

# Duurzaam Denkbeeld

## Technofoob of Technofiel?

Technologie heeft ons vaak gebracht wat we wilden en soms zelfs meer. We zijn erop gaan vertrouwen. En dat is niet geheel ten onrechte. Op het gebied van medische hulp, beeld en geluid, vervoer, voeding, energie en bereikbaarheid heeft technologie ons verrast. Dat doet zij nog steeds. Ons vertrouwen in technologie wordt vaak bevestigd. Maar net zo vaak ook niet. Ons oordeel over en ons vertrouwen in technologie is afhankelijk van ons wereldbeeld. Dat maakt technologie niet neutraal maar een speelbal van ons idee bij een ideale samenleving.

## Inleiding

Halverwege de jaren '60 was een aflevering van de Thunderbirds voor mij het hoogtepunt van de week. Die wilde ik niet missen. De Thunderbirds hadden een oplossing voor elk probleem. Een raket voor problemen in de ruimte, een vrachtvliegtuig met apparatuur voor problemen op en boven het aardoppervlak, een onderzeeër voor problemen onder water, zelfs een soort grondraket voor problemen onder het aardoppervlak. Die problemen, vaak veroorzaakt door boeven of natuurrampen, werden allemaal netjes opgelost. Dat beeld paste helemaal in die tijd. Er was zelfs al beeldtelefonie bij de Thunderbirds. Technologie belooft al onze wensen te kunnen vervullen. En dat doet ze nog steeds.



Technologie heeft ons vaak gebracht wat we wilden en zelfs nog meer. We zijn erop gaan vertrouwen, niet geheel ten onrechte. Op het gebied van medische hulp, beeld en geluid, vervoer, voeding, energie, bereikbaarheid en nog veel meer heeft technologie ons verrast. Dat doet zij nog steeds. Ons vertrouwen in technologie wordt voortdurend bevestigd.

Dat heeft een risico, want technologie kent ook nadelen. Ik durf wel te stellen dat dit geldt voor elke technologie. Dat is pas een probleem als die nadelen zo ingrijpend zijn dat ze niet meer opwegen tegen de voordelen. Maar waar ligt de grens precies? Waar gaan de ongewenste gevolgen zwaarder wegen dan de oplossingen? Dat onderzoek ik in dit Duurzaam Denkbeeld.

Maar de technologische familie kent zoveel takken en zijtakken dat het nodig is een keuze te maken. Digitale technologieën zoals fintech, blockchain en virtual reality laat ik hier allemaal buiten beschouwing. Dit artikel gaat over de rol van technologie op gebied van milieu en klimaat.

## Techniek is niet neutraal

Het lijkt vaak of technologie zich autonoom ontwikkelt; dat er telkens door toeval of nieuwsgierigheid iets nieuws ontdekt of bedacht wordt. Maar sinds de Thunderbirds is het tot mij doorgedrongen dat technologie verre van autonoom of neutraal is. Politieke, financiële en machtsbelangen drijven de ontwikkeling van technologie. Enkele voorbeelden:

- Het Apollo-ruimtevaartprogramma, dat veel innovaties heeft opgeleverd zoals computers, was ingegeven door geopolitieke belangen. De VS wilde tijdens de Koude Oorlog laten zien dat zij het machtigste land van de wereld was door als eerste een mens op de maan te zetten.
- De smartphone is niet ontwikkeld omdat er vraag naar was, maar omdat er commerciële kansen lagen.
- De algoritmes die sociale media aansturen hebben niet als doel ons beter te informeren, maar meer advertentie-inkomsten te genereren.
- Het is voor de industrie om de veehouderij heen veel aantrekkelijker om een **apparaat** te ontwikkelen dat de uitstoot van ammoniak terugbrengt, dan om in te zetten op krimp van de veestapel. Krimp lost het probleem op, maar er valt niets aan te verdienen.

