

Inleiding

Drie dingen werken onophoudelijk door in de geest van de mensen: het klimaat, de regering en de religie.

VOLTAIRE, *ESSAI SUR LES MŒURS ET*

L'ESPRIT DES NATIONS (1756)

‘De eerste daad van ongehoorzaamheid van de mens,’ zo schreef John Milton aan het begin van *Paradise Lost*, was het eten van de vrucht ‘van de verboden boom’ in de Hof van Eden. Die beslissing ‘bracht de dood en al onze ellende in de wereld’. Door het verlies van het paradijs veranderde de aarde van een oord van schoonheid en overvloed in een plek van treurnis en droefenis, waar ‘vrede en rust nimmer kunnen huizen en de hoop nimmer nadert’ en waar het leven veranderde in ‘eindelozelijke pijniging’.¹

Miltons epische gedicht, dat in de tweede helft van de zeventiende eeuw verscheen, was een hervertelling van het verhaal dat aan het begin van het boek Genesis staat, en waarin wordt uitgelegd hoe de mensen hun eigen ondergang in de hand hebben gewerkt. Doordat ze zich hadden laten verleiden door de ‘helse slang’, veroordeelden Adam en Eva alle toekomstige generaties tot een leven waarin ze in ecologisch opzicht voor uitdagingen kwamen te staan – een leven waar de natuurlijke omgeving hen niet langer vriendelijk gezind was, waar het niet altijd gemakkelijk was om aan voedsel te komen en waar de mensen moesten werken in plaats van te ge-

nieten van de weldaden van God. Het paradijs was verloren gegaan.

In de wereld van vandaag vormen de manieren waarop onze soort het land bewerkt, de natuurlijke hulpbronnen exploiteert en met duurzaamheid omspringt, heftige discussiepunten – niet het minst doordat velen van mening zijn dat de menselijke activiteiten zo veelomvattend en zo schadelijk zijn geworden dat het klimaat erdoor verandert. In dit boek probeer ik te bezien hoe onze planeet – onze ‘omheinde’ tuin (de letterlijke betekenis van het woord ‘paradijs’) – sinds het begin der tijden veranderd is, soms als gevolg van inspanningen van de mens, uit berekening en misrekening, maar ook door toedoen van een hoop andere elementen – factoren, invloeden, impulsen – die de wereld waarin we leven hebben gevormd, vaak op manieren waarover we verder niet nadenken of die we niet begrijpen. In dit boek zal ik beschrijven hoe onze wereld, buiten de Hof van Eden, altijd al transformaties onderging, overgangsfasen en veranderingen kende; de tijd staat niet stil.

Mijn eerste confrontatie met de sterke invloed van de mens op milieu en klimaatverandering vond plaats tijdens het kijken naar een kinderprogramma over actuele vraagstukken; het heette *John Craven's Newsround* en was, toen ik nog een jongen was, in Groot-Brittannië elke dag te zien. *Newsround* was als BBC-project een prestigieus uithangbord – een soort verbindingslijn tussen jonge kijkers en de wereld buiten de Britse eilanden. Het was een van de weinige programma's waar mijn broers, zussen en ik in onze jeugd van onze ouders naar mochten kijken, en het maakte me bekend met het lijden van een volk door toedoen van de Rode Khmer, met de ingewikkelde situatie in het Midden-Oosten en met de realiteit van de Koude Oorlog.

Een van de onderwerpen die eind jaren zeventig / begin jaren tachtig regelmatig aan de orde kwamen, was het thema ‘zure regen’. Ik herinner me dat ik ontdaan was door het gruwelbeeld van bladloze bomen en door de gedachte dat menselijke activiteiten verantwoordelijk waren voor de achteruitgang van de natuur. Het idee dat de fabrieken schadelijke stoffen uitstootten die bossen verwoestten, dieren doodden en de grond vervuilden, trof me als een mokerslag. Ook voor mij als jonge jongen was het zonneklaar dat de keuzes die we maakten om goederen en producten te vervaardigen, consequenties met langetermijneffecten op ons allen hadden. Die akelige gedachten werden nog versterkt door de vrees voor vernietiging, die mijn jeugd beheerste. Ik maak deel uit van een generatie die

