



## Gemiste Boot

*Herinnert u zich Greta Thunberg nog? De milieuactiviste die in 2018 opriep tot strengere klimaatbeleid? En Donald Trump, de protectionistische Amerikaanse president die de VS terugtrok uit het Parijs Akkoord? Deze boze burger vs. klimaat-spijbelaar strijd barste ook in Nederland los. Anno 2050 weten we dat we sociaal economisch niet achteruit zijn gegaan, maar wel qua klimaat. Winnaar: boze burger*

In 2020 wilden de Nederlandse Trumpen niet achteruitgaan op thema's als mobiliteit, betrouwbaarheid en economie als dat leidt tot enkel stilstand in plaats van vooruitgang op klimaatgebied. De klimaatspijbelars waren daarentegen overtuigd van verminderen: "Dat 'meer, meer' denken is misschien leuk voor 'de boze burger' generatie, maar het klimaat blijft enkel leefbaar als we minderen". De Nederlandse Trumpen en Thunbergen kwamen tot talloze compromissen: we investeren extra in spoor zodat er 30% meer spoorinfra gerealiseerd kan worden in vergelijking met 2017, maar alleen als weginfrastructuur ook 10% wordt uitgebreid. Dit ging gepaard met stijgende mobiliteit (meer dan 10% auto, meer dan 60% trein) en infrastructuurkosten 40% meer. De uitstoot bleef hoog voor vrachtvervoer bleef het nagenoeg gelijk, en een modale shift naar de betrekkelijk schonere binnenvaart was onaantrekkelijk vanwege de aanhoudende droogte.

De vervuulende luchtvaart werd zodoende een belangrijke inzet van de klimaatspijbelars, maar met beperkt succes. Maatschappelijke turbulentie werkte belemmerend, zoals de gele hesjes

voor klimaatscepsis in het algemeen en tegen luchtvaartreductie in het bijzonder. Het gevolg? Wederom een compromis: de hoeveelheid vliegbewegingen werd met 25% teruggedrongen, en technologische innovatie (investeringsstroom van 20 miljard) bijvoorbeeld middels biobrandstoffen en elektrisch transport moest de rest doen. Het fossiele energiegebruik bij met name lucht en scheepvaart bleef hoog (reducties van respectievelijk 35% en 45%). Zodoende was de totale infrastructuur gerelateerde CO<sub>2</sub> uitstoot hoger dan het 1990-niveau ten opzichte van verliezers de klimaatspijbelars.

Dit scenario kenmerkt zich door het traag ontstaan van draagvlak voor milieubewust handelen. Klimaatdoelstellingen worden niet behaald. Daarom noemen we dit scenario De Gemiste Boot. Werkelijkheid. De investeringskansen zouden kunnen liggen in het transformeren van oude binnenvaartbruggen, het anticiperen op elektrisch rijden en de daarmee gepaard gaande energieinfrastructuur. Bijvoorbeeld, is anticiperen op de combinatie van spoor- en elektrische laadinfrastructuur mogelijk, zonder niet te grot edelen van het energienet te herdimensioneren?



# Technologische Werkelijkheid

*De fysieke leefomgeving leek in een gordiaanse knoop te zitten: astronomische bedragen waren vereist voor klimaatbestendigheid, woningbouw, vervangingsopgave transportcapaciteit en energietransitie. Niemand durfde in 2020 te dromen deze uitdagingen met beperkte middelen konden worden aangepakt. Cruciale ontwikkeling in de stap van droombeeld naar werkelijkheid: sterk samengaan van technologische en sociale innovatie.*

Anno 2050 lijkt het gemakkelijk terugkijken: de oplossingen voor ruimtelijke crises komen als vanzelf als ICT-budgetten van overheden en bedrijven fors worden opgehoogd. Natuurlijk waren er in 2020 dromen over kostenbeperking. Bijvoorbeeld door intelligent assetmanagement (slimmer onderhoud), efficiënter mobiliteit organiseren via Mobility as a Service (MaaS), zelfrijdende voertuigen op de weg en het spoor (ATO) en slim systeemmanagement zoals ERTMS en hoogfrequent spoor. Maar dat de totale infrastructurele kosten slechts zo'n 8% stijgen terwijl de netwerken zo'n 7% uitbreiden, was wel een hele stoute droom.