In veel gevallen helpt technologie ons om onze leefwijze niet te hoeven veranderen. Als er een probleem is hoeven we niet onszelf te innoveren, maar laten de techniek het voor ons oplossen. Om dezelfde redenen zijn er technieken mogelijk die wel een probleem oplossen maar *niet* ontwikkeld worden omdat ze niet passen in de politieke, financiële en machtsbelangen. Antibiotica zijn daarvan een treffend voorbeeld. **Commercieel zijn ze niet meer interessant**, dus stoppen bedrijven met de ontwikkeling ervan.

Voor klimaattechnologie geldt hetzelfde. Afhankelijk van het belang dat landen, bedrijven en organisaties hebben, kiezen ze voor een richting. Willen ze langer doorgaan met fossiele brandstoffen? Dan is CO<sub>2</sub>-opslag onder de grond (*carbon capture and storage*) de oplossing. Willen ze hun huidige energieverbruik voortzetten, maar zonder fossiel? Dan zetten ze in op kernenergie. Alles nog even aankijken en zien wat er gebeurt? Dan kunnen zonneschermen in de ruimte voorkomen dat het te heet wordt. En wie geen van deze oplossingen wil, tja, die moet dan maar alles inzetten op duurzame energie en energiebesparing.

Graven we nog dieper, dan blijkt dat er achter die belangen ideeën zitten over hoe we denken dat de wereld zou moeten zijn. Technologie is sterk verbonden aan onze wereldbeelden. Daarover straks meer.

## Technofilie en technofobie

Tegenover de liefde voor en het optimisme over technologie – technofilie – staan wantrouwen en zelfs angst: **technofobie**. Zulke termen worden meestal gebruikt in relatie tot consumentenproducten zoals smartphones en computers. Het vertrouwen in technologie om klimaat- en milieuproblemen op te lossen is heel groot. Het heeft zelfs eigen stromingen en -ismen, zoals het ecomodernisme, met als tegenhanger de **degrowth**-beweging. Elk -isme of elke beweging heeft zijn eigen ideologische trekjes. Het zijn wereldbeelden die claimen dé oplossing gevonden te hebben voor alle problemen. Geen enkel -isme heeft dat tot op heden waar kunnen maken. De realiteit en vooral de mens zelf blijken telkens complexer en ongrijpbaarder dan waar het -isme of de beweging vanuit gaat.

Dat wil niet zeggen dat bijvoorbeeld ecomodernisten er helemaal naast zitten. Zeker niet. Ik kan mij voor een behoorlijk deel vinden in hun **manifest**. Ook dat is een kenmerk van veel -ismen: er zit meestal wel een kern van waarheid in. In dit geval: dat technologie oplossingen kan bieden die zinvolle vooruitgang brengen. Daarbij beroepen ecomodernisten zich op alles wat technologie ons tot nu toe aan moois heeft gebracht, van vaccins tot hogere voedselopbrengsten, comfortabele woningen en schonere lucht.

Alleen is het met technologie hetzelfde als met beleggen: resultaten uit het verleden zijn geen garantie voor de toekomst. Vaak wordt de denkfout gemaakt dat we de geweldige welvaarts-groei en enorme toename in levensverwachting uit het verleden probleemloos kunnen doortrekken naar de toekomst. Ecologen denken daar heel anders over. In de ecologie is zo'n succesvolle ontwikkeling meestal de laatste fase voordat **die ontwikkeling afvlakt of zelfs instort**.

Ook de degrowth-beweging spreekt mij aan. Net als zij denk ik dat we ecosystemen minder moeten belasten vanwege hun beperkte veerkracht. Maar groei, of beter gezegd ontwikkeling, vind ik toch wenselijk als perspectief. Alleen definieer ik die groei veel meer immaterieel dan materieel.

Ik denk dat we allemaal de wat ongemakkelijke wens hebben om bij een bepaalde groep te willen horen. Dat is bij de appreciatie van technologie niet anders. Zij die erin geloven en zij die dat niet doen. Charles Mann beschrijft beide groepen in zijn boek als **De Tovenaar en de Profeet**, een lezenswaardig boek over het gebruik van technologie voor allerlei duurzaamheidsproblemen. De ‘profeten’ gaan uit van de grenzen van de aarde. Dit vinden we terug in concepten als Limits to Growth, Planetary Boundaries en de donut-economie. De ‘tovenars’ gaan ervan uit dat onze mogelijkheden onbeperkt zijn en technologie ons in staat stelt de grenzen van de aarde te overwinnen. Dit is wat we terugvinden bij de ecomodernisten, de groenegroeiaanhangers, tot aan mensen die denken over kolonies op Mars.



