

94

Bestemming 2050?!

Over de wisselwerking tussen technologie en SDG's

Patrick van der Duin, Hans Stavleu, Eva Helmond (redactie)



Stichting
Toekomstbeeld
der Techniek



Colofon

Projectleiding: Eva Helmond
Redactie: Patrick van der Duin,
Hans Stavleu, Eva Helmond
Interviews: Franca Gribnau
Vormgeving en opmaak: IM VormCommunicatie, Den Haag

NUR-nr. 950

Trefwoorden:

Technologie, SDG's, Innovatie, Welzijn

Copyright STT

© mei 2022, Stichting Toekomstbeeld der Techniek, Den Haag

Publicaties van Stichting Toekomstbeeld der Techniek worden auteursrechtelijk beschermd zoals vastgelegd onder de Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal.

U kunt dit werk toeschrijven aan Stichting Toekomstbeeld der Techniek, 2022.

Bezoek <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> voor de volledige tekst van de licentie.

ISBN: 978-94-91397-27-1

Stichting Toekomstbeeld der Techniek

Koninginnegracht 19, 2514 AB, Den Haag

070-302 98 30

info@stt.nl

stt.nl

Inhoud

| | pagina |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| Voorwoord | 05 |
| Proloog | 07 |
| Samenvatting | 10 |
| Inleiding | 12 |
| Van slim naar wijs | 13 |
| <hr/> | |
| Hoofdstukken | |
| 1 Sustainable Development Goals in perspectief | 15 |
| De huidige SDG's | 17 |
| De belangrijkste beperkingen van de huidige SDG's | 19 |
| De vijf doelgebieden van de huidige SDG's | 22 |
| De vijf doelgebieden voor 2050 | 23 |
| Conclusie | 24 |
| Intermezzo | |
| Interview Herman Mulder (SDG Nederland) | 25 |
| 2 Trends als magneten | 28 |
| Planeet-trends | 31 |
| Mens-trends | 32 |
| Voorspoed-trends | 34 |
| Vrede-trends | 37 |
| Partnerschap-trends | 38 |
| Conclusie | 41 |
| Intermezzo | |
| Interview Claudia Lieshout (Philips) | 42 |

| | pagina |
|---------------------------------------------------|--------|
| 3 Digitalisering als kern | 45 |
| Conclusie | 50 |
| Intermezzo | |
| Interview Steven Luitjens (ministerie BZK) | 51 |
| 4 Technologiebeleid vernieuwd | 54 |
| Intermezzo | |
| Interview Jan van Ginkel (provincie Zuid-Holland) | 60 |
| 5 Naar wijze technologie? | 63 |
| De planeet | 66 |
| De mens | 67 |
| Voorspoed | 68 |
| Vrede | 69 |
| Partnerschap | 70 |
| Conclusie | 71 |
| Epiloog | 72 |
| Appendix | 73 |
| Referenties | 80 |

Voorwoord

Jan Peter Balkenende

Nederland is goed op weg richting het behalen van de Sustainable Development Goals (SDG's) en toch is er meer nodig. Als voorzitter van de Dutch Sustainable Growth Coalition (DSGC) vind ik de SDG's cruciaal als basis voor ons handelen. Het is urgent voor toekomstige generaties op een leefbare planeet. Voor mij hebben de SDG's alles te maken met rentmeesterschap.

Jan Peter Balkenende
voorzitter Dutch
Sustainable Growth
Coalition

Samenwerkende partners rondom de SDG's doen er goed aan een visie voor 2050 te ontwikkelen. Dit rapport doet een belangrijke aanbeveling: ga de SDG's 2050 nu al vormen en baseer deze op de onderliggende mission statements; People, Planet, Prosperity, Peace en Partnership. Vooruitgang op één SDG kan het geheel laten stagneren of zelfs negatieve effecten veroorzaken. Het is daarom van belang dat de wetenschap de interacties tussen de SDG's onderzoekt ten einde een op 2050 gerichte strategie te ontwikkelen en een visie op het beleid voor de komende dertig jaar.

Een van de opvallendste dragende principes in deze toekomststudie is het principe vertrouwen. Het is volgens dit rapport essentieel voor het vormen en behalen van de SDG's in 2050. Dit kan het vertrouwen in technologie doen toenemen. Laten we de kans aangrijpen om met elkaar een basis te bouwen die technologie voor allen voortbrengt, inclusief, democratisch, ecologisch. Daar doen de SDG's 2050 en Wijze Technologie in dit rapport een appel op.

Vanuit het basisprincipe vertrouwen lichten andere typen technologie, technieken en innovaties op. Stel dat we vanuit dit vertrouwen de SDG's voor 2050 inrichten, dan kunnen andere onderwerpen voor onderzoek óók in beeld komen. De SDG's 2050 kunnen volgens dit rapport ook backcasting ontwerp- of systeemvragen zijn. Het effect is ook dat wanneer deze verder uitgewerkt zijn, zij kunnen werken als missies of 'Moonshots'. Hieromheen kunnen domeinoverstijgende samenwerkingen floreren en kunnen financieel kapitaal, creativiteit, kennis, sociaal kapitaal en ons internationale netwerk intensiveren. Zo kan Nederland een voortrekkersrol vervullen. De Moonshots moeten verder reiken dan de Nederlandse missies en dus de Nederlandse grens. Het begrip Brede Welvaart kan hierin als kompas dienen naast het integrale karakter van de SDG's.

“If you want to go fast, go alone; but if you want to go far, go together.”

De studie sluit niet af met een lijst van criteria die exact bepalen of een technologie wijs of smart is. Maar wel kunnen we onszelf vragen stellen die kunnen leiden tot wijzere (technologische) interventies. De set vragen helpt ons van ‘technology push’ weg te navigeren. Technologie is niet neutraal maar is een ordeningssysteem van onze sociale en ecologische structuren. Dit is een belangrijke boodschap van deze studie. Dit maakt technologie ook tot een politieke aangelegenheid, het is een drager van waarden. Welke waarden willen we dat het vervoert? Technologie en de SDG’s verdienen daarom een plek in de nationale politiek.

Als Nederland hebben we alle ingrediënten in huis om een trotse voorloper te kunnen zijn richting een gewenst 2050. Laten we dit wijs doen, voor generaties hier en nu, elders en later.

Proloog

Zelfs de Stichting Toekomstbeeld der Techniek heeft tradities. Een daarvan is om op gezette tijden een horizonscan uit te voeren; een studie die de toekomst in de volle breedte en in alle aspecten verkent (STT, 2014; STT, 2006).¹ Voorheen ging het uitsluitend om de trends en ontwikkelingen. Maar tijdens het maken van een van de laatste STT horizonscans werd het zinvol geacht om niet alleen naar allerlei mogelijke trends te kijken, maar die ook te bezien vanuit een normatief standpunt. Concreet werden de trends in contact gebracht met de ‘grand societal challenges’ (Lund, 2015), een in 2014 populair concept.

Hoewel dit rapport, zoals alle STT-rapporten, over de toekomst gaat, is het niet verkeerd om een historisch perspectief aan te brengen.

Deze toekomstverkenning die voor u ligt begon ook als een horizonscan. Maar anno 2022 is er wereldwijd zoveel informatie over trends en ‘signals’ al beschikbaar dat het daarvan verkennen ‘in de breedte’ een schier onmogelijke taak is geworden en, onder ons gezegd, ook niet heel veel nieuwe kennis en inzichten oplevert. Vandaar dat ervoor gekozen is om de wisselwerking tussen trends en technologie meer te verkennen en concreter te zijn over hoe de toekomst en technologieontwikkeling tegemoet kunnen worden getreden in plaats van te focussen op wat er in de toekomst zou kunnen gebeuren. De eerlijkheid gebiedt ons ook te stellen dat gezien de grootte en urgentie van de mondiale problemen de tijd van vrijblijvend filosoferen over de toekomst wel voorbij is.

We adviseren om deze studie van koft tot koft te lezen. Echter, het is zeker niet strafbaar om de verschillende hoofdstukken en intermezzo’s als zelfstandige eenheden te beschouwen en ze door te nemen in elke gewenste volgorde. In welke volgorde dit rapport dan ook wordt gelezen, er komt van alles aan de orde. En dat is een forse waarschuwing voor de lezer: deze studie biedt lang niet overal antwoord op. Het bevat wellicht meer vragen dan antwoorden. Het is hier en daar zelfs abstract en soms belerend en het bevat vele, soms zelfs tegenstrijdige meningen. Het is daarom een normatief rapport. Een rapport waarin een positieve benadering wordt geschetst over de kansen voor 2050. Een rapport over de Sustainable Development Goals en hoe we ons als mens dienen te verhouden tot technologie die onvermijdelijk nodig is om een goede balans tussen de mens en de planeet te bewerkstelligen.

¹ <https://stt.nl/nl/toekomstverkenningen/horizonscan2050>
<https://stt.nl/nl/toekomstverkenningen/horizonscan-2007/ijsberenplaag-op-de-veluwe>

De vele trends die in dit rapport aan bod komen, liggen niet altijd voor de hand. Ze zijn soms wat obscuur of exotisch of ‘alternatief’. De toekomst is niet waar je altijd zo maar aan denkt.

Een belangrijke vraag die door deze studie heen spookt is of het nu wel goed gaat met onze aarde. Of het eigenlijk wel de goede kant uitgaat. Is technologie echt onze redding? Of weet de aarde zichzelf prima te redden, ook al zitten de oceanen vol met plastic restafval?

Met de Sustainable Development Goals die de Verenigde Naties ons bracht is het bewustzijn in de wereld gekomen dat er een andere weg moest worden ingeslagen. En dat is gebeurd. Een nieuwe weg is in gang gezet. De mens staat nog maar aan het begin van die mooie nieuwe route: een duurzaamheidsrevolutie met als voorlopig einde: Bestemming 2050.

Tabel 1: Een historisch overzicht van revoluties.

| Nijverheidsrevolutie | Industriële revolutie | Digitaliseringsrevolutie | Duurzaamheidsrevolutie |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Handwerk | Machines | Robots | Agents |
| Ambacht | Techniek | Slimme technologie | Wijze technologie |
| Nutten* | Kunnen | Willen | Moeten |
| Gereedschappen Gebouwen Kleding Kunst | Voertuigen Spoorwegen Textiel Chemie | Lucht- en ruimtevaart Telecommunicatie Farmacie Sensoren | Bio- en gentechnologie Nanotechnologie Quantumcomputing Kunstmatige Intelligentie |
| Eeuwigheidswaarde | Generatiewaarde | Weggooiwaarde | Hergebruikswaarde |
| Gilde (Hanze) | Fabriek (Ford) | Dienst (Apple) | NGO (VN) |

*) nutten = tot nut zijn

Dit rapport kent de volgende hoofdstukken:

1. Sustainable Development Goals in perspectief

De SDG's worden vertaald naar 2050

2. Trends als magneten

Een rondgang langs vele trends, gerelateerd aan de SDG's-2050

3. Digitalisering als kern

Zonder digitalisering geen technologie

4. Technologiebeleid vernieuwd

De focus op technologie vereist een wijs beleid

5. Naar wijze technologie?

Van probleemgericht denken naar oplossingsgerichtheid

Samenvatting

Hoofdstuk 1: Sustainable Development Goals in perspectief

Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen, oftewel Sustainable Development Goals (SDG's), zijn in 2016 benoemd door de Verenigde Naties en zijn bedoeld als oproep tot actie voor alle landen – arm en rijk – om zowel welvaart te bevorderen als om de planeet te beschermen tegen klimaatverandering en om vorm te geven aan sociale behoeften en bescherming. Het zijn zeventien doelen met 169 subdoelen met als uiterste houdbaarheidsdatum 2030. De doelen adresseren de noodzaak voor een gezonde en eerlijke wereld. Echter in de SDG's ontbreekt de dringende en onvermijdelijke noodzaak van duurzaamheid van de planeet op de (nog) langere termijn. Tevens kleeft er een aantal beperkingen aan het concept van de SDG's. Daarom zijn ze in deze toekomstverkenning vervangen door vijf aangepaste doelgebieden, de SDG's-2050: planeet, mens, voorspoed, vrede en partnerschap. Deze vijf worden ingezet voor de vraag hoe de mens zich moet verhouden tot technologie, zodat die op een zinvolle manier ontwikkeld en ingezet kan worden om de onvermijdelijk noodzakelijke balans tussen mens en planeet verder te realiseren en vol te houden.

Hoofdstuk 2: Trends als magneten

Sociale, ecologische, politieke, economische, demografische en technologische trends en signalen trekken als een magneet aan de samenleving en maken daar een complex samenspel van. De mens beseft steeds meer dat het nodig is te ontsnappen aan een van de meest machtige en krachtige magneten: ongebreidelde economische groei. De eiwittransitie en energietransitie zijn voorbeelden van andere krachtige ontwikkelingen met een groot magnetisch veld. Langzamerhand vertaalt de bewustwording van een verantwoorde ecologische voetafdruk zich naar minder consumeren van vlees en fossiele brandstoffen en naar meer aandacht voor dier en planeet. Zo zullen meer trends op het pad naar 2050 maatschappelijk onafwendbare kantelpunten (moeten) worden om gezamenlijk de noodzakelijke SDG's-2050 te behalen.

Hoofdstuk 3: Digitalisering als kern

Om de planeet en mens met elkaar in een goede balans te krijgen rest de mens niets anders dan daar technologie op een verstandige manier voor in te zetten of wellicht juist te laten. Het is met een zekerheid grenzende waarschijnlijkheid te stellen dat digitalisering daar hét fundament voor is. Geen enkele sector, zoals agrocultuur, biochemie, nanochemie, materiaalkunde, gentechnologie en robotica kan vanuit ons huidige denken zonder digitalisering. Ook niet onderweg naar het jaar 2050. Dat daar ook andere 'General Purpose Technologies' bij nodig zijn is evident maar digitalisering is in onze opinie een essentiële technologie. Tevens is digitalisering hét middel om de impact van technologie te meten en in kaart te brengen.

Hoofdstuk 4: Technologiebeleid vernieuwd

De stap van 'kunnen' naar 'willen' naar 'moeten' geldt voor burgers, non-profit organisaties, bedrijven, overheden, etc. Vaak zal dat onvermijdelijke 'moeten' een focus krijgen op een specifieke SDG-2050 of misschien op een kleine overlap van enkele SDG's-2050. De overheid moet echter op alle fronten, zoals in de politiek, wetenschap en innovatie, niet fragmentarisch denken en handelen maar juist met één integraal en verbindend beleid over de vijf SDG-doelgebieden werken.

Hoofdstuk 5: Naar wijze technologie

De weg die slimme technologie heeft afgelegd naar 2030 is (moet worden) omgebogen naar een nieuwe weg, namelijk die van onontkoombare en noodzakelijke technologie voor de SDG's-2050. De mens dient zich op een 'wijze' manier te verhouden tot technologie. Niet alleen technologie is nodig, ook zijn er handvatten nodig om wijze beslissingen over technologieontwikkeling te kunnen nemen. Met 'checklists' met ideeën, vragen en stellingnames is de samenleving in staat oplossingsgericht te denken om daarmee zich te verhouden tot technologie die onvermijdelijk is om te creëren en te gebruiken. Voor elk van de vijf SDG's-2050 (planeet, mens, voorspoed, vrede en partnerschap) is dit noodzakelijk.

Inleiding

Steeds meer staat het nieuws vol met berichten over hoe de mens met de aarde omgaat. De boodschap is dat het niet langer is vol te houden.

Het Wereld Natuur Fonds pakte onlangs nog uit over de hoeveelheid plastic in de oceanen (WNF, 2022). Vooral alle plastic verpakkingen en disposables zijn grote boosdoeners. Flessen, flacons, rietjes, wattenstaafjes, bestek en vandaag de dag ook nog eens miljoenen en miljoenen mondkapjes en plastic zelftestblokjes verdwijnen in afvalbakken, verbrandingsovens en natuurgebieden zoals beken, rivieren, weilanden, bossen en oceanen.

Als er nu geen actie wordt ondernomen is de schade onherstelbaar, aldus het rapport hierover (WNF, 2022). De trieste verwachting is dat de productie van plastic rond 2040 zal zijn verdubbeld ten opzichte van 2022 en de vervuiling van oceanen door plastic in 2050 verviervoudigd. Al met al een behoorlijk alarmerend beeld dat wordt geschetst. Een groepje Beach Cleanup "The Wave"² haalde in minder dan twee weken al 1500 kg zwerfafval op van de Nederlandse kust. Ze geven er een sterk signaal mee af. Het moet anders!

In de Horizonscan-2050 die STT in 2014 publiceerde ging het nog over hoe technologie in 2050 een rol speelt. Bij het schrijven van deze publicatie was al snel de gedachte dat dit rapport niet een Horizonscan-titel zou moeten krijgen. Het moet anders! Alle trends op een rij leerden ons namelijk iets ongemakkelijks: de ontwikkelingen in technologie gaan zo snel dat het ondoenlijk is een gedegen beeld hiervan te geven. Tegelijkertijd werden we ons er steeds meer van bewust dat het niet zozeer gaat om welke technologie, maar meer om de vraag hoe de mens zich tot technologie moet verhouden. Nu, onderweg naar 2050, en in 2050 en later.

Was het **kunnen** van het ontwikkelen en op de markt brengen van techniek de start van de industriële re-

volutie, zo was het **willen** hebben van technologie de start van de digitaliseringsrevolutie. Nu zijn we in het tijdperk van het **moeten** van ontwikkelen en inzetten van technologie beland: de duurzaamheidsrevolutie. De belangrijke vraag voor deze revolutie is: Wat is onvermijdelijk dat de mens aan technologie moet ontwikkelen en/of aan de kant moet zetten? Continu zal het tevens de vraag zijn om niet alleen schade te herstellen, maar juist om schade aan onze planeet te voorkomen. Daarom: hoe moeten we ons in de komende decennia tot technologie verhouden? Welke onvermijdelijke route de mens moet ondernemen is daarom de reden dat dit rapport geen Horizonscan-2050 heet, maar Bestemming 2050?!

In 2016 publiceerde de Verenigde Naties de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen, de Sustainable Development Goals (UN, 2016). Het zijn zeventien doelstellingen die een breed palet bestrijken om daarmee zoveel mogelijk schade - die de mens de aarde en elkaar hebben aangedaan - te beperken of zelfs weg te nemen. Het is een integrale verzameling doelen, met daaronder 169 subdoelen, die zijn benoemd om in 2030 behaald te zijn. Bestemming 2050?! neemt deze doelstellingen ter harte en heeft ze in vijf doelgebieden nader ingevuld voor het jaar 2050.

De noodkreten over het hoe wij ons gedragen ten opzichte van elkaar en tot de planeet laten zien dat we ons anders moeten gaan verhouden tot elkaar en tot de (onze) planeet. Gelukkig zijn er in dit rapport nader ingevulde Sustainable Development Goals. Ze geven kleur aan het gedachtegoed over hoe de mens zich dient te verhouden tot technologie en daarmee tot het voortbestaan van de combinatie mens & aarde. En met dat kleurenspectrum voor ogen neemt dit rapport u mee op reis naar het jaar 2050.

² <https://www.naturetoday.com/nl/nl/nature-reports/message/?msg=28031>

Van slim naar wijs

Technologie wordt ontwikkeld en/of gebruikt ten dienste van de mens met als onderliggende gedachte “we kunnen wat we willen!”.

Zo was er de wens om genen te kunnen manipuleren. Er werd de CRISPR-Cas9 technologie ontwikkeld waarmee de mens dat heel gericht kan. De mens heeft sinds jaar en dag het gemak van zelfrijdende en zelfvliegende voertuigen in stripverhalen en sciencefiction gevisualiseerd. Robotwagens en drones zijn er dan ook gekomen. Het was niet zo gek dat de elektrische lamp ooit zijn intrede deed. De wens voor elektrische verlichting was er en experts die de technologie konden ontwikkelen waren voorhanden. Het is niet verwonderlijk dat deze manier van omgaan met technologie als normaal wordt ervaren en dat de mens zich op deze manier tot technologie zal blijven verhouden. Zeker het komende decennium geldt nog steeds “we kunnen wat we willen, en dat doen we ook”. Immers het vooral in de naoorlogse periode populaire gezegde “waar een wil is, is een weg” is niet snel uit onze samenlevingsgenen te knippen.

Echter, de keerzijde begint steeds zichtbaardere vormen aan te nemen. In de roep naar veiligheid is het concept “smart cities” ontstaan. Steden die met allerhande technologie het verkeer in goede banen leiden, verlichting spaarzaam inzetten en de kwaliteit van bruggen, tunnels en viaducten continu monitoren. Een prachtige technologie-gedreven ontwikkeling. Er is de wil om het voor elkaar te krijgen en dus kan het en gebeurt het! In de slimme stad worden eveneens, met dezelfde veiligheidswensen gegevens van voertuigen vastgelegd om ze veilig over de wegen te loodsen en worden met eveneens heel slimme technologie gezichten van mensen herkend en hun locaties, bewegingen en gedragingen in omvangrijke databases opgeslagen. De mens nadert steeds meer het punt waarop alles kan dat gewenst is. Het is met de inzet van al die slimme technologie wel de vraag of alles dat kan ook wel (ethisch) gewenst is. Ook vraagstukken over de

rol van slimme technologie in onder andere (etnisch) profileren bij instituties zoals de belastingdienst roepen op dat het hard nodig is om slimme algoritmische technologie te laten verworden tot wijze technologie. Het kan, maar is het ook gewenst? Is dit een leerpunt voor bijvoorbeeld de politie om potentiële misdadigers te profileren? Zijn daarmee straks niet alle fysiotherapeuten, tandartsen en/of autoverkopers fraudeurs? Er ligt een maatschappelijk kantelpunt voorhanden om techniek niet zo maar voor lief te nemen. Het uitgangspunt van deze toekomstverkenning is dan ook precies dat kantelpunt in de maatschappelijke zienswijze. Een kantelpunt waarop de samenleving zich niet meer, of zeker niet alleen, op een slimme manier tot technologie verhoudt, maar juist op een wijze manier.