Met minder middelen meer maatschappelijke wensen inwilligen: innovatie ging ook gepaard met aanzienlijke betrouwbaarheidsverbeteringen 20 miljard minder voertuigverliesuren en spoopunctualiteit tot wel 95% - en 50% minder ongevallen. Het lijkt erop dat concrete technologische innovaties mobiliteitsvraag verkleinen. Denk aan 3D printen dat vrachtvervoervraag vermindert, of verbeterde virtual en augmented reality die 25% luchtvaartafname bewerkstelligd.

Technologische innovatie kon niet op zichzelf de leefomgeving gordiaanse

knooppontfutselen. Juist sociale innovatie en governance verbeteringen verhogen het functioneren van het infrastructuurnetwerk, zoals verkeer-stromensturing over de Nederlandse wateren en vermindering van goederen-transportkilometers dankzij leeg vervoerreductie. Deze governance verbetering gaat samen met bijvoorbeeld 10% scheepvaart sluisnormtijd stijging en met een on time performance groei in de luchtvaart van meer dan 20% technologische innovatie én samenwerken ging zodoende gepaard met 50% economische groei in 30 jaar en halveerde de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Centraal in dit scenario staan technologische innovaties die positief bijdragen aan diverse maatschappelijke wensen rondom infrastructuur. Het scenario kenmerkt zich door efficiënter gebruik in plaats massale uitbreiding van de infrastructuurnetwerken. Daarom doen investeringskansen zich vooral voor waar efficiënter gebruik zich ruimtelijk concentreert: komen er bijvoorbeeld grote 3D-print plaza's of virtual reality theaters aan de randen van steden of op het huishoudenniveau? En wat zijn de transportconsequenties van innovaties, bijvoorbeeld intensievere vrachtvervoerstromen omdat ze vaker zwaarder beladen zijn?



## De Veilige Werkelijkheid

*Het World Happiness Report 2050 zet Nederland wederom met stip op 1 als gelukkigste land van de wereld. Deze 2050 editie beargumenteert waardoor Nederland al jaren de lijst aanvoert. Het geheim lijkt een verandering die wordt betiteld als “welvaart naar welzijn”. Zo worden veiligheid en betrouwbaarheid wezenlijk hoger gewaardeerd dan automobilititeit en economische groei.*

Centraal in deze verandering staat veiligheid. De maatschappelijke acceptatie voor ernstige gewonden bij zoiets alledaags als verkeer heeft een nulpunt bereikt. De 90% reductie van ernstige verkeersgewonden op de weg ging gepaard met het wegnemen van de primaire veroorzaker: de menselijke fout. Automatisch rijden in rurale gebieden is de standaard en dat heeft daar de verkeersveiligheid een enorme impuls gegeven. In Randstedelijke gebieden is de realisatie van een sterk geïntensiveerd trein- en light railnetwerk gepaard gegaan met een *modal shift* van de auto naar de veiligere trein. Een belangrijke verklaring voor deze veiligheidsrevolutie is dat naarmate de welvaart van een samenleving stijgt, er relatief meer gewicht wordt toegekend aan veiligheid.

Verdere veiligheidsverbetering is ontstaan doordat de Nederlander minder is gaan autorijden, maar liefst 25 % minder ten opzichte van 2016.

De welzijnsshift legt de verandering uit: de werkweek is verkort omdat de Nederlander liever tijd spendeert met vrienden en geliefden dan collega's. De economie is daardoor, anno 2050 gekrompen met 10% ten opzichte van 2017. De economische

krimp kent echter een positieve keerzijde, namelijk een filereductie van ongeveer 70% ten opzichte van 2017. Bovenstaande ontwikkelingen gingen gepaard met een halvering van de weginfrastructuurkosten ten opzichte van 2016 en een stijging van 60% van de spoorinfrastructuurkosten.

De focus op welzijn ging gepaard met milieuontwikkelingen zo is er 50 procent landzijdige CO<sub>2</sub>-uitstootreductie gerealiseerd (ten opzichte van 2016). Uitstootreductie in de luchtvaart is echter amper gerealiseerd. Een mogelijke verklaring is de beperktere belastinginkomsten door de wijziging van de full time werkweek.

Centraal in dit scenario staat de symbiose van de stijging van veiligheid en betrouwbaarheid versus de daling van economie en mobiliteit. De investeringskansen in dit scenario kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij ProRail: waar Rijkswaterstaat en Schiphol mogelijk infrastructuur moeten uitfasen breidt ProRail uit. Bieden drukke tracés anno 2019 zoals de Schipholtunnel nieuwe kansen als de kleinere economie mogelijk betekent dat er minder gevlogen wordt? Of bieden oude Rijkswaterstaatbruggen nieuwe ProRailkansen?