Maar het meest interessant aan het verhaal van Mann is zijn opmerking dat (vrij vertaald) “...de botsing tussen tovenaars en profeten vooral heftig is omdat die niet zozeer gaat over feiten, als wel over waarden”. Tovenars staan voor persoonlijke autonomie en de rechten van het individu. Bij profeten draait het om verbinding met elkaar en verbinding met de natuur.

Met deze verschillende wereldbeelden hangt ook een **verschil in geloof** samen. De profeet gelooft vooral in oplossingen die bijdragen aan verbinding met de natuur en met elkaar. Volgens de profeet betekent ‘leven’ ook het omgaan met grenzen. De tovenaars gelooft dat technologie ons gaat verlossen van leed, ons individuele autonomie verschaft en onbeperkte groei in mogelijkheden. Grenzen zijn er voor de tovenaars om te verleggen.

Het is heel verleidelijk en ook erg menselijk om nu bij jezelf na te gaan of je een tovenaars of profeet bent. Mann kiest niet expliciet, hoewel hij zich wel eens laat ontglippen dat hij zich toch iets meer een profeet voelt. Dat is natuurlijk altijd het tekort van dit soort binaire modellen: weinig mensen voelen zich thuis bij de uitersten. De meeste zien wel wat in beide kanten. Dat is ook tegelijk de zwakte van stromingen zoals degrowth en ecomodernisme: zij houden koppig vast aan het eigen wereldbeeld en beschouwen dat onder alle omstandigheden als enige weg voorwaarts. Maar wat heb je aan zulke wereldbeelden?

Wat je eraan hebt is dat ze laten zien hoe verschillende wereldbeelden leiden tot uiteenlopende visies op technologie. Dat geldt overigens ook voor visies op de rol van bedrijven, de overheid en consumenten. Mij spreekt de profeet meer aan omdat ik denk dat mensen ten diepste verlangen naar verbinding met elkaar en met de natuur, terwijl veel technologie juist leidt tot vervreemding van elkaar en van de natuur. Maar dat is mijn wereldbeeld. Tegelijk zie ik ook het belang van bijvoorbeeld mensenrechten, die juist de rechten van het individu centraal stellen.



Bron: **Duurzame Bosatlas: Oplossingen van Tovenars en Profeten**

Technologie heeft zonder meer bijgedragen aan onze welvaart en ons welzijn. Daarover geen negatief woord. De centrale vraag voor mij is: hoe kunnen we technologische ontwikkeling veel meer sturen in een richting die ons met elkaar en met de natuur verbindt? En die ons voorziet van welvaart én welzijn? We moeten veel actiever onderzoeken wat voor technologie dat is en hoe we ervoor kunnen zorgen dat die technologie ons wordt aangeboden – in plaats van lijdzaam toezien welke technologie de grote monopolies over ons uitstorten.

## Het voordeel van de tovenaer en het nadeel van de profeet

De tovenaer in mij biedt als geruststellend voordeel dat ik van hem mijn gedrag niet hoeft te veranderen. Ook systeemveranderingen zijn niet nodig. De tovenaer hoeft zich niet te mengen in lastige discussies, want de tovenaer meldt zich pas met een oplossing als ingrijpen echt nodig is. Dit vertrouwen in technologische oplossingen sluit naadloos aan bij onze huidige Westerse, op consumptie gerichte **leefstijl**. Daarin is voor alles een techniek die ons dagelijkse leven aangener maakt – ook voor problemen waarvan we niet wisten dat we ze hadden.

