



MILIEUVERONTREINIGING EN KLIMAATVERANDERING



Wie schrijft over de gevolgen van menselijk handelen voor het milieu en dan met name voor het klimaat, kan per definitie rekenen op kritiek, ook van orthodox christelijke zijde. Formeel belijden alle (orthodoxe) christenen dat God de mens niet alleen de opdracht heeft gegeven om de aarde te bouwen, maar ook om die te bewaren. Maar ze hebben onderling fundamenteel verschillende overtuigingen als het gaat om de bijdrage van de mens aan de leefbaarheid van deze aarde.

Duurzaamheid en klimaatverandering zijn onderdeel van een sterk gepolariseerd maatschappelijk en politiek debat. Met felle tegenstanders van klimaatbeleid op rechts, zoals bijvoorbeeld Thierry Baudet, en warme pleitbezorgers op links, zoals Jesse Klaver. En die polarisatie gaat christenen niet voorbij. Met als gevolg dat er bijna geen neutraal woord meer te gebruiken is rond deze thematiek. Alles wordt direct geframed en je wordt ingedeeld bij de voor- of tegenstanders. Felle voorstanders zien de 'klimaatontkenners' als neoliberale hedonisten en felle tegenstanders bestempelen de 'klimaatgelovigen' als eco-taliban.

Waarheid en kennis

Dat de discussie zo gepolariseerd is, komt doordat menigeeen in deze post-moderne tijd ervan uitgaat dat kennis vooral bestaat uit gedachteconstructies en dat 'Waarheid' als zodanig niet bestaat. Dus als er ergens waarheid geclaimd wordt, door religie of politiek of wetenschap, wordt dat gewantrouwd. Men vindt religie slechts acceptabel zolang ze geen absolute claims heeft. En wetenschap wordt weggezet als 'ook maar een mening' of wordt ervan verdacht 'onder één hoedje te spelen met de politieke elite en de top van het bedrijfsleven'.

Voor *Nader Bekeken* schrijf ik over dit onderwerp in de overtuiging dat wij

ons willen laten gezeggen door de waarheid van het Woord van God en dat wetenschappelijke kennis rond milieu en klimaat zeker enige betekenis heeft. Ik schrijf dus niet voor liberale christenen voor wie Gods Woord wel een inspiratiebron is, maar geen gezaghebbend getuigenis. En evenmin voor orthodoxe christenen die in het kamp van de hardcore klimaatontkenners zitten. Zij worden niet overtuigd door (nog meer) kennis en feiten over klimaatverandering. Hun standpunt zal niet veranderen.

In dit artikel wil ik overigens niet alleen stilstaan bij klimaatverandering, want er is veel meer aan de hand met onze aarde. Het gaat ook om de verontreiniging van lucht, bodem en water, met grote gevolgen voor de biodiversiteit, onze gezondheid en ons leefmilieu. In het volgende nummer gaat het vooral om ons leven voor het aangezicht van God, die de Schepper en Eigenaar is van deze aarde.

Duurzaamheid in relatie tot milieuverontreiniging

Als gevolg van de industriële en de agrarische revolutie is er enorm veel veranderd

Duurzaamheid wordt wel omschreven als 'een omgang met de aarde die aansluit op onze behoeften zonder de behoeften van toekomstige generaties in gevaar te brengen'. Als iemand in de achttiende eeuw gesproken had over de noodzaak van duurzaamheid, zou niemand hem begrepen hebben, want toen werd de aarde in het algemeen duurzaam gebruikt. Er werd gebruikgemaakt van wat wij nu hernieuwbare energiebronnen noemen:

wind in het geval van windmolens en zeilschepen, water voor watermolens, en dierlijke trekkracht voor het vervoer

en in de landbouw. De meeste boeren hadden een gemengd bedrijf, waar ze de mest van hun koeien direct op de akkers gebruikten voor het verbouwen van gewassen. De voedingsstoffen die werden onttrokken aan de grond, kwamen zo grotendeels weer terug. Kringlooplandbouw noemen wij dat nu. De kringloop van voedingsstoffen was vrijwel gesloten en er werd heel weinig verspild.

Als gevolg van de industriële en de agrarische revolutie is er enorm veel veranderd. Sindsdien maken we gebruik van fossiele brandstoffen zoals olie en gas, om ons per auto, boot, trein of vliegtuig te verplaatsen en de industrie te laten draaien. Ook de landbouwproductiemethoden zijn ingrijpend veranderd. Intensief gebruik van kunstmest, bestrijdingsmiddelen en soms irrigatie leidden tot een geweldige toename van de gewas-, vlees- en melkproductie. Dat alles heeft met name de westelijke wereld veel welvaart gebracht: een overvloed aan veelzijdig voedsel, goede gezondheidszorg, luxe of in ieder geval voldoende huisvesting en een uitstekende hygiëne.