was opgegroeid met de gedachte dat de wereld een mondiale kernoorlog tussen de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie zou meemaken, die zou resulteren in dood op grote schaal – niet alleen door de explosies van talloze intercontinentale ballistische raketten (ICBM's), maar ook als gevolg van de nucleaire winter die zou intreden wanneer bij de inslag van kernkoppen paddenstoelwolken vrijkwamen. Een halverwege de jaren tachtig uitgebrachte film, *When the Wind Blows*, schetste een schrijnend en afschuwelijk beeld van wat ons te wachten stond: treurnis, leed, honger, dood – en dat alles vanwege het vermogen van de mens om massavernietigingswapens te ontwerpen, die niet alleen miljoenen mensen zouden doden met hun vuurstormen en explosies, maar ook het klimaat op aarde zo ingrijpend zouden veranderen dat louter overleven al een waar wonder zou zijn.

De explosies van tal van kernwapens zouden zoveel puin de atmosfeer in jagen dat we zouden moeten leren leven met temperaturen onder nul. Het zonlicht zou worden afgeschermd door lagen stofdeeltjes, met als gevolg dat de planten zouden afsterven. Ook dieren zouden daardoor bezwijken, en degenen die de kernexplosies hadden overleefd, zouden het niet alleen stervenskoud hebben, maar ook honger lijden. Fall-out – radioactieve neerslag – zou flora en fauna besmetten en alle vormen van leven vergiftigen. Het doel was dan om de apocalyps door te komen en de hoop te koesteren tot de overlevenden te behoren. Op den duur, zo hoopten we, zou het klimaat zich herstellen. Dan ging het erom vast te stellen hoeveel mensen nog in leven waren – en wáár dan wel – en opnieuw te beginnen.

De angstige gevoelens van mijn generatie werden nog verder vergroot door rampen, waarvan de meest dramatische de ontploffing van de reactor in Tsjernobyl in het huidige Oekraïne (1986) was. De verslagen van de rampzalige ‘storing’ – dagenlang in alle toonaarden ontkend door de Sovjetautoriteiten – herinnerden ons eraan dat verkeerde berekeningen, foute inschattingen en incompetentie de wereld waarin we leefden, konden aantasten. In de daaropvolgende maanden bestudeerde ik de kaarten van de fall-out, was ik voorzichtig met wat ik at en werd ik me terdege bewust van de gevaren die een mogelijke klimaatverandering inhield.

We waren gewoon onze zomers door te brengen rond een meer in het midden van Zweden. We zeiden tegen elkaar dat we daar naartoe zouden vluchten wanneer zich het risico van een kernoorlog voordeed. Zoals de meeste mensen wel weten, is Zweden in de winter niet bepaald het warm-

ste land, maar het idee dat ik dan buiten bereik zou zijn van soldaten, tanks en raketten, had wel iets geruststellends. Ook hoorde ik tot mijn genoegen dat bosbessen – nog altijd mijn favoriete fruitsoort – goed tegen kou kunnen. Daarom had ik een kleine tas naast mijn bed staan waarvan ik de inhoud elk jaar zou vernieuwen met de benodigde spullen wanneer (dus niet als) veranderingen in het wereldklimaat een aanpassing daarvan zouden vergen: een reep chocolade; een Zwitsers legerzakmes waarmee je een pijl-en-boog kunt vervaardigen; een aantal wollen wanten; een spel kaarten en drie ballen; twee pennen (voor het geval bij één de inkt opdraakt); en wat papier.

Mijn voorbereidingen waren echter overbodig, al blijkt nu dat dat vaak meer een kwestie van geluk dan van wijsheid is geweest. Zoals we nu weten, werden er bijna raketten afgeschoten doordat beren, op zoek naar voedsel, prikkeldraadhekken hadden vernield; doordat een verkeerde inschatting van militaire oefeningen de andere kant deed vermoeden dat er een aanval ophanden was; en doordat weerballonnen werden aangezien voor ballistische wapensystemen. Ik ben opgegroeid in een wereld van net-niet-ongelukken, bijna-rampen en menselijke fouten.