De energievoorziening is daar een goed voorbeeld van. Inmiddels is duidelijk dat de energietransitie niet snel genoeg gaat. We zijn in Nederland en West-Europa veel te afhankelijk van onbetrouwbare energieleveranciers. Decennialang hebben de profeten hierop gewezen en oplossingen ingebracht. Dat heeft maar heel weinig opgeleverd. Nu moeten er snelle, makkelijke oplossingen komen, oplossingen waar juist de tovenaer in uitblinkt: de technologische *quick fixes*. Maar gaan we niet te veel op de tovenaer vertrouwen vanwege het gemak dat hij ons biedt?

## De technologische quick fix

Technofoob of technofiel, ik voel me tot geen van twee wereldbeelden aangetrokken. Extremen spreken me met mijn wereldbeeld gewoon minder aan. Dat geldt waarschijnlijk voor meer mensen. Wat ik zie is dat technologieën die een probleem kunnen oplossen of welvaart kunnen brengen, tegelijk *altijd* ongewenste



neveneffecten hebben. Er is dan vaak weer een nieuwe technologische toepassing nodig om die te repareren: de *technological fix*.

Die ongewenste neveneffecten zijn er altijd, ook bij milieu- en klimaattechnieken. Er zijn altijd materialen en energie voor nodig. Dat alleen al heeft per definitie een negatieve milieu-impact. Daarnaast kunnen er negatieve sociale gevolgen zijn. Op het gevaar af dat ik als technologiepessimist word weggezet, geef ik hier geen opsomming van de welvaart die technologie ons heeft gebracht, maar wel van de ongewenste neveneffecten. Jubelverhalen over de zegeningen van de technologie zijn er al genoeg; daar heb ik weinig aan toe te voegen. Die jubelverhalen vragen echter om enige nuancering. Ik illustreer dat met twee voorbeelden: duurzame luchtvaart en zonneschermen in de ruimte.

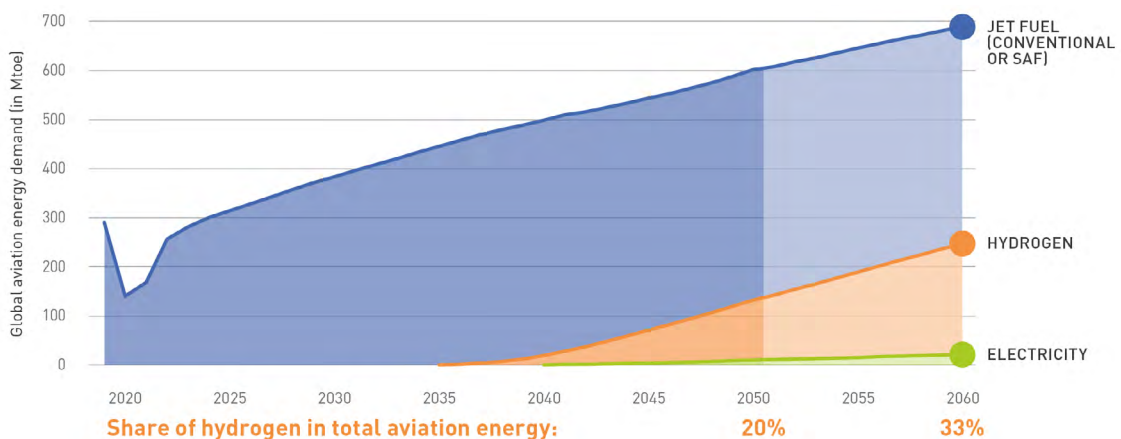
## Duurzame luchtvaart

In de vliegtuigindustrie neemt de druk om duurzamer te worden toe. De industrie wil graag doen geloven dat dit ook allemaal gaat lukken. Wellicht dat dat ooit gebeurt, maar niet binnen tien of twintig jaar en ook niet voor 2050, wanneer we wereldwijd op netto nul CO<sub>2</sub>-uitstoot moeten zitten. **Duurzaam vliegen** zonder schadelijke uitstoot is in theorie mogelijk. Een paar opties worden veel genoemd: vliegen op accu's, waterstof en 'groene' kerosine.

De eerste elektrische vliegtuigjes cirkelen al door de lucht. Voor kleine vliegtuigen en korte vluchten is elektrisch vliegen een kanshebber. Maar een gamechanger, zoals de elektrische auto in het wegverkeer, gaat het voor de bulk van de luchtvaart niet worden. Dat komt vooral door het gewicht van de accu's. Die gaan zeker nog lichter worden, maar de komende decennia nooit genoeg voor een langeafstandsvlucht.