We moeten 'vroeger' dan ook niet idealiseren. Er was sprake van slechte gezondheidszorg, gebrekkige hygiëne, povere huisvesting en vaak diepe armoede. Bovendien was men afhankelijk van eenzijdige voeding. Denk maar aan 'De aardappeleters' van Vincent van Gogh, gemaakt in 1885. Denk ook maar aan Ierland, waar sinds 1800 de aardappel het voornaamste volksvoedsel was. Tussen 1845 en 1850 stierven er meer dan een miljoen mensen de hongerdood als gevolg van een aardappelziekte.

Er is echter een keerzijde. Sinds de jaren zestig consumeren we steeds meer voedsel en goederen. De produc-

tie daarvan heeft ruwweg twee grote effecten. Allereerst uitputting van grondstoffen: onder andere van olie en gas waarmee energie wordt opgewekt, en van fosfaat dat als kunstmest wordt gewonnen en dat essentieel is voor de mens. Een tweede effect is de aantasting van het milieu: lokale bodemverontreiniging, maar vooral ook grootschalige milieuvervuiling en natuuraantasting. De uitstoot van zwaveloxide, stikstofdioxide, fijn stof en broeikasgassen (koolstofdioxide (CO₂), methaan en lachgas) veroorzaakt luchtverontreiniging; de verhoogde toevoer van stikstof en fosfaat, plastic en zware metalen veroorzaakt verontreiniging van het oppervlaktewater. Dit alles heeft weer gevolgen voor de menselijke gezondheid, de diversiteit aan planten en diersoorten (biodiversiteit) en het klimaat.

Luchtverontreiniging en gezondheid

Luchtverontreiniging, vooral met ozon (smog) en fijn stof, is met name in steden een groot probleem. Berucht is de 'grote smog' die Londen teisterde in december 1952. Een periode van koud weer, een hogedrukgebied en windstille omstandigheden zorgden ervoor dat luchtvervuiling, vooral afkomstig van de verbranding van kolen, niet kon ontsnappen en als een dikke deken over de stad kwam te liggen. Overheidsverslagen rapporteerden dat 4000 mensen vroegtijdig waren overleden en nog 100.000 anderen ziek waren geworden door het effect van de smog op de luchtwegen. Modern onderzoek schat het werkelijke aantal doden door de smog zelfs op 12.000. In Europa is sinds die tijd veel verbeterd aan de uitstoot van zwavel en stikstofdioxide, maar de problemen zijn enorm toege-

nomen in Azië, met name in China. In Beijing bijvoorbeeld is de luchtverontreiniging zo erg dat auto's slechts om de dag op de weg mogen (gerelateerd aan het nummerbord). Nog vrij recent echter werd ook in Parijs tijdelijk een dergelijke maatregel afgekondigd. Volgens de WHO veroorzaakt luchtverontreiniging wereldwijd naar schatting ongeveer 16% van de sterfgevallen aan

longkanker, 25% van de sterfgevallen door longziekte (COPD), 17% van de zogenaamde ischemische hartziekte en beroerte en ongeveer 26% van de sterfgevallen door luchtweginfectie. Het totaal aantal geschatte doden is ca 4,2 miljoen per jaar.

Water- en luchtverontreiniging en biodiversiteit

Als er veel stikstof en fosfaat afspoelt naar sloten, rivieren, meren en uiteindelijk de zee, belast dat het ecosysteem in die wateren. Een teveel aan voedingsstoffen (eutrofiëring) kan leiden tot algenbloei, waardoor het water troebel wordt. Bepaalde waterplanten krijgen dan minder licht en de plantendiversiteit neemt af. Na de bloei gaan de algen, die ook nog eens giftig kunnen zijn, dood. Hun afbraak kan zoveel zuurstof uit het water halen dat vissen en andere waterorganismen sterven. Ook in zout water leidt eutrofiëring tot algenbloei en plaatselijke zuurstofloosheid. Dit probleem is

dramatisch toegenomen in de afgelopen vijftig jaar. Wereldwijd zijn er 415 kustgebieden met symptomen van eutrofiëring, waaronder 169 zuurstofloze dode zones. Afhankelijk van de omgeving en het type alg kan schuim op het strand ontstaan. Te veel stikstof veroorzaakt bovendien verzuring, waardoor in vennen de biodiversiteit kan afnemen.

In Beijing bijvoorbeeld is de luchtverontreiniging zo erg dat auto's slechts om de dag op de weg mogen

Een ander probleem, waar iedereen in Nederland inmiddels wel van heeft gehoord door de stikstofcrisis, is de afname van de diversiteit aan plant- en diersoorten op natuurterreinen door uitstoot en neerslag van stikstofdioxide en ammoniak. Die neerslag leidt tot bodemverzuring, waardoor voedingsstoffen zoals calcium, kalium en magnesium afnemen terwijl er juist een overdaad aan stikstof ontstaat. Het evenwicht wordt verstoord. Plantensoorten zoals bramen en brandnetels die van veel stikstof houden en bestand zijn tegen zure grond, verdringen plantensoorten die goed gedijen op een stikstofarme minder zure grond. Daardoor neemt de diversiteit van plantensoorten af. En dat heeft weer negatieve gevolgen voor allerlei dieren, zoals vlinders, andere insecten en vogels.