Een gerelateerde onderliggende drijfveer om nog wijzer om te gaan met technologie is het gedachtegoed om duurzamer met de aarde om te gaan. Een voorbeeld is het autobandenkerkhof in Koeweit met zijn miljoenen afgedankte autobanden. Het is spectaculair om te zien. Tegelijk is dat indrukwekkende beeld een van de perverse kanten van hoe de mens zich tot technologie verhoudt: een middel dat gebruikt en onzorgvuldig wordt afgedankt, met alle milieuproblematieken van dien. Het is de vraag hoe de samenleving straks omgaat met het overschot aan batterijen uit voertuigen en andere technische apparaten. Het is dan ook niet voor niets dat de Verenigde Naties de Sustainable Development Goals (SDG's) hebben uitgeroepen tot een verzameling van zeventien doelstellingen met 169 onderliggende doelstellingen die in 2030 gehaald zouden moeten worden om een duurzamer leven in te richten. Die SDG's met als eindpunt 2030 definiëren tegelijk een beginpunt om de mens zich nog wijzer te laten verhouden tot technologie en tot alles waar de samenleving mee te maken heeft. Met het jaar 2050

Door de straten van Singapore rijden kleine blauwe zelfrijdende voertuigen. De robotkarretjes zitten vol technologie. Camera's nemen mensen waar en de bijbehorende intelligente software herkent of mensen wel voldoende afstand van elkaar houden en of er stiekem een sigaret wordt gerookt op openbare plaatsen waar dat niet mag. Hoewel Singapore een van die plaatsen in de wereld is waar vrouwen 's nachts veilig alleen over straat kunnen, is het toch de vraag of het gewenst is dat deze ijzeren bewakers daar rondrijden. Is het omdat de slimme techneut het kan of omdat een wijze samenleving het wil?

Het huurhuisje in de Nederlandse stad Leiden waar de 92-jarige man al meer dan 60 jaar woont wordt gerenoveerd. Na al die jaren krijgt de badkamer, blijkbaar vanwege het aanbrengen van een grotere put, een verhoogde vloer. Dat brengt een hoge op- en afstap met zich mee. Levensgevaarlijk voor een man op leeftijd. Vallen is iets dat bij ouderen al snel plaatsvindt, met alle gevolgen van dien. En het geldt niet alleen voor hem, het betreft vele woningen. Ook op kleine lokale schaal zijn er mensen in organisaties, die zich het meest verhouden tot geld en techniek en niet tot de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van bewoners.

In Koeweit ligt een autobandenkerkhof. Op dit gebied van vele vierkante kilometers liggen miljoenen afgedankte autobanden. Het is een uiterst spectaculair gezicht. Tegelijk is het een voorbeeld van een van de perverse kanten van hoe de mens zich tot technologie verhoudt: een middel dat gebruikt en onzorgvuldig wordt afgedankt, met alle milieuproblematieken van dien. Wil de maatschappij straks een vergelijkbare situatie met afgedankte batterijen van zelfrijdende, -varende, of -vliegende voertuigen? Hoe wijs zal de samenleving haar keuze maken?

voor ogen dienen de huidige SDG's dan ook onder handen te worden genomen om daarmee nieuwe, wijzere doelstellingen te hebben. En daarmee een nog duidelijker handvat te hebben om duidelijk te maken dat de samenleving zich op een wijze manier tot technologie moet verhouden.

Figuur 1: Het is slim om wijs te worden.



Deze verkenning schetst een beeld dat aangeeft waar de samenleving vol waarden, opvattingen en relaties zich op een wijze manier tot technologie dient te verhouden om daarmee de SDG's 2050 te behalen.

Hoofdstuk 1

Sustainable Development Goals in perspectief



Inleiding

Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen, oftewel de Sustainable Development Goals (SDG's), zijn in 2016 benoemd door de Verenigde Naties en zijn bedoeld als oproep tot actie voor alle landen – arm en rijk – om zowel welvaart te bevorderen als de planeet te beschermen tegen klimaatverandering en vorm te geven aan sociale behoeften en bescherming. Het zijn zeventien doelen met 169 subdoelen met als uiterste houdbaarheidsdatum 2030. De doelen adresseren de noodzaak voor een gezonde en eerlijke wereld. Echter in de SDG's ontbreekt de dringende en onvermijdelijke noodzaak van duurzaamheid van de planeet op langere termijn. Tevens kleeft er een aantal beperkingen aan het concept van de SDG's. Daarom zijn ze in deze toekomstverkenning vervangen door vijf aangepaste doelgebieden, de SDG's-2050: planeet, mens, voorspoed, vrede en partnerschap. Deze vijf worden ingezet voor hoe de mens zich moet verhouden tot technologie, zodat die op een zinvolle manier ontwikkeld en ingezet kan worden om de onvermijdelijk noodzakelijke balans tussen mens en planeet verder te realiseren en vol te kunnen houden.

Dit hoofdstuk bestaat uit de volgende vijf onderdelen:

1. De huidige SDG's
2. De belangrijkste beperkingen van de huidige SDG's
3. De vijf doelgebieden van de huidige SDG's
4. De vijf nieuwe doelgebieden voor 2050
5. Conclusie

De huidige SDG's

In 2016 stelde de Verenigde Naties de zogenoemde Sustainable Development Goals op als een oproep aan de wereld om welvaart te bevorderen en tegelijkertijd de planeet niet te verwaarlozen. Sterker nog, om de planeet te beschermen tegen onder andere klimaatverandering, en om vorm te geven aan sociale behoeften en bescherming. De Sustainable Development Goals worden afgekort tot SDG's. In deze toekomstverkenning worden ze genoemd als SDG's (en hier en daar SDG's-2030).

De SDG's zijn zeventien doelstellingen: geen armoede, geen honger, goede gezondheid en welzijn, kwaliteitsonderwijs, gendergelijkheid, schoon water en sanitair, betaalbare en duurzame energie, waardig werk en economische groei, industrie & innovatie & infrastructuur, ongelijkheid verminderen, duurzame steden en gemeenschappen, verantwoorde consumptie en productie, klimaatactie, leven in het water, leven op het land, vrede & justitie & sterke publieke diensten en partnerschap.

De overkoepelende boodschap van de SDG's is het adagium Leave no one behind. We laten dus niets en niemand achter.

De SDG's bouwen voort op het idee dat letterlijk alles op onze planeet van belang is. Dit veronderstelt dat de aanpak voor het behalen van de doelen integraal moet zijn. Dit betekent dat deze studie zich niet beperkt tot de doelen voor rijke landen in de Westerse wereld en ook niet stopt bij belangen van de bestaande generaties maar ook moet gaan over toekomstige generaties, hier en elders. De doelen hebben echter wel een uiterste houdbaarheidsdatum. Het is een verzameling doelen die in 2030 zou moeten zijn bereikt.

Figuur 2: De zeventien duurzame ontwikkelingsdoelstellingen van de Verenigde Naties.³



³ <https://www.sdgnerland.nl/de-17-sdgs/>

De belangrijkste beperkingen van de huidige SDG's

Ieder land, gemeenschap, organisatie of individu kan op zijn eigen manier bijdragen aan het realiseren van de zeventien SDG's. Op zich is dat goed nieuws maar het risico is wel dat er dan een gefragmenteerde aanpak ontstaat waardoor er (onbedoelde) onderlinge tegenwerking kan ontstaan. Zo kan een organisatie die zich sterk maakt voor het in stand houden van natuur in een stedelijke omgeving tegenwerking ondervinden van een organisatie die stedelijk 'snoeiafval' wil gebruiken als alternatieve lokale energievoorziening. Daarnaast zien we vaak een bepaalde focus op 'losse' SDG's. Het gevolg hiervan kan zijn dat er veel als het ware door de vingers wordt gezien en niet aan bod komt. Een Nederlandse energiemaatschappij zal haar uiterste best doen om klimaatverandering in positieve zin te bewerkstelligen en wellicht minder snel bezig zijn met een democratische verbetering in een ander land.

Een andere beperking is dat sommige SDG's 'halve' doelen beschrijven. Zo beschrijft subdoel 1.2 van SDG 1 "geen armoede" dat de armoede in 2030 tot de helft zou moeten zijn teruggedrongen. Geen armoede is dus eigenlijk bedoeld als halve armoede... Blijkbaar komen de subdoelen ook niet helemaal overeen met de hoofddoelen.

Daarnaast is het ook mogelijk dat een SDG een andere SDG ondermijnt. Bijvoorbeeld, een van de doelstellingen beoogt het verhogen van export in ontwikkelingslanden terwijl een andere SDG juist hergebruik en vermindering van producten en grondstoffen nastreeft.

Verdere beperkingen liggen niet zozeer bij de SDG's zelf, maar meer bij de aanpak ervan. Overheden (transnationaal, nationaal, regionaal en lokaal) worstelen vaak met het opstellen en invullen van

adekwate actieplannen met als gevolg dat evaluaties blijven hangen op procedures en institutionele reglementen. Een ander aspect is dat er veelal wordt geprioriteerd op het aanpakken van subdoelen die gemakkelijk zijn te behalen binnen de grenzen van de eigen omgeving, waardoor er veel juist niet wordt aangepakt. Oftewel: men gaat voor 'low hanging fruit' en de 'moeilijke doelen' worden nog even niet geadresseerd. En daarmee wordt, bijvoorbeeld, 'greenwashing' vormgegeven: het laten zien hoe goed een organisatie met de SDG's omgaat en een voorbeeld voor de wereld is. Zo kan een flessenfabrikant reclame maken voor een nieuw soort fles waardoor tientallen petflessen overbodig zijn geworden, zonder in te gaan op de hoeveelheid plastic die nodig is voor de productie van die vernieuwde fles. Of een batterijenfabrikant die laat zien hoe nuttig het is om de energie van zonnepanelen op te slaan, zonder zich druk te maken over de afvalverwerking van al die batterijen. Picnic, de online supermarkt, plukt ook het gemakkelijkst bereikbare fruit (bijna letterlijk): de boodschappen worden met elektrisch voortgedreven auto's bij de consument afgeleverd. De boodschappen zijn echter wel in extra plastic tasjes verpakt. Er zit wel statiegeld op, maar dat beoogt zeker geen sterke reductie van plastic verpakking.

De SDG's zijn dus zo opgezet dat ze vatbaar zijn voor een gefragmenteerde aanpak. Ze kunnen daardoor worden benaderd als een takenlijst. Dat is zinvol en tegelijk een valkuil in onze moderne, complexe wereld waar samengewerkt moet worden tussen silo's: industrieën, vakgebieden, maatschappelijke domeinen, expertises, landen, mensen. Maar een wereld waarvan de behoefte wordt getoond door weliswaar (voornamelijk) overzichtelijke, meetbare, bestuurbare en vooral losse draaiknoppen is niet genoeg.

Illustratief voor de beperkingen is het onderzoek van TNO dat tot Tweede Kamervragen leidde (Ligterink, Verbeek and Cuelenaere, 2020). De Inspectie voor Leefomgeving en Transport zegt hierover in een NOS-artikel: "In Afrika zijn de normen gewoon minder streng. Dus het is daar niet expliciet verboden. Maar we weten nu wel uit onderzoek dat als je die brandstof verbrandt in een auto, ze leiden tot emissies die we in Europa proberen te voorkomen." (NOS, 2021). Uit onderzoek van TNO bleek dat Nederlandse olie- en chemiebedrijven al jaren vervuilende en in Europa verboden brandstof naar arme landen in Afrika exporteren. Deze landen hebben minder strenge wetgeving. Hier zijn op 30 juni 2021 kamervragen over gesteld, ook met betrekking tot de rol van de EU hierin.

De SDG's zijn dus meer dan een takenlijst. Of beter gezegd: ze moeten meer zijn dan een takenlijst. Zo is bijvoorbeeld afvalscheiding in huishoudens niet alleen nuttig in zichzelf maar helpt ook bij de bewustwording bij mensen en organisaties van de hoeveelheid en soort afval dat we met zijn allen verbruiken. Dat geldt ook voor andere SDG's: het is niet alleen een lijst met doelstellingen, het is ook een instrument voor bewustwording hoe we samen en individueel met onze planeet omgaan. De SDG's zijn een verhaal, een missie en een gemeenschappelijke taal. En, eerlijk is eerlijk, daar is de VN al behoorlijk in geslaagd!

Er is ook nog een andersoortige beperking: In de SDG's-2030 ontbreken enkele onderwerpen die wij relevant achten voor de periode na 2030. Het gaat om de volgende vier onderwerpen:

1. Technologie

Technologie wordt beperkt geadresseerd in de huidige SDG's. Slechts ICT en de toegang ertoe (al zullen we later zien dat digitalisering wel een cruciale technologie is). Ze gebruiken technologie voornamelijk als een algemeen begrip in combinatie met enkele SDG's. Maar de VN ziet het verzamelen en analyseren van data over de status van afzonderlijke (sub-)SDG's wel als belangrijk middel om de SDG's te halen. Maar digitalisering is een essentieel fundament van onze toekomst. Immers, geen enkele sector of maatschappelijk domein, zoals agrocultuur, biochemie, nanochemie, materiaalkunde, gentechnologie, robotica of afvalverwerking zal zonder digitalisering kunnen. In de SDG's-2050 moet technologie een zodanig belangrijke plaats innemen dat gesteld kan worden dat het gaat om de vraag "Hoe moet de mens zich tot technologie verhouden om de SDG's-2050 te kunnen behalen?". Technologie heeft immers een essentiële en niet weg te denken rol in de wijze waarop we onze samenleving inrichten en hoe economische en politieke macht worden verdeeld. Oftewel: technologie moet een betere plek krijgen in de SDG's-2050 omdat het een vervoermiddel kan zijn voor het behalen van democratische, sociale en 'groene' doelen.

Maar in technologie zitten altijd waarden. Ontwikkelaars moeten vrijwel altijd keuzes maken tussen conflicterende waarden en doen dit op basis van hun eigen vooroordelen. Deze kunnen bijvoorbeeld gevoed zijn vanuit vakgebied, beroepsgroep, leeftijd, gender, etniciteit en cultuur. Op het moment van schrijven van deze toekomstverkenning rijden er in Singapore robotkarretjes rond die kijken of mensen wel voldoende sociale afstand houden of roken op plaatsen waar dat niet mag. Uiteraard met gezichtsherkenning om mensen op de bon te kunnen slingeren. Voor de een is dit onethisch, voor de ander is het puur veiligheid omdat mede daardoor vrouwen 's nachts veilig alleen over straat kunnen. Waarden verschillen regionaal en cultureel. Dat is een van de lastige onderwerpen in het samenwerken voor het mondiaal behalen van de SDG's. Op zich is het geen probleem dat technologie inherente waarden vertegenwoordigt mits die waarden expliciet, divers en met elkaar in een 'juiste' balans zijn.

2. Natuur

Nog te veel en te vaak denken mensen in de tegenstelling tussen natuur en mens. Of scherper geformuleerd: de natuur is ondergeschikt aan de mens. De natuur is een middel van de mens om zijn eigen doelen te behalen. Maar we zien dit als een valse tegenstelling. Immers, mensen zijn naast sociale wezens ook biologische entiteiten. Het is niet lastig om voor te stellen dat het welzijn van de natuur identiek is aan het welzijn van de mens. Denk maar aan de talrijke maatschappelijke en economische gevolgen die we hedentendage al zien als gevolg van klimaatverandering. Sterker nog, de mens kan veel meer leren van de natuur dan dat hij nu doet. Zo is, bijvoorbeeld, biomimicry de kunst én wetenschap die strategieën uit de natuur bestudeert en als inspiratie gebruikt om maatschappelijke problemen op te lossen. Bijvoorbeeld, een zonnecel die is geïnspireerd op een blad. Dus niet alleen de mens zelf maar ook de technologie kan leren van de natuur en daarmee bijdragen aan een duurzame relatie tussen de mens, natuur en technologie.

3. Inclusiviteit

Maatschappelijke en sociale verhoudingen worden steeds belangrijker. Zonder mensen als identiek te beschouwen wordt ongelijkheid steeds meer als een fundamentele onrechtvaardigheid beschouwd. Het gaat dan niet alleen om het principiële punt dat alle mensen gelijkwaardig zijn maar ook om het praktische punt dat een ongelijkwaardige maatschappij niet haar volledige potentieel benut. Deze ongelijkheid of achtergesteldheid komt in meerdere vormen voor: sociaal, economisch, juridisch en educatief. En achtergestelde groepen ondervinden vaak tegelijkertijd vanuit deze verschillende hoeken ongelijkheid. Bijvoorbeeld, ten tijde van COVID-19 zijn bepaalde groepen mensen meer achtergesteld (of ervaren dat ze meer worden achtergesteld) dan andere groepen. Het zijn de groepen die al meer hinder ondervonden van de effecten van klimaatverandering, zoals verhoging van energieprijzen. Ze worden onevenredig en relatief harder getroffen dan andere groepen. En dit terwijl ze niet of nauwelijks tot de topveroorzakers van maatschappelijke problemen behoren. Dat is inderdaad een cynische constatering.

4. Niet-westers

Hoewel de VN een groot aantal landen in de wereld verenigt en de SDG's ondertekend zijn door maar liefst 193 landen uit alle continenten, worden de huidige SDG's toch als westers beschouwd. Dit komt deels doordat ze zijn voortgebouwd op de Millennium Development Goals (MDG's) die in 2000 waren opgesteld door ontwikkelde landen voor 'onderontwikkelde' landen. Als we willen dat de SDG's echt mondiaal zijn dan moeten ook niet-westerse onderwerpen en opvattingen meegenomen worden (UN, 2000).

De vijf doelgebieden van de huidige SDG's

De hoeveelheid SDG's en bijbehorende subdoelen is groot: zeventien hoofddoelen en 169 subdoelen. Er zijn verschillende classificaties van doelgebieden van de huidige SDG's in omloop, zoals een periodiek systeem met drie gebieden: Environment, Social, Governance, of een in gestapelde ringen systeem met de gebieden *People, Ecological, Spiritual*.

De meest gangbare indeling is die van de Verenigde Naties zelf en bestaat uit vijf missie-statements: *Planeet, Mens, Voorspoed, Vrede en Partnerschap*.

Planeet

Bescherm de natuurlijke hulpbronnen en het klimaat voor toekomstige generaties. (SDG's 6, 12 t/m 15)

Mens

Beëindig armoede en honger in alle vormen en zorg voor waardigheid en gelijkheid. (SDG's 1 t/m 5)

Voorspoed

Zorg voor een welvarend en bevredigend leven in harmonie met de natuur. (SDG's 7 t/m 11)

Vrede

Vreedzame, rechtvaardige en inclusieve samenlevingen bevorderen. (SDG 16)

Partnerschap

Implementeer de agenda met een solide partnerschap. (SDG 17)

Deze 'schijf van vijf' met missie-statements is op haar beurt gepositioneerd boven het eerdergenoemde fundament *Leave no one behind*.

Deze indeling in vijf categorieën maakt het overzichtelijk en wellicht meer werkbaar. Het blijft echter kunstmatig doordat de zeventien doelen en 169 subdoelen overeind blijven. Daarnaast blijft ook met de scheiding tussen Planeet en Mens het idee in stand dat mens en natuur gescheiden dienen te worden.

De vijf doelgebieden geven wel een indeling aan die in stand kan worden gehouden als de 'nieuwe' SDG's voor 2050. Immers, als de kaders begrijpelijk zijn dan gaat het om een 'spel' met duidelijke spelregels en dan zijn allerlei gedetailleerde doelen onnodig, zoals voor racisme, stroperij of corruptie. Die volgen dan automatisch uit heldere doelgebieden.⁴

Figuur 3: De vijf missie-statements als indeling van de zeventien doelstellingen.



⁴ Bij het maken van toekomstverkenningen is het overigens niet ongebruikelijk om een detailniveau 'hoger te gaan'. Bijvoorbeeld, een studie naar de toekomst van auto's moet gaan over mobiliteit, niet slechts over auto's.

De vijf doelgebieden voor 2050

De vier onderwerpen (technologie, natuur, inclusiviteit, niet-westers) die zojuist genoemd zijn hebben ons tot de conclusie geleid dat de SDG's van 2030 niet voldoende zijn om onze planeet in de toekomst op een duurzame manier te bewonen. We stellen niet dat de SDG's-2030 niet goed zijn en het is zonder meer goed nieuws dat er wereldwijd hard wordt gewerkt om ze te realiseren. Maar vanuit een langetermijnperspectief (en bij STT is dat ons vak) kijken we graag over 2030 heen: 2050. De SDG's-2030 zijn immers vooral gericht op het oplossen van problemen die de afgelopen decennia zijn ontstaan. Redden wat er te redden valt is daar geen verkeerd uitgangspunt voor. Maar voor de langere termijn moet er meer plaatsvinden. We moeten naar andere SDG's, SDG's die op hoofdlijnen de richting naar 2050 aangeven. In plaats van een project met specifieke doelstellingen en indicatoren moeten we naar een proces dat ons echt helpt te veranderen. We moeten van precisely wrong naar roughly right. Van het aftikken van het halen van losse indicatoren naar inspirerende hoofddoelen. In het (zeer) kort gesteld, denken wij dat de kansen voor de SDG's-2050 dan in het oplossingsgericht ontwerp liggen om problemen niet alleen zoveel mogelijk op te lossen maar ze ook te voorkomen. Het gaat dan om wat de mens onvermijdelijk ter hand moet en kan nemen.

Met de vijf doelgebieden, de mission-statements en het voorkomen van mogelijke beperkingen, zijn de nieuwe SDG's-2050 als volgt ingevuld.

Planeet

In 2050 is de mens ver geïntegreerd met de natuur. Processen en materialen van de natuur worden in wederzijds voordeel gebruikt en gaan niet uit van het beheersen en exploiteren van de natuur. In de natuur heeft alles een functie. De beste manier om om te gaan met de natuur, is om een plek in te nemen als leerling. Wij kunnen leren en vervolgens

reflecteren op onze handelingen. Een reflectie op, bijvoorbeeld, ons gebruik van grondstoffen geeft de mens inzicht in zijn plek als onderdeel van de natuur.

Mens

Het gaat hier om emancipatie van alle generaties. De mens stelt zichzelf in staat zich te voorzien van gezond voedsel, (preventieve) gezondheidszorg, ontwikkeling, energie, water etc.

Het gaat derhalve met name over bescherming van groepen mensen, over herverdelingsvraagstukken, het regelen van 'zaken van levensbelang' voor diegenen die er zelf niet toe in staat zijn. Hierdoor ontstaat een maatschappelijke gelijkheid, ongeacht ras, gender, leeftijd of opleidingsniveau.

Voorspoed

In 2050 leeft de mens in een wereld waarin actief wordt gestuurd op het welzijn voor iedereen door meer te navigeren op de samenhang van de SDG's. Bijvoorbeeld met behulp van het uitgaan van de intrinsieke waarde van onderwerpen zoals natuur en welzijn. Voorspoed is dus veel meer dan economische groei en gaat over het 'echte' welzijn.

Vrede

In 2050 leeft de mens in een wereld waarin de 'trias politica' in de brede zin van de term een nieuw leven heeft gekregen. Daar waar in 2030 de 'centrale macht' rechtvaardigheid en veiligheid organiseerde, gaat het in 2050 om het uitgebreid delen van macht waardoor veiligheid en rechtvaardigheid een invulling krijgen die veel meer recht doet aan de 'menselijke maat'.

Partnerschap

In 2050 leeft de mens in een wereld waarin langetermijn afspraken, samenwerkingen en 'shared-value' afspraken (ook met de natuur) bepalend zijn voor alle beslissingen.

