naar veilige, schone, betrouwbare en betaalbare energie in de toekomst.

In CLINTEL's 'Geen Spijt Energie Beleid' wint het klimaat, wint de economie, wint het milieu en wint het landschap. Na alle coronarellen, iets om naar uit te kijken!

Clintel's Integrale Energievisie 'Energia Renovabilis'



*Guus Berkhout is emeritus-hoogleraar Geofysica
Hij is oprichter en president van CLINTEL
Professor Berkhout is lid van de KNAW*

Stap voor Stap naar een Duurzame Energievoorziening

Climate Intelligence Foundation

Amsterdam, oktober 2020

Tweede druk



www.clintel.nl

Planeet Aarde is van een onvergelykbare
schoonheid. Laten we ons niet misdragen
door op grote schaal bossen te kappen
en het landschap vol te planten met
windturbines en zonnepanelen.
Waarom doen we dat dan toch?



Oktober, 2020

CLINTEL'S BOODSCHAP AAN DE POLITICI VAN NEDERLAND:

CLINTEL heeft met een team van energiedeskundigen een integrale energievisie geformuleerd, waarin een 'Geen Spijt Energie Beleid' (GSE-beleid) wordt voorgesteld. In dat GSE-beleid zorgt een combinatie van elektronen en moleculen – direct en indirect afkomstig van kerncentrales – voor de energievoorziening (opwekking, conversie, opslag vervoer) van de toekomst: veilig, schoon, betrouwbaar en betaalbaar.

Het unieke van het voorgestelde GSE-beleid is dat voortgang niet afhankelijk is van het klimaatdebat: energietransitie en klimaatbeleid zijn ontkoppeld.

Dit document laat het GSE-beleid voor Nederland zien. CLINTEL hoopt dat dit waarlijk duurzame energiebeleid een centrale positie krijgt in alle partijprogramma's van de Nederlandse politiek.

CLINTEL'S BOODSCHAP AAN DE BURGERS VAN NEDERLAND:

1. Wij vinden dat Nederland zijn energie- en kapitaalintensieve ondernemingen moet koesteren en niet met een onzinnig energiebeleid het land moet uitjagen.
2. Wij vinden ook dat Nederland zijn weidse kust- en polderlandschap moet beschermen en niet met een onzinnig energiebeleid moet bederven.
3. Om het bovenstaande te bereiken, moet ons land de nieuwe generaties kernenergiecentrales (III en IV) omarmen. Energieopwekking met kernenergie vraagt heel weinig ruimte (circa 500 MW/km²) en heeft wereldwijd de meest strenge regelgeving voor veiligheid en afval. Nieuwe generaties kerncentrales zijn nog efficiënter, veiliger en schoner. De geleverde elektrische energie (en restwarmte) is een goedkope zekerheid, 24 uur per dag, 365 dagen per jaar.
4. Met een overvloed aan goedkope elektrische energie uit kerncentrales kunnen we thermodynamisch verantwoord uit bestaande grondstoffen superschone gasmengsels produceren, daarbij gebruikmakend van het perfecte Nederlandse leidingnet en de simpele, efficiënte HR-ketels bij de eindgebruiker. Zon- en windenergie zijn in ons land slechts niches. Hun bijdrage is en blijft marginaal.
5. CLINTEL daagt de jonge generatie uit om met het voorgestelde GSE-beleid Nederland te leiden naar hun eigen Gouden Eeuw.



Namens het ClinTEL-team van energiedeskundigen,

Guus Berkhout
President CLINTEL

LINKER FOTO: ALTA WIND ENERGY CENTER: 240 GWH/KM2/YEAR (LT: 20 YR)
RECHTER FOTO: MOCHOVCE NUCLEAR POWER PLANT: 4600 GWH/KM2/YEAR (LT: 60 YR)



ENERGIEBELEID BEPAALT WELVAARTSNIVEAU



DE TOP-DOWN ENERGIETRANSITIE IN GROENE DEALS ZAL DE NATUURLIJKE OMGEVING RUÏNEREN
EN DE ARMOEDE IN DE WERELD DOEN TOENEMEN.

SAMENVATTING

Een onbetwistbaar feit is dat economie en welvaart van een land primair zijn gebaseerd op de betrouwbaarheid en de betaalbaarheid van de nationale energievoorziening. Daarom is de eerste eis aan elk transitieplan dat bij realisatie de betrouwbaarheid en de betaalbaarheid van het nieuwe energiesysteem niet achteruit mogen gaan, maar dat juist gestreefd moet worden naar vooruitgang. Dat geldt zeker voor landen, zoals Nederland, die in de afgelopen eeuw een excellente energie-infrastructuur hebben opgebouwd.

Met onze energievoorziening mogen dus beslist geen risico's worden genomen. Immers, als het met de energievoorziening structureel misgaat, dan werkt er vrijwel niets meer in de meeste sectoren (industrie, transport, veiligheid, gezondheidszorg, drinkwatervoorziening, enz.). Met een gammele energie-infrastructuur wordt Nederland met zijn exporteconomie arm en ongelukkig.

Een weldoordachte energietransitie zal dus innovatief moeten zijn en geleid moeten worden door deskundigen op het gebied van energievoorziening. Ideologische agenda's en subsidie-gedreven verdienmodellen zijn hier levensgevaarlijk. Ook zullen de eisen aan nationale energietransities nooit internationaal mogen worden opgesteld. Immers, elk land heeft zijn eigen mogelijkheden (denk aan waterkracht), beperkingen (denk aan bevolkingsdichtheid) en economische sterkten (denk aan nationale specialisaties).

Wat de huidige Nederlandse transitie plannen zo angstwekkend maakt, is dat de huidige denkbeelden over de energietransitie vooral gebaseerd zijn op

- (i) De modelhypothese dat CO₂ de dominante factor is in de aardse opwarming,
- (ii) Het geloof dat als we niets doen het uitloopt op een catastrofe en
- (iii) De heilige overtuiging dat een snelle decarbonisatie (met behulp van zon- en windenergie) de enige oplossing is.

Deze alles bepalende decarbonisatie-urgentie maakt dat we onze hele samenleving in sneltreinvaart op haar kop gaan zetten, waarbij we risiceren dat alles wat we in 70 jaar aan welvaart en welzijn hebben opgebouwd in korte tijd weer zullen afbreken.

Er bestaat grote onenigheid onder experts of CO₂ wel een zorgwekkende invloed zal hebben op klimaatverandering (daar komt in ons land ook nog bij dat wij slechts 0,44% CO₂ emitteren van de wereldemissie). Wat we wél goed weten is dat CO₂ een onmisbare rol speelt bij het leven op aarde. Zijn de voordelen van hogere CO₂-concentraties niet groter dan de mogelijke nadelen van extra opwarming? CLINTEL komt met een oplossing waarbij het antwoord op die vraag (vooralsnog) niet hoeft te worden gegeven.

In deel I wordt een samenvatting gegeven van het Nederlandse energiesysteem anno 2020, met een oordeel over de stand van zaken. Daaruit blijkt dat bronnen met een lage energiedichtheid totaal ongeschikt zijn voor landen, zoals Nederland, die een hoog welvaartsniveau en een hoge bevolkingsdichtheid kennen.

In deel II wordt op hoofdlijnen CLINTEL's energievisie gepresenteerd voor Nederland. Hierin wordt een 'Geen Spijt Energie Beleid' (GSE-beleid) voorgesteld. Niet de UN en niet de EU, maar de Nederlandse burger moet daarin de belangrijkste stem krijgen. Nederland moet een realistisch energiebeleid voeren dat past bij de aard en eigenschappen van het land en zijn bevolking. Vernietiging van de bestaande infrastructuur hoort daar natuurlijk niet bij.

Thermodynamisch bekeken, zijn windturbines ondingen. Die mag je nooit aan een landelijk elektriciteitsnet koppelen. Thermodynamica is het vakgebied van de ingenieur. Hoe kan het dan dat Technische Universiteiten nooit hebben gewaarschuwd voor deze windhandel? Nog erger, ze werken er zelfs aan mee!



Windturbines worden groter en groter en de invloed op de kwaliteit van de leefomgeving wordt steeds intenser. Bekend zijn de vele vormen van hinder, zoals lawaai, slagschaduw en landschapsbederf. In Nederland met een hoge bevolkingsdichtheid en een groot gebrek aan ruimte, zijn windturbines totaal ongeschikt. Terecht dat burgers zich massaal tegen deze 'turbinisering' van hun land keren.