Natuurlijk waren er ook tal van andere zaken die me verontrustten toen ik opgroeide: de jaren zeventig en tachtig waren een periode vol onrecht, haat, instabiliteit, terrorisme, hongersnood en genocide. Maar op de achtergrond speelden voortdurend dingen mee als verwoesting van het milieu, klimaat en klimaatverandering: actuele problemen die in de toekomst nog zouden verergeren. Voor mijn generatie stonden weinig dingen vast. Eén ding was duidelijk: we hadden bijna zeker de garantie dat we zouden moeten leven op een planeet die vijandiger, instabieler en gevaarlijker zou worden dan de wereld waarin we waren opgegroeid. Ik ging ervan uit dat een rampzalige wereldoorlog en grootschalige ongelukken hiervan de oorzaak waren.

Het kwam niet bij me op dat het einde van de Koude Oorlog zou uitmonden in een tijdperk waarin het milieu onder steeds grotere druk kwam te staan, of dat de opgevoerde, wereldwijde samenwerking op economisch terrein zou resulteren in een enorme stijging van koolstof(CO₂)-emissies en in een opwarmende aarde. Men had me tijdens mijn opvoeding geleerd dat eventuele rampen voortkwamen uit de gruwelen van de oorlog; althans, dat werd me op school bijgebracht. Aan de andere kant zouden vrede en harmonie de oplossing moeten vormen – niet een deel van het probleem. Zo kwam het dat een traject waaraan ik jaren geleden,

via het kijken naar *Newsround*, begon, me ertoe heeft gebracht na te denken over het ingrijpen van de mens in het landschap, over de manier waarop het klimaat in het verleden wellicht is veranderd en met name over de rol die het klimaat heeft gespeeld in de wereldgeschiedenis.

We leven in een wereld die vanwege de klimaatverandering op de rand van de afgrond balanceert. 'Elke week zorgt voor nieuwe, met het klimaat samenhangende verwoestingen,' zei António Guterres, de secretaris-generaal van de Verenigde Naties, in 2019. 'Overstromingen, droogte, hittegolven, bosbranden, superstormen.' Dit was geen apocalyptische voorspelling, zei hij, want 'klimaatverstoring vindt nu plaats en treft ons allemaal'. Wat de toekomst nog in petto heeft, verschaft ons weinig hoop, ging hij verder. Stilletjes afwachten betekent niets minder dan een 'ramp voor het leven zoals wij het kennen'.²

De mensheid wordt geconfronteerd met tal van problemen, zei Barack Obama in zijn voorlaatste toespraak als president van de Verenigde Staten van Amerika; 'en geen enkele uitdaging – geen enkele – vormt voor de toekomstige generaties een grotere bedreiging dan klimaatverandering'.³ 'De huidige ecologische crisis, en dan met name de klimaatverandering,' zei paus Franciscus in 2019, 'vormt een bedreiging voor het voortbestaan van de menselijke familie.' De situatie ziet er somber uit. 'Toekomstige generaties maken zich op om een in hoge mate verziekte wereld te erven,' voegde hij eraan toe. 'Onze kinderen en kleinkinderen zouden niet het gelag moeten betalen voor het onverantwoordelijke gedrag van onze generatie'.⁴

Akkoorden tussen regeringen, over bestrijding van koolstofemissie en de opwarming van de aarde, vormen 'minimale maatregelen ter bescherming van de aarde, ons gemeenschappelijke thuisland', verklaarde president Xi van de Volksrepubliek China in 2020. 'De mensheid kan het zich niet langer permitteren om de herhaalde waarschuwingen van de natuur te negeren.' Het is dan ook van vitaal belang 'een groene revolutie te ontketen en sneller in actie te komen om een groene manier van leven en verdere ontwikkeling te creëren, het milieu te beschermen en van Moeder Aarde een beter oord voor ons allen te maken'.⁵