## Business as Usual

*Waar bleef toch die vierde industriële revolutie? Anno 2050 lijkt het tijd om te reflecteren op het (ruimtelijk) beleid van Nederland tot dusver. De term die alles omvattend lijkt: techno-pessimisme - woord van het jaar 2050.*

In 2020 was er de belofte van technologie die de wereld op zijn kop zou zetten, net als de ontdekking van elektriciteit en de stoommachine eind 1800 of de informatietechnologie eind 1900. Een vooraanstaand voorbeeld is mobiliteit: de zelfrijdende auto zou de files oplossen. De technologie maakte de beloften niet waar: autorijden werd gemakkelijker en automobilititeit nam daardoor juist toe met ongeveer 30%. De Nederlandse wegen bleken niet opgewassen tegen deze verkeersvolumes, en de files zijn anno 2050 gestegen met 50 procent ten opzichte van 2016. Om de mobiliteitsgroei te keren, was misschien geen technonaïeve maar een gedragsinterventie zoals inzetten op het intensiveren van carpooling effectiever geweest.

Ook het treinverkeer lijdt aan technologie overschatting: het aandeel treinverplaatsingen ten opzichte van autoverplaatsingen is, net zoals de decennia voor 2020 stabiel gebleven. Beide verplaatsingen zijn wel in absolute zin gestegen respectievelijk 30 en 35% - en ook de trein- en weginfrastructuur is uitgebreid, met wel 20%. Echter, tegelijk gingen punctualiteits- en veiligheidsniveaus achteruit ten opzichte van de situatie in 2020.

Het vrachtvervoer kent een veel grotere

groei, met name over de binnen en zeevaart, tot wel 80% ten opzichte van 2017. Dit ging gepaard met een economische groei van tot 60%. De vraag rijst echter of de huidige binnenvaartniveaus zijn vol te houden. Door het uitblijven van de milieu urgentie en technologische oplossingen om schepen (en vliegtuigen) significant te vergroenen zijn CO<sub>2</sub>-niveaus ten opzichte van 2020 stabiel gebleven. Energie wordt efficiënter benut, toch zijn fundamentele milieuverbeteringen niet opgetreden. De toenemende klimaatverandering en droogte zetten de toekomst van de binnenvaart onder druk. Het is echter onduidelijk of maatschappelijk draagvlak bestaat om de milieuvervuilende luchtvaartsector onder ongeveer 560.000 vluchten per jaar vanaf Schiphol te krijgen.

Centraal in dit scenario is dat huidige trends doorzetten en er geen technologische doorbraken komen. Aangaande investeringskansen valt op te merken dat op alle modaliteiten groei ontstaat, zonder dat technologie de capaciteit van het gehele infrastructurele systeem vergroot. Tevens ontstaat er mogelijk capaciteitstekort voor vrachtafvoer uit de Rotterdamse haven, en heeft Schiphol problemen om haar passagiers binnen te krijgen. Mogelijk kan de *inbound* capaciteit van het Rotterdamse gebied en de *outbound* capaciteit van de Haarlemmerpolder worden benut.



## De Groene Werkelijkheid

*Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) heeft anno 2050 opnieuw de klimaatbalans opgemaakt. Wat blijkt? De wereld is steeds groener geworden dankzij nadrukkelijke aandacht voor onzichtbare vervuilers scheepvaart —, onzichtbare infrastructuur ondergrondse en onzichtbare beleidsmaatregelen mobiliteitsprijsbeleid.*

De resultaten zijn zelfs ronduit spectaculair te noemen. Anno 2050 is het aandeel infrastructuur gerelateerde CO<sub>2</sub>-uitstoot met 85% gereduceerd ten opzichte van 2016. Bovendien is het fossiele energieverbruik tot nul gereduceerd, terwijl in 2016 nog 750 PetaJoules door fossiele brandstof (27.000 miljoen kilogram) werden opgewekt voor alle vervoerswijzen.

Essentieel is aandacht voor wat we niet zien. De *onzichtbaardere* zeevaart draaide op vervuilende stookoliën, maar bleef veelal *buiten het oog* van nationale territoria en milieubeleidsmaatregelen. Ook de luchtvaart was ‘onzichtbaar’, bijvoorbeeld door het ontbreken van BTW- en kerosinebelastingmaatregelen. Het zichtbaar maken van het onzichtbare heeft geleid tot grotere CO<sub>2</sub>-reducties de emissies in de scheep en luchtvaart zijn gedaald met respectievelijk 2.000 en 4.000 miljoen kilogram. Daartegenover is de groene energiebehoefte alleen maar toegenomen. Zo is het meer ‘zichtbare’ autoverkeer toegenomen van één PetaJoule elektrische energieverbruik in 2016 tot zo’n 200 PetaJoule nu.