DEEL 1 - STAND VAN ZAKEN

We gaan uit van de situatie in 2019 en zullen daarbij gebruik maken van de CBS-cijfers.

ENERGIEVERBRUIK 2019

Het totale Nederlandse energieverbruik (olie, gas en elektriciteit) is al enige jaren vrij stabiel en bedraagt 145 kWh/dag/inwoner (kWh=kilowattuur). Maar dat is het primaire verbruik. Zo'n 20 kWh/dag/inwoner fossiele brandstof wordt gebruikt als grondstof voor de petrochemische industrie en zo'n 30 kWh/dag/inwoner gaat verloren tijdens omzetting en vervoer. Als we dat aftrekken, komen we op een netto primair energieverbruik van ca. 95 kWh/dag/inwoner.

Ons land heeft 17,3 miljoen inwoners, dus is het totale netto energieverbruik $95 \times 17,3 = 1,65$ miljoen MWh per dag (1 MWh = 1000 kWh). Een jaar heeft 365 dagen, dus verbruikt Nederland in één jaar $1,65 \times 365 = 600$ miljoen MWh. Omdat 1 MWh gelijk is aan 3600 MJoule, verbruikt ons land jaarlijks $600 \times 3600 = 2160$ PJoule (1 PJoule = 10^{15} Joule).

Primair is dat 3150 PJoule, bij zulke gigantisch grote getallen kunnen we ons niet veel meer voorstellen. Vandaar dat we in CLINTEL graag rekenen met primair- en eindverbruik per dag per inwoner in kWh (respectievelijk 145 kWh en 95 kWh). Dat betekent natuurlijk niet dat elke inwoner zoveel energie verbruikt. In dat getal zit het verbruik van alle sectoren.

Als we kijken naar de primaire energiebronnen, dan zien we dat fossiele brandstoffen verantwoordelijk zijn voor bijna alle energie in Nederland: 89%. Onderverdeeld is dat: 41% aardgas, 39% aardolie en 12% steenkool. Het overige (9%) komt van biomassa, kernenergie, wind en zon. Let op, elektriciteit is geen primaire energiebron, maar net als waterstof een secundaire energiebron. We maken elektriciteit dus met primaire energiebronnen (zie hieronder).

ELEKTRICITEITSVERBRUIK

Als we wat meer in detail kijken naar dat eindverbruik (600 miljoen MWh), dan is van het verbruik grofweg 20% elektriciteit (elektronen zijn de energiedragers) en 80% olie en gas (moleculen zijn de energiedragers). In de afgelopen jaren is het jaarlijkse stroomverbruik in ons land circa 120 miljoen MWh (19 kWh/dag/inwoner). Met het elektrificeren van de samenleving zal dat verder gaan stijgen. Van welke primaire energiebronnen komt al die elektriciteit? Afgerond was volgens CBS-2019 de verdeling als volgt: kolen en gas 77%, wind en zon 13%, aardolie 4%, nucleair 3% en afval 3%. Ter illustratie, enkele voorbeelden van elektriciteitsverbruik uit het dagelijks leven (de mens verbruikt ongeveer 0,5 kW bij zwaar lichamelijk werk):

• Strijkijzer	1 kW
• Stofzuiger	0,6 – 1 kW
• Plaat op een elektrisch kookfornuis	1 – 2 kW
• Elektrische fiets	0,5 kW
• Middenklasse auto	75 kW

We kennen geen elektriciteitsnet per energiebron, waardoor je precies zou weten

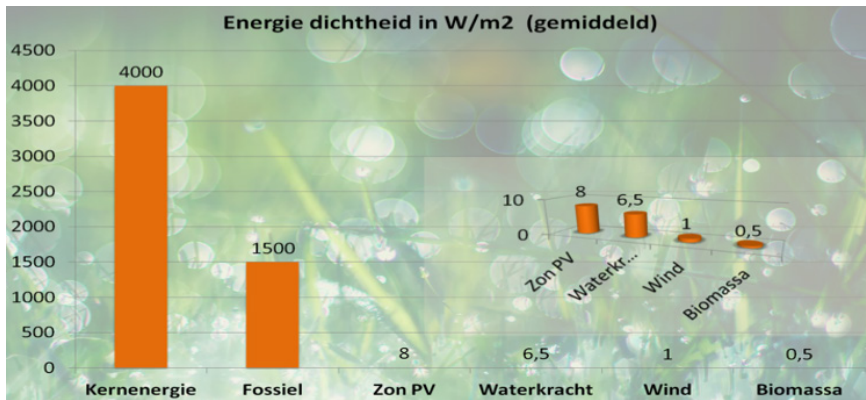
van welke bron je elektriciteit tapt. Dus de elektriciteit van alle verschillende primaire energiebronnen gaat gezamenlijk één net in. De elektronen kunnen niet worden gemerkt, dus als je stroom afneemt kan je als consument geen onderscheid meer maken. Bijvoorbeeld, iemand die met zijn 'groene' stekkerauto 'stroom tankt', tankt voor 87% elektriciteit uit houtpellets, kolen, gas, biobrandstof en kernenergie, en maar voor 13% uit zon en wind. Die 13% is slechts 2,6% van het totale energieverbruik ($2,6\% = 20\%$ van 13%). Hetzelfde geldt voor al die zogenaamde 'groene' warmtepompen: iemand die een warmtepomp aanschaft gebruikt voor 87% elektriciteit uit houtpellets, kolen, gas, biobrandstof, aardolie en kernenergie.

VIGEREND ENERGIEBELEID

Het huidige Nederlandse energiebeleid is gericht op vermindering van de CO₂-uitstoot. In 2030 zou dat 49% minder moeten zijn ten opzichte van de uitstoot in het jaar 1990 ('decarbonisatiedoel'). Dat zou moeten gebeuren door minder verspilling en door de primaire energiebronnen steenkool, olie en gas te vervangen door biomassa, zon en wind. Daar is een lange-termijn subsidiepot voor gecreëerd van nu al 56 miljard en verder oplopend. Dat is twee keer zoveel als we aan de Deltawerken, de HSL, de Betuwelijn, de Noord/Zuidlijn en de Joint Strike Fighter tezamen hebben uitgegeven. In het vervolg zullen we kort doornemen hoe (on)zinnig en (on)realistisch dat energiebeleid is in termen van haalbaarheid en betaalbaarheid.

ENERGIE UIT HOUTIGE BIOMASSA

Kolen- en biomassacentrales worden (bij)



gestookt met houtsnippers. Omdat hout maar weinig energie levert t.o.v. bijvoorbeeld kolen (zie tabel), is er heel veel hout nodig voor een kWh en worden daarvoor steeds meer bossen gekapt. De weerstand daartegen neemt snel toe, omdat ecologische systemen worden vernietigd en de CO₂-winst alleen bestaat in de Brusselse regels. Immers, op de korte termijn komt bij de verbranding van hout meer CO₂ vrij dan bij de verbranding van steenkool. Bovendien is het verbranden van houtsnippers zeer vervuilend. Zelfs de milieubewegingen heeft zich gekeerd tegen deze 'groene' oplossing. Houtige biomassa verbranden heeft hopelijk zijn langste tijd gehad. We subsidiëren met biomassacentrales immers onze eigen milieuvervuiling (er zijn miljarden subsidie voor uitgetrokken). Dat is ronduit schandelijk. Wie nog wil doorgaan met grootschalige houtstook is bewust onverantwoord bezig.

ZON- EN WINDENERGIE

Kunnen in de toekomst wind- en zonenergie er in Nederland voor zorgen dat we fossiele brandstoffen niet meer nodig hebben? Een check op hoofdlijnen.

WINDENERGIE

Eerst de bijdrage van windenergie. Het is een misvatting dat windstroom op dezelfde wijze kan worden behandeld als stroom uit een klassieke centrale. Ons stroomnet is gebaseerd op een wisselspanning met een frequentie van 50 Hz. Deze netfrequentie

is een belangrijke referentie voor het koppelproces. Het net wordt gevoed door grote roterende generatoren (die worden aangedreven door stoomturbines), draaiend met een binnen nauwe grenzen constant toerental dat een netspanning met een vaste 50 Hz frequentie oplevert. De turbines zetten een tandje bij als de vraag naar stroom stijgt en regelen weer terug als de vraag afneemt. Zo volgt de productie de vraag. De grote rotatiemassa van alle stoomturbines en hun onderlinge verbondenheid is een belangrijke bescherming tegen plotse uitval van de stroomlevering. Dit alles heeft ervoor gezorgd dat Nederland tot voor kort een zeer stabiele energievoorziening had. Die voorziening was het fundament van onze welvaart.