Anderen hebben de dreiging persoonlijk en ook krachtig verwoord. 'Jullie hebben me mijn dromen afgepakt en mijn jeugd ontnomen met jullie loze woorden. En toch behoort ik nog tot de gelukkigen,' zei Greta Thunberg op de VN-Klimaatop in september 2019. 'Mensen lijden. Men-

sen gaan dood. Hele ecosystemen storten in. We staan aan het begin van massaal uitsterven, en het enige wat jullie kunnen, is praten over geld en over sprookjes van eeuwigdurende economische groei. Hoe durven jullie!⁶

Als klimaatverandering het onderwerp wordt – of al is – dat de eenentwintigste eeuw gaat beheersen, met als gevolg watertekorten, hongersnoden, grootscheepse migratiestromen, militaire conflicten en massaal uitsterven van soorten, dan is inzicht in wat de toekomst in petto heeft, niet alleen van essentieel belang voor politici, wetenschappers en activisten, maar ook voor ieder van ons. Als historicus weet ik dat teruggaan in de tijd de beste manier is om complexe problemen te behandelen, want dat zorgt mede voor een context en een perspectief in het geval van de huidige en toekomstige uitdagingen. De geschiedenis kan ons ook waardevolle lessen leren die kunnen helpen bij het formuleren van de vragen – en soms zelfs antwoorden opleveren – met betrekking tot de belangrijke problemen die ons wachten.

Dit geldt met name voor de relatie tussen menselijke activiteiten, het milieu en de natuurlijke omgeving in die regio's en plaatsen waar ik tientallen jaren onderzoek heb verricht. In veel, zo niet alle gevallen, zijn beschikbaarheid en gebruik van water, vergroting van de voedselproductie en de geografische problemen en mogelijkheden van lokale én langeafstandshandel niet alleen belangrijke factoren, maar ook essentiële elementen waarop de geschiedenis in grote lijnen stoelt. Zoals Fernand Braudel het verwoordde: de studie van het verleden betreft niet alleen de wedijver tussen mens en natuur; het is de wedijver tussen mens en natuur.⁷

Bij het bestuderen van het rijk van de Sassaniden en dat van de Abbassiden kwam ik er al gauw achter dat de voorspoed en de stabiliteit van die staten nauw samenhangen met de irrigatie van de velden, want daarmee werd een vergroting van de landbouwopbrengsten mogelijk gemaakt en konden grotere aantallen inwoners gevoed worden.⁸ Toen ik me verdiepte in de geschiedenis van China, leverde mijn onderzoek op dat de opkomst, de ondergang en de opeenvolging van de keizerlijke dynastieën, die meer dan duizend jaar teruggingen, nauw samenhangen met temperatuurveranderingen, met koudere perioden die gekenmerkt werden door demografische achteruitgang, conflicten en de vervanging van keizerlijke machthebbers door nieuwe regimes.⁹

Ook maakte het lezen van dichtwerken als de *Meghadūta* ('De wol-

kenboodschapper') van de bekende vijfde-eeuwse Sanskriet-dichter Kālidāsa duidelijk wat voor grote rol de moessons en de regens en ook de seizoenen in de literatuur, cultuur en geschiedenis van Zuid-Azië spelen.¹⁰ Ik ben er al lang geleden achter gekomen dat meer recentelijk het Sovjetbeleid in Centraal-Azië – in de jaren vijftig – niet alleen in milieutechnisch opzicht desastreus heeft uitgepakt, maar ook een belangrijk effect had op de Koude Oorlog, en nu nog steeds een rol speelt bij de toepassing van dwangarbeid in de regio.¹¹ Ik weet uit eigen ervaring ook hoe irritant, schadelijk en gevaarlijk de vervuiling is op plaatsen waar ik regelmatig kom – waarbij steden als New Delhi, Bisjkek en Lahore qua luchtkwaliteit tot de ergste in de wereld behoren. In Tasjkent, de hoofdstad van Oezbekistan, werd de lucht in 2020 gedurende 80 procent van de tijd als gevaarlijk bestempeld.¹²

