

De klimaatverstoring duldt

Het is de hoogste tijd

Op een handjevol landen na hebben alle landen zich verbonden aan het Akkoord van Parijs om de klimaatopwarming te beteugelen tot maximaal 2 °C, later aangescherpt tot 1,5 °C. Gaan we dat halen in 2050? Gaat het lukken de uitstoot van broeikasgassen te verlagen en zo de stijging van de zeespiegel af te remmen?

De belangrijkste broeikasgassen in de aardatmosfeer zijn waterdamp, koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄), lachgas (distikstofmonoxide N₂O) en ozon (O₃). Het aardopwarmingsvermogen van methaan is 28 keer sterker dan van CO₂ en van lachgas zelfs 265 keer zo sterk. Andere moleculen die bijdragen aan opwarming zijn chloorfluorkoolstofverbindingen (CFK's) en zwavelhexafluoride, die in hun opwarmingsvermogen respectievelijk 5.700 tot 11.900 en 23.500 keer sterker zijn dan CO₂. De chloorfluorkoolwaterstofverbindingen zijn teruggedrongen door het Montreal-protocol (1 januari 1989) om de afbraak van de ozonlaag boven Antarctica tegen te gaan. De CFK's werden verboden en vervangen door HFK's (koolwaterstoffen waarvan een of meerdere waterstofatomen zijn vervangen door fluoratomen), die geen chloor of broom bevatten die de ozonlaag afbreken. Het Montreal-protocol is een succesvol akkoord: rond 2006 is de ozonafbraak gestopt en hoewel het nog enige tientallen jaren duurt, zal de ozonlaag naar verwachting volledig herstellen

CEES VAN LOON en **HANS VAN KLINK** zijn actief betrokken bij IST Green Chemicals BV. Beiden hebben voorheen gewerkt bij zaaizaadbedrijven en de suikerindustrie. Ze zijn begaan met de rol van de landbouw in de economie en de samenleving en vinden dat de landbouw een bijdrage moet leveren in de transitie naar verduurzaming.

tegen 2080. Voor koolstofdioxide en andere broeikasgassen zijn we zover nog niet. Let wel, zonder broeikasgassen in de atmosfeer zou de gemiddelde temperatuur (nu +15 °C) op aarde met ruim 30 °C dalen; we zouden opnieuw in een ijstijd terecht komen. We hebben ze dus ook nodig, om ons in een dynamische evenwicht een voorspelbaar en aangenaam klimaat te verschaffen. De circulaire economie ondersteunt deze dynamiek: CO₂ wordt gebruikt bij fotosynthese van groene planten en vastgelegd in suikers die dienen tot bouwstoffen voor alle andere stoffen die de plant produceert. Bovendien komt er zuurstof vrij. Verbruik van biomassa brengt opnieuw CO₂ in de atmosfeer die opnieuw door planten kan worden opgenomen. Gebruik van fossiele brandstof brengt CO₂ in de lucht die miljoenen jaren geleden is vastgelegd en door gebruik nu de lucht in wordt geblazen.

Klimaatverstoring

Ondanks de goede bedoelingen en mooie woorden van politici en beleidsmakers gaat de opwarming van de aarde stug door; de hoeveelheid broeikasgas (BKG) stijgt nog steeds. Het urgentiebesef daalt niet in. Klimaatverandering is een veel te vriendelijk woord: wie is er tegen elke dag zomer! De verandering is een *verstoring* met gevaarlijke gevolgen: droogte, extreme regenval,



Hans van Klink: suikerbieten wassen op proefboerderij De Rusthoeve, Colijnsplaat, 19 oktober 2022.

zware stormen, stijging van het zeeniveau; misoogsten die leiden tot voedseltekorten en hongersnoden, maatschappelijke onrust en conflicten tussen bevolkingsgroepen en landen. Hele bevolkingsgroepen zullen migreren. Ontwrichting op grote schaal. Geen prettig vooruitzicht. Maar we kunnen het tij keren, we kunnen iets doen.

Man-made en/of natuurlijk proces

De laatste 120.000 jaar – de tijd dat de *Homo sapiens* de aarde bevolkt – zijn er afwisselend ijstijden en warme perioden geweest. “Zo’n 120.000 jaar geleden, in het geologische tijdvak *Eemien*, de warme periode tussen de twee laatste ijstijden in, stond de zeespiegel

geen uitstel!