Windturbines zijn in vergelijking met bovenstaande generatoren eigenlijk heel primitief. Ze hebben binnen nauwe grenzen een exacte 50 Hz referentie van klassieke centrales nodig om stroom op het net te kunnen zetten. Zonder die referentie vallen ze uit. Echter, windturbines zijn zelf niet in staat nauwkeurige netfrequentie te leveren, omdat de turbines ongeregelde, van de wind afhankelijke, en daarom plaatselijk sterk variërende draaisnelheden hebben. Een stroomnet met alleen 'domme' windturbines bestaat (nog) niet. Die kan je dus niet direct aan het net hangen.

Het is duidelijk, dat gebruik van wind an-

Grafiek laat zien hoe passend kerncentrales zijn in dichtbevolkte landen als Nederland.

En het laat ook zien hoe ongeschikt windturbines en zonnepanelen zijn voor ons land.

dere spelregels kent; zeker volgt de productie de vraag niet! Windstroom is dus een product dat een kostbare nabewerking nodig heeft om bruikbaar gemaakt te worden als volwaardige stroom in het net. Het gevolg is dat de economische waarde van windstroom ver beneden die van klassieke stroom ligt. Brengen wij alle verborgen kosten in rekening en vergeten wij de subsidies, dan levert elke windturbine een verlies van welvaart op voor de samenleving. Zonder hoge subsidies lukt het niet (https://fredudo.home.xs4all.nl/Zwaaipalen/De_economie_van_windenergie.html).



Scan deze QR-code met de camera van uw smartphone.

De nabewerking zou in principe moeten bestaan uit opslag van windstroom in de periode dat het hard waait en teruglevering als de wind wegvalt. Een dergelijke energieopslag bestaat niet in ons land en het is ook niet te verwachten, dat die in de komende jaren zonder blijvende hoge subsidies gerealiseerd kan worden. De klassieke opwekking zal de brokken moeten lijmen en daaruit volgt, dat de klassieke centrales helemaal niet gemist kunnen worden. Met andere woorden: Naast het bestaande stroomstelsel wordt tegen hoge kosten een tweede systeem opgetuigd, dat inferi-

eure stroom levert. Hoe meer van die inferieure stroom, des te groter de risico's op een black-out. Kijk bijvoorbeeld naar wat er nu gebeurt in Californië en Duitsland (Nieuw boek van Fritz Vahrenholt en Sebastian Lüning, *Unerwünschte Wahrheiten*, 2020).

Desondanks zet de regering, net als bij biomassacentrales, vol in op windturbines zonder in te zien (althans in het openbaar) dat dit tot een slechter energiesysteem zal leiden. Klassieke stoom- en gasturbines moeten de zaak immers draaiende houden, maar hun brandstofrendement zal in een back-up mode fors afnemen. Het gevolg is, dat de nominale CO₂-reductie (het klimaatakkoord mikt op 49% in 2030!) bij lange na niet gehaald zal worden. Waterstof wordt dan als oplossing gepresenteerd zonder dat er is nagegaan of dat energetisch wel kan en zo ja hoeveel dat dan oplevert. En minstens zo belangrijk, hoeveel dat dan moet gaan kosten?

Buiten de beperkingen hierboven geschetst, leidt het plaatsen van windturbines nog tot andere ongerijmdheden. De middelgrote hedendaagse windturbines hebben een vollastvermogen van 4 MW. Dat is $4 \times 24 = 96$ MWh per dag. De ervaring met bestaande windparken laat echter zien (CBS-cijfers) dat gemiddeld slechts 30% daarvan wordt benut en aan het net geleverd (op land minder, op zee meer). Dus de

geproduceerde energie van zo'n windturbine is bijna 29 MWh per dag. We hebben gezien dat Nederland op één dag netto 1,65 miljoen MWh verbruikt (95 kWh/inwoner x 17,3 miljoen inwoners). Daarvoor zijn er 57.000 van die windturbines nodig. Daar komt nog bij dat vrijwel alle nu bestaande 2320 turbines in de komende tien jaar vervangen moeten worden (levensduur van windturbines is minder dan 25 jaar). De opgave van het klimaatakkoord (49% minder CO₂-uitstoot in 2030) luidt dus om duizenden nieuwe turbines per jaar operationeel te maken. Het plaatsen alleen al kost tientallen miljarden per jaar. Daarnaast komen er nog de bedragen voor het geschikt maken van windstroom voor het net (aansluiting) en de opgave om het bestaande distributienet aan te passen aan de nieuwe situatie. Hiermee wordt het benodigde budget dramatisch verhoogd. Dat moet de burger nu allemaal betalen, maar ze krijgen er straks black-outs voor terug!

Nederland heeft een oppervlak van 41.500 km² (18% daarvan is water) en kent 17,3 miljoen inwoners. Het is dus een zeer dichtbevolkt land (412/km²). Moeten die allemaal onder de directe invloed van windturbines gaan wonen?

Helaas zijn we er nog niet. Met 57.000 windturbines van 4 MW krijgen we een turbine dichtheid van 1,3/km² (bij gro-

tere turbines is dat natuurlijk gunstiger, maar volgens het ECN staat daar tegenover dat de meerkosten hoger zijn dan de hogere opbrengsten). Die 1,3/km² betekent dat Nederland helemaal bedekt zou moeten worden met windturbines, waarbij alle bewoners onder de directe invloed wonen van een windmolen. Het gevolg is een totale vernietiging van onze leefomgeving. De ernstige aantasting van het unieke Nederlandse landschap, de grote hinder die turbines veroorzaken en de hoge subsidies die nodig zijn om de turbines draaiende te houden, maken dat wind verre van een realistische optie is (denk bijvoorbeeld aan het door windmolens ontsierde Urk).

ZONNE-ENERGIE

Kan de opdracht dan vervuld worden met zonne-energie? De ervaring in Nederland laat zien dat een standaard PV-zonnepaneel van 1,65 m² een hoeveelheid energie van 0,6 kWh per dag oplevert. Bij een verbruik van 1,65 miljoen MWh per dag hebben we in ons land dus zo'n 2,7 miljard standaard PV-zonnepanelen nodig. In Nederland zijn er tot nu toe zo'n 13 miljoen geplaatst. Men hoopt dat er eind van dit jaar ruim 20 miljoen operationeel zullen zijn. Als we weer het geringe oppervlak van Nederland meenemen, slechts 41.500 km², dan levert dat dus uiteindelijk een paneeldichtheid op van ca. 60.000/km². Dus, net als windenergie, ook weinig realistisch en verre van wenselijk.



De extreme lage energiedichtheid van windenergie zorgt ervoor dat het natuurlandschap grondig wordt bedorven. Je zult er maar wonen!

Nog een andere illustratie. Een zonneweide met standaard zonnepanelen levert in ons land 500 MWh intermitterende stroom in één jaar. Een klassieke elektriciteitscentrale met een vermogen van 1200 MW doet dat zonder onderbreken in een half uur! En, ook interessant, 1 ha akkerland levert 25 ton aardappels op.

BETROUWBAARHEID

Maar nu het allerbelangrijkste. Er moet ook opslag worden gerealiseerd voor zonen windarme dagen. Voor elke dag 1,65 miljoen MWh, met de informatie dat aan-eengesloten dagen met weinig zon en weinig wind in ons land vrij vaak voorkomen. Een betaalbare oplossing is er nog niet. Accu's inzetten? Voor de opslag van één wind- en zonloze dag moet dan zo'n €2 miljard aan accu's worden uitgegeven. Waterstof gebruiken? Die energiedrager wordt steeds vaker als de ideale energiebuffer genoemd.

Maar we moeten ons wel realiseren dat de omzetting van elektriciteit naar waterstof, opslag onder hoge druk en daarna weer terug naar elektriciteit zo'n 70% verliezen oplevert. Dat betekent dat er nog meer windturbines en zonnepanelen nodig zullen zijn dan we hierboven berekenen. Het inzetten van waterstof is thermodynamisch onzinnig en maakt wind en zon nóg minder betaalbaar. En het maakt die 'groene' stekkerauto's en die 'groene' warmtepompen nóg dubieuzer. CLINTEL kan het niet mooier maken.