Hoe moeten we in de wereld omgaan met kwetsbare mensen? Hoe moet de inrichting van het gevangeniswezen en alles eromheen een maatschappij gezonder maken? Hoe moeten kinderen centraal staan in beleid? Hoe moet een proces van overheidsinstanties meer vertrouwen creëren in een samenleving? Hoe moeten democratisch bijna stemloze actoren dezelfde waarde krijgen in onze democratie in bijvoorbeeld verkiezingen; dieren, planten, minderjarigen, terwijl we in toenemende mate afhankelijk van elkaar zijn? Hoe moeten we de belangen van toekomstige generaties meeberekenen bij het ondervinden van schade bij rampen? Allemaal MOETEN-details die als vanzelfsprekend MOETEN volgen uit het adagium *SDG's voor alles en iedereen*.

Ook de *SDG's-2050* hebben een onderliggend fundament, een adagium. Voor de *SDG's-2050* geldt: *SDG's voor alles en iedereen*. Met alles en iedereen bedoelen we alles dat leeft en/of direct of indirect met de mens verbonden is. De *SDG's-2050* sturen op eerlijke verdeling van bestaansmiddelen en onderling vertrouwen uitgaande van het principe dat 'alles waarde heeft' (en vaak weerloos is...).

In dit rapport wordt echter niet zozeer ingegaan op de mogelijke inhoud van de *SDG's* (lees: de nadere invulling van de vijf missies) maar wordt vooral aandacht besteed aan hoe deze missies gerealiseerd kunnen worden vanuit een technologisch perspectief.

Conclusie

De vertaling van *SDG's-2030* naar vijf nieuwe doelgebieden, de *SDG's-2050*, biedt de enorme kans om van probleemgestuurde naar een oplossingsgerichte omgang met vraagstukken te gaan en om nieuwe 'maatschappelijke situaties' te ontwerpen. Dat hoeft niet alleen vanuit instituties en overheden. De individuele mens kan zijn of haar bijdrage ook leveren. Over veel onderwerpen kunnen individuen, huishoudens en leefgemeenschappen eigen besluiten nemen. Bijvoorbeeld over plastic, lokale biodiversiteit, het aantal voedselkilometers of de aanschaf van bepaalde kleding of apparatuur.

Technologie is een belangrijk onderdeel van de nieuwe *SDG's*. Maar het gaat niet uitsluitend om de technologie zelf. Voornamelijk speelt het proces van technologieontwikkeling een uiterst belangrijke rol. De mens zelf zal moeten bepalen hoe technologie te ontwikkelen en in te zetten om adaptief te kunnen handelen: datgene doen wat onvermijdelijk is om alles en iedereen op onze planeet met elkaar in balans te brengen!

Intermezzo Interview Herman Mulder

(SDG Nederland)

Hoe kunnen de SDG's en een bredere welvaart samengaan met technologie(ontwikkeling) in de toekomst? Het devies van Herman Mulder, voorzitter van SDG Nederland, is urgentiebesef, waarden-gedreven ontwikkeling en de noodzaak van een joint effort: "een grote ja" van overheden, bedrijfsleven, onderwijs en maatschappelijke organisaties.

Tijdshorizon verleggen is cruciaal

De huidige SDG's 2030 implementeren is één. Twee is doorkijken naar de toekomst, waartoe de Horizonscan 2050 perspectieven biedt. Cruciaal, volgens Mulder. Grote maatschappelijke en economische uitdagingen, zoals klimaatadaptatie en biodiversiteit, manifesteren zich pas op de langere termijn. 'We moeten nu al maatregelen treffen. Er zijn wel commitments, zoals Net Zero emissies en Zero waste (de circulaire economie) in 2050, maar er is een extra slag nodig.'

Deze extra slag heeft te maken met de complexiteit van de doelenagenda, deels met de lessen van COVID-19, maar ook met politiek leiderschap en praktische aansturing: 'Rutte3 heeft in mijn ogen onvoldoende ambities neergezet met betrekking tot de SDG's en te veel aan de private sector overgelaten: teveel traditionele, neoliberale "additionaliteit", te weinig met visie en katalytisch gedrag. 2030 komt snel dichterbij, en op een aantal SDG's 2030 doen we het niet goed. Internationaal is het halen van de SDG's zorgelijk. Ik doe een oproep om Brede Welvaart ("hier, nu, later, elders") centraal te stellen in een nieuwe regeerperiode en periodes daarna. Brede Welvaart is een "Chef-Sache". De minister-president en daarmee het gehele kabinet, moeten de leiding nemen en de verantwoordelijkheid voor een agenda, gericht op economische, sociale, duurzame en ecologische welvaart. Uiteraard samen met het bedrijfsleven en maatschappelijk middenveld.'

Samenhangende benadering

Belangrijk is dat de intentie van de SDG's overeind blijft. De 17 SDG's vormen een universele doelenagenda, die geïntegreerd moet worden aangepakt. Gebeurt dat niet, dan bestaat het gevaar dat één bepaalde SDG gaat domineren, voorziet Mulder. Bijvoorbeeld klimaatverandering, waardoor andere grote uitdagingen (bijvoorbeeld biodiversiteit of ongelijkheid) nog meer achterstand oplopen. Uiteindelijk leidt dat tot alleen maar méér economische en maatschappelijke ongelijkheid, is zijn ervaring. 'Mijn SDG 18 is niet voor niets: laat géén SDG achter,' licht hij toe. 'Een integrale aanpak is mogelijk als we de missie van de SDG's als leidende principes nemen. Dat zijn de 5 P's: de waarden People, Planet, Prosperity, Peace en Partnership. Daar kunnen we ook vanuit een business standpunt naar kijken. Nu zijn de indicatoren om maatschappelijke vooruitgang te meten met name gericht op het Bruto Nationaal Product (bnp). Dat is misleidend, leidt tot roofofbouw en ongelijkheden. Ik pleit voor een herdefinitie, door de 5 P's als indicatoren te nemen voor beleidstoetsing en deze met "shadow accounting" (dat wil zeggen naast de traditionele criteria) zichtbaar te maken.'

Wijze Technologie

Een toenemend belang van de SDG's toont vrijwel automatisch de waarde van een concept als Wijze Technologie (zie hoofdstuk 5). Het leidt tot technologieontwikkeling en technologiebeleid, die verder kijken dan economisch belang, ook inclusiviteit en duurzaamheid betrekken, en waarin bewust wordt omgegaan met schaarse middelen. Kansen dus voor impactvolle technologieën in de toekomst. Die kansen ziet Mulder ook in positief bijdragen aan een "Grote Ja": 'Het is belangrijk dat we nu collectief achter Brede Welvaart en de SDG's gaan staan en dat we een nieuwe collectieve spirit creëren: "Yes we must, Yes we can, Yes we will." Niet belerend, maar een kansenagenda, die wetenschap, overheid, bedrijfsleven en burgers positief uitdaagt, aanspreekt en betreft. Een concept als Wijze Technologie, geënt op de SDG's en de 5 waarden (5 P's), kan hieraan een uiterst waardevolle bijdrage leveren.'

"Het is belangrijk dat we nu collectief achter Brede Welvaart en de SDG's gaan staan en dat we een nieuwe collectieve spirit creëren: "Yes we must, Yes we can, Yes we will.""

Naar het gewenste 2050

Wetenschap is in staat om verandering te katalyseren. Herman Mulder herinnert het zich nog goed. Tijdens zijn studietijd was hij betrokken bij de kritische universiteit. Een maatschappijkritische beweging die ‘de confrontatie organiseerde’ tussen traditionele docenten, studenten en activisten. Waar is deze kritische, duurzame universiteit nu? Essentieel vindt Mulder dat wetenschappers en studenten maatschappelijke relevantie veel nadrukkelijker aan de orde gaan stellen. In het programma, in colleges, praktijkperiodes, in onderzoek en (technologische) innovaties, en in bijbehorende processen. En op elk vakgebied: van wiskunde tot biologie en economie. ‘Het intergenerationele, multidisciplinaire effect gaat een sterke rol spelen. Studenten moeten de ruimte krijgen en de mindset ontwikkelen om bij elk onderwerp de impact op Brede Welvaart aan de orde te stellen. Over 15 jaar zijn zij de nieuwe leiders in onze samenleving’, zegt hij. ‘Het gaat om de beleving van studenten nu: wij zijn de toekomstige generatie, wij geven nu richting en we zien de grote uitdagingen. Wij moeten het gaan doen. En hier het “Grote Ja” aan koppelen: wij zijn het “Grote Ja”. Hogescholen doen dit al voortreffelijk. Universiteiten kunnen dit nog meer cultiveren. Hier zie ik weer het raakvlak met Wijze Technologie, die deze interdisciplinaire blik stimuleert. Wijze Technologie kan positief bijdragen aan een debat, dat leidt tot anders kijken en andere oplossingsvormen.’

Vanuit welke lens kijk je naar de toekomst?

Vaak begint de oplossing met het stellen van de juiste vragen: ‘Wie zijn we? Waar gaan we naartoe? En hoe komen we daar?’ De oplossing ziet Mulder niet in de extrapolatie van wat we nu hebben, en dat beter doen, de smart technologie. ‘De oplossing ligt wel in de onderliggende waarden, daar blijf ik op terugkomen: de 5 P’s’, vervolgt hij. ‘Waar smart technologie meer aanbodgedreven is, doel ik op een omslag naar een meer vraaggestuurde (technologie)ontwikkeling op basis van maatschappelijke behoeftes. Het gaat in feite niet meer om de Topsectoren Nederland van vandaag, maar de Topsectoren over 30 jaar en die zien er heel anders uit.’

Ander concurrentieveld

Interessant is hoe het bedrijfsleven kan aansluiten op Brede Welvaart. Het Nederlandse bedrijfsleven is behoorlijk progressief en innovatief, vindt Mulder. Kansen voor de toekomst ziet hij in rendement ‘verplaatsen’. Het bedrijfsleven moet en kan een eigen perspectief definiëren: hoe kunnen we als sector een bijdrage leveren? Het gaat om een omslag van ‘Business & Society’ naar ‘Business in Society’. De jonge generatie studenten en young professionals, die uitwaaiëren naar het bedrijfsleven, kunnen positieve impact maken. Dat geldt ook voor de ontwikkeling naar andere vormen van concurrentie. ‘Gedreven door maatschappelijke behoeftes en een agenda als de SDG’s, kom je ook hier uit bij een gezamenlijk belang: concurreren op waarden en als sector(en) voor het “Grote Ja” gaan staan. En voor een andere generatie oplossingen. Wijze Technologie kan zo een kritische, challenging rol spelen. Ik hoop dat het de aandacht krijgt die het verdient om de SDG-agenda centraal te stellen.’

Hoofdstuk 2

Trends als magneten



De samenleving trekt als een magneet met een bepaalde kracht en richting aan allerlei onderdelen van het complexe samenspel van sociale, ecologische, politieke, economische, demografische en technologische trends en signalen. De mens beseft steeds meer dat het nodig is te ontsnappen aan de meest machtige en krachtige magneet: het kapitaal. De eiwittransitie en energietransitie zijn daar voorbeelden van.

Langzamerhand vertaalt de bewustwording van een verantwoorde ecologische voetafdruk zich naar minder consumeren van vlees en fossiele brandstoffen: meer aandacht voor dier en planeet. Zo zullen meer trends op het pad naar 2050 maatschappelijk onafwendbare kantelpunten zijn om gezamenlijk de noodzakelijke SDG's-2050 te behalen.

“Wat misschien (hopelijk) ook opvalt is dat we gekozen hebben voor ‘exotische’ trends, die soms abstract en/of ‘alternatief’ zijn, nog geen al te grote vlucht hebben genomen en die soms lastig in cijfers zijn te vervatten.”

De doelstellingen van de SDG's zijn in het vorige hoofdstuk besproken. Voordat we ingaan op hoe de mens met behulp van technologie kan bijdragen aan het bereiken daarvan stellen we vast dat de SDG's-2050 en technologie zich niet in een vacuüm bevinden. Autonome maatschappelijke ontwikkelingen in de vorm van trends en 'signalen' maken namelijk ook deel uit van dit krachtenveld van de toekomst. Meestal worden in toekomstverkenningen maatschappelijke veranderingen in eerste instante als 'neutraal' gekenschetst. Veranderingen doen zich nu eenmaal voor, of we dat nu leuk vinden of niet. Waar het om gaat is welk effect deze maatschappelijke veranderingen kunnen hebben. Gaan ze een richting op die wij als maatschappij goed vinden of staan ze daar haaks op? In het licht van deze verkenning gaat het dan om de vraag of de gesignaleerde trends en hun mogelijke gevolgen 'meehelpen' in het realiseren van de SDG's of niet. Zo is bijvoorbeeld onmiskenbaar dat een van de meest belangrijke trends is dat de wereld naar een groenere, duurzamere toekomst beweegt, en dus goed nieuws is voor de SDG's-2050. Maar het opkomend populisme, om een andere trend te noemen, draagt niet bij aan het behalen van een inclusief 2050. We hebben besloten om ons te concentreren op de 'positieve trends' dus de trends die al richting de SDG's-2050 gaan en beperkt in te gaan op de 'negatieve trends', de trends die ons juist wegvoeren van de SDG's. Het idee achter deze keuze is dat de centrale vraag in deze toekomstverkenning is dat we willen laten zien hoe we de SDG's kunnen gaan realiseren en dat het in

werking zetten van een 'bandwagon-effect' hiervoor essentieel is. We hopen hiermee vooral te laten zien hoe de SDG's wel gehaald kunnen worden zodat we een handelingsperspectief kunnen creëren. Het bepalen welke drempels weggehaald moeten worden die op basis van de 'negatieve trends' geformuleerd kunnen worden past hier dus niet goed in. We zijn ons er goed van bewust dat we hiermee ook onze ogen sluiten voor de 'negatieve trends' en dus niet volledig objectief zijn ten opzichte van toekomstige ontwikkelingen maar we willen door uit te gaan van 'positieve trends' juist voor de noodzakelijke inspiratie zorgen. En door te focussen op de 'positieve trends' kunnen we wellicht ook voor een 'countervailing power' tegen de 'negatieve trends' zorgen. Wat misschien (hopelijk) ook opvalt is dat we gekozen hebben voor 'exotische' trends, oftewel trends die soms abstract en/of 'alternatief' zijn, die soms nog geen al te grote vlucht hebben genomen en die soms lastig in cijfers zijn te vervatten. We doen dit omdat er al veel trendoverzichten beschikbaar zijn en we hier niet de 'usual suspects' willen herhalen.

Dit hoofdstuk bestaat uit vijf onderdelen, de thema's van de SDG's. In elk onderdeel worden zowel algemene als technologische trends benoemd:

1. **Planeet-trends**
2. **Mens-trends**
3. **Voorspoed-trends**
4. **Vrede-trends**
5. **Partnerschap-trends**

Planeet-trends

SDG-2050: De mens kan goed en eerlijk reflecteren op zijn handelen. Een reflectie op, bijvoorbeeld, ons gebruik van grondstoffen, geeft de mens inzicht in zijn plek als onderdeel van de natuur.

De planeet-trends duiden de steeds belangrijkere rol van de natuur in het denken en handelen en ontwikkelen van technologie. De mens krijgt steeds meer ontzag en begrip voor de natuur en de lange termijn consequenties voor het misbruiken van de natuur. Maar de vraag is of de mens in staat is om bijvoorbeeld minstens zeven generaties vooruit te denken (Krznaric, 2020). Het eigenbelang zal echter nog wel voor conflicten kunnen zorgen, zoals bij de strijd om schaarse grondstoffen. Maar er is ook een signaal waar te nemen dat duidt op vermindering van de omvang van de wereldbevolking.

Urgentie hergebruik en opwaarderen van grondstoffen

Materialen krijgen in de toekomst rechten met behulp van een soort paspoort (bijvoorbeeld in de vorm van een chip in combinatie met een blockchain-toepassing). Dit ondersteunt dat we niet alleen gaan hergebruiken (recyclen), maar ook opwaarderen (upcycling). Kennis over materiaal in combinatie met proces- en productietechnologie gaat hierin een belangrijke rol spelen. We stellen onszelf steeds vaker de vraag: hoe halen we zoveel mogelijk uit een grondstof én hoe bewerken we deze, zodat deze kan bijdragen aan biodiversiteit (in plaats van het verminderen daarvan)?

Focus op eiwittransitie

Eiwittransitie, de transitie van dierlijke naar plantaardige eiwitten, is te zien als een verdelingsvraagstuk; er is een beperkte hoeveelheid land te verdelen om te gebruiken voor voedselproductie zonder dat het schade aanricht aan biodiversiteit op allerlei niveaus. Zo spreken onderzoekers van Wageningen University & Research over meerdere alternatieven, waaronder aquatische eiwitbronnen zoals zeewier (WUR, 2020).

Meer aandacht voor de positie van de natuur

De dominante zienswijze om naar de natuur te kijken verandert. Van het onderwerpen van de natuur naar het willen beschermen en er ontzag voor hebben. Het beeld dat sommige inheemse culturen van de natuur hebben wordt steeds meer in onze westerse samenleving ingebed. Zo zal de mens weer zeven generaties vooruit willen gaan kijken in plaats van alleen het hier en nu te beschouwen om de natuur te exploiteren (Krznaric, 2020).

Symbiotische samenwerking

De mens zal meer interesse ontwikkelen in de wetenschap die gaat over het bestuderen van ecosystemen die bestaan uit complexe netwerken (systemen) tussen mens, maatschappij, natuur en technologie. Denk aan bossen, oceanen, maar ook het mycelium (netwerken van schimmels) en het menselijk microbiom, die kunnen samenwerken als 'tweede brein'. Technologie zal dus meer convergenties aangaan met natuurlijke ecosystemen.

Ecomodernisme

Technologie wordt gezien als een middel om schadelijke zaken (denk aan fossiele brandstoffen) een technologische substituuat te geven of een bepaalde werking van een product of proces efficiënter te maken (bijvoorbeeld een batterij of waterstof als brandstof). De mens hoopt op de reductie van het gebruik van fossiele energie door deze technologieën weg te kunnen strepen tegen wat het onze leefomgeving kost. De schaarse grondstoffen in biobatterijen bijvoorbeeld zijn echter onvoldoende om de mondiale energietransitie te dragen. De verwachting is dat die schaarste zal zorgen voor geopolitieke conflicten, aangeduid als 'Green Mineral Conflicts' (Church & Crawford, 2018).

Biomimicry in software (en andere technologie)

Organische levenscyclen en botanische kennis gelden als basis voor technologische kennis. Hier horen vragen bij zoals hoe werken planten samen, hoe reageren ze op de seizoenen, hoe gaan ze om met water, op welke wijze kunnen dit uitgangspunten zijn voor nieuw te ontwikkelen hard- en software en andere technologie?

Mens-trends

SDG-2050: In 2050 voorziet de mens zichzelf van gezond voedsel, (preventieve) gezondheidszorg, ontwikkeling, energie, water etc. Groepen mensen beschermen zich, ontfermen zich over herverdelingsvraagstukken en regelen noodzakelijke zaken voor die mensen die er zelf niet toe in staat zijn.

De mens neemt een steeds bescheidener rol in ten opzichte van de planeet. De menselijke samenleving is een onderdeel van een groter geheel. En binnen de samenleving zelf zullen meer democratische processen plaatsvinden. Hiërarchieën en autocratieën hebben hun langste tijd gehad: democratieën hebben de toekomst; mensen krijgen steeds meer zeggenschap in en eigenaarschap van hun eigen leven.

Groei wereldbevolking (UN, 2016)

Er is wereldwijd consensus dat de wereldbevolking nog flink doorgroeit in de toekomst. Er wordt een stijging verwacht van 2 miljard tot 9,7 miljard mensen in 2050. Ook zou toenemende welvaart een rol spelen in wereldbevolkingsgroei. Welvaart zou zorgen voor minder kinderen per gezin. De vraag is dan voor wie deze groeiende welvaart is weggelegd (lees: verdeeld wordt).

Nu al leeft meer dan de helft van de wereldbevolking in een stedelijke omgeving. De urbanisatie zal in 2050 zo rond de 70 procent liggen. Er gaan echter ook stemmen op die juist verwachten dat de omvang van de wereldbevolking in 2050 drastisch kleiner is dan nu. Hoe dat urbanisatie beïnvloedt is echter onzeker.

Groei armoede en honger

In 2022 leven meer dan 700 miljoen mensen in armoede. Dit betekent dat veel mensen geen toegang hebben tot voldoende voedsel, educatie en water. Het is de verwachting dat in 2030 meer dan 840 miljoen mensen honger hebben of in honger leven, waarvan 135 miljoen mensen met acute honger, met name vanwege door de mens veroorzaakte conflicten, klimaatverandering en economische neergang.

Toekomstbestendige zorg

Minder dan de helft van de wereldbevolking heeft toegang tot essentiële gezondheidszorg. Toekomstbestendige zorgsystemen hebben een sterke focus op preventieve zorg en zorg die op maat is (denk aan 'personal medicine'). Voorwaarde is dan wel dat het zorgsysteem niet volledig is ingericht op neoliberale economische waarden zoals efficiency en aandeelhouderswaarde. De menselijke waarde ('de mens is een patiënt en geen klant') gaat meer aandacht krijgen dan de huidige economische waarde.

Meer aandacht voor gemarginaliseerde groepen

Er is toenemende aandacht voor de negatieve effecten van onder andere klimaat, ongelijkheid en armoede bij specifieke groepen mensen.

Wereldwijde democratische stem

Er is een toenemende aandacht voor ongelijkheid en racisme. Klimaatdemonstraties door studenten, de internationale beweging Black Lives Matter, #MeToo, de zwartepietendiscussie, de Women's Challenge die met #ChooseToChallenge ook buiten Internationale Vrouwendag om de prestaties van vrouwen wil belichten en slacktivism (laagdrempelig online activisme) zijn hier voorbeelden van.

Groter verschil arm en rijk

Dat het bezitten van kapitaal lager wordt belast dan arbeid wordt beschouwd als een van de voornaamste oorzaken van de groeiende kloof tussen arm en rijk. Het bewustzijn groeit dat de (financiële) voordelen van kapitaal bezitten groter zijn dan de voordelen van arbeid. Dit kan voor (geo)politieke onrust zorgen en doelen als het uitbannen van armoede tegengaan. Maar er komen ideeën om ons belastingsysteem op dit vlak aan te passen en kapitaal (vermogen) hoger te belasten dan arbeid.

Meer toegang tot elektriciteit

In 1990 had rond de 71% van de wereldpopulatie toegang tot elektriciteit en dat is gestegen naar 87% in 2016. Het aantal mensen dat geen toegang had tot schone energie is drastisch verminderd. Dit geldt voor een groot deel (meer dan 450 miljoen mensen) in met name India en China.

Decentralisering van internettechnologie

Er zijn en ontstaan steeds meer platformen die decentraal worden aangestuurd, zoals het 'darkweb' en blockchain-toepassingen. Ook open source platformen voor kennis en gegevens maken hier deel van uit, evenals de populariteit van burgerjournalistiek.