Groene waterstof is technisch een kanshebber, maar ook dat gaat nog lang duren. Enerzijds omdat er veel kapers op de kust zijn die groene waterstof willen gebruiken, zoals de staalindustrie. Alleen al voor die sector is er voorlopig lang niet genoeg. Anderzijds omdat volledig vliegen op waterstof nog in de kinderschoenen staat en nog vele decennia aan ontwikkeling vraagt.

Dan de groene kerosine. Leuk voor de korte termijn, want zo kunnen luchtvaartmaatschappijen laten zien dat ze een paar procent van hun brandstof verduurzamen. Maar deze techniek is niet voldoende opschaalbaar. De vraag naar biomassa voor energieopwekking is wereldwijd al enorm en gaat gepaard met veel nadelige bijeffecten. Toch rekent de International Air Transport Association (IATA, de belangenorganisatie van de luchtvaartindustrie) erop dat zij in 2050 de bulk van haar groene kerosine kan produceren uit bos- en landbouwresten. Bovendien blijven problemen als geluidsoverlast en uitstoot van stikstof-oxiden gewoon doorgaan bij groene kerosine. Begin er dus alsjeblieft niet aan, vind ik. Maar de IATA denkt dat juist dit **de oplossing wordt om in 2050 netto CO<sub>2</sub>-vrij te vliegen**. Volgens de IATA worden dan drie keer zoveel passagiers vervoerd, terwijl maar liefst 65% van de emissiereductie gerealiseerd wordt met 'groene kerosine' uit hout en landbouwproducten. Dat betekent dat vliegtuigen nog steeds hoofdzakelijk vliegen dankzij de vertrouwde verbrandingstechnologie.