Vergeet ook niet dat de waterstofhype het bouwen van gigantische elektrolysefabrieken vereist, die duurder zullen uitkomen dan de windmolens die de stroom moeten leveren. Steeds meer burgers vragen zich terecht af waar we in ons mooie land mee bezig zijn.

En we moeten ons ook nog realiseren dat hoe groter het aandeel van zon en wind, des te instabieler het energiesysteem, des te extremer de netverzwaring, des te groter de benodigde back-up faciliteiten en des te hoger de stroomrekening. Daarom is 'van gas af' niet alleen onhaalbaar, het is ook hoogst onverantwoord. Bijvoorbeeld, op dit moment gebruikt een huishouden gemiddeld 4,1 m3 aardgas alsmede 9 kWh elektriciteit per dag. Omdat aardgas een hoge energiedichtheid heeft (1 m3 Groningsgas = 9 kWh), betekent 'van gas af' dat alleen al voor elk huishouden er heel veel extra elektriciteit per dag moet worden opgewekt. Dat zijn dure kWh's, vandaar dat de uitgaven voor energie van huishoudens enorm zullen stijgen. Dat is geen verwachting, dat is een zekerheid.

De realiteit is dat de stroomvoorziening in de toekomst veiliggesteld moet worden door onze bestaande elektriciteitscentrales (die kun je dus zeker niet sluiten!). Let wel, die centrales draaien dan in de back-up mode met een laag rendement. Hoe meer zon en wind, hoe vaker de back-up centrales niets doen en hoe duurder de groene stroom wordt. Allemaal zaken die in het huidige beleid niet aan de orde komen. Nog een laatste illustratie hiervan. Bij windparken wordt het peperdure 'stopcontact op zee' niet opgeteld bij de kosten (volgens Tennet zo'n €2 miljard per windpark). Net als bij de kosten van opslag, back-up en netverzwaring worden die extra's 'gesocialiseerd'. Dat is een beleidsterm voor: "de burger draait ervoor op".

GEVOLGEN DUURZAME ENERGIE VOOR DE LEEFOMGEVING EN HET MILIEU

De wetenschappelijke discussie over klimaatverandering laat zien dat de maak-

baarheid van het aardse klimaat op zijn minst twijfelachtig is en dat het effect van decarbonisatie plannen op de opwarming slechts gebaseerd is op modelhypothese.

Zie bijvoorbeeld:

(https://www.epa.gov/sites/production/files/201411/documents/global_warming_what_is_it_all_about.pdf).



Scan deze QR-code met de camera van uw smartphone.

Maar uit het bovenstaande is wél duidelijk dat de invloed van die plannen op het functioneren van de economie en op de kwaliteit van de leefomgeving ingrijpend zijn, denk aan de continue hinder in de vorm van lawaai, slagschaduw en landschapsbederf. Maar dat is nog niet alles. Immers, er zijn ook nog de zorgelijke invloeden op het milieu.

Over biomassacentrales zijn we al duidelijk geweest. Die moeten zo snel mogelijk van het hout af. Jammer van al die mooie bossen die al gekapt zijn en jammer van al die verspilde publieke miljarden (toegewezen subsidie aan biomassa is €11 miljard).

En hoe zit dat met wind en zon? Daar horen we niet veel over, maar de feiten zijn niet geruststellend. Windturbines en zonnepanelen en de daarbij behorende massale hoeveelheden batterijen vereisen grote hoeveelheden hoogwaardige metalen, zoals nikkel, lithium, kobalt en mangaan. Bijvoorbeeld, een stekkerauto vereist vijf keer zoveel hoogwaardige metalen als een brandstofauto en een windmolen negen keer per megawatt meer dan een kolencentrale. Ook zonnepanelen blijken niet zo on-

schuldig. Het productieproces verbruikt heel veel energie (met hoge CO₂-uitstoot). Bovendien is er het broeikasgas zwavelhexafluoride SF₆ bij betrokken, dat een ruim 20.000 keer sterker opwarmend effect zou hebben dan CO₂, aldus de UNCTAD.

Om zonnecellen met een hoog rendement te maken, moet de kristalstructuur van het silicium basismateriaal niet alleen regelmatig zijn, het moet ook worden voorzien van onzuiverheden (doperen). De stoffen die hiervoor worden gebruikt, zijn slecht afbreekbaar en veelal slecht voor het milieu. Het verwerken van afgedankte zonnepanelen (wereldwijd gaat het hier op den duur om miljarden panelen) zal daardoor kostbaar zijn en veel energie vergen.

Mijnbouwbedrijven worden aangemoedigd (door zonnecel- en batterijproducenten) agressiever te zijn in hun exploratie- en productiemethoden van hoogwaardige metalen. Dat ziet er niet goed uit voor mens en natuur. Bovendien, wat gaan we met al die miljoenen afgedankte zonnepanelen, turbinebladen en batterijen doen? Niemand wil het daarover hebben. Het ziet er naar uit dat we nóg meer (toxische) afvalbergen erbij krijgen. Milieubeweging, waarom zijn jullie zo stil?

DE ONMISBARE ROL VAN CO₂ OP AARDE

Tot slot nog een kant van CO₂ die in de klimaatdiscussie nauwelijks aan de orde komt, maar voor het leven op aarde van cruciaal belang is. CO₂ in het Nederlands koolzuurgas, kennen we in het dagelijks leven als het gas dat opborrelt uit bier of frisdrank wanneer we het flesje openmaken. Het komt in de atmosfeer voor in concen-

traties van ongeveer 0,04% oftewel 400 ppm (parts per million). CO₂ heeft in de afgelopen decennia een slechte naam gekregen door de klimaatmodellen. In die rekenmodellen wordt verondersteld dat meer broeikasgassen, met name meer CO₂, de dominante oorzaak zijn voor opwarming van de aarde. Maar het gaat in werkelijkheid bij klimaatverandering zeker niet alleen om broeikasgassen; ook de natuurlijke oerkrachten hebben een grote invloed op de klimaatvariabiliteit op onze planeet, al vele miljoenen jaren. De twee grote vragen zijn nu:

- **Opwarming wordt veroorzaakt door natuurkrachten en door broeikasgassen als CO₂. Hoe groot is de invloed van CO₂? Over het antwoord bestaat nog steeds onenigheid, maar een feit is dat de grote doemverhalen over een angstaanjagende opwarming door stijgende CO₂-concentraties alleen maar gebaseerd zijn op rekenmodellen. Die angstaanjagende opwarming is in de praktijk nooit gemeten.**
- **De opwarming die sinds de kleine ijstijd vanaf 1850 gaande is, is een feit, maar heeft nooit aantoonbare nadelen laten zien. In tegendeel, welvaart en welzijn voor de mens zijn op aarde nog nooit zo hoog geweest. Voor paniek is helemaal geen reden.**

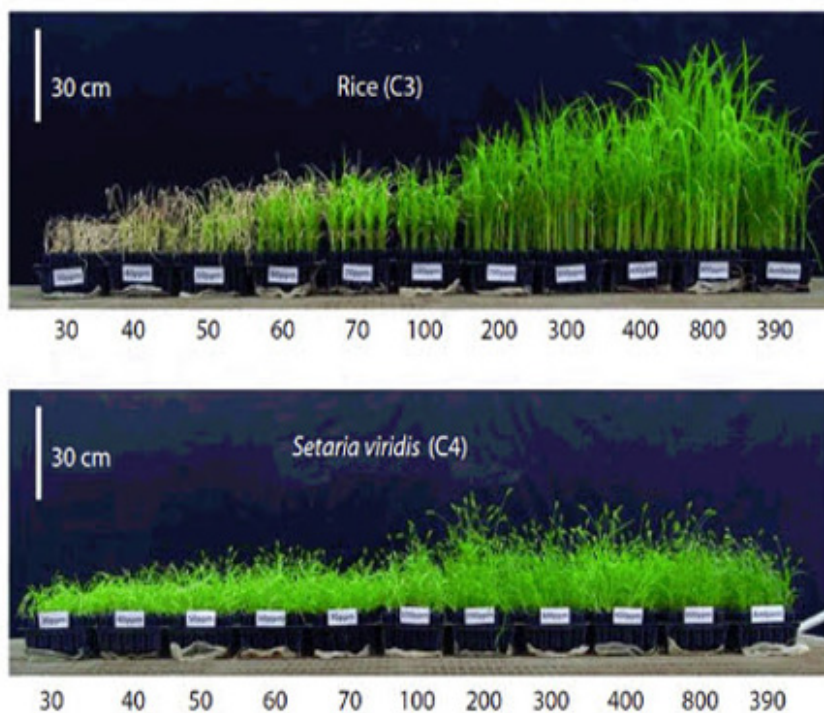
In ieder geval mogen we vaststellen dat er van een klimaatcrisis geen sprake is en dat we alle tijd hebben om een verstandig decarbonisatiebeleid in te richten als dat nodig zou blijken. Zorg over eindigheid van voorraden speelt hierbij slechts een secundaire rol. Aardgasvoorraden kunnen ons nog ruimschoots voor de komende

honderd jaar energie leveren. Aardgas is verreweg de schoonste energie van de fossiele brandstoffen.