Cees van Loon voor het gebouw met de proefopstelling.

wereldwijd ongeveer 6 meter hoger dan nu”, schrijft Salomon Kroonenberg in zijn boek *Spiegelzee* (2017). En vervolgt hij: “Maar 18.000 jaar geleden, in het koudste deel van de laatste ijstijd, het *Weichselien*, toen de ijskappen het grootst waren, stond de zeespiegel juist heel laag, wel 120 meter lager dan nu.”

Aanvankelijk steeg de zeespiegel langzaam, “maar aan het einde van de laatste ijstijd, dus van 18.000 jaar geleden tot nu, steeg de zeespiegel juist heel snel.”

Verder terug in de tijd: zo’n 90 miljoen jaar geleden was Antarctica bedekt met weelderige plantengroei; volgens een klimaatmodel bedroeg het CO₂-gehalte toen bijna vier keer zoveel als nu. Het aandeel van Groenland in

de jaarlijkse zeespiegelstijging is gegroeid en ligt inmiddels rond de 25%. Bijna de helft van de stijging – nu gemiddeld ruim 3 mm per jaar – komt door uitzetting van het wereldwijd opwarmend water. Als al het ijs op Groenland zou smelten stijgt de zeespiegel met zes à zeven meter. Als de ijskap van Antarctica volledig smelt komt er zo’n zestig (60) meter bij. De aarde heeft vele veranderingen doorgevoerd en de moderne mens heeft zich in de voorbije 120.000 jaar weten aan te passen aan die klimatologische veranderingen. De prehistorische mens was daartoe in staat. “De omwenteling van het Stenen Tijdperk naar het Bronzen Tijdperk vond niet plaats omdat de stenen op waren”, zei Jan Rotmans op 5 november 2019 tijdens een lezing bij de

CZAV in Wemeldinge in het kader van Standplaats Zeeland.

Zullen wij de komende jaren opnieuw weten ons aan te passen aan veranderingen die we deels zelf in gang hebben gezet?

Nederland - landje aan zee

Grofweg de helft van Nederland ligt onder de zeespiegel. In het westen van ons land daalt de bodem nog steeds, met één tot enkele centimeters per eeuw als gevolg van de daling van de aardkorst onder Nederland, de inklinking van de sedimenten en de verre echo’s van het afsmelten van de Scandinavische ijskap na de laatste ijstijd. Scandinavië stijgt en wij dalen.

De schrijvers van dit artikel wagen zich niet aan een analyse welk deel van de zeespiegelstijging deze eeuw veroorzaakt wordt door bodemdaling en natuurlijke klimatologische processen en welk deel door ingrijpen van de mens door uitstoot van broeikasgassen. Een ding is wel zeker: de uitstoot van broeikasgassen door de mens leidt tot temperatuur-



stijging en zo tot versneld afsmelten van de ijskap op Groenland en Antarctica.

Wat kunnen we zelf doen?

Sinds 24 februari van dit jaar is – eindelijk? – het besef ingedaald dat we te afhankelijk zijn van onze leveranciers van fossiele brandstoffen. We kunnen een dubbelslag slaan: minder afhankelijk worden van fossiel en tegelijkertijd innovatieve, hernieuwbare energiebronnen benutten, zoals zonne-energie, wind, biomassa en aardwarmte, waarvan de eerste drie hun ontstaan danken aan de zonne-energie die op aarde terechtkomt. We zullen – of we willen of niet – ons leven anders moeten gaan inrichten en ons gedrag veranderen.

In een Europese studie (2014) is aangetoond dat de uitstoot van stikstof met 40% en broeikasgassen met 25 tot 40% zal afnemen als alle Europeanen het aandeel dierlijke producten in hun dieet halveren (demitarisme). Dat lijkt minder leuk voor de boeren, maar die kant moeten we wel op. Bovendien leidt het tot een ander teeltplan met passend verdienmodel. De landbouw is essentieel in deze omwenteling.

Nederland dient een vooraanstaande rol te spelen in deze transitie, ook landbouwkundig. In ons land loert altijd het gevaar dat de overheid een vernieuwende technologie ongedaan maakt. Denk aan de windmolentechnologie van Lagerwey die in de jaren negentig door een beslissing van het ministerie van EZ tussen twee slokken koffie door de nek werd omgedraaid. TU Delft ligt er nog wakker van. Het Deense Vestas was er als de kippen bij, kocht alle kennis op en werd er wereldmarktleider mee.

De Nederlandse overheid springt vaak bij met stimuleringsregelingen (subsidie) voor privaat-publiek onderzoek (bedrijven samen met onderzoek & onderwijs), maar stelt mondjesmaat fondsen beschikbaar voor opschaling, waardoor vernieuwende technologieën in de knop sterven in de zogeheten *valley of death*. Wees ruimhartiger, geef nieuwe concepten de kans te groeien.