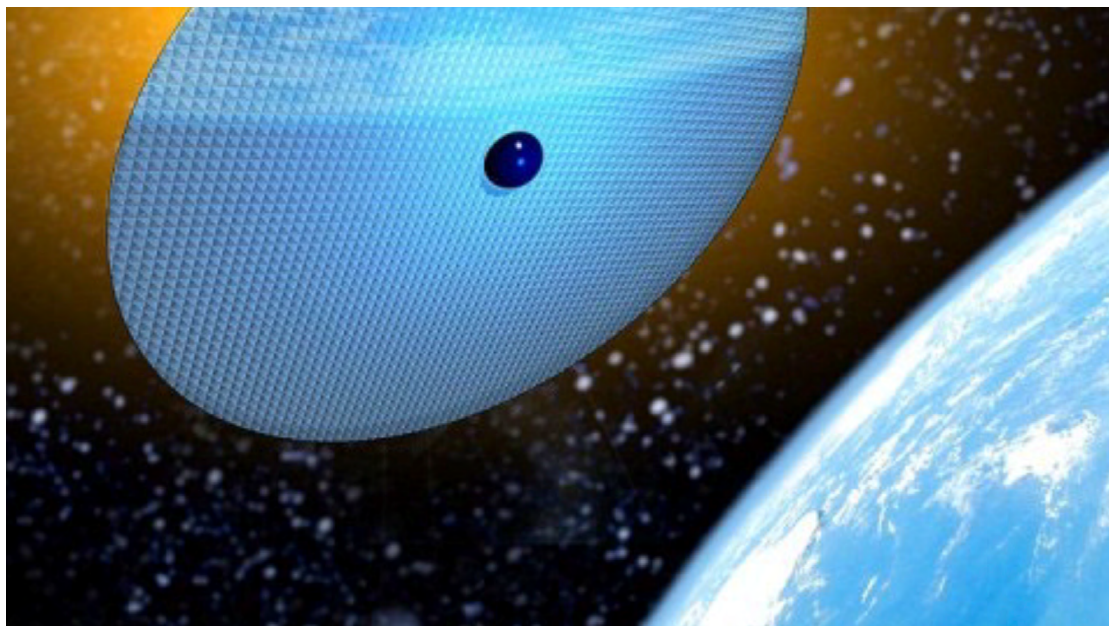


Bron: IATA pag 50: ontwikkeling energievraag luchtvaart volgens IATA

## Zonneschermen

Het lijkt in theorie een eenvoudige oplossing om verdere opwarming of zelfs afkoeling van de aarde te realiseren: grote zonneschermen in de ruimte. Als slechts **een paar procent** van de zon wordt afgeschermd, heeft dat al voldoende effect. Maar ook deze technologie heeft nadelen. Wie deze oplossing presenteert, zegt er dan ook steevast bij dat ze bedoeld is om tijd te winnen om onze economieën CO<sub>2</sub>-vrij te maken. Maar zelfs als het een tijdelijke oplossing is zitten er risico's aan. Zo gaan andere effecten van de hogere CO<sub>2</sub>-concentratie in de atmosfeer nog steeds door, zoals de verzuring van de oceanen. Ook is het een kwetsbare oplossing. Als het scherm kapotgaat (met opzet of door technische problemen) neemt de opwarming van de ene op de andere dag weer toe. Als de CO<sub>2</sub>-concentratie tot die tijd niet is afgenomen of zelfs verder is toegenomen, zijn de gevolgen niet te overzien. Modellen laten zien dat de temperatuur dan binnen een paar jaar **heel snel kan stijgen**.

De risico's nemen toe als het gaat om technieken die regelmatig onderhoud vragen, zoals wanneer hogere lagen van de atmosfeer worden geïnjecteerd met aerosolen. Als een politieke wissel iemand aan de macht brengt die klimaatopwarming onzin vindt – ik denk aan Trump – betekent dat direct het einde van die techniek. Wat mij het meeste verontrust is dat deze vorm van geo-engineering steeds serieuzer wordt overwogen. Zowel **in de VS** als in China en Europa, ook in Nederland, wordt er veel onderzoek naar gedaan. Telkens met de disclaimer dat het niet mag betekenen dat we moeten stoppen de uitstoot van broeikasgassen terug te brengen, en dat de techniek alleen bedoeld is om tijd te winnen. Maar dat dit onderzoek de focus wegneemt van wat er nú moet veranderen, namelijk forse reductie van onze uitstoot, is een feit.



Bron: **BigThink**

## Financiële sector

De financiële sector financiert de technologische oplossingen. Daarbij moet zij veel meer gaan letten op de belangen die met de verschillende technologieën gediend worden. Technologie is niet neutraal. Dat achter een technologie een verdienmodel zit waardoor het financieel verantwoord is erin te stappen, wil niet zeggen dat de financiële sector dat ook maar blind voor alle andere effecten moet doen.

Een goed voorbeeld is de financiering van weer een techniek om de stikstofemissies van veehouderijen terug te dringen. Emissiearme stallen hebben boeren op kosten gejaagd omdat ze er weer een lening voor moesten afsluiten. **Maar nu blijken die stallen ook nog eens nauwelijks te werken**. De enigen die eraan hebben verdiend zijn de financiers en fabrikanten van die stallen. De belastingbetaler (subsidie), de natuur en de boeren betalen de prijs.



Bron: Raad van State

Laat ik een simpel voorstel doen voor de hele financiële sector. Stop geen geld meer in *end-of-pipe*-technologieën die al veroorzaakte verontreiniging bestrijden. Ze veroorzaken namelijk ook nog eens een *lock-in*: ze verlengen een activiteit die inherent vervuilend is. In het voorbeeld hiervoor is dat te veel vee houden. Bij groene kerosine is dat doorgaan met de groei van vliegverkeer. Bij geo-engineering is het doorgaan met de uitstoot van broeikasgassen. Opslag van broeikasgassen uit de verbranding van fossiele energie valt daar ook onder.