Alle angstverhalen over Groenland zijn een representatief voorbeeld. In de Middeleeuwse Warme Periode (MWP) was het zuidelijke deel van Groenland ijsvrij en vond daar landbouw plaats. In de kleine ijstijd verdween dat weer, maar we zitten nu weer in een opwarmende periode. Geologisch is dat niets nieuws. Van paniek hoeft dan ook geen enkele sprake te zijn als je klimaatverandering in een historische context plaatst. Ook is de afname van het Groenlandse ijs slechts 0,005% van al het landijs daar. Is het niet gewoon onderdeel van de altijd aanwezige natuurlijke variatie?

Naast de onduidelijke nadelen van opwarming door CO₂, worden de zekere voordelen van CO₂ verzwegen. Immers, het is wél duidelijk dat CO₂ in combinatie met H₂O onmisbaar is voor het leven op aarde. Die 'groene' rol van CO₂ is buitengewoon belangrijk, maar krijgt in de klimaatdiscussie nauwelijks aandacht. Middel (decarbonisatie) is doel geworden.

Geologische data laat zien dat we in een periode zitten met een historisch lage CO₂-concentratie. In verband hiermee stellen we de uitdagende vraag of het wel zo verstandig is om CO₂ uit de atmosfeer te houden als we streven naar een groenere planeet? Met de niet te stuiten bevolkingsgroei is juist die vergroening hard nodig.



Gecontroleerde experimenten met verschillende gewassen zijn uitgevoerd om de invloed van CO_2 -concentratie in de atmosfeer op de productiviteit in de landbouw te onderzoeken.

Hier twee voorbeelden: rijst (C3 fotosynthese) en groene naalddaar (C4 fotosynthese). De positieve invloed van meer CO_2 is evident.

Onze glastuinders maken daar al jaren dankbaar gebruik van door CO_2 toe te voegen in hun kassen (tot 1000 ppm).



Zie: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-17928-5>

Scan deze QR-code met de camera van uw smartphone.

CONCLUSIE DEEL I

De Nederlandse energievoorziening is anno 2020 nog altijd voor zo'n 90% gebaseerd op fossiele brandstoffen als aardolie, aardgas en steenkool. Nederland heeft nu grote ambities en wil in 2030 al 49% CO_2 gereduceerd hebben en wil dat voortaan doen met 'duurzame' bronnen als wind, zon en biomassa.

De consequenties hiervan voor zowel de betrouwbaarheid als de betaalbaarheid van ons energiesysteem lijken echter, op z'n zachtst gezegd, onvoldoende overzacht. Door stelselmatig de bevolking een veel te positief beeld voor te schotelen over de kosten en lasten van de energievoorziening met behulp van biomassa, wind en zon, zien we het draagvlak voor de transitieplannen bij het grote publiek verdwijnen zodra de feiten bij het publiek bekend worden. Zoals wel vaker in de politiek gebeurt, wordt bij de klimaatmaatregelen te weinig gekeken naar de nadelen van die maatregelen.

Hoeveel maken we kapot in de samenleving door de monomane klimaatmaatregelen?

Is het middel niet erger dan de kwaal?

We hebben betoogd dat de CO_2 -voordelen van biomassacentrales alleen in rekenmodellen bestaan. Bovendien is de milieuschade door het op grote schaal kappen van (oer)bossen en het op grote schaal vervuilen van de atmosfeer een keihard argument om er onmiddellijk mee te stoppen. Biomassacentrales moeten van het hout af. Hout moet je niet in brand steken, maar je moet er meubels en huizen van bouwen.

We hebben tevens met harde cijfers laten zien dat ook met de meest optimistische bril de kabinetsambities voor wind- en zonne-energie onhaalbaar en onbetaalbaar zijn. De zo vaak geprezen waterstofoplossing voor de opslag is thermodynamisch dom en maakt wind- en zonne-energie nog duurder. En de grote aanslag op de leefomgeving in ons land maakt het allemaal nóg erger. In het huidige energiebeleid, met een sterk groeiend aandeel wisselvallige stroom van wind en zon, is het grootschalig toepassen van stekkerauto's en warmte-

pompen dan ook onverantwoord. Tot slot, vergeet ook niet dat de lagere inkomens relatief al veel uitgeven aan energie. Vooral zij zullen getroffen worden door de hogere energieprijzen.

Universiteiten, jullie moeten al deze fundamentele problemen met biomassa, wind en zon tot in detail kennen. Waarom laten jullie niets van je horen?

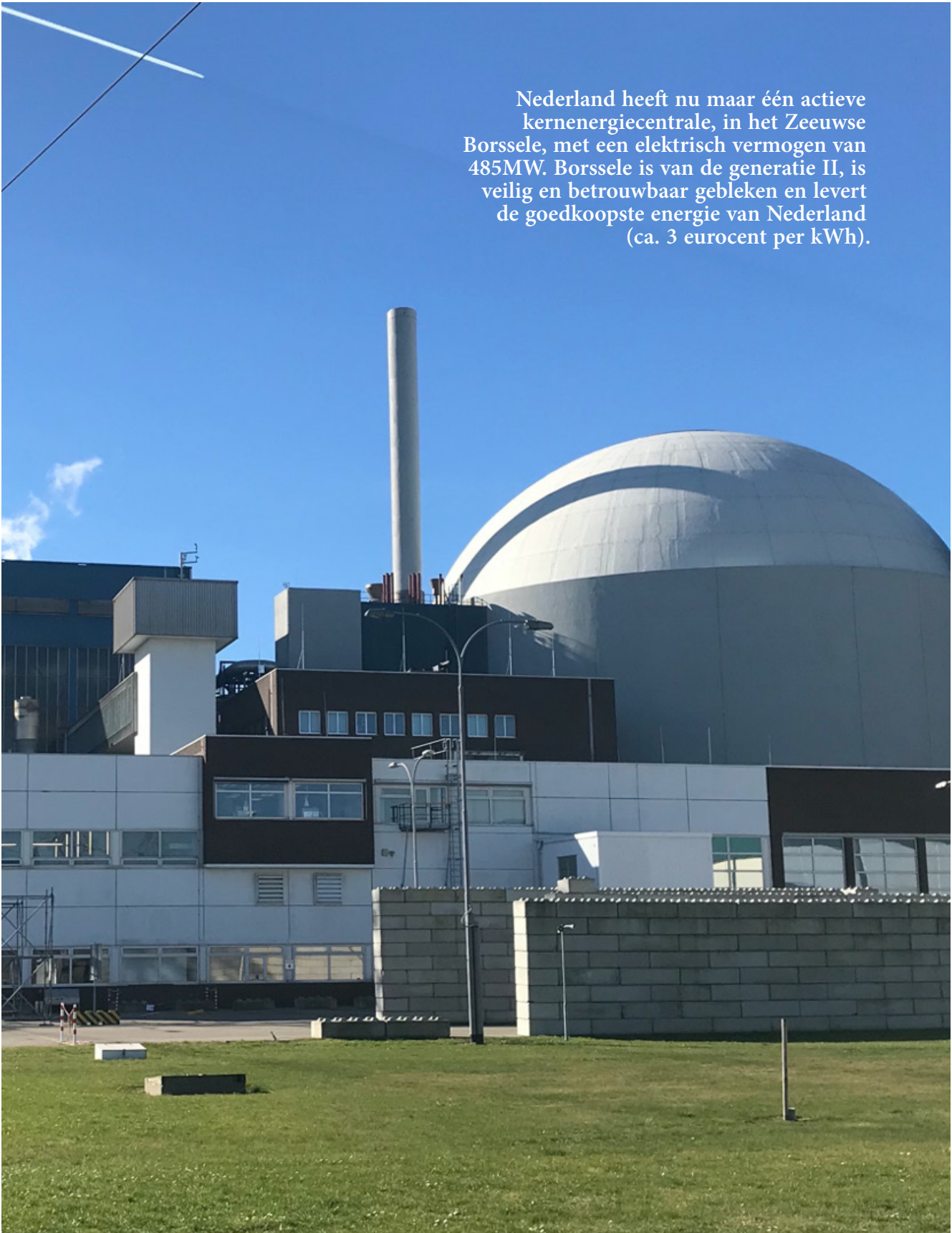
We besluiten deel I met een oproep aan de politiek te stoppen met de misleiding dat grootschalige houtstook goed zou zijn voor milieu en klimaat. Bovendien is Nederland met zijn gematigd klimaat, zijn fluctuerende wind- en zonaanbod, zijn hoge bevolkingsdichtheid en zijn exporteconomie totaal ongeschikt om zon en wind een rol van betekenis te laten spelen in zijn energievoorziening. De CLINTEL-boodschap is: "Stop met de zombietechnologieën in de energievoorziening. Die zullen altijd aan het subsidie-infuus blijven hangen".