Inzet empirische ethiek

Met behulp van 'empirische ethiek' (wat gebeurt er feitelijk en welke praktische sociale normen zijn daarmee verbonden) kan inzichtelijk worden welke waarden belangrijk zijn voor burgers en hoe waardeconflicten afgewogen worden in de praktijk. Het zou in de toekomst een manier kunnen zijn die dilemma's vergelijkt tussen burgers, professionals, experts en politici, zoals die over ecologie en economie.

Voorspoed-trends

SDG-2050: In 2050 leeft de mens in een wereld waarin actief wordt gestuurd op het brede welzijn van iedereen op deze planeet door meer uit te gaan van de samenhang tussen de SDG's.

De opkomst van duurzame en ecologische waarden wordt nog belangrijker dan ze al is. Milieuvuiling, arbeidsomstandigheden, schaarste en gezondheid zullen steeds meer in de prijs van producten en diensten worden opgenomen. De trends geven echter aan dat in het denken van de mens vormen van economisch belang in de zin van geld blijven domineren.

Van economie naar ecologie

In de opkomst van een ecologische economie zijn de milieukosten, het verloren potentieel van de waarde van natuur én de intrinsieke waarde van natuur bepalend voor de prijs van goederen en diensten.

Welzijn

De trend om welzijn centraal te stellen in het beleid van een land groeit: IJsland, Nieuw-Zeeland en Schotland stellen welzijn centraal in hun overheidsbegroting.

De 'echte' prijs

Kosten zoals milieuvuiling en rechtvaardige en gezonde arbeidsomstandigheden worden steeds meer meegerekend in de prijs van producten en diensten. Met het inzichtelijk maken van de waarde van natuurlijke bronnen wordt een eerste stap gezet voor een duurzame omgang met deze bronnen. 'Impact Investment' is hieraan gerelateerd: de maatschappelijke impact van investeringen wordt belangrijker. Investeren in tabak en wapens wordt steeds meer een taboe.

Aandacht voor integrale economische modellen

De belangrijkste boodschap van opkomende integrale economische modellen gaat in de kern over de verweven relatie tussen mens en natuur. Modellen die de effecten op elkaar inzichtelijk maken zijn hierin het belangrijkste. Het is de verwachting dat er in de komende jaren veel aanscherpingen, evoluties, variaties en evenknieën zullen komen van dergelijke integrale economische modellen.

Symbiose

Het ene bedrijf kan het afval van het andere bedrijf benutten als waardevolle grondstof. Deze samenwerking die als het ware een symbiose is, werkt niet alleen met grondstoffen. Grondstoffen kunnen breder worden gezien: meer als hulpbronnen. Zowel materiaal als koelte en warmte kunnen voor het ene productieproces afval zijn en voor het andere een grondstof. Als zo'n proces voor beide partijen gunstig is, wordt er gesproken over mutualisme.

Van objectdenken naar procesdenken

In de trend om te leren van inheemse culturen valt op dat in de taal van inheemse culturen meer aandacht is voor begrippen die iets zeggen over processen in plaats van over objecten. In onze westerse talen is dat precies andersom. In het object-denken zit het ontwikkelen van natuurlijke, holistische begrippen in de weg. Het blokkeert het openstaan voor nieuwe, creatieve, omdenkende en interculturele oplossingen en innovaties. Voor 'Native Americans' is een 'river' een 'river being', dus een proces, een dynamisch systeem, en geen vast object met eindige dimensies.

Systeemkijken

Met systeemkijken (en -denken) wordt getracht het overzicht op het geheel te behouden door van afzonderlijke onderdelen te overwegen welke rol ze spelen in het grotere geheel. Zo zijn de mens en natuur onlosmakelijk met elkaar verbonden, de mens is onderdeel van de natuur. Het betreft het bestuderen van complexe systemen en het onderzoeken van interrelaties van bijvoorbeeld de SDG's en hoe deze samenhangen, in plaats van ze te zien als losse taken op een lijst.

Systeemgezondheid

Er wordt steeds meer onderkend dat de gezondheid van de natuur of het aanpassen ervan invloed heeft op de gezondheid van de mens, zoals fijnstof en longklachten en kunstmeststoffen en de ziekte van Parkinson. En de sleutel van het voorkomen van zoönosen ligt in 'de gezondheid van mens, dier en natuur als een geheel te zien' (RIVM, 2019).

Alternatieve economische thema's

In plaats van puur geldelijk gewin is er steeds meer aandacht voor alternatieve vormen van economisch gewin. Bijvoorbeeld 'liefde in de economie', het snijvlak van relationele economie, waarden, leiderschap en wederzijdse dienstbaarheid. Elkaar vooruit helpen maakt beide partijen sterker. De stroming in geluk en gelukseconomie is hier een belangrijke voorloper van (Van Damme, 2016).

Weg van technosolutionisme

Er is steeds meer aandacht voor de negatieve kant van het soms willekeurig of onnadenkend inzetten van technologie waardoor de stand van onze maatschappij op een negatieve wijze wordt beïnvloed (De Vries, 2021). Belangrijk in deze zienswijze is dat technologie weglaten of niet gebruiken soms belangrijker is dan toevoegen of versterken ervan. Een verkeerskruispunt waar mensen het met elkaar moeten zien te regelen is in sommige gevallen beter dan een kruispunt waar 'slimme' verkeerslichten worden ingezet om verkeersstromen in goede banen te leiden.

De basiswaarde van technologie

Er is steeds meer oog voor het meenemen van de waarde van de opvoeding van kinderen, verzorging van ouderen, het huishouden, burenhulp en vrijwilligerswerk in het bruto nationaal product (bnp). Als het bnp leidend is voor een economie en dus voor de selectie van technologie die impactvol is, dient dit meegenomen te worden voor een volledig beeld van een toekomstige wereld die sociaal, ecologisch en democratisch welzijn centraal stelt.

Ontgroeien

Vanuit het gezichtspunt van 'ontgroeien', het 'Degrowth-perspectief', dienen de natuur en mens volledig aan elkaar gekoppeld te zijn voor een gezonde economie (Mastini, 2017). Degrowth is niet alleen een kwestie van consuminderen, minder produceren of verminderen van de inzet van technologie. Degrowth gaat uit van een overvloed van de natuur en win-win-situaties vinden en gebruiken. Degrowth erkent de natuur als leermeester en als systeem om mee te integreren. Een technologie zoals mycelium (schimmels) als bouw materiaal past zeer bij Degrowth omdat het niet uitgaat van efficiëntie maar van overvloed.

Vrede-trends

SDG-2050: In 2050 leeft de mens in een wereld waarin de verdeling van politieke machten in de brede zin en de 'trias politica' in het bijzonder nieuw leven heeft gekregen. Daar waar in 2030 de centrale macht rechtvaardigheid en veiligheid regelde gaat het in 2050 om het regelen van het delen van macht waardoor veiligheid en rechtvaardigheid een logisch gevolg zijn van de wijze waarop macht is geordend.

Trends over vrede zouden ook trends over recht en rechtvaardigheid kunnen heten. Er komt een steeds grotere aandacht voor het recht dat onderdelen van de natuur zouden moeten hebben. Zo wordt de energietransitie als machtsvraagstuk gezien, het recht op ecologie gaat over het recht op een gezonde leefomgeving en het begrijpen van technologie wordt als recht gezien om het als individu of collectief zelf aan te kunnen passen.

Meer aandacht voor 'koolstofschuld'

Er komt steeds meer druk te liggen op de markt om zich aan te passen aan wat vanuit klimaatdoelstellingen nodig is (Strengers en Elzenga, 2020). Het publieke en politieke debat over koolstofschuld en -rechten gaat over de CO2-prijzen op basis van de hoeveelheid koolstof die we nog mogen uitstoten om binnen de gemiddeld 1,5 graden mondiale opwarming te blijven. Het lijkt erop dat mededingingsrecht, het recht met betrekking tot concurrentie, veel bedrijven in de EU ervan weerhoudt de geëxternaliseerde kosten, zoals schade aan het milieu, te verwerken in de eindprijzen. Het gaat om hoe de mens op geopolitiek niveau rechtvaardig de lasten en kosten voor klimaatverandering verdeelt.

Ecocide

Ecocide is de trend waarbij er een schending is van de mensenrechten als er ernstige schade aan de natuurlijke leefomgeving wordt toegebracht en er vooraf kennis van de risico's beschikbaar was. Dit beïnvloedt ook de (financiële) risicobepaling van bedrijven met betrekking tot bijvoorbeeld hun reputatie. Evenals bij CO2-beprijzing kan het ook leiden tot een sterkere oproep aan de politiek om een 'level playing field' te creëren met betrekking tot geëxternaliseerde kosten zodat handelspartners via import en export dezelfde 'regels' hebben.

Rechten van materiaal

In toenemende mate wordt de aarde als een ruimteschip beschouwd. Dit gedachtegoed leidt onder andere tot conserveren van alles wat er leeft op onze planeet. Zo legt een materialenpaspoort vast welke materialen er in een object zitten maar ook de hoeveelheid en de waarde ervan. Het object wordt hierdoor een conservering, een materialendepot dat hergebruik, goed onderhoud en een materiaalkringloop stimuleert.

Energietransitie als machtsvraagstuk

De energietransitie gaat niet alleen over fossiele brandstoffen, het betreft ook schaarse grondstoffen en belangen van lokale bevolkingen. Ook wordt de energietransitie vaak gekoppeld aan arbeidsplaatsen en inkomen en dus aan een economisch perspectief. Energietransitie loskoppelen van belangen en afhankelijkheden kan leiden tot alternatieve energieopwekking die sociaal, ecologisch en democratisch is.

Meer politisering van technologie als basis van bestuur

Technologie wordt steeds vaker gezien als een neutrale basis van politiek bestuur door bijvoorbeeld het gebruik van algoritmes. Dit staat echter onder druk doordat het steeds duidelijker wordt dat deze algoritmische benadering van bestuur nadelen kent en tot een gebrek aan vertrouwen in het bestuur kan leiden. Denk maar aan de toeslagenaffaire.

Opkomst van common data

Organisaties die veel data hebben en die gebruikers beïnvloeden, krijgen een voorsprong wanneer ze conclusies en beslissingen op basis van die grote hoeveelheid data kunnen verbinden. Maar de vraag naar transparantie, het delen van gegevens en het eigenaarschap van burgers over hun eigen data wordt groter. Zo nodig nemen burgers in specifieke leefomgevingen zelf het heft in handen en maken die gegevens openbaar. Denk aan het meten van geluidshinder bij Schiphol of de vervuiling in de omgeving van Tata Steel.

Van allesomvattende naar kleine technologieën

Grote, geïntegreerde technologieën zijn te weinig toegankelijk en vaak niet goed te controleren. Dit kan resulteren in een grotere druk op democratische waarden. Er wordt dan ook steeds meer gepleit voor kleinere, overzichtelijke, transparante en controleerbare technologie met een menselijk gezicht.

Partnerschap-trends

SDG-2050: In 2050 leeft de mens in een wereld waarin lange-termijn afspraken, samenwerkingen en shared-value afspraken (ook met de natuur) normaal zijn.

Politieke, culturele en geografische samenwerkingen zijn steeds meer nodig om oplossingsgericht vraagstukken aan te kunnen pakken: het vergt creativiteit, het opzij kunnen zetten én verbinden van belangen en verbeeldingskracht om vooruit te kijken, om toekomstbeelden te creëren die een balans vinden in frustratie en uitdaging om de wereld te verbeteren.

Spiritueel kapitaal

Spirituele kaders hebben steeds meer betrekking op vraagstukken die alle mensen aangaan, zoals duurzaam handelen en ongelijkheid in andere landen. Dit wordt nog versterkt door de aandacht die er is voor de opvattingen uit niet-westerse culturen die een grotere nadruk leggen op het verbinden van mens en natuur.

Sturende en katalyserende wetgeving

In de aankomende jaren komen er veel nieuwe wetten en regelingen vanuit de EU die integrale samenwerkingen bevorderen. Een voorbeeld hiervan is het verbod in de gehele EU op wegwerpplastic, zoals wegwerpbordjes, rietjes, wattenstaafjes, ballonstokjes en bakjes

van piepschuim. Daarnaast is er een steeds grotere discussie over 'the right to repair': het recht van consumenten om zelf elektronische apparaten te mogen repareren. De verwachting is dat, gegeven in de toenemende mondiale schaarste van grondstoffen, voor meer toepassingen dit recht zal gelden.

Opkomst transitie modellen

De aanpak van de Covid-19-pandemie is vooral reactief geweest en niet preventief. Het is de verwachting dat de lessen hiervan in de komende jaren op een rij worden gezet en dat het gesprek over de oorzaken van pandemieën wordt vergroot alsmede hoe een gezamenlijke aanpak en passende technologieën kunnen helpen in de bestrijding ervan. Het preventief, oplossingsgericht, samenwerkend denken dat daarvan aan de basis ligt kan daarmee een plaats krijgen in transities van zorg, onderwijs, energie, voedsel en duurzaamheid.

Missie-gerichtheid van overheden

De rol van de overheid als ondernemende staat wordt uitgebreid met 'moonshot-denken': aandacht voor grote vraagstukken zoals de eerste rookvrije generatie of het drastisch verlagen van zout en suiker in gefabriceerd voedsel die als inspiratie dienen voor innovaties en nieuw overheidsbeleid (Mazzucato, 2021).

Verbeelding

Creatief kunnen verbeelden van de toekomst is niet het alleenrecht van kunst en cultuur. Ook wetenschap, adviesraden, planbureaus, beleid en bestuur zullen steeds meer gebruik maken van beelden over mogelijke toekomstën waarmee oplossingsgerichte technologie en gedrag op een creatieve manier in kaart worden gebracht.

Meer focus op natuur

De samenleving zal steeds meer redeneren vanuit het centraal stellen van de natuur in plaats van de scherpe focus op de mens. Zo zijn bijvoorbeeld oceanen van belang in het kader van klimaatopwarming, voedsel, biodiversiteit en warmte. Ze zullen dan ook steeds meer worden bekeken, verwoord en beschreven als 'rechthebbende partij'.

De universiteit onder druk

Sinds enkele decennia staat valorisatie van wetenschappelijke kennis volop in de belangstelling. Maar dat is niet zonder risico zoals we wel vaker zien als er geld op het spel staat. Zo brengen de zogenaamde 'derde geldstromen' (financiering vanuit (voornamelijk) bedrijfsleven) het risico met zich mee dat er meer ongewenste beïnvloeding komt die de vrije wetenschap beperkt, ondanks scherpere regels en nieuwe gedragscodes. Door openheid en transparantie van financiering kan er steeds vaker een kritisch vingertje worden opgestoken naar universiteiten en zullen de geluiden om het verminderen van de eerste geldstroom tegen te gaan steeds luider worden.

Convergenties

Wetenschappelijke kennis uit verschillende disciplines (sociologie, politiek, biologie, psychologie, materiaalkunde, natuurkunde en scheikunde) convergeert steeds meer met natuurwetenschappen. Op het snijvlak van deze disciplines ontstaan innovaties. Samenwerken aan convergenties van technologie en natuur biedt enorme economische kansen.

Lange termijn

Jaarplanningen, kwartaalcijfers, flitshandel en flitsbezorging in grote steden hebben met elkaar gemeen dat ze gericht zijn op de korte termijn en inspelen op wat consumenten en/of bedrijven zouden willen: korte-termijnwinst en efficiëntie. Maar er is ook een tegentrend, zoals de vorming van social enterprises, Certified B Corporations en steward-ownership: zelfbestuur. Manieren die verdergaan dan winstmaximalisatie. Bonussen van bestuurders worden ook steeds vaker gekoppeld aan lange termijn vooruitgang en duurzame belangen.

Evaluatie van technologische innovatie

Een Technology Innovation System (TIS) is een innovatie-evaluatiekader dat wordt gebruikt voor het identificeren van mogelijke knelpunten voor het ontwikkelen van systeeminnovaties (Carlsson en Stankiewicz, 1991). De verwachting is dat er naast deze eenzijdige wijze van evalueren meer bredere evaluatiekaders zullen opkomen in de nabije decennia. Dergelijke evaluatiekaders en de uitkomsten ervan, zullen verder bijdragen aan allerlei samenwerkingen en partnerschappen.

Conclusie

De trends en signalen laten zien hoe de komende decennia de mens richting geeft aan een duurzame toekomst waarin zo veel mogelijk van onze aarde met elkaar in balans is of wordt gebracht. En waarin een holistische benadering essentieel is en blijft. Met daarbij de noodzaak om transdisciplinair samen te werken en disciplines te convergeren en daarmee met technologie te innoveren op nieuwe domeinen. De verhoudingen tussen mens, technologie en natuur zullen de komende decennia drastisch veranderen. Kortom, begrippen zoals balans, holistisch denken en doen, transdisciplinariteit, convergentie, samenwerken, lokaal en decentraal, zullen de komende decennia centraal komen te staan in de ontwikkeling van onze maatschappij en planeet.

Intermezzo

Interview Claudia

Lieshout

(Philips)

Claudia Lieshout werkt bij Philips Experience Design als Principal Design Researcher voor de gezondheidszorg. Hoe kijkt zij aan tegen Wijze Technologie (zie hoofdstuk 5) bij onderzoek en ontwerp van medische technologie? Drie elementen vallen op: open en kritische vragen stellen vooraf, 'society driven' en een doelencompas blijven pushen. Dat is de basis voor oplossingen, die verder gaan dan het nu, maar ook kijken naar wat zorgprofessionals in de toekomst nodig hebben en bijdragen aan duurzame oplossingen.

Impactgericht denken en ontwerpen

Hoe zou de samenleving zich ontwikkelen? Welke behoefteverschuivingen zijn te verwachten? En welke technologieën kunnen echt van betekenis zijn? Met dit type onderzoeks- en ontwerp vragen houdt Claudia Lieshout zich bij Philips intensief bezig. Ze is enthousiast over Wijze Technologie en neemt de uitdaging aan om enkele grote trends daarlangs te leggen. Enerzijds zal Wijze Technologie een proces van jaren zijn, maar anderzijds: realiseer je óók welke basis er al is. Zo benadert Philips productontwikkeling vanuit een brede context, vertelt ze. 'Voorheen ontwikkelden wij producten en zochten daar afzetmogelijkheden bij. Die tijd is echt voorbij. Tegenwoordig ligt onze focus veel meer op de impact op sectoren, binnen de context van de gezondheidszorg. Wij kijken naar de gehele linie: van gezond blijven, dus preventie en vitaliteit, tot en met de ondersteuning van de zorg bij diagnoses, behandelingen en nazorg. Maatschappelijke behoeftes en waarde geven aan waar je iets moet verbeteren.'

Vooraf de juiste vragen stellen

Nieuwe toekomstmogelijkheden ziet zij nauw samenhangen met de invloed van digitalisering en vooral het omgaan met data. Denk aan de beschikbaarheid van onderzoeks- of behandelgegevens of de integratie van gegevens vanuit verschillende scanners. Maar ook nieuwe mogelijkheden om de gezondheid te monitoren en voorspellen. Met Artificial Intelligence, machine learning en robotics kun je bepaalde gezondheidsproblemen al zien aankomen en in de toekomst natuurlijk het liefst voorkomen. De grote zoektocht blijkt: hoe zal de rol van de zorgprofessional zich ontwikkelen? ‘De huidige generatie artsen vaart nog erg op expertise en ervaring. Het zijn geen digital natives. De vraag is in hoeverre ze dat in de toekomst willen’, zegt Lieshout. ‘Technologie biedt veel kansen, maar is niet overal het antwoord op. Dit kritische denken spreekt mij aan in Wijze Technologie. Digitale systemen leveren zorgpersoneel vaak meer werk op dan dat ze uit handen nemen. Bijna 60% van de tijd gaat op aan administratieve handelingen, zoals patiënt-data invoeren. Is dat wijs? Het gaat erom vooraf de juiste (ontwerp)vragen te stellen. Waar kunnen we echt iets waardevols toevoegen aan het werk van de zorgprofessional, zodat we het zorgsysteem ontlasten? In de toekomst kom je dan op andere oplossingen uit.’

Personalized Care

Inclusiviteit en diversiteit zijn belangrijke begrippen binnen de SDG's. In Wijze Technologie maken ze deel uit van alle 5 P's. Kijkend naar de waarde People zijn onderliggende vragen: is goede zorg toegankelijk voor iedereen? In Nederland, in de Westerse wereld en daarbuiten? Voor wie is de technologie bedoeld? Lieshout noemt personalized care een voorbode van de toekomst. ‘Om echt inclusief te zijn, is nog veel onderzoek nodig. Vooral data verzamelen, die inzicht geven in bijvoorbeeld de relatie tussen ziektebeelden en doelgroepen. Een bekend voorbeeld is het verschil in symptomen tussen mannen en vrouwen bij hartziekten. Technologie kan hierin echt van betekenis zijn. Zo werken wij met de Digital Twin, een soort Avatar die is opgebouwd uit patiënten-data. Zorgpersoneel kan hiermee door simulaties behandelingen testen. Voorwaarde is dat wel de juiste data gegenereerd wordt en de data divers genoeg is om kloppend te zijn. Dat is de grote uitdaging voor technologie(ontwikkeling):

“Technologie biedt veel kansen, maar is niet overal het antwoord op.”

Doelencompas doorzetten

Nu kijken we vaak naar behoeften. Is deze technologie nog wel echt nodig of kunnen we aansluiten op wat er al is? Wijze Technologie ziet Lieshout nog veel verder gaan. Is het nog wel een goede beslissing om deze technologie hiervoor te gebruiken? 'Als we proberen de behoefte centraal te stellen is het ook belangrijk om je daarbij af te vragen of technologie de enige oplossing is. Ook dat is waar naar mijn mening wijze technologie voor staat: het verstandig inzetten of niet. Ik ben heel geïnteresseerd in hoe we hier verder aan kunnen werken. Een doelencompas blijven pushen, is nodig. Ik denk dat we vooral een context voor ogen moeten hebben: waar willen we naartoe en welk doel dient dat? Daarvoor is veel samenwerking nodig, anders blijf je oplossingen in het nu zoeken. Voor Philips komt daar bij dat medische technologie een lange ontwikkelingstijd en levensduur heeft. Grote medische installaties, zoals een MRI-scanner, vervangen ziekenhuizen niet elke vijf jaar.'