Klimaatneutrale economie

Eerder dit jaar heeft TNO twee scenario's geschetst voor een klimaatneutraal energiesysteem (TNO, 2022). Het ADAPT-scenario is minder ambitieus, het TRANSFORM-scenario stelt hogere eisen: ook lucht- en zeevaart gaan van fossiele energie af. Gedragsverandering is onafwendbaar, energiegebruik moet drastisch



omlaag, elektriciteit komt van windparken op zee. Grondstoffen voor de chemische industrie worden in eigen land geproduceerd uit biomassa. Kernenergie als aanvullende bron is onvermijdelijk, zegt TNO.

In het ADAPT-scenario wordt CO₂ ondergronds opgeslagen, in het TRANSFORM-model wordt CO₂ circulair hergebruikt.

Groene, circulaire economie

Willen we de klimaatverstoring een halt toeroepen, dan moeten we oog hebben voor de landbouw. Ja, in de huidige wereld richt de landbouw ook schade aan. Niet de schuld van de boer. Het verdienmodel in de keten, geregisseerd door de grote marktpartijen, laat de boer met de kruimels achter. In de gangbare teelt neemt de biodiversiteit af en verarmt de bodem (lager organisch gehalte en dus minder CO₂-opslag) om met kunstmest gevoed te worden. Het moet anders, dat is inmiddels duidelijk, maar het kan niet zonder landbouw. De voedselproductie moet anders, maar bovenal, we zullen ons gedrag en dus ook onze eetgewoonten moeten veranderen: minder vlees, minder suiker, meer bewegen en vast nog veel meer. We moeten anders gaan leven om ons leven te redden, en dat van onze kinderen en kleinkinderen.

Laat de vernieuwing gepaard gaan met kleinschaligheid en lokaal-voor-lokaal (Local4Local). Kleinschalige bioraffinage revitaliseert het platteland en creëert groene banen. Grootchaligheid dient te ontstaan door samenwerking. De landbouw is daar goed in, en beter toe in staat dan de grootindustrie.

Door kleinschaligheid wordt dichterbij de bron geproduceerd, maar ook dichterbij de gebruiker.

Suikerbieten en de fabriek

De procesgang van de conventionele suikerfabriek is in wezen sinds napoleontische tijden ongewijzigd, maar wel steeds efficiënter geworden. Een suikerfabriek is een miljardeninvestering die elk jaar in minder dan zes tot zeven maanden moet renderen. Over een aantal jaren zal met nieuwe technologie uit een fabriek zowel kristalsuiker komen voor voeding als ethanol of melkzuur (of andere moleculen), en dat in een continu werkproces (12 maanden). Deze vernieuwing zal kleinschalig moeten renderen, daarmee worden we ook minder afhankelijk van gas en aardolie.

Suikerbieten zijn bij uitstek geschikt als grondstof voor de gewenste *vergroening van de chemie*, beter dan granen. Suikerbieten passen in het teeltplan van de akkerbouwer. Dertig jaar geleden teelde Nederland 150.000 ha bieten. Nu zo'n 70 à 80.000 ha. Die 150.000 komen niet meer terug, maar 50.000 ha erbij moet kunnen.

De akkerbouw zit voornamelijk in Zeeland, de Flevopolders, Groningen en Drenthe. Onttrekking aan landbouwgrond voor woningbouw is in deze gebieden minder aan de orde; ja, er worden datacenters gebouwd en zonneweiden aangelegd. Elders worden ook bieten geteeld, zoals in Noord- en Zuid-Holland, Brabant en Limburg, maar in die gebieden gelden andere omstandigheden.

Uitbreiding van het bietenareaal is haalbaar en nodig voor de *vergroening van de chemie*. Zodat we een deel van het tij kunnen keren voor het te laat is en de landbouw haar steentje bijdraagt aan de strijd tegen de klimaatverstoring en zeespiegelstijging. ●

BRONNEN

- European Commission (2014). *Nitrogen on the Table - an argument for demitarianism*. Joint Research Center, Institute for Environment and Sustainability, 28 april 2014.
- Kroonenberg, S. (2017). *Spiegelzee. De zeespiegelgeschiedenis van de mens*. Atlas Contact.
- Rotmans, J. (2019). *Zeeland vanuit een transitiebril*. Standplaats Zeeland, lezing bij de CZAV, Wemeldinghe, 5 november.
- <https://www.tno.nl/nl/newsroom/2022/04/ambitieuze-scenario-klimaatneutraal>