Dit is buurtschap "t Burgje" bij Odijk. In het kader van de Regionale Energiestrategie (RES) verrijzen moeten hier meerdere windmolens verrijzen met een tiphoogte van 235 meter. De visualisatie hieronder is gemaakt door RESinBeeld.nl, een website waarop CLINTEL de plannen voor met name windmolens en zonneparken in "beeld" brengt. Een bijbehorend filmpje is te zien op [RESinBeeld.nl/odijk-en-houten](https://resinbeeld.nl/odijk-en-houten).



Nederland heeft nu maar één actieve kernenergiecentrale, in het Zeeuwse Borssele, met een elektrisch vermogen van 485MW. Borssele is van de generatie II, is veilig en betrouwbaar gebleken en levert de goedkoopste energie van Nederland (ca. 3 eurocent per kWh).



DEEL II - TOEKOMSTVISIE

Deel I geeft aan dat het huidige energiebeleid met de 49% CO₂-doelstelling voor 2030 een paniekbeleid is, ons land met enorme extra kosten opzadelt en de leefomgeving ingrijpend verslechtert. We zullen hieronder een inspirerende lange-termijn energievisie voorstellen die past bij ons land, gebaseerd is op wetenschappelijke feiten en gericht is op een welvarende toekomst voor iedereen. Een positieve visie in plaats van de kommer en kwel voorspellingen van de klimaatmodellen. Een visie waar je blij van wordt.

ENERGIETOEKOMST, EEN RICHTINGGEVENDE VISIE

Het is bekend dat bij beslissingen die grote risico's met zich meebrengen, gebruik moet worden gemaakt van een beleid dat zo ongevoelig mogelijk is voor hoe de toekomst zich zal ontploegen. Dat heet een 'No Regret Policy'. Zo'n beleid kijkt naar de lange termijn, maar gaat in de uitvoering met kleine stappen; voortdurend wordt gemonteerd wat er in de werkelijkheid gebeurt. CLINTEL heeft op hoofdlijnen een 'Geen Spijt Energie Beleid' opgesteld voor de Nederlandse energievoorziening. Het voorgestelde GSE-beleid is ongevoelig voor wat de invloed van CO₂ in de klimaatverandering ook zal zijn (dominant of marginaal), welke rol we het toekomstige elektriciteitsnet ook geven en welke vorm van energie we ook gaan kiezen voor de mobiliteit. Een extra bonus van het GSE-beleid is dat Nederland in zijn energievoorziening veel minder afhankelijk wordt van aardgas uit Rusland en aardolie uit het Midden-Oosten. Dat is een groot goed.

CLINTEL's toekomstvisie bestaat uit drie hoofdbestanddelen:

1. Invoering kernenergie

Als we ons baseren op de meest actuele inzichten in de energievoorziening, en we kijken naar onze vier 'no regret' eisen, dan is kernenergie de enige keuze die levert wat we zoeken:

- Vraaggestuurd en betaalbaar (welvaartseis)
- Hoge energiedichtheid (leefomgevingseis)
- Excellent geregelde afvalbehandeling (milieueis)
- Hoog veiligheidsniveau (veiligheidseis)

Een bonus is dat kerncentrales ook nog eens nauwelijks CO₂ uitstoten. Hiermee zijn energiebeleid en klimaatbeleid ontkoppeld.

Voor het laatste punt, vergelijk een middelgrote kernenergiecentrale van 500 MW met een park van middelgrote windturbines van 4 MW vollast. Dan hebben we voor deze reactor een terrein van ongeveer 1 km² nodig en voor het windpark ca. 300 km². Bovendien, een kernenergiecentrale levert minstens 60 jaar gegarandeerde stroom met lage operationele kosten. Windturbines gaan hoogstens 25 jaar mee en leveren onbetrouwbare stroom met hoge operationele kosten. Bij zonnepanelen is het niet veel beter. Bovendien gaat de bijbehorende omvormer (van gelijkstroom naar wisselstroom) maar zo'n 10 jaar mee.

Nederland heeft maar één actieve kernenergiecentrale, in het Zeeuwse Borssele, met een elektrisch vermogen van 485MW. Borssele is van de generatie II en levert de goedkoopste energie van Nederland (3 eurocent per kWh). In het Franse Flamanville bouwt EDF de European Pressurized Reactor (EPR), een generatie III reactor met een zeer hoog veiligheidsniveau. Die is nu al beschikbaar. Maar ook het Amerikaanse Westinghouse bouwt een generatie III reactor met een zeer hoog veiligheidsniveau. Bovendien, voor de toekomst wordt een nieuwe generatie kernenergiecentrale (generatie IV) ontwikkeld (zie de laatste paragraaf van deze sectie). De Fransen hebben in de jaren negentig 10 reactoren neergezet door het gehele land heen, die tezamen met gemak 80 % van de Nederlandse stroomvoorziening zouden opleveren.

2. Transformatie van paarse elektronen naar paarse moleculen

Opslag van veel grotere hoeveelheden elektrische energie dan nu is technisch lastig en economisch onaantrekkelijk. Elke fysicus zal zeggen: niet aan beginnen! Maar met een groot aanbod van schone, goedkope en betrouwbare elektrische energie kunnen we ons permitteren om die energie te transformeren naar elke gewenste moleculaire schone energiedrager in de vorm van paars gas en paarse olie (paars betekent hier dus direct of indirect opgewekt door kernenergiecentrales).

Er zijn aantrekkelijke kandidaten met een geschikte energiedichtheid, zoals methanol (CH₃OH), ammoniak (NH₃) en waterstof

(H₂), of een combinatie. Deze paarse energiedragers kunnen veilig en betaalbaar opgeslagen en vervoerd worden met de bestaande infrastructuur (let op, 100% H₂ is agressief en explosief, dus daar ligt nog wel wat werk om dat 100% als energiedrager grootschalig én veilig te gaan toepassen).

Oliemaatschappijen zouden zich niet met substantiële overheidssubsidies moeten laten verleiden om deel te nemen aan zonneweiden en windparken. Zij zouden zich moeten concentreren op het produceren, transporteren en distribueren van paarse moleculen (paars gas, paarse olie). Daar zijn ze goed in. En ze kunnen, als de samenleving dat zou willen, het daarbij ontstane CO₂ in de grond stoppen (Carbon Capture and Storage). Ook daar zijn ze goed in.

3. Hybride toepassingen

Met het aanbod van schone elektriciteit en schone energiedragers kunnen optimale keuzen worden gemaakt zonder grote en dure netverzwaringen en vervuilende batterijpakketten. Voorbeelden:

- Schone HR-ketels (paars gas)
- Schoon wegverkeer (paarse benzine, paarse diesel)
- Schone luchtvaart (paarse kerosine)
- Schone industriële productie (paars gas)
- Schone ontzilting van zeewater (paars drinkwater)

Interessant is dat er bij elke bovengenoemde toepassing ook voor een hybride oplossing kan worden gekozen (een mengsel van aardgas moleculen met paarse moleculen). Hier liggen ook grote kansen om aan de alsmaar groeiende drinkwaterbehoefte te voldoen (naast energie de grote wereldwijde groeier). Het steeds maar meer grond-

water oppompen is een slechte zaak voor de bodem (denk daarbij aan grondverdroging en grondverzakking). Dat kan veel beter als we energiebeleid koppelen aan drinkwaterbeleid.