Het nieuwe ontwerpen

Voorheen dienden technologische oplossingen vaak om het leven te veraangename. Makkelijk, snel en goedkoop. We zullen op een andere manier moeten gaan ontwerpen, voorziet ze. Wijze Technologie gaat uit van overvloed en het ecosysteem als geheel. 'Ik stel me voor dat je veel meer kijkt waar je een inkeping kunt doen, waarmee je het voordeel van overvloed meeneemt. Je besteedt veel aandacht aan het effect: veroorzaakt het afval? Wat is de sociale impact? Raken er mensen werkeloos? Raken grondstoffen uitgeput? Dus wat zijn de implicaties van dit ontwerp? Een goed voorbeeld vind ik een Zebreglass-project van studenten, die uit schelpen een materiaal ontwikkelden, dat vergelijkbaar is aan glas. De schelpen haalden ze uit een meer, waarvan de bodem overwoekerd was geraakt door een uitheemse soort zonder vijanden. Een geweldige vondst, die het ecosysteem niet schaadt, eerder iets toevoegt aan de natuurlijke balans, en een nieuwe grondstof oplevert.'

Hoofdstuk 3

Digitalisering als kern



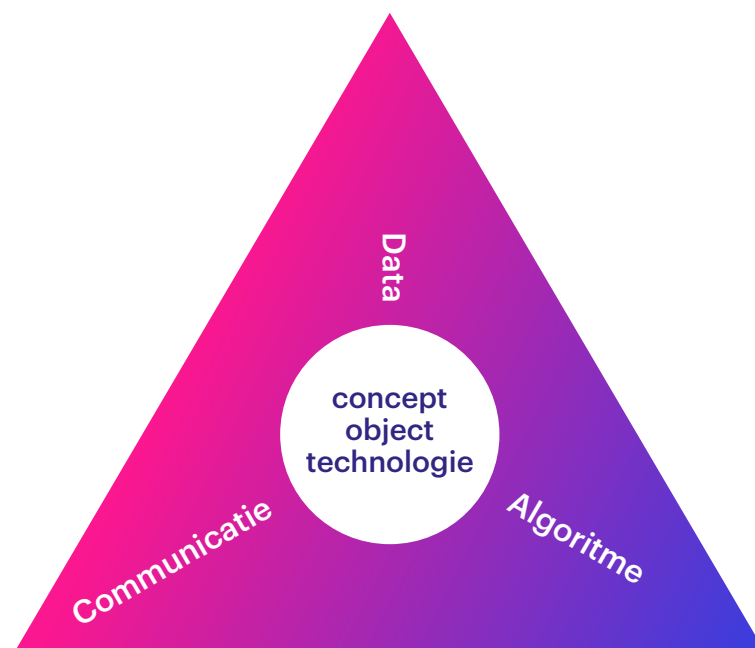
Om de planeet en mens met elkaar in een goede balans te krijgen rest de mens niets anders dan daar technologie op een verstandige manier voor in te zetten of juist te laten. Het is met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid te stellen dat digitalisering daar hét fundament voor is. Geen enkele sector, zoals agrocultuur, biochemie, nanochemie, materiaalkunde, gentechnologie, robotica of afvalverwerking kan vanuit ons huidige denken zonder digitalisering. Ook niet onderweg naar en in het jaar 2050. Dat daar andere General Purpose Technologies bij nodig zijn is evident. Tevens is digitalisering hét middel om de impact van technologie te meten en in kaart te brengen.

Een wereld zonder digitalisering is niet meer voor te stellen. Vrijwel elk apparaat (device) in huishoudens en in bedrijven en publieke organisaties is afhankelijk van digitalisering. Een oven of magnetron, een radiowekker, wasmachine, telefoon, stofzuiger, verwarming, e-bike en modem, maar ook een afsprakensysteem, bloedplasmacentrifuge, industriële robots, verkeerslichten, drukmachine, autowasstraat of boormachine, in alles zitten elektronica en digitalisering verwerkt. En voor de toekomst zijn concepten en objecten zoals sensoren, 3d-printers, blockchain en quantumcomputing voorbeelden van toepassingen waarin digitalisering bij uitstek is opgenomen. Digitalisering is een fundament voor alle technologie, een zogenaamde 'General Purpose Technology' (Rosenberg, 1982).

Tegelijkertijd wordt met de dag de versmelting tussen de virtuele en fysieke wereld steviger en daarmee verdwijnt, paradoxaal genoeg, digitalisering meer en meer onder de motorkap. Op zich een goede zaak, ware het niet dat de beoordeling of toepassingen nu alleen (of steeds vaker) in handen zijn van digitale experts. Echter, door de effecten van digitalisering duidelijker te maken kunnen besluiten over het inzetten ervan, bijvoorbeeld, in het politieke domein democratischer worden. De STT-studie van Rudy van Belkom gaat daar specifiek op in (Van Belkom, 2022).⁵

Het begrip 'digitalisering' is of lijkt iets vanzelfsprekends, en toch is het niet heel eenvoudig te definiëren. In deze toekomstverkenning wordt met digitalisering de drie-eenheid *data*, *algoritme* en *communicatie* bedoeld.

Figuur 4: Drie elementen waarmee digitalisering wordt beschreven.



⁵ <https://stt.nl/nl/toekomstverkenningen/toekomst-van-de-democratie>

Data

Data is een gegeven of verzameling(en) gegevens die berekend zijn of uit een bestaande bron afkomstig zijn. Het kunnen metingen of waarnemingen zijn, vastgelegd in getallen, woorden of beelden of andere entiteiten. Ook gegevens over gebruikte communicatiekanalen zijn van belang, zodat het Algoritme weet waar getallen, woorden, beelden en dergelijke vandaan komen of te halen zijn, en wie en wat ontvangers zijn van nieuwe gegenereerde informatiestromen.

Algoritme

Een algoritme is een handelingsrecept dat in stappen naar een doel toewerkt. De stappen zijn handelingen of beslissingen. In een computerprogramma zijn het hele specifieke stappen in een specifieke volgorde om zodoende het beoogde resultaat te kunnen waarborgen. Een algoritme kan eenvoudig zijn zoals een ventilator aanzetten als een temperatuur te hoog wordt, maar ook ingewikkelder, zoals bijvoorbeeld de profilering van mensen of een voertuig zelfsturend laten bewegen. Die complexe algoritmen bestaan uit vele gecombineerde algoritmen die allerlei Data verwerken.

Communicatie

In het alledaagse leven is communicatie een uiterst complex begrip. In digitalisering wordt voor communicatie uitgegaan van het zenden en ontvangen van Data. Ontvangen data kan met behulp van een Algoritme betekenis krijgen en weer worden uitgewisseld. Communicatie kan plaatsvinden tussen onderdelen of componenten van een toepassing, een interface van een andere toepassing of via een interface met de mens.

Met deze drie begrippen kan digitalisering van huidige en toekomstige technologie worden beschreven. Het kan gaan om concepten, objecten of op zichzelf staande technologieën. Enkele voorbeelden beschrijven toepassingen van digitalisering in deze drie eenheden, waarbij alle complexiteit tot eenvoud is gereduceerd:

Crowdmanagement

Een concept waarmee mensen en/of machines in staat worden gesteld grote groepen mensen in goede banen te leiden. Bijvoorbeeld tijdens calamiteiten, evenementen of drukte in de stad.

- **Data**
Drukke, tijd, snelheden, plattegronden, slagbomen, verkeerslichten, verkeerselementen, stremmingen, communicatieverbindingen, verlichting;
- **Algoritme**
Routeplanning, aansturing routebeïnvloeders, zoals slagbomen, signalering via telefoons, verkeerslichten, gegevens-updates;
- **Communicatie**
Verkeersbeïnvloeders, controlecentrum.

Inspectiegekko

Een object dat zich, bijvoorbeeld langs de wanden, stangen en pilaren van bruggen, 'plakkend' verplaatst en onderweg de kwaliteit inspecteert.

- **Data**
Samenstelling, coating en structuur van de brug, beelden van oppervlakken, onderhoudskenmerken, communicatieverbindingen;
- **Algoritme**
Routeplanning, beeldherkenning, kwaliteitsherkenning;
- **Communicatie**
Invoer via camera en databronnen, opslaan van beeldmateriaal, versturen van kwaliteits- en onderhoudsgegevens.



Figuur 5: Inspectie door een "robot-gekko".

Bovenste figuur is van: Thaler, D. (2017). *Cable Stay Bridge Inspections Get A New Robot*. Infrastructure Preservation Corporation.

Onderste figuur is: Syrykh N.V. & V.G. Chashchukhin, 2019, p.820, fig. 4. (a) The general view of the robot and (b) the design of the magnetic locking device.

(Bron: Van der Duin, Stavleu en Hartman, 2021)

Aeroponics

Een agrotechnologie waar planten groeien met de wortels in de lucht onder de plant. De omlaag hangende wortels worden met een mist bevochtigd en gevoed.

- **Data**
Licht, temperatuur, vochtigheid, bevochtigingsduur, voedingsstoffen, snelheid ventilator, hoeveelheid elektriciteit, mist-samenstelling en -hoeveelheden, communicatieverbindingen;
- **Algoritme**
Besluit over benodigde snelheid ventilator, temperatuur, hoeveelheid en tijdstippen van voeding etc.;
- **Communicatie**
Aansturing van ventilator en doseringsapparatuur. Dashboard voor gebruiker. Vastleggen van gegevens (in de tijd).

Dergelijke beschrijvingen geven inzicht in (en een taal over) digitalisering, zodat begrip over specifieke toepassingen groter, transparanter en meer open kan zijn. Begrip leidt er weer toe dat technologie, objecten en concepten kunnen worden beoordeeld op bijvoorbeeld kwetsbaarheid of duurzaamheid. En dus kunnen worden beoordeeld op de rol die ze spelen in de vijf gebieden van de SDG's-2050.

Met digitalisering is het mogelijk een verbeelding te maken van de toepassingstechniek van technologie. En daarna het ook te creëren. Digitalisering maakt de toepassing van technologie mogelijk én maakt het mogelijk het gebruik te meten, in kaart te brengen, patronen te herkennen en het nut in een aantal parameters te duiden. Digitalisering is daarmee onderdeel van 'slimme' technologie die kan worden gebruikt voor 'wijze' besluitvorming door de mens voor het invoeren of aanpassen van technologie. De vraag is of en hoe digitalisering ook kan worden ingezet om technologie te ontwikkelen die bijdraagt aan de SDG's-2050.

Conclusie

Digitalisering is te beschrijven aan de hand van het samenspel van data, een of meer algoritmen en communicatie intern in een toepassing of naar of van een interface met de mens of andere technische toepassing. Digitalisering is een fundament voor de toepassing van technologie. Bovendien speelt digitalisering een belangrijke rol in het verkrijgen van parameters waarmee wijze besluiten over een technologie kunnen worden genomen.

Intermezzo Interview Steven Luitjens

(ministerie BZK)

Steven Luitjens is oud-directeur Informatiesamenleving en Overheid van het Ministerie van BZK en werkt momenteel onder meer aan een groot project op Schiphol. Interessant is de link, die hij legt met Europa en het recente Europese onderzoek, waaraan hij meewerkte: Digitranscope, The governance of digitally-transformed society.

Patronen doorbreken

Het is een SDG-uitdaging in optima forma: digitalisering zo inzetten dat deze bijdraagt aan een duurzame samenleving en een breder welvaartspectief ondersteunt. In gesprek over toekomstperspectieven rijst voor Steven Luitjens onvermijdelijk de urgentievraag. 'Onderwerpen zoals duurzaamheid en digitalisering wil je zo graag in het kwadrant 'Belangrijk en Urgent' hebben', zegt Luitjens. 'Maar de kans om echt te werken vanuit een lange termijnperspectief wordt ieder moment gechallenged door de actualiteit. Zoals nu COVID-19, het nieuwe IPCC-rapport, de herdenking van de explosie in Beiroet en de taliban, die de macht in Afghanistan herpakt. Hoe kunnen we bouwen aan een duurzame toekomst, terwijl we van het ene incident in het andere opgaan? Lukt het ons om de patronen, die daaronder liggen, bloot te leggen? Deze observatie houdt mij erg bezig. Wijze Technologie zie ik als interessante poging om digitalisering vrij radicaal uit een soort 'muddling through' aanpak te trekken en echt een stip op de horizon te zetten. Welke energie ontstaat er als we deze stip met elkaar delen? Daar ben ik benieuwd naar. Ik noem het weleens een igniting purpose. Een doel oproepen, dat ons allemaal raakt en zin geeft, en denken: dáár doen we het voor!'

Digitale en groene transformatie

De urgentievraag, die Luitjens aanhaalt, klinkt ook op Europees niveau en biedt kansen voor een duurzaam technologieconcept als Wijze Technologie. In maart 2021 publiceerde de Europese Commissie het meerjarige onderzoek Digitranscope, dat focust op de digitale transformatie en mogelijke overheidsstrategieën in de toekomst. Luitjens was betrokken bij dit onderzoek en reageert enthousiast: 'Het rapport viel in goede aarde bij de Europese Commissie en is -zelfs voorafgaand aan de publicatie- al op onderdelen overgenomen. Erg te spreken ben ik bijvoorbeeld over de inzet van technologie voor sociale vernieuwing en de vernieuwing van democratische beslissingen.' Artificial intelligence, Digital Twins, gaming

en simulatie bieden nieuwe mogelijkheden voor de relatie tussen overheden en burgers. Luitjens noemt een inspirerend experiment, dat in de Arena is gedaan met Amsterdamse kinderen. Een grote groep kinderen speelde met verduurzaming van hun wijk. Een Digital Twin van Amsterdam was hiervoor geladen in minecraft, waardoor de kinderen allerlei simulaties konden doen. Hoe ziet onze wijk eruit als we vlak voor de Arena torenflats van dertig verdiepingen bouwen? 'Digitalisering biedt kansen om maatschappelijke discussies technologie-ondersteund te voeren en zo veel meer te laten leven', zegt hij.

“Ik noem het weleens een igniting purpose. Een doel oproepen, dat ons allemaal raakt en zin geeft, en denken: dáár doen we het voor.”

Moonshots Europese Commissie Von der Leyen

Een raakvlak met Wijze Technologie ziet Luitjens verder in twee moonshots, die de Europese Commissie Von der Leyen parallel aan het onderzoek lanceerde: we willen als Europa het meest duurzame deel van de wereld worden en koploper zijn op het gebied van digitalisering op een manier, die past bij de Europese waarden en normen. 'Het bewustzijn groeit dat digitalisering mega-impact heeft op de samenleving. Deze toenemende aandacht is belangrijk: beseffen wij dat digitalisering kan maken, maar ook kan breken? Het gaat om een existentiële vraag: wat voor soort samenleving willen we zijn en hoe willen we die vormgeven? Europees beleid is noodzakelijk voor onze internationale concurrentiepositie, maar zeker ook om minder afhankelijk te zijn van machtsblokken zoals Amerika en China.' Met name het strategische belang van data en de controle daarop worden steeds meer onderkend. In het nieuwe Europese beleid zijn technologische en datasoevereiniteit een key priority.

Zicht houden op mechanismen

Naast kansen is waakzaamheid geboden. Luitjens uit bezorgdheid over de downsides van digitalisering, die langzamerhand de overhand krijgen. Hij doelt op een groeiende, collectieve angst, dat mensen dagelijks gemanipuleerd worden. Als consument, als kiezer of lid van de samenleving. Mondiaal duiken de voorbeelden op: gedragsbeïnvloeding voor staatsdoeleinden of agressieve consumentbenadering, met technologie als gemakkelijke oplossing. De Pegasus spionagesoftware of ransomware aanvallen. We lijken uit het oog te verliezen dat er een verschil bestaat tussen correlaties en oorzaak-gevolg relaties. Luitjens: 'Artificial Intelligence doet voorspellingen over mogelijke situaties of gedrag op basis van de wet van de grote getallen. Risicovol is dat die voorspellingen steeds vaker ten onrechte geïnterpreteerd worden als oorzaak-gevolg. Uit jouw profiel blijkt bijvoorbeeld dat jij waarschijnlijk oud wordt of mogelijk gaat frauderen. Vervolgens wordt daar marketing op losgelaten of overheidsrespons op gebaseerd. Het is een van de oorzaken van de toeslagenaffaire; alle goede bedoelingen ten spijt om met dit soort technologieën te experimenteren. We moeten zicht houden op onderliggende mechanismen en het feit

dat datasturing en beslissingen altijd mensenwerk behoren te blijven. Wil je hier écht werk van maken, dan moet je terug naar eenvoudigere wetgeving en het paradigma herstellen van ‘vertrouwen tot het tegendeel blijkt’. Onze samenleving lijkt te verschuiven naar wantrouwen. Als we besluiten dat we dat gaan veranderen, dan zou ik daarover wel minimaal een politiek debat willen hebben.’

Broedplaats voor sociale innovatie

Zelfbeeld is doorgaans persoonlijk gericht, maar frappant genoeg benadert Luitjens het op landniveau. Zo speelt Nederland naar eigen beleving eigenlijk geen echte rol van betekenis. Kom je over de grens, dan word je echter vaak tegemoet getreden als representant van het innovatieland van de wereld. ‘Veel landen kijken naar Nederland als een living lab, zeker bij digitalisering. Ik zie een serieuze kans om digitalisering als exportproduct voor sociale innovatie te gaan voeren. We zijn goed in watermanagement en worden vaak uitgenodigd om deze expertise internationaal in te zetten. Dat zou ook hier kunnen gelden: digitalisering om het verdienvermogen als land op peil te houden, maar ook voor het oplossen van maatschappelijke vraagstukken.’

Wijze Technologen Community

Het Europese onderzoek geeft Luitjens hernieuwd vertrouwen in multidisciplinaire samenwerking. ‘De variatie in vakdisciplines, leeftijden en achtergronden en open minded daarmee omgaan, geeft om de haverklap nieuwe inzichten. Dat inspireert en verrast mij enorm. Ik heb er veel vertrouwen in dat we veel meer voor elkaar kunnen krijgen, als we elkaar opzoeken, aanspreken en beseffen dat we van een ander altijd iets kunnen leren.’ De grootste uitdaging voor Wijze Technologie, die ook uitgaat van multidisciplinaire benadering, ziet Luitjens in nieuw elan oproepen en leren van ervaringen. Waarom lukte het eerder niet en waarom zou het nu wel lukken? ‘De moonshot-benadering leent zich hier goed voor, al is het on-Nederlands om visionair 50 tot 100 jaar vooruit te kijken. Nederland heeft een traditie van handelsnatie en pragmatisme. Mijn advies is: maak het persoonlijk. Wat ga jij mórgen doen om dit voor elkaar te krijgen? Mensen maken het verschil. Probeer daaromheen een community te vormen. Bijvoorbeeld met experimenten of wijze technologen als gastspreker of gastdocent. Of zoals ik met dit interview een bescheiden bijdrage wil leveren.’

Hoofdstuk 4

Technologie- beleid vernieuwd



De stap van kunnen naar willen naar moeten geldt onder overheden, organisaties, individuen, maatschappelijke stichtingen, bedrijven, etc. Het onvermijdelijke 'moeten' zal een focus moeten gaan krijgen op de SDG's-2050 of misschien op een overlap van enkele SDG's-2050. In het bijzonder de overheid moet op alle fronten niet meer fragmentarisch denken en handelen maar juist met één integraal en verbindend beleid over de vijf SDG-doelgebieden werken. Vooral het technologiebeleid van zowel overheden als bedrijven moet geïnnoveerd worden.

Technologie komt niet uit de lucht vallen maar is het resultaat van mensen en organisaties die nadenken over technologie, die beslissingen nemen over technologie en die technologie gebruiken. Deze zin, hoe voor de hand liggend dan ook, betekent best veel. En mits je natuurlijk de stelling onderschrijft. Het betekent namelijk dat technologie zich niet autonoom ontwikkelt; technologie ontwikkelt zich niet in een vacuüm los van allerlei maatschappelijke trends. Maar is dat echt zo? Kan technologie zich niet op eigen houtje voortbrengen? Denk maar aan robots die robots maken, of AI-systemen die AI-systemen programmeren of zichzelf iets nieuws leren. Hoe intrigerend deze voorbeelden ook zijn, we denken toch dat we kunnen stellen dat technologieontwikkeling en maatschappelijke ontwikkelingen elkaar beïnvloeden. Sterker nog, ze zijn communicerende vaten waarbij soms technologie naar de maatschappij stroomt en soms andersom. De aanname hierbij is wel dat technologie en maatschappij twee verschillende fenomenen zijn en dat is natuurlijk ook zo. Maar verschillend hoeft niet tegengesteld te zijn. Misschien is het onderscheid technologie en maatschappij (mens) wel een valse tegenstelling. Zo stelt techniekfilosoof Peter-Paul Verbeek dat technologie een verlengstuk is van de mens. Jos de Mul, ook een techniekfilosoof, stelt enigszins prozaïsch dat we kunstmatig van nature zijn (Verbeek, 2014). En gezien de wederkerigheid betekent het dat als technologie het verlengstuk van de mens is, dan is de mens ook een verlengstuk van de technologie (De Mul, 2014). Kortom, maatschappij, mens en technologie zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. En dat zorgt soms voor verrassingen.

Hoewel het verleden zeker niets garandeert voor de toekomst is er wellicht toch een aantal aandachtspunten te noemen. Aandachtspunten waarover zorgvuldig nagedacht kan worden en die gerelateerd kunnen worden aan de manier waarop technologie ingezet kan worden om de ontwikkelingsdoelen te behalen. 'Stoer gedrag' is een van die aandachtspunten om aan te geven dat zorgvuldig nadenken en niet direct ondoordacht in een businessmodel duiken verstandig is. Een historisch voorbeeld hiervan is 'het

Dafje', de auto met het pientere pookje. De techniek liet goed zien 'wat we kunnen': een variomatiche versnelling, waarmee de bestuurder niet hoefde te schakelen, en dan op een nog slimmere manier dan de automatische versnellingsbak. Een technische innovatie die nu ook veel voorkomt bij e-bikes. Kortom, een klasse product. DAF liet zien dat het inderdaad heel gemakkelijk was om auto te rijden. De reclame die voor dit autootje werd gebruikt liet wat oudere dames achter het stuur zien. Zij reden met gemak, zonder continu in het stadsverkeer te hoeven schakelen. Maar, dat was niet stoer. Al snel heette het Dafje dan ook een 'truttenschudder met jarretel-aandrijving', of een 'rijdende koffiemolen'. Voornamelijk bejaarden en nonnen reden in deze auto, heel voorzichtig. Autorijden dat toch meestal door mannen werd gedaan moest iets energieks zijn. Schakelen dus. Om het truttige imago van zich af te schudden begaf Daf zich in de auto-rally's, niet geheel zonder succes. Want degelijk waren ze! Ook sloeg het Dafje geen slecht figuur bij wedstrijden achteruitrijden. Later nam het stoere automerk Volvo Daf over en de fraaie Variomatic-techniek verdween van het straattoneel. Technologiebeleid zal dus niet alleen op de techniek, niet alleen op de technologie, niet alleen op de 'binnenkant' gericht moeten zijn, maar vooral op het gedrag van de mens. Dat zou het uitgangspunt moeten zijn: de mens moet het voortouw in de implementatie nemen, niet de ontwikkelaar. Als cultuur voor dit moment simpelweg wordt teruggebracht tot 'gedrag van een collectief' is het een onderwerp dat dubbele aandacht verdient. Enerzijds om noodzakelijke verandering aan gedrag te verbinden in plaats van af te stoten en anderzijds om collectief gedrag zodanig te modificeren dat in de reis naar 2050 het onvermijdelijke tot stand kan worden gebracht. Kortom, in technologiebeleid kan een sterke, wellicht stoere, communicatiestrategie niet ontbreken. Echter, zelfs met een sterke aanpak kan het nog falen. Neem Buckler, het alcoholvrije biertje. Het was een 'goede' innovatie. Totdat een cabaretier het een drankje voor mietjes noemde. Ook nu was de prachtige innovatie niet stoer en verdween het van de markt. Les 1: Stoer moet natuurlijk zijn. Werken aan het verbeteren van de aarde in al haar facetten en met de SDG's-2050 in de gevel gebeiteld moet dus stoer zijn, of dat wat de

(regionale) cultuur vereist. Het is geen linkse hobby, het is geen geitenwollen sokken gedoe; het is een serieuze business.