Ik ben dus begonnen de geschiedenis van het milieu te bestuderen om duidelijker te krijgen wat het verleden ons vertelt over menselijk gedrag, over antropogene (door mensen veroorzaakte) veranderingen in de natuur en over de wijze waarop extreme weersgesteldheden, langetermijnweerpatronen en klimaatveranderingen de geschiedenis hebben beïnvloed. Ik wilde achterhalen waarom we aan de rand van een afgrond zijn beland, waar de toekomst van de menselijke soort – en ook een aanzienlijk deel van de dieren- en plantenwereld – gevaar loopt. Zoals een arts volledig inzicht in een ziekte dient te hebben alvorens een remedie te bedenken, zo is het van essentieel belang de oorzaken van de huidige problemen vast te stellen, voordat we voorstellen doen om de crises die ons allen raken, aan te pakken.

Historici beleven momenteel welhaast gouden tijden, dankzij een overvloed aan nieuwe gegevens en nieuwe soorten materiaal die ertoe bijdragen dat we het verleden beter kunnen begrijpen. Machinaal leren (kunstmatige intelligentie), computermodellen en data-analyse leveren niet alleen nieuwe 'lenzen' waarmee andere perioden uit de geschiedenis te onderzoeken zijn, maar onthullen ook een massa informatie die nog niet bekend was en niet eerder onderzocht is. Voorbeeld: netwerken van dorpen in het Amazoneregenwoud, die al van eeuwen terug dateren en de kosmos moesten weerspiegelen, kwamen aan het licht dankzij de Light Detection and Ranging (LIDAR)-technologie.¹³ De vooruitgang op het gebied van rendabele, zichtbare nabij-infrarood/korte golf-infrarood-spectroscopie in het laboratorium leverde gegevens op voor baanbrekend onderzoek, dat

leidde tot conclusies over de sociale veranderingen in het landschap rond de stad Mapungubwe – bij de samenvloeiing van de rivieren de Shashi en de Limpopo – gedurende de twaalfde eeuw.¹⁴ Isotopenonderzoek van begraven mensen en van varkenstanden in wat nu Papoea-Nieuw-Guinea is, heeft niet alleen licht geworpen op nederzettingpatronen, maar ook op het aandeel mariene voeding in het eten van mensen van meer dan tweeduizend jaar geleden.¹⁵ Nieuwe technologie heeft bijgedragen aan het achterhalen van het mineralisatieproces van zaden die bewaard zijn gebleven in vuilnisbelten en beerputten van het Jeruzalem van de Abbasiden, en heeft zo steun verleend aan hypothesen waarin wordt gesproken over een westwaartse verspreiding van gewassen tijdens de vroeg-islamitische periode.¹⁶

Er zijn ook opzienbarende vorderingen gemaakt in de wijze waarop we het klimaat kunnen beoordelen. Daartoe behoort ook een vindingrijke toepassing van schriftelijke bronnen die in het verleden genegeerd of slecht benut zijn. Zo stellen mosselschelpen voor de kust van Peru ons in staat een reconstructie van het klimaat te maken op basis van veranderingen in hun chemische samenstelling; daarmee kunnen onderzoekers jaarlijks, maandelijks en zelfs wekelijks de oceaantemperatuur vaststellen.¹⁷ Gegevens over de kersenbloesemfeesten in Japan, die al teruggaan tot het begin van de negende eeuw en waarin de datum van de bloei van kersenvruchten is vermeld, helpen ons om per jaar, gedurende vele eeuwen, vast te stellen wanneer het lente is geworden.¹⁸ Uit lijsten die de laatste vijfhonderd jaar werden bijgehouden door de havenautoriteiten in Tallinn (Estland) valt af te leiden wanneer elk jaar de eerste schepen binnenliepen; daarmee wordt niet alleen duidelijk wanneer de zee ijsvrij was, maar krijgt men ook indicaties van patronen op het gebied van langere en warmere voorjaren.¹⁹ Drijfhout bij de eilandengroep Spitsbergen in de Noordelijke IJszee wijst op aanzienlijke verschillen in zee-ijs in de jaren tussen 1600 en 1850, wat vervolgens weer duidt op ongebruikelijke klimaatpatronen in die periode.²⁰