## Moraal

Sinds onze voorouders in de steentijd de eerste werktuigen maakten, draagt technologie bij aan onze welvaart. Dat was al zo in de steentijd. Toen maakten stenen werktuigen het mogelijk om makkelijker meer voedsel te vergaren en om kleding te maken. En ja, je kon met die technologie ook je tegenstander te lijf te gaan. Maar komt er ook een moment dat technologie niet meer significant bijdraagt aan onze welvaart of die zelfs bedreigt? Die vraag is niet eenduidig te beantwoorden, want de meningen verschillen over wat welvaart precies is. En dus verschillen ook de meningen over welke technieken wenselijk en onwenselijk zijn en wanneer een techniek meer kwaad dan goed doet. Technologie is dus niet neutraal.

Als je de welvaart van toekomstige generaties belangrijk vindt, oordeel je anders over duurzame energiebronnen dan wanneer je dat niet vindt. Als gadgets je lust en je leven zijn, bepaalt dat mede je mening over de winning van conflictmaterialen. En een natuurliefhebber, beoordeelt het gebruik van kunstmest en pesticiden anders dan menig agrariër.

Het omslagpunt waarbij de voordelen van techniek niet meer opwegen tegen de nadelen, wordt dus mede bepaald door onze waarden en normen. De interessantste is dat we ons leven door technologie ingrijpend laten veranderen omdat we zelf niet willen veranderen. We vinden het prettiger om onze omgeving aan te passen dan om onszelf aan te passen. Niet minder autorijden, maar elektrisch rijden. Niet minder vlees eten, maar kweekvlees eten. Niet nu ons gedrag aanpassen, maar wachten op de technologische verlossing.

Toch komt de vraag naar de moraliteit van technologie zelden aan de orde. Dat komt misschien doordat ontwikkelaars, of ze nou in de IT, de energiesector of de landbouw werken, niet graag ethische en morele vragen van hun werk bespreken. Ik kan mij daar wel iets bij voorstellen. Als je bezig bent een nieuwe technologie te ontwikkelen, zie je liever de positieve toepassingen dan de negatieve effecten. Dat blijkt ook uit onderzoek onder ontwikkelaars van kunstmatige intelligentie. **We laten ons niet graag begrenzen** door de waarschuwingen van de profeet in ons enthousiasme voor een techniek.



De moraliteit van technologie veroorzaakt niet alleen een **klimaatspagaat**, maar ook een sociale spagaat. We willen individuele vrijheden en technologie biedt ons daarvoor de mogelijkheden. Tegelijk zoeken we verbinding en willen we 'gehoord worden', maar drijft technologie ons uit elkaar. Die spagaat zit zowel in onszelf als in de samenleving.

Niet elk probleem is op te lossen met technologie. Er zitten ecologische, natuurkundige maar ook ethische grenzen aan. Grenzen voelen echter niet goed. Om de een of andere reden hebben we daar moeite mee, want we willen oneindig expanderen, groeien en nieuwe territoria betreden. Of kunnen we ook groeien binnen ecologische en ethische grenzen? Dat vraagt zowel om een andere richting van technologische ontwikkelingen, als om sociale innovaties.

Ik vind dat technologie gericht moet zijn op minder: minder energie, minder grondstoffen, minder vervuiling. Dus niet steeds grotere, zwaardere auto's, maar kleiner én comfortabeler. Of nog beter: fors minder reizen of **anders reizen** met collectief vervoer. Volgens mij kan dat. Maar kiezen we er ook voor?

Technologieontwikkeling is geen autonoom proces. Het krijgt richting door de keuzes die volgen uit onze wereldbeelden. En die keuzes maken wij zelf. Als consument, als ondernemer, als techneut, als politiek. Het is aan ons om ons niet in slaap te laten sussen door alle mooie technische oplossingen die in ontwikkeling zijn, maar het gesprek te voeren over welke technologie echt waarde toevoegt aan onze welvaart en ons welzijn.

### Disclaimer

Dit essay verwoordt de opinie van Piet Sprengers, manager Duurzaamheidsstrategie & Beleid bij ASN Bank. Reacties op dit essay zijn welkom. Je kunt een reactie plaatsen op [LinkedIn](#) of een mail sturen naar [piet.sprengers@asnbank.nl](mailto:piet.sprengers@asnbank.nl) onder vermelding van 'Duurzaam Denkbeeld'.