In het GSE-beleid is het op grote schaal verbranden van houtige biomassa uitgesloten ('het domste beleid aller tijden') en zijn zon en wind slechts niches. Batterijen worden alleen gebruikt voor laagvermogen toepassingen, zoals in de informatiesector. Aardgas en aardolie dienen primair nog als grondstof voor de industrie. 'Van gas af' is geen sprake. CO₂-taks is van tafel. Kernenergie is de enige echte duurzame oplossing.

Kernenergie zal om te beginnen stroom- en warmtelevering moeten overnemen van bestaande elektriciteitscentrales die aan het eind van hun technische of economische levensduur zijn. Vervolgens komen de energetische toepassingen die door CLINTEL in deze visie zijn voorgesteld. De huidige generatie (II) werkt met verrijkt uranium. Kweekreactoren op uranium en thorium zullen op den duur de rol van de



traditionele kernreactoren gaan overnemen (III en IV), Dan gaat het om 'eeuwigheidsvoorziening'; evenals hopelijk met kernfusie. Nederland zal daarvoor, evenals en samen met buurlanden, een speur- en ontwikkelingsinspanning moeten leveren, passend bij het grotere belang van een goede wereldwijde energievoorziening voor onafzienbare tijd.

Voor een uitgebreid overzicht van de ontwikkelingen op het gebied van kerncentrales, zie het recente document van de World Nuclear Association:

<https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/small-nuclear-power-reactors.aspx>



Scan deze QR-code met de camera van uw smartphone.

INSPIRERENDE BOODSCHAP AAN DE JEUGD

Het huidige klimaatbeleid geeft een uiterst miserabele boodschap aan de nieuwe generatie. "Jullie ouders en grootouders zijn egoïstisch geweest en hebben met hun

Er zijn op dit moment veel initiatieven om schaalbare kernreactoren in massaproductie te bouwen. Dat zou de kosten per megawatt significant kunnen verlagen.

Hiernaast de afbeelding van een portable minireactor, met een vermogen van 50 MW, die door NuScale wordt gebouwd.

welvaartsambities het klimaat voor nieuwe generaties verprutst. We zitten nu in een klimaatcrisis en jullie kunnen de planeet redden door genoeg te nemen met een lagere welvaart. En jullie zullen voor de energievoorziening gebruik moeten maken van hout, zon en wind, zoals we dat deden toen we nog arm waren. Let op, als we die klimaatmaatregelen niet snel nemen, dan gaan we een ramp tegemoet.” Natuurlijk worden vele jongeren door zo’n treurig toekomstbeeld ontmoedigd (en zelfs depressief) en zien ze zo’n toekomst helemaal niet zitten.

CLINTEL komt met een heel andere boodschap voor jonge mensen, vol met inspiratie en uitdaging. We laten zien dat ze het inderdaad beter kunnen doen dan hun ouders en grootouders, maar dan zeker niet met de huidige ideologische vergroeningsplannen. Dat is zelfbedrog. Duurzame energievoorziening (‘Energia Renovabilis’) kan nu eenmaal niet zonder een hoofdrol van kernenergie. Beste jongeren, als jullie daarvoor gaan dan zijn jullie op weg naar een nieuwe Gouden Eeuw.

EPILOOG

1. Netwerksamenleving vraagt om een matrix infrastructuur

Het bestaande stroomnet ontstond in een organische evolutie als antwoord op de zich toen ontwikkelende vraag. Die vraag was gebaseerd op het lineaire éénrichtingsconcept: ‘Transport van één producent naar veel diverse verbruikers’. Dat concept heeft alles bepaald: de gebruikte netspanningen, de hoeveelheid kabels maar ook de dikte van de kabels, plaatsing van de schakel- en transformatorstations, enz. Overgang naar windparken en zonneweiden heeft gemaakt dat we transformeren naar een niet-lineair tweerichtingsconcept:

‘Transport van vele diverse producenten naar vele diverse verbruikers’. In de energiewereld is de duidelijke scheiding tussen producent en consument in het huidige beleid dus ook aan het verdwijnen (vergelijk met wat er in de informatiewereld is gebeurd). Maar voor die decentralisatieslag is ons bestaand stroomnet bij lange na niet geschikt. We moeten van het lineaire net met N1 verbindingen (van één naar iedereen) naar een niet-lineair netwerk met N2 verbindingen (van iedereen naar iedereen), maar er zijn veel te weinig verbindingen, stations hebben de verkeerde specificatie, ze liggen op de verkeerde plek, enz. Door dit probleem te onderschatten, zal het met ons stroomnet gegarandeerd misgaan. Ons eens zo robuuste elektrische netwerk wordt instabiel en energieprijzen gaan oplopen. In Duitsland moet het traditionele éénrichtingsnetwerk de huidige energielevering in de lucht houden, en energieprijzen zijn mede daardoor sinds 2000 verdubbeld.

De praktijk laat zien dat we het stroomnet niet zomaar eventjes ombouwen. Dus we moeten uiterst voorzichtig zijn met het uitbreiden van het aantal stroomconsumenten en stroomproducenten. De snelle verhoging van het aantal zonneweiden, windparken en stekkerauto’s met hoge subsidies past helemaal niet bij het bestaande net. Die mismatch komt nauwelijks aan de orde.

We zijn de wereld rondom ons stroomnet fundamenteel aan het veranderen, maar het net zelf heeft nog vrijwel dezelfde architectuur. Dat gaat steeds meer wringen. Let wel, verandering van de netarchitectuur (van N1 naar N2 verbindingen) is een mega-operatie en als dat niet zorgvuldig gebeurt, zitten we met een gammel

stroomnet. Waarom is er in ons land geen systeemvisie, zodat al die veranderingen rondom het stroomnet samenhangend en synchroon plaatsvinden met veranderingen binnenin het stroomnet?

In CLINTEL’s GSE-beleid zal er wél een evenwichtige transitie plaatsvinden door dat niet alles met elektronen wordt opgelost (het volledig elektrificeren van de samenleving), maar dat er een blijvende grote rol van moleculen blijft in de energievoorziening. Van het gas af is dus geen sprake; het gas wordt alleen veel schoner.

2. Integratie energie- en economisch beleid

Als we het met elkaar eens zijn hoe we op hoofdlijnen onze nationale energievoorziening willen inrichten, met kernenergie als de dominante energiebron, dan kunnen we onze kapitaalintensieve en energie-intensieve ondernemingen gericht versterken. Immers, die hebben ons na de oorlog veel welvaart gebracht en ze vormen nog steeds een onmisbare pijler onder onze exporteconomie. Samen met de ondernemers van Nederland kunnen we de details van de toekomstvisie gaan invullen. Zo wordt ons nationale energiebeleid geïntegreerd met ons economisch beleid en andersom.

Maar als we nog onverminderd blijven doorgaan met het uitbreiden van onrendabele windparken en zonneweiden, met kernenergie eventueel als back-up, dan ziet onze toekomst er niet goed uit. Het Nationaal Groeifonds van de ministers Hoekstra en Wiebes voor economische groei (€20 miljard) is dan ook gedoemd te mislukken als we het aan onrendabele technologieën gaan uitgeven.

Als we de voorgestelde hybride energie-revolutie wél gaan uitvoeren, dan hebben we een betrouwbare én betaalbare

DE NEDERLANDSE OPSLAGPLAATS VOOR KERNENERGIE BEVINDT ZICH IN BORSSELE. DAAR IS NOG PLAATS VOOR DE KOMENDE 100 JAAR.



Groene waterstof gemaakt met windenergie is economisch en maatschappelijk peperduur in vergelijking met groene waterstof gemaakt met kernenergie.