Verder komen er voortdurend nieuwe sensationele ‘klimaatarchieven’ bij. Vele daarvan zullen in dit boek aan de orde komen. We zullen gegevens tegen het licht houden over groeiringen van bomen uit het Altaj-gebergte in Centraal-Azië en over minerale sedimentlagen in grotten in Spanje die wijzen op veranderingen in temperatuur en regenval; we zullen de luchtbellen bekijken die opgesloten zaten in de ijskap op Groenland en in gletsjers in de Alpen: ze leveren gegevens op over vulkaanuit-

barstingen, over menselijke activiteiten zoals metaalbewerking en het verbranden van gewassen, bossen en fossiele brandstoffen; we zullen stuiten op gefossiliseerd stuifmeel uit Oman en op stuifmeelafzettingen in meren in Anatolië; daarmee krijgen we inzicht in veranderingen in de vegetatie, zowel door natuurlijke oorzaken als door toedoen van de mens; we zullen verkoolde en uitgedroogde zaden in Zuidoost-Azië, gedroogde notendoppen uit Noord-Australië en verteerd en half verteerd voedsel uit Palestina tegenkomen, en die leveren gegevens op over eetpatronen én over ziekten. We zullen kijken naar klimaatomstandigheden die de verspreiding van parasitaire ziekteverwekkers in Noord- en Zuid-Amerika in de hand hebben gewerkt, en naar aanwijzingen voor landbouwcycli in West-Afrika – en tevens naar fylogenetische stambomen (vertakingsdiagrammen) van de pest in Ethiopië, Kirgizië en Cambridgeshire.

Er zijn steeds meer nieuwe klimaatgegevens beschikbaar, waarmee we de wereld van de natuur tot ver in het verleden beter kunnen begrijpen. Zo is er een onderzoeksteam bezig met een tachtig meter diepe sedimentlaag in Zuidoost-Kazachstan, die informatie oplevert over de vochtigheid van de bodem, en daarnaast ook inzicht geeft in de rol die Centraal-Azië grosso modo in de wereldwijde klimaatrevolutie speelt en, meer in het bijzonder, in de waterkringloop land-atmosfeer-oceaan op het noordelijk halfrond. Dat is niet alleen van groot belang voor de bestudering van het verleden, maar ook voor analyses betreffende het toekomstige klimaat op aarde op de lange termijn.²¹ En dat geldt ook voor nieuw onderzoek op het Tibetaans Hoogland, waar modellen, gebaseerd op bevindingen afkomstig van gebieden boven de boomgrens – waar een veel grotere soortenrijkdom te vinden is dan in de bergwouden – erop wijzen dat de planten diversiteit in de komende eeuwen sterk zal afnemen in alpine habitats.²²

Dergelijke nieuwe informatiebronnen hebben geleid tot revolutionaire nieuwe denkbeelden over het verleden. Nieuwe klimaatgegevens verschaffen inzicht in een hoogst onrustige periode in het Romeinse Rijk – midden derde eeuw – waarbij enkele wetenschappers getracht hebben een verband te leggen tussen enerzijds een verminderde zonneactiviteit, een toename van zee-ijs en een aantal grote vulkaanuitbarstingen, en anderzijds een snelle afkoeling, een verstoorde voedselproductie en een reeks politieke, militaire en monetaire crises, die zich precies in die periode voordeden.²³ Gegevens over de vervolging van Joden in Europa, die in bijna duizend steden over de periode tussen 1100 en 1800 verzameld zijn, laten zien dat een daling van de gemiddelde temperatuur in het