In de jaren tachtig kreeg dit probleem onder de naam 'zure regen' al veel politieke aandacht. Toen werd er ook nog veel zwaveldioxide uitgestoten. Gelukkig is de uitstoot daarvan sinds 1985 met zo'n 90% gedaald, dankzij milieumaatregelen als rookgasreiniging en gebruik van brandstoffen met een

laag zwavelgehalte. En ook de uitstoot van stikstofoxiden en ammoniak is meer dan gehalveerd. Maar toch is de neerslag daarvan op de meeste natuurgebieden nog steeds te hoog. Vergelijk het met iemand die heel lang te veel heeft gegeten en dat wel mindert, maar nog altijd te veel eet: de obesitas-klachten nemen dan niet altijd af.

Klimaatverandering en leefmilieu

Bij klimaatverandering is het belangrijk te benadrukken dat er vier feiten zijn waarover binnen de wetenschap geen twijfel bestaat. Het eerste is: de aarde wordt warmer. De gemiddelde wereldtemperatuur is sinds het begin van de Industriële Revolutie tot 2015 met circa 1,1° Celsius gestegen en in Noordwest-Europa met circa 1,5°. Wereldwijd zijn de tien warmste jaren in de gemeten geschiedenis allemaal van na 1998 en daarbij horen alle jaren na 2014. Het tweede feit is dat de wereldwijde atmosferische concentraties van broeikasgassen sterk zijn toegenomen, met name sinds 1960. Bij kooldioxide (CO₂) gaat het om ruim 40% toename, bij methaan om meer dan 100% en bij lachgas om circa 20%. Het derde feit is dat die stijging een gevolg is van menselijk handelen. Het verbruik van fossiele brandstoffen en in mindere mate ontbossing leidt tot de stijging van CO₂. En de intensivering van de landbouw is een heel belangrijke oorzaak in het geval van methaan en lachgas. Het vierde feit is dat stijging van broeikasgassen leidt tot opwarming van de aarde.

Nu al worden de gevolgen van klimaatverandering steeds sterker zichtbaar. Enerzijds leidt een toename van de CO₂ concentratie tot een

toename van de groei, met name van bossen, en in koudere delen van de aarde ook van de voedselproductie. Klimaatontkenners benadrukken dit alsof het de enige waarheid is. Maar het totaaleffect is een afname van de voedselproductie, met name in warme gebieden als Afrika, waar toename juist hard nodig is. Behalve in de aantasting van de voedselproductie en van ecosystemen, zoals koraalriffen, komt klimaatverandering tot uiting in smeltende gletsjers en ijskappen. Gevolgen daarvan zijn een steeds sterker versnelde zeespiegelstijging en een toename van klimaatextremen, waaronder stormen en hittegolven. Daarbij is er sprake van elkaar versterkende domino-effecten die de kans op het optreden van onomkeerbare veranderingen doen toenemen. Daarbij kun je denken aan het afsterven van bossen rond de

wereldwijde milieuverandering. De auteurs stelden negen grenzen vast waarbinnen de mensheid moet blijven om duurzaam gebruik te kunnen blijven maken van de hulpbronnen van de aarde. Het gaat om waarden in verband met de opwarming van de aarde, het verlies aan biodiversiteit, het verlies aan stikstof en fosfor naar lucht en water, het gat in de ozonlaag, oceanverzuring, waterschaarste, landgebruik, chemische verontreiniging en aerosolen in de atmosfeer. Het bestaan van grenzen is op zich niet omstreden, maar de exacte waarden ervan zijn wel onderwerp van debat. Persoonlijk droeg ik bij aan een verbetering van de grens voor stikstof. Dat deed ik in het besef dat de wereld niet maakbaar is, maar dat wij wel verantwoordelijkheid dragen voor onze omgang met de aarde. En dat begrenzing van ons gedrag,

Wij dragen verantwoordelijkheid voor onze omgang met de aarde

poolcirkel door branden en insectenplagen, of het smelten van permafrost waardoor het broeikasgas methaan vrijkomt naar de atmosfeer. Daardoor zouden de West-Antarctische ijskap en delen van Oost-Antarctica zo sterk kunnen smelten dat op lange termijn de zeespiegel tien meter kan stijgen.

Planetaire grenzen

In het licht van al deze gegevens werd in 2009 het concept 'planetaire grenzen' geïntroduceerd in het wetenschappelijke tijdschrift *Nature*. Het concept is gebaseerd op wetenschappelijk bewijs dat menselijke acties de belangrijkste motor zijn achter de

waar het gaat om het gebruik van deze aarde, voluit bijbels is. Daarom is de motivatie van een christen dieper dan die van een niet-christen, althans dat hoort zo te zijn. In het volgende artikel over milieuverontreiniging en rentmeesterschap ga ik daarop nader in. ■

Dr. ir. Wim de Vries is persoonlijk hoogleraar aan de Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse van Wageningen Universiteit. Zijn leerstoel richt zich met name op de effecten van stikstof op voedselproductie, milieu en klimaat. Hij is daarnaast lid van de Commissie Opleiding en Vorming van de Hersteld Hervormde Kerk en van de Raad van Commissarissen van het Reformatorisch Dagblad.