KERNENERGIE AFVAL WORDT VEILIG EN VERANTWOORD OPGEBOGEN DOOR DE CENTRALE ORGANISATIE VOOR RADIOACTIEF AFVAL (COVRA)

**én schone én veilige energievoorziening, hebben we niets met de lastenverzwaren-
de CO₂-taks te maken, kunnen we de in-
dustriële productiviteit verhogen en kun-
nen we ons mooie Hollandse landschap
behouden. Als we de economie willen sti-
muleren, moeten we niet met een nieuwe
subsidiepot komen, maar moeten we de
kosten voor ondernemers verlagen. Met
het GSE-beleid gaat dat gebeuren.**

3. Ontkoppeling van klimaat- en energiebeleid

Succesvolle ondernemers weten dat bij grote onzekerheden het niet slim is om op één paard te wedden. Verstandig is om in zo'n situatie verschillende opties open te houden en de ontwikkelingen nauwlettend te volgen. Ondertussen is het wijs een beleid te volgen dat zo ongevoelig mogelijk is voor hoe de toekomst zich zal ontploegen. Ter herinnering, CLINTEL noemt dat een 'No Regret Policy' en heeft voor de Neder-

landse energievoorziening een 'Geen Spijt Energie Beleid' (GSE-beleid) voorgesteld. Het GSE-beleid kijkt naar de lange termijn, maar gaat in de uitvoering met kleine stappen voorwaarts; voortdurend wordt gemonitord wat er in de werkelijkheid gebeurt en vinden beleidsaanpassingen plaats. Uniek is dat het GSE-beleid ongevoelig is voor wat de invloed van CO₂ in de klimaatverandering ook zal zijn (dominant of marginaal), welke rol we het toekomstige elektriciteitsnet ook geven en welke vorm van energie we ook kiezen voor de mobiliteit. CLINTEL heeft klimaatbeleid en energiebeleid ontkoppeld.

Als er een klimaatbeleid zou moeten komen, aannemend dat zo'n beleid zinvol is, dan zou dat op wereldschaal moeten gebeuren, zowel voor het maken en uitvoeren van plannen als het meten van het effect. Immers, het aardse klimaat is een proces op wereldschaal. Maar bij de energietran-

sitie ligt dat anders. Energiebeleid moet voornamelijk gestoeld worden op nationale keuzen. Immers, zoals we al eerder aangaven, elk land heeft zijn eigen specifieke mogelijkheden, beperkingen en ontwikkelingsfase. Een uniform wereldwijd energiebeleid is niet verstandig. Energiebeleid is nationaal maatwerk.

Het kan voordelen hebben om uitdagende specificaties supranationaal op te stellen. Maar het innovatieproces zelf mag nooit van bovenaf worden opgelegd. Supranationale overheden/organisaties mogen dus nooit de bijbehorende technologische oplossingen gaan voorschrijven (een typische fout van arrogante bestuurders die ook op nationaal en regionaal niveau voorkomen). Het vinden van de beste oplossingen moet worden overgelaten aan de samenleving: "Inspiratie en specificatie van *hogerhand*, maar innovatie en implementatie vanuit de *maatschappij*."

OP WEG NAAR EEN WAARLIJK DUURZAME OPLOSSING



DE CENTRALE IN BELGIË (II) WEKTE IN 2019 ONGEVEER 25% VAN DE BELGISCHE ELEKTRICITEIT OP. UIT DE KOELTORENS KOMT ALLEEN WATERDAMP. DE MODERNE KERNENERGIECENTRALES ZIJN NOG SCHONER EN NOG VEILIGER (UIT: 'DE CORRESPONDENT').

Met welke ambitie wordt Nederland productiever en gelukkiger:

1. Een CO₂-reductie van 49% in 2030 (*doelstelling van het huidige klimaatbeleid*)?
2. Drie grote kernenergiecentrales in 2030 (*start van ons nieuwe energiebeleid*)?

Ambitie 1: De reductie van de Nederlandse CO₂ uitstoot met 50 % ten opzichte van peiljaar 1990 in 2030 is *alpha science fiction* als daarvoor alleen zonnepanelen en windturbines worden aangewend, zeker als men ook de productiekosten (in CO₂) van de zonnepanelen meeneemt. Daarnaast bestaat er een brede wetenschappelijke consensus dat biomassa minstens zoveel CO₂-uitstoot heeft als fossiele brandstoffen. Niet doen dus!

Overigens, met de andere broeikasgassen doet Nederland het heel goed. In plaats van de bescheiden 5,7% bij CO₂, zien we een CH₄-reductie van 46%, N₂O-reductie van 54% en bij de fluorhoudende gassen (F-gassen) een reductie van zelfs 77%. Dus daar is in 2020 de 49% ambitie al ruim gehaald.

Ambitie 2: Er wordt vóór december 2021 een drietal vergunningen afgegeven door het kabinet voor de bouw van kerncentrales in Borssele, de Maasvlakte en de Eemshaven.

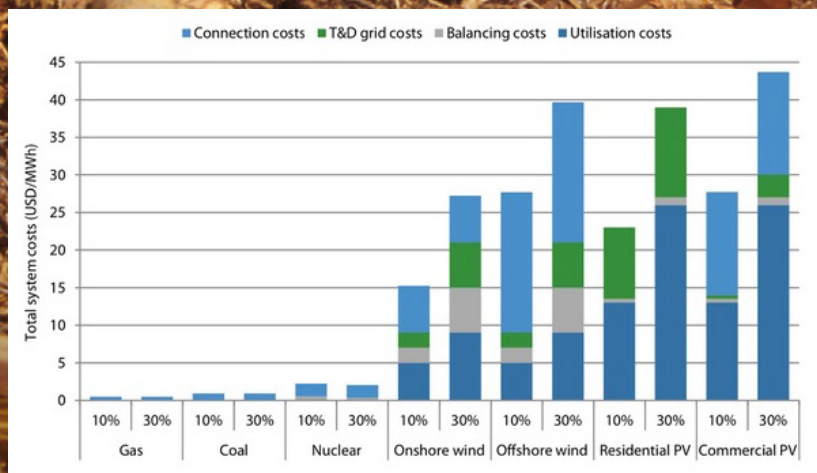
Voor elk van deze gebieden geldt dat deze al zijn aangewezen als mogelijke locatie. De Fransen hebben in de jaren negentig 10 reactoren neergezet door het gehele land heen, die tezamen met gemak 80 % van de Nederlandse stroomvoorziening zouden opleveren. Als Nederland besluit zes van de grootste reactoren te plaatsen (twee op elke locatie) kan het land daarmee het grootste deel van de benodigde elektriciteit (ongeveer 80%) zélf opwekken.

Nieuwe kerncentrales zijn gemeengoed in Frankrijk, Finland, Groot-Brittannië, China, Rusland en Zuid-Korea). De technologie, bouwwijzen, uitermate uitgebreide veiligheidsmaatregelen worden bij deze nieuwe centrales strikt in acht genomen. Zo is een ongeluk zoals bij de reactoren in Fukushima gebeurde domweg niet mogelijk met deze nieuwe centrales.

Een hele slechte keuze zou zijn om toch voor wind en zon te gaan en dan atoomstroom in te passen. Dan gebruiken we kernenergiecentrales als back-up en dat is een totaal verkeerd gebruik. Natuurlijk dat atoomstroom dan veel duurder wordt dan stroom uit zon en wind. Dat gebeurt ook als we een beetje van allebei te kiezen, ook zo'n halfslachtig plan. Waarom zouden we in ons land niet het allerbeste nemen en met inferieure technologie helemaal te stoppen?

We willen de vooruitgang niet vertragen, maar juist versnellen!

Energie uit biomassa, wind en zon noemen we 'groen.' CLINTEL stelt voor om energie dat direct (stroom, restwarmte) en indirect (gas, vloeistof) uit kernenergiecentrales komt 'paars' te noemen (eerder voorgesteld door Thijs ten Brinck). Clintel geeft hiermee een knipoog naar de paarse kabinetten die bestonden uit samenwerkende linkse en rechtse partijen.



Systeemkosten voor de verschillende energiebronnen als ze worden ingepast (OECD 2018, NEA no 7298). Juist die verborgen inpassingskosten laten zien dat, naast de toepassing van houtstook, ook de toepassing van zonne- en windenergie een rampzalige keuze is geweest van de klimaattafels.



CLINTEL daagt de nieuwe generatie uit om 'ideologische vergroening' te vervangen door 'creatieve verduurzaming', zoals omschreven in deze energievisie. Daarmee kunnen we met elkaar – jong en oud – iedereen welvaart bieden in combinatie met goed rentmeesterschap.