“Misschien is het onderscheid technologie en maatschappij (mens) wel een valse tegenstelling.”

Een eenvoudige implementatie en aandacht voor scholing en stakeholderbelangen zijn andere aandachtspunten. Tijdens de covid-pandemie werd er volop via video vergaderd en lesgegeven. Een technologie die al vele jaren wordt gebruikt. In zo'n virusperiode wordt dan weer duidelijk dat het werken met die technologie toch niet meevalt. Het was blijkbaar eerst een technologie voor nerds en nu moest ineens iedereen eraan meedoen, van office manager tot docent tot directeur. Het duurde een lange tijd voordat iedereen gewend was aan het bedienen van de software op computers en telefoons en alles dat daar tussen zit. Schermdelen, break-out-rooms creëren en gebruiken en andere achtergronden instellen zijn nog steeds niet het meest gemakkelijk om te doen. Het Nederlandse Ministerie van Binnenlandse Zaken vond het nodig zelf een systeem voor videovergaderen te ontwikkelen naast Webex, Teams en Zoom. Het werd een bedrijfje van een ambtenaar gegund. Het bijna een miljoen euro kostende project mislukte faliekant en zag nooit het daglicht. Technisch lukte het niet en ook een redelijk gebruiksgemak kreeg de bouwer niet voor elkaar. In de haast werd er blijkbaar niet aan alle mogelijke belangen gedacht. Leverancier Zoom stond in die tijd al behoorlijk in de schijnwerpers, vooral omdat hun software het meest eenvoudig te gebruiken was, hoewel er veel vragen over veiligheid waren. Zoom ging een stap

verder. Er werd een reeks korte video's gemaakt die het gebruik nog verder uitlegde: microlearning. Het zorgde ervoor dat het aantal gebruikers van tien miljoen naar 200 miljoen dagelijkse gebruikers steeg. En dan nog is het lastig te gebruiken. Misschien niet in technische zin, maar wel in menselijke zin. Aandacht in een vergadering wordt moeilijk verdeeld, docenten geven vanuit hun slaapkamer les, het niet hebben van toestemmingen om het whiteboard met elkaar te delen, ontbrekende didactiek voor online of hybride lesgeven, en deelgroepen maken in een workshop is op zijn zachtst gezegd lastig. Het zijn van die voorbeelden waar nog veel te leren valt. Een dieptepunt is ook wel dat er mensen in het NOS-journaal online worden geïnterviewd die dan net met slechts het bovenste gedeelte van hun gezicht in beeld komen. Vertaald naar het omgaan met technologie die onvermijdelijk is voor een betere balans tussen mens en aarde, kan de stelling worden geponeerd dat er voldoende energie moet worden gestoken in het omgaan met technologie zodat het voor mensen ook begrijpelijk is dat het wel of niet zinvol is. Zo zal het hebben van een al dan niet gemeenschappelijke volkstuin of stadslandbouw niet zomaar voldoende zijn. De mens zal moeten leren welke kansen dat biedt om de SDG's-2050 in hun genen op te nemen. Les 2: Leren van de mogelijkheden en er gezamenlijk mee oefenen zodat mensen met elkaar een technologie kunnen gebruiken maakt een implementatie geschikt om het een kans te geven ingezet te worden voor een betere wereld. Les 3: Betrek op zijn minst al die partijen bij een innovatie die er een belang bij hebben of een belang vertegenwoordigen. Tegelijkertijd is het belangrijk om die belangen ook daadwerkelijk in kaart te brengen en te benoemen. Deze belangen kunnen als een essentiële windtunnel worden ingezet. Tot slot nog aandacht voor kleine, lokale bedrijven. Kleine bedrijven lopen voorop bij de nieuwe uitdagingen in de huidige samenleving, vooral in kleinere landelijke regio's. Ze kunnen lokale hulpbronnen zoals voedsel en gebruiksvoorwerpen bieden en positieve veranderingen en nieuwe stabiliteit ondersteunen door middel van co-design en samenwerkingsinitiatieven. Dichtbij maakt vertrouwd om samen sterk te staan. Interessant is dat businessmodellen voor dit soort kleine ondernemingen

en initiatieven bijzonderheden kennen. Zo gaan de economische, milieu- en sociale waarde hand in hand op de eerste plaats. De samenleving en het milieu zijn de allerbelangrijkste stakeholders. Dat is dus anders dan organiseren vanuit het industriële denken. Samenwerkingspartners hebben een wederkerige verantwoordelijkheid voor waardecreatie. Het doel is dan ook een waardenetwerk bouwen en in stand houden. Les 4: Innovaties op het gebied van duurzaamheid vereisen steeds meer geïntegreerd denken (zoals de SDG's-2050 dat ook vereisen) en het hebben van een breed scala aan zakelijke aspecten, zoals vaardigheden, relaties met belanghebbenden, kennisbeheer en ethiek, om ervoor te zorgen dat het duurzame bedrijfsmodel wordt gevolgd voor elke beslissing en elk proces. Een menselijk en maatschappelijk filter is dus onontbeerlijk.

Het vermeende autonome karakter van technologieontwikkeling heeft waarschijnlijk te maken met dat innovaties én maatschappelijke veranderingen vaak beginnen met een wetenschappelijke doorbraak of een nieuw technologisch inzicht. Maar voordat die ook in de praktijk worden gebracht is er altijd een 'maatschappelijk filter' dat de vorm en ook het succes daarvan bepaalt. Niet elk wetenschappelijk inzicht of technologische doorbraak wordt namelijk ook daadwerkelijk toegepast. De technologieën (en standaarden) die wij nu bijvoorbeeld gebruiken voor onze mobiele telefoons zijn het resultaat van dit maatschappelijk filterproces waarbij vele technologieën afvielen en nu dus niet (meer) gebruikt worden of zelfs nooit zijn gebruikt. Interessante voorbeelden hiervan zijn te zien in de verschillende Technologiemonitoren die STT heeft uitgebracht, zoals over blockchain, 3d-printing, autonome voertuigen, AI en groene waterstof (STT, 2018; STT, 2020; STT, 2021).⁶ Steeds blijkt dat de technologische 'performance' niet de beslissende factor is in het patroon van ontwikkeling en verspreiding van een technologie, maar dat factoren zoals standaarden, mogelijke

toepassingen, regelgeving en maatschappelijke acceptatie veel relevanter zijn. Tel daarbij ook nog het hoge aantal aan zeer verschillende partijen op die bij die ontwikkeling zijn betrokken en de conclusie is nu definitief gerechtvaardigd dat technologie maatschappelijk 'gemedieerd' is en zich niet in een vacuüm ontwikkelt.

“Technologie komt dus zagezegd niet uit de lucht vallen.”

Maar dat alles doet niet af aan het belang van technologie in onze maatschappij. In het huidige corona-tijdperk kunnen we toch echt stellen dat de verschillende vaccins tegen corona ons er meer doorheen slepen (of hebben gesleept) dan ons gedrag, hoewel dat aan het begin van de pandemie voorbeeldig was maar later steeds minder een factor van belang werd in het bestrijden van de pandemie. Men heeft het weliswaar vaak over dat we leven in het 'Antropoceen' maar wij willen hieraan toevoegen dat we tegelijkertijd leven in het 'Technoocéen' (Ten Bos, 2017). Een tijdperk waarin het belang van technologie onmiskenbaar groot is en steeds groter wordt en waarin ook technologie steeds meer als een 'maatschappelijke kwestie' wordt gezien. En dat is meer dan goed nieuws.

Technologie komt dus zagezegd niet uit de lucht vallen. Natuurlijk spelen toeval en serendipiteit wel een rol. Technologische ontwikkelingen zijn natuurlijk niet volledig gedetermineerd en daarom ook niet altijd goed voorspelbaar. Maar technologie kan tot bepaalde hoogte wel 'gemanaged' worden en is ook 'gevoelig' voor overheidsbeleid. En als we willen dat technologie bijdraagt aan het halen van de SDG's-2050 dan moeten we goed nadenken over goed technologiebeleid.

⁶ <https://stt.nl/nl/toekomstverkenningen/technologiemonitor-2018>

<https://stt.nl/nl/toekomstverkenningen/de-toekomst-van-ai>

<https://stt.nl/nl/toekomstverkenningen/technology-monitor-2021-hydrogen-green-energy-and-smart-roofs>

Technologiebeleid dat leidt tot ‘wijze technologie’ in plaats van tot ‘slimme technologie’.

Nu heeft technologie- (en innovatie)beleid zich de afgelopen decennia ook ontwikkeld, zich steeds aangepast aan de nieuwe eisen die nieuwe tijden hebben gesteld. In navolging van Vannevar Bush werd er na de Tweede Wereldoorlog voornamelijk vanuit technologie gedacht en gehandeld in een lineair proces. Maar maatschappelijke ontwikkelingen (zoals individualisering) en economische veranderingen (toenemende welvaart) hebben ervoor gezorgd dat technologie niet de enige factor meer is in het technologieproces. In het bijzonder hebben milieuproblemen in de jaren '70 (denk aan het overvloedig gebruik van pesticiden in de landbouw) ertoe geleid dat men veel meer is gaan nadenken over de mogelijke maatschappelijke en sociale gevolgen van technologie en innovatie.⁷ Deze benadering is bekend geworden onder de term ‘technology assessment’ (later ‘constructive technology assessment’) en kan beschouwd worden als het startpunt om technologie en innovatie vanuit meerdere perspectieven te bekijken en al in een vroeg stadium van ontwikkeling (bij) te sturen. Het is vooral nuttig om de zogeheten ‘pro-innovation bias’ tegen te gaan waarbij men ervan uitgaat dat een technologie of innovatie door de volledige samenleving wordt geaccepteerd en gebruikt en men geen nadelen daarvan wil onderkennen (Rogers, 2010). We kunnen de kritische houding doortrekken door de optie open te houden om bij het oplossen of voorkomen van maatschappelijke problemen helemaal geen technologie of innovatie te gebruiken. Soms is het middel erger dan de kwaal en er zijn voldoende voorbeelden van technologie die ons leven niet verbeterd hebben (de bladblazer, atoomwapens...). Interessant is overigens dat (juist) in het bedrijfsleven het hebben van een strategie die niet gefocust is op innovatie en het willen zijn van een ‘follower’ geen uitzondering is.

Anno 2022 kunnen we stellen dat technologie en innovatie zich vermaatschappelijkt hebben. Het aantal methoden en benaderingen dat daarop is gebaseerd is groeiende. Zo kennen we onder andere transitie management, triple-helix en quadruple helix, ‘responsible innovation’ (eigenlijk is dat technology assessment in een nieuw jasje) en twee van de nieuwste rages zijn ‘brede welvaart en missie-gedreven’ innovatiesystemen. Dit mag zonder meer als goed nieuws beschouwd worden; het is overduidelijk dat de maatschappelijke behoeften tegenwoordig als meest belangrijke uitgangspunt beschouwd worden bij de ontwikkeling van technologie en innovatie. In ons hoofdstuk over ‘wijze technologie’ proberen wij ook een soort framework te presenteren waarbij die maatschappelijke impuls een plaats krijgt in het denken en praten over technologieontwikkeling. In de appendix van dit rapport geven we een analyse van de samenhang tussen een aantal van die systemen en de SDG's.

⁷ Eigenlijk mag de Club van Rome (1973) hier niet onvermeld blijven omdat zij ook schreven over de grote nadelige toekomstige gevolgen van ongebreidelde economische groei en technologie beslist niet zagen als de ultieme oplossing.

Intermezzo Interview Jan van Ginkel

(provincie Zuid-Holland)

Van origine is Jan van Ginkel wiskundige en veranderkundige. Niet de meest voor de hand liggende combinatie, maar vergis je niet. In gesprek blijkt het een uitdagende kijk te geven op technologie en toekomst. Van wanorde houdt hij, want in wanorde schuilt orde, zegt hij. *‘Wanorde is ordening, die we nog niet voluit (her)kennen. Precies zo’n proces van (wan)orde organiseren, van convergeren en divergeren, is een verre 2050-horizon verkennen natuurlijk ook.’*

Gamechangers voor de toekomst

Voor de toekomst ziet Jan van Ginkel twee gamechangers. ‘Ik heb de stellige overtuiging dat technologie een van de grootste ontwikkelingen is van deze tijd en met name de impact van digitale technologieën. In de praktijk houd ik mij veel bezig met de digitale transformatie, met name op het veranderkundige en organisatorische niveau, en de impact van technologie op onze maatschappij en onze democratie. Dat doe ik zowel vanuit de provincie Zuid-Holland als interprovinciaal, interbestuurlijk en in samenwerking met andere partners. Naast digitalisering zie ik de circulaire economie als gamechanger. Alles wat met de circulaire samenleving te maken heeft: klimaat, energietransitie, biodiversiteit, grondstoffen etc. Urgente vraagstukken zijn er genoeg, maar digitalisering en circulariteit gaan echt over overleven in de toekomst. In het geweld van onze wereld en in de internationale concurrentiestrijd, kun je als samenleving niet overleven zonder in deze dynamiek mee te gaan. Deze studie loopt een stap vóór door niet alleen mens en technologie te betrekken, maar ook de natuur. Ik ben sterk intrinsiek gemotiveerd om bij de Horizonscan betrokken te zijn. Voor mij is het een passie en overtuiging om van toegevoegde waarde te willen zijn.’

Radicalisering en inclusiviteit

De Horizonscan richt zich op de relatie tussen impactvolle technologie(ontwikkeling), de SDG’s en een duurzame samenleving. Hoe creëer je een opwaartse spiraal richting 2050? Met een stuk radicalisering, is zijn reactie. ‘Gevaarlijk’ geladen woord? Waar hij op doelt, is keuzes durven maken en inclusiviteit. ‘Het gaat mij allereerst om inclusiviteit door de generaties heen. Niet alleen de SDG’s van vandaag, van morgen of van 2030, maar ook van generaties in de verdere toekomst. Inclusiviteit zie ik ook in de wijze waarop we

vraagstukken benaderen, zoals wij in deze Horizonscan doen. Het gaat om veel meer dan technologische innovatie: ook om sociale innovatie, culturele en democratische innovatie. Inclusiviteit zie ik verder in realiteitsbewustzijn. We moeten niet alleen floreren met kansen, maar ook de schaduwkanten onderkennen. Technologie heeft zowel positieve als negatieve impact. Dus moeten we ook oog hebben voor de potentiële risico's en bedreigingen. Verder pleit ik voor economische inclusiviteit en daarmee bedoel ik true pricing. Ik pleit ervoor om alle werkelijke externe kosten te gaan beprijzen. Dus ook schade, kosten of negatieve impact op de natuur en het milieu, de gezondheid van de mens of bijvoorbeeld werkomstandigheden. Neem als voorbeeld een pakje sigaretten. Het gaat niet alleen om de accijns, maar cru genoeg ook om zorgkosten en dat zou een pakje sigaretten weleens onbetaalbaar kunnen maken. Ik bepleit radicaal faire, inclusieve prijzen.'

“Technologie en duurzaamheid zijn ook cultureel gebonden. Onze kijk is heel Westers.”

De derde dimensie betrekken

Wat Van Ginkel betreft gaat inclusiviteit zelfs nog een stap verder en ligt hier een kans voor de toekomst: spiritualiteit meenemen. Spiritualiteit in de zin van het ongrijpbare of hogerbewuste, van religie en cultuur, bijvoorbeeld oosterse wijsheden, en de invloed van gemeenschappen en tradities. 'Technologie en duurzaamheid zijn ook cultureel gebonden. Onze kijk is heel Westers. Ook al zijn we nog zo'n multiculturele samenleving, onze samenleving is verwesterst. Wij kijken als Verlichtingsmensen, maar zo kijken andere volkeren niet. Ik ben ervoor om dat inclusief mee te nemen, als mogelijkheid om mensen in andere culturen te bewegen vanuit hun spiritualiteit, levensbeschouwing, bovenbewuste of religie. We moeten verder kijken dan vanuit ons Westerse dominante perspectief. Meer open staan en aansluiten, dan pas ontwikkelen of veranderen. Nodig bijvoorbeeld een Indiase sjamaan uit in het team. Of ga eens in gesprek met een psychiater of een cultureel antropoloog. Mijn advies: andere perspectieven radicaler betrekken en waarderen.'

Waardengerichte technologie

Wijze Technologie gaat uit van de bekende 5 P's als universele, duurzame waarden. De tijd is er rijp voor, volgens Van Ginkel, kijkend naar de huidige waardendiscussie. 'In de digitale transformatie zie ik dat het debat over waarden steeds heftiger wordt gevoerd. Denk aan belangrijke waarden, zoals autonomie, transparantie, vrijheid, vrijheid van meningsuiting, openheid en privacy. Deze waarden zijn ook echt wel fundamenteel in het geding. Ook de Europese Commissie heeft hier inmiddels alle aandacht voor. Digitale transformatie is niet waardenvrij en mag de democratie niet uithollen. Waarom zou je anders nog verkiezingen houden, als AI toch allang weet hoe jij en ik denken? Die kant willen we niet op. Het onderwerp waarden, het behouden van waarden en het hebben van een waardencompas staat op alle manieren op de agenda. Wijze Technologie probeert de waarden, die wij belangrijk vinden, aan de voorkant te incorporeren. Dat is winst. Dat herken ik ook in mijn werk. Wijze Technologie is daarmee wat mij betreft nog een stap inclusiever dan hoe we op

dit moment een 'waardenvolle' digitale transformatie tot stand proberen te brengen. Deze studie vind ik echt winst.'

Herkennen, waarderen, verbinden en leiderschap

De Horizonscan biedt handelingsperspectieven voor impactvolle technologie(ontwikkeling). Hoe komen we van perspectief naar actie? Vanuit zijn ervaringspraktijk zegt Van Ginkel: 'Als eerste zou ik zeggen, start met casussen om te kijken hoe je dit operationeel kunt maken, dat werkt altijd. Twee is niet zeggen 'het roer moet radicaal om', maar kijk wat er al is. Ik geloof dat als je een verandering wilt inzetten, dat de verandering er al is. Alleen is deze nog klein en misschien onzichtbaar. Ga heel waardierend kijken naar waar je je in herkent en van zegt: dit zijn al onderdelen van Wijze Technologie. Communiceer daarover en maak dat zichtbaar. En drie: verbindt deze met elkaar en breng mensen samen, die dit delen en elkaar weer verder brengen. Tenslotte is de rol van leiderschap bepalend. Vanaf de top uitdragen: ik geef hier ruimte voor. Iedereen, die hiermee bezig is, kan rekenen op mijn support. En werk daarin vooral zeer inclusief, met optimaal gemixte teams. Dit is typisch een studie, waarvan je ook vanuit STT kunt zeggen: wij doen nog steeds onafhankelijk toekomstonderzoek, maar de eerstkomende vijf jaar omarmen wij het concept Wijze Technologie. Het lijkt mij een prachtig onderwerp om je publiekelijk over uit te spreken. En partijen bij elkaar te brengen, die wellicht samen experimenten willen doen. Wijze Technologie is nu de tijd een stap vooruit.'

Hoofdstuk 5

Naar wijze technologie?



De weg die slimme technologie heeft afgelegd naar 2030 moet worden omgebogen naar een nieuwe weg, die van onontkoombare en noodzakelijke technologie voor de SDG's-2050. De mens dient zich op een 'wijze' manier te verhouden tot technologie, in relatie tot alles op de planeet. Niet alleen technologie is nodig, ook zijn er handvatten nodig om wijze beslissingen te kunnen nemen. Met checklists met ideeën, vragen en stellingnames is de samenleving in staat oplossingsgericht te denken om daarmee zich te verhouden tot technologie die onvermijdelijk is om te creëren en te gebruiken. Voor elk van de vijf SDG's-2050 (planeet, mens, voorspoed, vrede en partnerschap) is er zo'n checklist.

Uiteindelijk gaat het om visie en het bijbehorende gedrag. Toch? De SDG's-2050 beschrijven voor een zeer groot deel de visie die uitzicht biedt op een wenselijke toekomst. Een wenselijke toekomst die niet meer vrijblijvend is maar noodzakelijk is. En als we ons 'goed' gedragen wordt de wenselijke toekomst ook onvermijdelijk.

De eerderbenoemde trends en signalen geven daar richting en tegenrichting aan. En met alle richtingaanwijzers en intuïtie kan de mens zijn gedrag vormgeven om die technologie in te zetten die nodig is voor de SDG's-2050 en op een manier waarvan het effect zo goed als mogelijk is te overzien. Bovendien kan 'wijze' digitalisering de mens helpen om de effecten van technologie in kaart te brengen en daarmee verstandige besluiten te kunnen nemen en tijdig te kunnen bijsturen. Meten zal ook in de toekomst weten blijven. Het gaat dus om (toekomstige) technologie die duurzame, sociale en democratische belangen dient en die evenals de natuur uitgaat van overvloed, vertrouwen en een 'multi-species' benadering: mens, flora, fauna en de aarde als geheel zijn de essentiële actoren daarvan.

Echter goede, krachtige voorspellingen over hoe technologie zich ontwikkelt, welke technologieën zullen verdwijnen, welke zwakker worden, welke een sterker effect zullen krijgen of welke technologie er nieuw bij komt, blijven voor de komende 30 jaar lastig te overzien. Wat onvermijdelijk wordt, en hoe digitalisering daarbij een rol speelt, is voor een groot deel gissen. Op zich hoeft dat niet erg te zijn omdat we worden geïnspireerd en gemotiveerd door de SDG's-2050. En omdat we de toekomst niet hoeven te voorspellen als we die ook kunnen 'maken'.

“... technologie waarbij de mens scherp heeft nagedacht over of en hoe het moet worden ingezet.”