Kortom, anno 2050 is het onzichtbare zichtbaar aangepakt: *first movers* beleid

heeft een waterstof- en ondergrondstransitie bespoedigd. Bovendien zijn oude, zeer vervuilende, zee en luchtvaartuigen versneld vernieuwd door verscheidene vlootafbouwstimuleringsmaatregelen. Ook mobiliteitsreductie, gepaard met mobiliteitsprijsbeleid, leverde belangrijke milieubijdragen: zo verminderde het weg en vrachtverkeer met 30% en verdubbelde het aantal treinkilometers voor personen en vracht. Bovenstaande was mede mogelijk dankzij breed maatschappelijk draagvlak: termen als vliegschaamte en treintrots zijn alledaags geworden. Dat er veel geld gaat naar groene innovatie vinden we niet meer dan normaal.

De kern van dit scenario is dat Nederland zich vol inzet op zo groen mogelijk energie-gebruik en zo min mogelijk milieuvervuiling. Investeringskansen zijn daar waar vergroening, wegverkeerreductie, en vervuilende vloot afbouw of spoorintensivering nadrukkelijk voorkomen. Zo kan Rijkswaterstaat de noodzaak tot het onderhouden van oude bruggen rondom de Rotterdamse Haven voor vrachtvervoer kritisch evalueren en daarvoor in de plaats investeren in scheepvaartvergroening. ProRail kan juist de spoorintensivering via diezelfde bruggen bespoedigen.



## De Infraconomie

*De grote investeringen in de infrastructuur van de afgelopen decennia hebben de economie tot grote hoogte gestuwd. Voor het dertigste jaar op rij stijgt het BBP in Nederland astronomisch. In vergelijking met dertig jaar geleden zijn de investeringen in zowel rijks-, spoor- als vaarwegen meer dan verdubbeld. Hierdoor kan er nu meer vracht dan ooit worden vervoerd en kan het personenverkeer voor het meer kennisgebonden werk zich optimaal verplaatsen.*

Er is geïnvesteerd in verschillende infrastructuren. Zo is de capaciteit per eenheid asfalt toegenomen door de ontvlechting van het persoons en vrachtvervoer. Dit ging gepaard met het verhogen van de aanleg van asfalt met ongeveer 30% ten opzichte van 2017. Daarnaast is fors geïnvesteerd in de binnenvaart om de positie van de Rotterdamse haven als mondiale topspeler te verzekeren. Hiervoor zijn onder andere verscheidene bruggen opgehoogd om schepen in de grootste klasse ook op cruciale binnenvaarten ruimte te geven. De ondergrondse infrastructuur naar de haven is uitgebreid om fossiele brandstoffen voor ons land veilig te stellen door bijvoorbeeld de Nord Stream verbindingen uit te breiden. Ook ProRail en Schiphol hebben geprofiteerd van, en bijgedragen aan, de economische groei. Zo is de lengte van het spoornetwerk met ruim 50% toegenomen ten opzichte van 2017 en zijn de hoeveelheid vluchten met zo'n 50% toegenomen ten opzichte van 2016.

De economische en infrastructurele groei heeft echter een keerzijde, vooral op het gebied van energie en milieu. Ondanks een verhonderdvoudiging van het verbruikte elektrische vermogen voor auto's ten opzichte van 2016 blijkt de energiebehoefte te groot om fossiele brandstoffen voor weg, schepen en luchtvaart uit te faseren. De CO<sub>2</sub> uitstoot is daardoor met minstens 20 procent gestegen voor transport over land en tot 50% voor over zee en door de lucht. De sunk costs voor de vergroening van de zee en luchtvaartvloot bleken te groot om de uitstoot te verminderen.

In dit scenario gaan een groeiende economie en groeiende investeringen in de infrastructuur hand in hand. De investeringskansen die zich in dit scenario voordoen, ontstaan voor een groot deel uit de vereiste infrastructurele uitbreidingen. Zo kan het Havenbedrijf Rotterdam anticiperen op binnenvaartcapaciteitsvergroting door bij de vernieuwing van bruggen mee te investeren in diens ophoging.