In onze visie gaat de in gang gezette duurzaamheidsrevolutie niet zozeer om slimme technologie, maar om 'wijze' technologie. En zonder een sluitende definitie te geven van 'wijze technologie' gaat het dan om technologie waarbij de mens scherp heeft nagedacht over of en hoe het moet worden ingezet. Dit leidt ertoe dat er voor de houding van de mens tot technologie meer vragen dan antwoorden zijn. En juist om technologie op een 'wijze' manier in te kunnen zetten en om in te zien hoe de mens zich tot technologie moet verhouden, geeft deze toekomstverkenning een overzicht van stellingnames, gedachten, voorbeelden, ideeën en vragen in plaats van antwoorden. Om over na te denken. Uiteraard weer verdeeld in de vijf doelgebieden, de SDG's-2050: planeet, mens, voorspoed, vrede en partnerschap. Nogmaals, het onderstaande is geen checklist. Net zoals we opmerkten dat de SDG's-2030 te veel als een 'afwerklijstje' worden gezien is het niet de bedoeling om bij technologieontwikkeling en innovatie overal vinkjes te zetten. De onderstaande lijst moet vooral beschouwd worden als onderlegger bij het voeren van de noodzakelijke discussie voor en tijdens het ontwikkelen van nieuwe technologie en innovatie. Deze discussie moet dan gaan over hoe en in welke mate de onderstaande aspecten geadresseerd kunnen en moeten worden.

De planeet

Vertrouwen ontwikkelen door te leren van de overvloed van de natuur in plaats van bescherming en conservering van de natuur.

Recycle & Upcycle

Om te kunnen recyclen en upcyclen is het van belang te weten welke (schaarse) grondstoffen er in een technologie zitten. Welke mineralen, eiwitten, soorten energie, data, ruimte, tijd of andere grondstoffen in de bredere zin van het woord? Op welke wijze wordt er verantwoordelijkheid genomen voor gebruikte hulpbronnen?

Oplossingen vanuit de natuur

Het lijkt niet onverstandig te leren van de 3,8 miljard jaar aan 'R&D-ervaring' van de natuur. Denk aan walvissen die als sleutelsoort zorgen voor biodiversiteit in oceanen én een enorme CO₂-opname via plankton bewerkstelligen. Deze CO₂-opname door één walvis is te vergelijken met de opname door zo'n 3000 bomen. De walvis is al een onderdeel van het hoog-geïntegreerde systeem dat de natuur is. Wat kunnen we van de natuur leren?

Regeneratieve grondstoffen

Neem de overvloed van bepaalde hulpbronnen in de brede zin van het woord. Maak een overzicht van alle hulpbronnen in een technologie. Zowel de eindige als de oneindige hulpbronnen. Hulpbronnen kunnen behalve fysiek ook 'zacht' zijn, zoals vergroening. Deze 'hulpbron' zorgt voor verkoeling, biodiversiteit en mentale buffers van burgers, sociale verbintenis (eenzaamheid is duur), ruimte, mobiliteit en ruimtelijke ordening en uiting van gelijkheid.

Natuurintelligentie

Planten hebben per seizoen een complexe relatie met hun omgeving voor hun voeding en watermanagement. Van die intelligentie is veel te leren. De menselijke intelligentie is niet de enige soort intelligentie die er is. Opnieuw luidt dan de vraag: hoe kunnen we in intellectueel opzicht leren van de natuur?

Empathie

Hoe kan empathie worden ingezet als hulpmiddel om gedragsverandering tot stand te brengen? Zoals we allemaal weten helpt verbieden meestal niet. Beter is het om het goede voorbeeld te geven: 'leadership by example'. Hoe verhoudt de te ontwikkelen technologie zich tot empathie?

De mens

Technologie dient de mens. En dient niet slechts om de mens onderdeel te laten worden van... technologische systemen, innovatiestrategieën of technocratieën.

Inclusiviteit

Met wie wordt technologie getest en hoe divers en inclusief is zo'n testgroep? Wetenschappers en technologiefilosofen dringen erop aan om testgroepleden, bijvoorbeeld, niet alleen data-gebruikers en -testers te laten zijn, maar ook data-eigenaren en/of data-donoren. Burgerparticipatie kan ook serieuzer genomen worden. Kan de mens als sensor zinvol worden ingezet?

Vertrouwen

Veel hedendaagse technologie is gebaseerd op controle en handhaving, uitgaande van wantrouwen in plaats van vertrouwen in de goedheid van mensen. Veel mensen deugen. Als een technologie voordeel heeft voor een bepaalde groep mensen of heel specifiek tegen een bepaald misbruik door een andere groep, dan is de technologie dus geënt op het uitsluiten van die groep. Gaat een technologie(beleid) uit van het onderscheid "mensen en fraudeurs" of "mensen en daders"? Op welke manier is een positief en constructief taalgebruik te creëren om technologie te ontwikkelen en gebruik te sturen?

Verdienmodel

Een uitgangspunt kan zijn dat de consument/burger het verdienmodel is. Bijvoorbeeld bij energieopwekking. Is de energie van de burger of is de burger slechts de consument om een doel voor het verdienmodel van

een energiemaatschappij te halen? Dit is de aloude discussie over nutsvoorzieningen; wat valt er wel en niet onder en botsen private en publieke belangen? In hoeverre zorgt technologie voor zelfvoorziening van burgers? Is het toegankelijk en wordt deze met inachtneming van ecologische en democratische belangen verzorgd?

Toegang

Denkers en wetenschappers dringen erop aan om het niet alleen over gebruikers te hebben, maar ook over eigenaren. Kunnen we burgers data-donoren en/of data-eigenaren maken? En wat betekent dat voor een nieuw soort privacy? Leidt dit tot nieuwe kansen om toegang te krijgen en te geven met een nieuwe vorm van eigenaarschap?

Ontwerp

Methodes uit de creatieve sector hebben gemeen dat ze ontwerp vragen aan de 'voorkant' ('fuzzy front end') stellen. Het voordeel is dat er in gezamenlijkheid meer nagedacht kan worden over waaraan een technologie moet voldoen. Dit is een andere aanpak dan het evalueren of beoordelen na de ontwikkeling van de technologie. Ontwerpers kunnen bijdragen aan het overbrengen van nieuwe waarden binnen hun ontwerpen. Ook speculatief ontwerp kan die rol spelen, door het ondenkbare tastbaar te maken.

Voorspoed

Technologie dient meer dan welvaart, efficiency en korte termijn te bieden. Maar het moet nu vooral ook concreet gaan bijdragen aan, onder andere, de waarde van de natuur en aan de belangen van meerdere generaties.

Holistisch

Als iedereen de SDG's-2050 oppakt die bij hun 'kernactiviteiten' passen, dan blijft de wereld min of meer hetzelfde, dan wordt er hoogstwaarschijnlijk geen grote vooruitgang geboekt. Dus, het is belangrijk om extra SDG's toe te voegen aan doelstellingen bij de kernactiviteiten en de bijbehorende technologieontwikkeling.

Transformatie

Het is de vraag of voor het veiligstellen van financiële en economische belangen groei noodzakelijk is. Sociaal ondernemerschap bewijst zichzelf steeds meer. Openheid en delen zijn nieuwe mogelijkheden om van binnenuit economische systemen te transformeren.

Intrinsieke waarde

De intrinsieke waarde van bijvoorbeeld sociale verbinding, religie, natuur, insecten, welzijn en aandacht is moeilijk te meten in een cijfer. Maar met betrekking tot de natuur is het goed mogelijk de economische waarde voor de korte termijn te bepalen. De Wereldbank berichtte dat verlies van bepaalde 'ecosysteemdiensten' tot jaarlijks \$ 2,3 biljoen verlies op het wereldwijd bruto binnenlands product (bbp) kan leiden. Hoe dient de waarde van een ecosysteem voor de lange termijn te worden gekenmerkt? En is dat nodig voor onze verhouding tot technologie? (Johnson et al., 2021).

Indexen

Er zijn nogal wat indexen: Better Life Index, Leefsituatie Index en U-index. De vraag is welke indexen er voor 2050 nodig zijn om de juiste technologie te ontwikkelen en in te zetten? En moeten die allemaal een economische of begrotingsbeslissingscomponent bevatten?

Vrede

Technologie dient bij te dragen aan de verdeling van een evenwichtige (politieke) macht, de trias politica. Rechtvaardigheid en veiligheid zullen daar een gevolg van zijn.

Dilemma's

Bewust en open zijn over morele dilemma's is nodig als een belangrijk aspect van de verstandhouding tot technologie. Welke dilemma's zijn er in de ontwikkeling van technologie(beleid)? Welke waarden worden in de technologie geborgd en welke niet? Hoe spelen onderwerpen zoals privacy versus controle, efficiëntie, transparantie, kennis, gemak, privacy, plezier en manipulatie een rol? Welke strategie van strategieën voor morele waarden moeten in technologiebeleid worden opgenomen?

Vragensteller

Een technologie kan meerdere belangen dienen en dat moet transparant en doordacht zijn. Lost een technologische oplossing vooral het probleem van de initiator op? Levert de technologie alleen (vaak financiële) waarde op voor diegene die de technologie ontwikkelt? Het is belangrijk om zoveel mogelijk belangen en belanghebbenden bij de technologie in kaart te brengen en te bevragen.

Eindgebruiker

Het kwantificeren van waarden van mensen, de empirische ethiek, kan bruikbaar zijn bij het meer betrekken van eindgebruikers bij de ontwikkeling en toepassing van technologie. Het wordt dan een vorm van democratiseren van technologie.

Decentralisatie

Technologie gaat ook over mensen hulpmiddelen geven om iets op een eenvoudige manier te kunnen laten bereiken. Enkele voorbeelden van bijbehorende vragen: Hoe kan met technologie een straat veiliger worden gemaakt, op welke wijze kan het vrouwen helpen 112 te bellen in verkeerde situaties en hoe kan het sociale rechtshulp onder de aandacht brengen? Of, hoe kunnen ontwikkelaars de (toekomstige) machtsconcentratie van technologie tegengaan?

Spiritueel kapitaal

De verstandhouding met technologie hangt ook af van de vele levensbeschouwelijke standpunten die gelden. Soms met een economisch perspectief en veelal gebaseerd op een mens-, natuur- en/of wereldbeeld. Hoe is spiritueel kapitaal in te zetten in technologie die onvermijdelijk is om in te zetten?

Stem van de natuur

De natuur is een steeds belangrijker factor in de ontwikkeling en inzet van technologie. De weging van ecologische voorspoed zou veel zwaarder moeten wegen. Bij sommige inheemse volken is het normaal. Een rivier is daar bijvoorbeeld een voorouder. Of er wordt gesproken over "familie natuur", broers en zussen kunnen dieren en planten zijn. De mens is onderdeel van de ecologie.

"Nature is not a place to visit, it is home."

Gary Snyder

Partnerschap

Technologie dient bij te dragen aan lange termijn samenwerkingen en constructief gevormde missies. Verschillende belangen komen samen in oplossingsgerichte innovaties.

Oplossingsgericht

De inzet van technologie moet oplossingsgericht zijn, in de zin van problemen voorkomen in plaats van oplossen.

Transitie-coalities

Hoe kun je bij het samenstellen van een transitieteam mensen aantrekken uit bijvoorbeeld wetenschap, bedrijfsleven, innovatie of creatieve sector? Welke technologische vraagstukken komen daar dan bij om de hoek kijken?

Belangenconflicten

Het delven van grondstoffen kan onomkeerbaar schade aanbrengen en is steeds vaker onderwerp van geopolitieke spanningen. Zo wil Europa minder afhankelijk worden van China voor lithium, een belangrijke grondstof om batterijen te maken. De grootste lithiumvoorraad ligt overigens in Servië en het mijnen daarvan zorgt voor milieuproblemen (Van Gestel, 2022). Er zijn kwalijke ecologische consequenties voor tal van rivieren waar bewoners voor hun drinkwater afhankelijk van zijn. Zijn landen mondiaal in staat afspraken te maken om deze schade te voorkomen of samen technologie te ontwikkelen zodat deze grondstoffen niet langer (of minder) nodig zijn?

Voorouders

Onze verstandhouding tot technologie zou er een moeten zijn die vooruitdenken voorop stelt. Het is een relevante vraag om te stellen: wat betekent het als er technologie moet worden ontwikkeld die gunstig uitpakt voor de volgende zeven generaties? Hoe kan de mens vanuit dit voorzorgsprincipe een goede voorouder zijn?

Terugkijken

Nieuwsgierig als de mens is, zou het op zijn plaats zijn om in alle openheid en vertrouwen terug te kijken hoe de mens zich individueel of georganiseerd tot technologie heeft verhouden? Op welke wijze is er wel of juist niet samengewerkt en tot welke kansen, maar ook tot welke 'rampen' heeft dat geleid? Hoewel resultaten uit het verleden geen garantie voor de toekomst geven, kan het wellicht wel tot nieuwe vragen leiden over de (toekomstige) verstandhouding tussen mens, de aarde en technologie.

Conclusie

Toegegeven, wijze technologie is een intrigerende term. Toch? Het is niet onze bedoeling om de zoveelste term te introduceren temidden van alle boeken, artikelen, rapporten en theorieën over hoe we onze planeet beter kunnen maken. Toch is het onderscheid dat we maken tussen 'slimme' technologie en 'wijze' technologie niet geheel triviaal. Maar al te vaak zien we slimme technologie die er zeer geavanceerd uitziet maar die slechts op de korte termijn en voor een beperkte groep voordeel heeft. Denk maar aan het alledaagse voorbeeld van het slimme stoplicht dat vooral voor verkeersbeheerders een oplossing is maar niet altijd voor weggebruikers. Een ander voorbeeldje is dichtbij huis en wel in het gebouw waar STT zetelt, waar sinds enige tijd overal QR-stickers hangen die je moet scannen als er een probleem is in het gebouw. Handig voor de facilitair managers omdat ze iedere melding direct in hun systeem hebben maar onhandig voor gebruikers omdat (geloof het of niet) niet iedereen altijd en overal in een kantoorgebouw een mobieltje bij de hand heeft. En het bijna klassieke voorbeeld van 'slim', de moeder van alle 'slimme oplossingen' is de 'smart city', die ook nog steeds niet de grote belofte heeft ingevuld. Slim is dus niet altijd verstandig, laat staan wijs.

Deze toekomstverkenning heeft een open einde met wellicht meer vragen dan antwoorden. Dat is meteen het bewijs dat het nog maar de vraag is hoe de mens zich moet en kan verstaan tot technologie die nodig is om een goede balans met de aarde te bewerkstelligen. De vijf SDG-2050-gebieden bieden een taal en denkkader om alle verschillende belangen samen te brengen tot één gezamenlijk belang om het onvermijdelijke in harmonie vorm te geven. Het gesprek over de toekomst met als focus de vraag hoe technologie ons gaat helpen om de SDG-2050 doelstellingen te bereiken is essentieel om tot een betere planeet te komen. Dit toekomstgesprek moet uitgaan van menselijke waarden en moet ook echt een gezamenlijk en inclusief gesprek worden.

Epiloog

De Sustainable Development Goals van de Verenigde Naties hebben tot veel geleid, vooral tot bewustwording dat duurzaamheid hét middel is om het evenwichtig voortbestaan van mens, dier en plant te herstellen en het voortbestaan te garanderen. Het is als het ware het officiële startschot geweest van de duurzaamheidsrevolutie die al eerder op vele plekken was begonnen.

Tegelijkertijd is zo'n duurzaamheidsrevolutie een lange weg. Het is vergelijkbaar met afslanken, fitter of sterker worden. Er zijn honderden diëten voor beschikbaar, het ene nog beter en gezonder dan het andere. Of ze op den duur werken is de vraag. Ook van alle 'technologiediëten' is het maar de vraag of die zullen bijdragen aan een duurzame wereld. Smart cities, zelfrijdende auto's, intelligente verkeerslichtsystemen en telefoons die elke twee jaar moeten worden vervangen zijn misschien wel een soort van vitaminepillen die ons letterlijk door de digitaliseringsindustrie in de maag worden gesplitst en die we misschien helemaal niet nodig hebben of ons niet echt verder helpen.

Uiteindelijk gaat het immers altijd om het verkrijgen en volhouden van een nieuwe leefstijl met bewegen én gezonde voeding. Dat geldt ook voor de duurzaamheidsrevolutie. Daar is eveneens een leefstijl voor nodig. Eentje waarin we bewegen naar en met elkaar om elkaars mening en belang te verkennen en te begrijpen en zo mogelijk in te zetten als gezonde ingrediënten die we dagelijks kunnen nuttigen. En niet zomaar kant-en-klare technologie-oplossingen uit het verleden als een magnetron-maaltijd tot ons te nemen. De vijf doelgebieden van de SDG's-2050 zijn voor een nieuwe, gezonde technologieleefstijl de inspiratieschijf-van-vijf.

Oplossingsgericht over een betere wereld en de daarvoor noodzakelijke wijze technologie blijven nadenken is noodzakelijk en wat ons betreft een 'ongoing activity'.

Patrick van der Duin

Hans Stavleu

Eva Helmond

Appendix

Technologie-
beleid en de
SDG's

Technologiebeleid en de SDG's

Technologie als middel

In de huidige SDG's wordt aan technologie als een middel tot een doel gerefereerd (met name ICT). Een voorbeeld is SDG 9: *"To build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialisation and foster innovation"*.

Van de 169 subdoelen refereren er 14 expliciet aan technologie en 34 indirect aan technologie. Dat betekent dat er met betrekking tot de onderzoeksvraag van 'Bestemming 2050?!' geen directe link gelegd wordt tussen technologie en de SDG's als geheel. Specifieker gesteld, er wordt geen direct of indirect antwoord gegeven op h oe impactvolle technologie kan bijdragen aan de integrale SDG's.

Technologie als factor van belang

Technologie wordt binnen de SDG's niet als *beïnvloedende* factor benoemd. Dit terwijl technologie wel als belangrijk middel wordt gezien. Dit is opvallend aangezien veel instanties, zoals het Rathenau Instituut en het WEF, kijken naar technologie als een impactvol risico, kans of drijfveer (stuwende kracht) van verandering. En soms tegelijkertijd. In een speech van de huidige Vicevoorzitter van de Europese Commissie over de Green Deal⁸, zegt Frans Timmermans: *"Insecurities due to disruptive technological change..."*, en: *"We have no choice but to act now, to develop new technologies and ensure their costs come down within a time frame where we can still benefit from them..."* (Timmermans, 2020).

Technologie en 'metabeleid'

In de SDG's wordt niet expliciet gerefereerd aan 'metabeleid' over wetenschap, technologie en innovatie (STI-beleid). De enkele verwijzing naar technologiebeleid gaat over het toegankelijk maken van de beschikbare technologische middelen voor minder ontwikkelde landen (bijvoorbeeld op het gebied van schone energie: SDG 7). Dit is een bedreiging voor een van de dragende principes van de SDG's: Universalisme. Aan innovatie als algemene drijver voor de SDG's wordt in de SDG's niet gerefereerd. Wel wordt meerdere malen aan innovatiebeleid, net als bij technologie en wetenschap, gerefereerd voor losse SDG's. Bijvoorbeeld binnen SDG 8 voor duurzame economische groei en als middel om industrieën die sterk staan te verbeteren. Ook worden innovatie en technologie (ICT) gezien als een middel om gelijkheid te verbeteren voor bijvoorbeeld vrouwen (SDG 5).

8 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_20_1551

Wat betreft ‘wetenschap’ wordt er bij SDG 9⁹ verwezen naar het verbeteren van wetenschap in relatie tot het moderniseren van technologische capaciteiten van industriesectoren in alle landen. Dat is gericht op minder ontwikkelde landen en is gericht op het verhogen van privaat en publiek investeren in onderzoek en ontwikkeling. Het is niet gericht op hoe beleid in wetenschap leidt tot het bijdragen van technologie aan de SDG’s als ‘ondeelbaar geheel’.

Dus ja, binnen de SDG’s wordt beleid rondom wetenschap, innovatie en technologie gezien als middel voor losse onderdelen van de SDG’s; voor bijvoorbeeld economische vooruitgang, en gelijkheid voor vrouwen via ICT, maar niet dus als overkoepelend thema voor de SDG’s. Hiermee onderkennen de SDG’s zelf (er is geen aparte SDG voor) *trade-offs* tussen SDG’s (Weitz et al¹⁰). Zo kan er een risico ontstaan dat goede intenties, ook de technologische interventies, niet aansluiten op het doel van de SDG’s.

Er zijn talloze voorbeelden van hoe technologie bijdraagt aan losse SDG’s of combinaties van SDG’s. Een voorbeeld is het initiatief *50 Breakthroughs* van *the Institute for Transformative Technologies* (ITT)¹¹ die mogelijke technologische doorbraken plot op de losse SDG’s (ITT, 2019). Aangevuld met een navigatie-dashboard dat stuurt op mate van commerciële potentie, de ontwikkelingsfase, grootte van impact-doelgroep en de complexiteit van opschalen.

Technologiebeleid in Nederland

Technologie(beleid) is een kwestie van politiek, ook als onze politiek die rol niet aan technologie toedicht. STT-collega Rudy van Belkom concludeerde dit op basis van de Technologie Kieswijzer (Van Belkom, 2021). Er is onvoldoende volksvertegenwoordiging met kennis over Digitale Zaken in de Tweede Kamer aanwezig. Technologie was ook geen onderwerp in de verkiezingen voor de Tweede Kamer in 2021. De commissie voor Digitale Zaken stelde al eerder dat publieke waarden stevig onder druk staan door dataverzameling. Miranda de Vries van de Raad voor het Openbaar Bestuur (ROB) ziet kansen en stelt dat er een minister voor Digitale Zaken moet komen (ROB, 2021).

Ze is kritisch op de wijze waarop de overheid data verzamelt. Zoals in een nieuw wetsvoorstel (Super SyRI) dat gezien kan worden als een vervolg op SyRI (het risicoprofileringsysteem Systeem Risico Indicatie). SyRI veroorzaakte mede de Toeslagenaffaire. GroenLinks Tweede Kamerlid Kathalijne Buitenweg zegt dat macht en tegenmacht ook georganiseerd moeten worden in de context van technologie. Er wordt nu onvoldoende gecontroleerd (Buitenweg, 2021).

Sleuteltechnologieën zijn technologieën waar Nederland wetenschappelijk in uitblinkt en waarin de komende jaren economische groei wordt verwacht.

9 SDG 9.3: *Industry, Innovation and Infrastructure: Enhance scientific research, upgrade the technological capabilities of industrial sectors in all countries, in particular developing countries (...)* (UNSTATS, 2021)

10 <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0470-0>

11 <https://50breakthroughs.org>

Dit zijn bijvoorbeeld kunstmatige intelligentie, big data en biomaterialen. Ze zijn ten eerste geselecteerd op de sterke positie en/of economische potentie vanuit Nederland en ten tweede vanwege hun bijdrage aan de Maatschappelijke Uitdagingen (MU's) in de Kennis- en Innovatieagenda's 2018 tot en met 2021 (KIA's).

De economisch sterke sleuteltechnologieën zijn een belangrijke focus in Nederlands beleid, ze komen ook terug in het Nationaal Groeifonds dat gaat over miljardeninvesteringen van de overheid.

Topsectoren Nederland zien een kans voor de sleuteltechnologieën, die ons met name moeten helpen te verduurzamen. Fotonica, ruimteonderzoek en energie(-opslag) zijn hier voorbeelden van. Technologie zou ons kunnen helpen bij het intensiveren en efficiënter maken van verduurzaming in de bio-industrie. Toch biedt technologie niet alleen kansen, maar ook risico's. Het World Economic Forum stelt in hun jaarlijkse Risk Report dat maar liefst twee van de tien meest impactvolle maatschappelijke risico's technologisch van aard zijn (WEF, 2021).

In het rapport Kennis- en Innovatieagenda (KI-agenda) 2018-2021 richt Topsectoren Nederland zich op de uitdagingen voor Nederland (acht Maatschappelijke Uitdagingen) (Topsectoren, 2017). En beperkt zich in de opzet dus tot generaties hier en nu, zonder elders en later. Het is niet vastgesteld dat dit tot negatieve effecten leidt voor andere generaties, maar het is ook zeker niet uit te sluiten. Het AWTI stelt over de KI-agenda in het rapport¹² over de Kennis- en Innovatieagenda 2018-2021: *“Het beleid (op het gebied van wetenschap, technologie en innovatie) versnelt transitie onvoldoende, omdat het voortbouwt op bestaande technologieën, industrieën en instituties, en gevestigde stakeholders betreft met elk eigen belangen.”* Verder adviseren de auteurs van het rapport onder andere om: sprekende toekomstbeelden te ontwikkelen, bijbehorende coalities (binnen ministeries) te vormen die discipline-overstijgend werken, die belangen dienen van generaties hier en nu, later en elders (AWTI, 2021, p.13). Over

wetenschap, technologie en innovatie in het algemeen hebben de auteurs een paar aanbevelingen, zoals: Bredere academische kennis als voedingsbodem voor transitie, kennis over transitieprocessen en toepassingsgerichte kennis.

Wat vast te stellen is bij het bestuderen van de rapportages en bijbehorende kamerbrieven is dat de SDG's en Brede Welvaart opgesplitst worden, waardoor er geen onderlinge verbanden lijken te zijn. Scharlemann et al. (2020) zeggen in het kader van de SDG's en beleidskeuzes onder andere¹³: *“However, because decisions and actions to advance any one SDG will likely affect the achievement of the others, we need a better understanding of the interactions between SDGs, in particular trade-offs, synergies and unintended consequences”*. Dit biedt perspectief. Er zijn dus niet alleen ongewenste consequenties maar er is ook synergie mogelijk.

En het AWTI (2020) adviseert over missies in de toekomst en om te werken vanuit een inspirerend toekomstbeeld. Dit in combinatie met (beleid op het gebied van) wetenschap, technologie en innovatie zou zorgen voor: *“Een helder toekomstbeeld bevordert investeringen, afstemming en draagvlak voor onderzoek en innovatie die passen bij dat toekomstbeeld.”*

In relatie tot de gezondheidszorg (Maatschappelijke Uitdaging 3: Gezondheid & Zorg) worden de sleuteltechnologieën bekeken vanuit de vergrijzende bevolking van Nederland. Een mooie missie voor Nederland in de aankomende decennia is: Kwalitatief goede en betaalbare zorg voor een vergrijzende bevolking. Wat betreft de wereldbevolking in 2050, dan wonen de meeste mensen in China, India en Nigeria. De gemiddelde leeftijd in deze landen is dan tussen de twintig en dertig. Als je er dus vanuit gaat dat de SDG's alleen gehaald kunnen worden als we 'niemand achterlaten' dan voldoet deze combinatie

12 <https://www.awti.nl/documenten/adviezen/2020/02/07/awti-advies-versterk-de-rol-van-wetenschap-technologie-en-innovatie-in-maatschappelijke-transities>

13 *Towards understanding interactions between Sustainable Development Goals: the role of environment-human linkages:* <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00799-6>

van Maatschappelijke Uitdaging en Sleuteltechnologie niet voor generaties elders. Dit lijkt logisch en inderdaad lastig te bereiken, want hoe kunnen we naast onze eigen problemen ook die van een ander, groot land op ons nemen? En kunnen we er niet gewoon op vertrouwen dat onze initiatieven aansluiten op andere (internationale) initiatieven die tezamen voor een grote oplossing zorgen?

Nederland kan gebruik maken van onderzoek naar slimme combinaties van SDG's (Nexus-oplossingen). Zoals waaraan Scharlemann et al. (2020) refereren. Deze oplossingen kosten 'onder de streep' minder

dan wanneer de afzonderlijke problemen aangepakt worden. Het aanpakken van energiezekerheid (SDG 7) bijvoorbeeld, klimaatverandering (SDG 13) en luchtvervuiling (SDG 3, 11 en 12) als nexus kost iets meer dan wanneer alleen klimaatverandering (SDG 13) zou worden aangepakt. McCollum et al. (2011) kwamen tot een eindberekening van 1,6% van het Bruto Binnenlands Product tegenover 1% van het BBP voor klimaatverandering alleen.¹⁴ Niet alleen in Nederland, maar ook in combinatie met de wereldgemeenschap, zijn dit kansen die economisch, sociaal en ecologisch voordeliger kunnen zijn dan de huidige aanpak.

Wetenschap en de SDG's in Nederland

Om te bepalen hoe technologie kan bijdragen aan de SDG's van 2050 is het interessant af te tasten hoe de instanties met invloed op wetenschapsbeleid met de SDG's omgaan. De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) bijvoorbeeld heeft een route ingericht rondom de SDG's die is ondergebracht bij WOTRO dat zich richt op internationale samenwerking. De routes die NWO inrichtte voor onderzoek in Nederland hebben geen directe link met de SDG's. De SDG's zijn niet als raamwerk gebruikt. Wel zijn er inhoudelijk connecties te vinden op P-niveau en deze hebben namen als: Blauwe Route, De Energietransitie, Duurzame productie van gezond en veilig voedsel.¹⁵

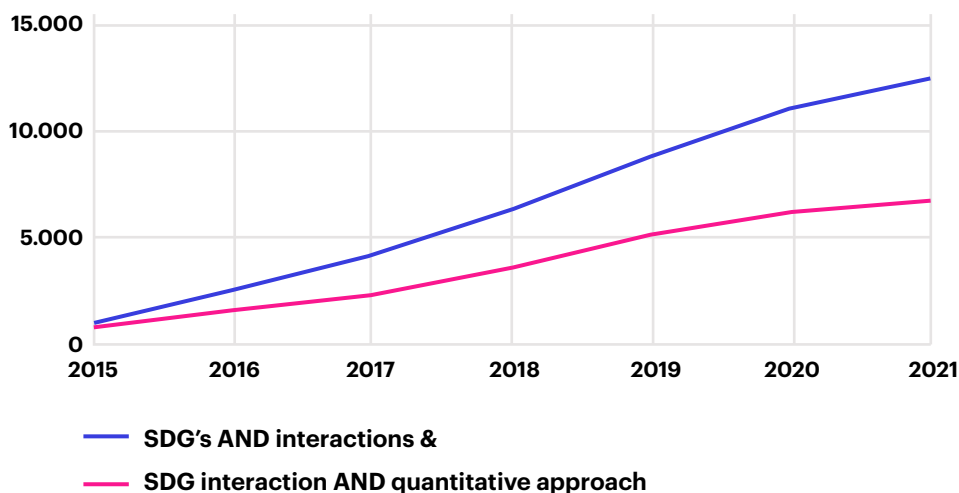
Ook loopt bij de NWO het project Joint SDG research initiative dat moet "bijdragen aan het behalen van duurzame ontwikkeling in lage en middeninkomenslanden, vooral gericht op de meest kwetsbare groepen".¹⁶ Ook in het onderdeel WOTRO van de NWO loopt een onderzoekslijn die specifiek kijkt naar de SDG's als samenhangende onderdelen. De onderzoekslijn is in januari 2020 gestart en recent werd een literatuurstudie uitgebracht in samenwerking met de Universiteit van Amsterdam. De literatuurstudie laat verschillende soorten SDG-systeemonderzoek zien. Studies over SDG's en interacties blijken dus in opmars. De onderzoekslijn maakt een goede kans agendabepalend te kunnen zijn wanneer het Universalisme-principe van de SDG's prominenter aanwezig wordt in het maatschappelijke debat. Dat wil zeggen dat wanneer duidelijker wordt dat het focussen op de SDG's in Nederland net zo belangrijk is als richting andere landen.

14 *An integrated approach to energy sustainability*: <https://doi.org/10.1038/nclimate1297>

15 <https://2.wetenschapsagenda.nl/overzicht-routes/>

16 <https://www.nwo.nl/onderzoeksprogrammas/joint-sdg-research-initiative>

Figuur 6: Absolute growth of studies and approaches to SDGs interaction
(Magendane and Kapazoglou, p.2)



Op de website van de Vereniging van Universiteiten (VSNU)¹⁷ staat het SDG-Dashboard. Het is een tool van de Vrije Universiteit. De tool maakt voor de gebruiker inzichtelijk hoe wetenschappelijke publicaties van verschillende universiteiten aan de afzonderlijke SDG's bijdragen. Door de VSNU worden de SDG's benoemd als richtinggevend voor de toekomst om op te profileren en samenwerken: "De Nederlandse universiteiten leveren een leidende bijdrage aan de SDG's en de verdienkracht van Nederland door meer samenwerking en profilering." Dit stelt de VSNU in het visiestuk 'Kennis voor onze toekomst' dat een bijlage vormt van het meerjarenplan 2019-2020, update 2020 van de VSNU (VSNU, 2020). Ze worden niet genoemd in het stuk dat bestuurders van universiteiten moet helpen bij het bepalen van de agenda; namelijk het VSNU-meerjarenplan 2019-2020, update 2020. Dit plan richt zich niet op de SDG's, maar op de Nederlandse Maatschappelijke Uitdagingen (MU's). Het aansluiten op de SDG's wordt in het betreffende meerjarenplan gezien als een activiteit voor communicatie en pr en als een campagne van de Nederlandse overheid en de VN. In de bijlage 'VSNU-Visiestuk, Kennis voor onze toekomst' wordt ook gerefereerd aan de SDG's en hoe daar een bijdrage aan te leveren op discipline-overstijgende wijze: 'alfa, bèta, gamma, technisch en medisch'.

Er zijn ook kritische geluiden over de wetenschap of deze genoeg het publiek belang kan dienen door de wijze waarop het gefinancierd wordt. Het Rathenau Instituut stelt dat we bedachtzaam moeten blijven op inmenging van het bedrijfsleven op de wetenschap in Nederland via valorisatie en derde geldstromen (Rathenau, 2020). In een van hun rapporten wordt gesteld dat private investeringen in de Nederlandse wetenschap relatief groot zijn ten

17 Inmiddels omgedoopt tot Universiteiten van Nederland. We houden hier nog even de term VSNU aan.

opzichte van andere landen. Wijlen directeur Melanie Peters van het Rathenau zei in een interview op de website van het Rathenau Instituut dat de wetenschap bewuste keuzes moet maken: "Daarbij zouden ze zich vooral moeten richten op samenwerking die maatschappelijke meerwaarde oplevert voor de langere termijn en minder op het financiële voordeel op de korte termijn." De vraag is of dit een of-of-vraag is: sluit private financiering of inmenging publiek belang uit? Het is in ieder geval belangrijk hier waakzaam op te zijn. In het OECD-rapport over STI-beleid wordt gezegd over STI-beleid dat aansluit op de SDG's: "*This contrasts with the present situation, where national competitiveness is still the main driver of STI activities.*" Maar ook: "*Of course, economic growth and societal challenges are not mutually exclusive*" (Cervantes en Hong, 2018, p.95).

Wetenschap als vakgebied komt voor in de SDG's maar wordt net als technologie niet als overkoepelende drijfveer of domein betiteld. Wel zien we steeds meer samenwerkingen tussen wetenschappers en het bedrijfsleven die duurzaamheid of sociale waarden vooropstellen. Dit is vaak domeinoverstijgend werk en deze projecten worden getest in de praktijk. Een voorbeeld is Het Groene Brein.¹⁸ Deze stichting met een netwerk van bijna 150 wetenschappers vormt integrale visies, katalyseert duurzame projecten en verbindt organisaties aan haar wetenschappers. De missie van Het Groene Brein is het realiseren van een circulaire, inclusieve economie. Met de laatste kennis uit de wetenschap helpt de stichting bedrijven nieuwe, duurzame businessmodellen te implementeren. Zij benoemen de SDG's specifiek: "Zij [de wetenschappers] komen uit alle denkbare disciplines (...), die van belang zijn voor het realiseren van de Sustainable Development Goals."

Er zijn instanties die de gefocuste blik proberen te verruimen op een andere manier dan met behulp van de SDG's. Een voorbeeld is het onderzoek van

TNO naar wijsheid in Nederlandse beleidsvorming (Lombaers en Velikova, 2020, p.59). Dit onderzoek stelt het welzijn van de Nederlandse gebruikers van technologie voorop. De overtuiging van het team is dat het vooropstellen van welzijn (versus welvaart) van generaties 'hier' en 'nu' ook zal leiden tot welzijn voor generaties 'later' en 'elders'. Twee van de 'bouwblokken' waarop TNO-onderzoekers hun model bouwen zijn 1) *Discrete Choice Modelling*: over hoe beslissingen gemaakt worden met inachtneming van onder andere de minimalisering van spijt van beslissingen en deze kennis toegepast op grote data-sets (gekoppeld aan welzijn) en 2) *Neuro Evolutionary Biases*: dit kader geeft handvatten aan beleidsmakers om hardnekkige vooroordelen aan te pakken in hun beslissingen om zo bij te dragen aan meer 'wijze' beleidsontwikkeling. De Suite van methodes en instrumenten die TNO ontwikkelt in dit project moet beleidsmakers helpen bij het kwantificeren van impact van beleidsopties op welzijn en moet input geven aan goede dialogen over de beleidsopties met belanghebbenden.

Met betrekking tot hoe wetenschap kan bijdragen aan de SDG's als geheel, Brede Welvaart of bijvoorbeeld welzijn ('beyond gdp') en dus *leave no one behind*, is ook RvT-lid van het Groene Brein Herman Mulder kritisch in een interview met STT: "Vroeger was de universiteit er ook voor welzijn en duurzaamheid; waar is die 'activistische duurzame universiteit' nu?" Rob van Hattum, eindredacteur bij Tegenlicht interviewde IAS Board of Trustees member Gabriella Ramos (Assistant Director-General for the Social and Human Sciences at UNESCO, voorheen werkzaam bij OECD). Ramos stelt in het video-interview dat meer onderzoek naar samenhang tussen de SDG's noodzakelijk is om de complexe problematiek aan te pakken. Ook adviseert ze dat we voorbij de economische kijk blijven gaan in technologie. Bijvoorbeeld door antropologen werkzaam te laten zijn in digitalisering.¹⁹

18 <https://hetgroenebrein.nl/>

19 <https://www.youtube.com/watch?v=uTrZ6Yx4Y9s>

Referenties

AWTI (2020). Versterk de rol van wetenschap, technologie en innovatie in maatschappelijke transitie. AWTI.

Broek-Honingh van den, N., M. Schel & A. Vennekens (2020). Ontwikkeling derde geldstroom en beïnvloeding van wetenschappelijk onderzoek – Een data- en literatuuronderzoek ter beantwoording van de motie-Westerveld. Rathenau Instituut.

Buitenweg, K. (2021). Datamacht en tegenkracht. Hoe we de macht over onze gegevens kunnen terugkrijgen. De Bezige Bij.

Church C. & A. Crawford (2018). Green Conflict Minerals. The fuels of conflict in the transition to a low-carbon economy. International Institute for Sustainable Development.

Carlsson, B. & R. Stankiewicz (1991). On the Nature, Function and Composition of Technological systems, Journal of Evolutionary Economics Vol.1, 93-118.

Cervantes, M. & S. Jeong Hong (2018). Chapter 4. STI policies for delivering on the Sustainable Development Goals. In: OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018. OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/sites/sti_in_outlook-2018-9-en/index.html?itemId=/content/component/sti_in_outlook-2018-9-en

De Mul, J. (2014). Kunstmatig van nature. Onderweg naar Homo sapiens 3. Lemniscaat.

De Vries, L. (2021). Willen we een samenleving waarin burens elkaar aangeven?, Financieel Dagblad, 20 augustus 2021.

In 't Veld, R.J., J.H. van der Veen & F.M.R.C. Basten (red.) (2006). Ijsberenplaag op de Veluwe. Commissie Overleg Sectorraden.

Institute for Transformative Technologies (2019). 50 Breakthroughs: Critical Scientific and Technological Advances Needed for Sustainable Global Development. <https://50breakthroughs.org/>

Johnson, J.A., G. Ruta, U. Baldos, R. Cervigni, S. Chonabayashi, E. Corong, O. Gavryliuk, J. Gerber, T. Hertel, C. Nootenboom & S. Polasky (2021). The Economic Case for Nature. A global Earth-economy model to assess development policy pathways. World Bank Group.

Krznaric, R. (2020). The good ancestor. How to think long-term in a short-term world. WH Allen.

Ligterink, N.E., R.P. Verbeek & R.F.A. Cuelenaere (2020). Petrol fuel quality and its effects on the vehicle technology and the environment. TNO.

Lombaers, J. & M. Velikova (2020). TNO Early Research Program. Annual Plan 2021. TNO.

Magendane K. & M. Kapazoglou (2021). Approaches to study SDG interactions: Literature review of relevant frameworks. NWO/The Broker/UvA. https://www.nwo.nl/sites/nwo/files/media-files/Approaches%20to%20study%20SDG%20interactions_Literature%20review%20of%20relevant%20frameworks.pdf

Martens, P. (2021). Indigenous views on climate change. <https://pimmartens.com/2021/06/03/indigenous-views-on-climate-change/>

Mastini, R. (2017). Degrowth: the case for a new economic paradigm. openDemocracy. <https://www.opendemocracy.net/en/degrowth-case-for-constructing-new-economic-paradigm/>

Mazzucato, M. (2021). Mission economy. A Moonshot Guide to Changing Capitalism. Harper Business.

- McCollum, D.L., V. Krey & K. Riahi (2011).** An integrated approach to energy sustainability. *Nature Climate Change*, Vol.1, 428–429.
- Nature Today (2021).** Ploggen langs de Nederlandse kust levert ruim 1500 kilo afval op.
<https://www.naturetoday.com/nl/nl/nature-reports/message/?msg=28031>
- NOS (2021).** Laatste waarschuwing aan oliebedrijven: stop met export giftige benzine.
<https://nos.nl/artikel/2386386-laatste-waarschuwing-aan-oliebedrijven-stop-met-export-giftige-benzine>
- Ortt, R. & B. Dees (2018).** *Technologiemonitor 2018*. Een nieuw perspectief op technologische doorbraken: 3D printen, Blockchain, Zelfrijdende auto en Augmented Reality. STT.
- Ortt, R. (2021).** *Technology Monitor 2021 Hydrogen green energy and Smart roofs*. STT.
- RIVM (2019).** *Leefomgeving en gezondheid*.
<https://www.rivm.nl/over-het-rivm/strategisch-programma-rivm/leefomgeving-en-gezondheid>
- ROB (2021).** *Sturen of gestuurd worden? Over de legitimiteit van sturen met data*. ROB.
- Rogers, E.M. (2010).** *Diffusion of Innovations (4th Edition)*. Free Press.
- Rosenberg, N. (1982).** *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press.
- Scharlemann, J.P.W., R.C. Brock, N. Balfour, C. Brown, N.D. Burgess, M.K. Guth, D.J. Ingram, R. Lane, J.G.C. Martin, S. Wicander & V. Kapos (2020).** Towards understanding interactions between Sustainable Development Goals: the role of environment–human linkages. *Sustainability Science* Volume 15, 1573–1584.
- Scheerder, J. & R. Hoogerwerf (2014).** *Horizon Scan. Looking for a different future*. STT.
- Strengers, B. & H. Elzenga (2020).** *Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa. Verslag van een zoektocht naar gedeelde feiten en opvattingen*. PBL.
- Syrykh N.V. & V.G. Chashchukhin (2019).** Wall-Climbing Robots with Permanent-Magnet Contact Devices: Design and Control Concept of the Contact Devices. *Journal of Computer and Systems Sciences International*, Vol.58, 818–827.
- Ten Bos, R. (2017).** *Dwalen in het antropoceen*. Boom.
- Thaler, D. (2017).** *Cable Stay Bridge Inspections Get A New Robot*. Infrastructure Preservation Corporation.
<https://www.infrastructurepc.com/cable-stay-bridge-inspections-get-a-new-robot/>
- The Lund Declaration (2015).** *The Lund Declaration 2015 Europe must speed up solutions to tackle grand challenges through research, alignment and impact*.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/27b6beaf195a42bea42a0c3001b431cb/lund-declaration2015v4.pdf>
- Timmermans, F. (2020).** *Frans Timmermans on the European Green Deal as a growth strategy at the Bruegel Annual Meetings*. Speech in Brussels, Belgium on September 1, 2020.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/mt/speech_20_1551
- Topsectoren.nl (2017).** *Kennis- en Innovatieagenda 2018-2021 Maatschappelijke uitdagingen en sleuteltechnologieën*. Rapport 107606.
- UN (2010).** <https://www.un.org/millenniumgoals/>
- UN (2016).** *Sustainable Development Goals*.
<https://sdgs.un.org/goals>
- UN (2016).** *The Sustainable Development Goals Report 2016*. UN. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/>

Van Belkom, R. (2020). Duikboten zwemmen niet. STT.

Van Belkom, R. (2021). Technologie Kieswijzer. STT.

Van Belkom, R. (2022). Alive and clicking. Er is hoop voor de democratie. Bot Uitgevers.

Van Damme, E. (2016). Liefde, geluk en economische wetenschap. *ESB*, Vol.101 (4742S), 57-61.
<https://esb.nu/binaries/2001/97/03/vandamme-esb4742s-d-056-061.pdf>

Van der Duin, P.A, H. Stavleu & R. Hartman (2021). Innovatief recyclen. Kansrijke onderwerpen uit diverse sectoren voor Rijkswaterstaat. STT.

Van Gestel, M. (2022). Is Nederland voor de groene transitie te afhankelijk van China en Rusland?, *Trouw* 2 maart 2022. <https://www.trouw.nl/duurzaamheid-natuur/is-nederland-voor-de-groene-transitie-te-afhankelijk-van-china-en-rusland-b95754b0/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F#:~:text=Europa%20probeert%20al%20langer%20om,wetgeving%20te%20traag%20op%20gang>

Van Hattum, R. (2021). Interview with IAS Board of Trustees member Gabriela Ramos. IAS.
<https://www.youtube.com/watch?v=uTrZ6Yx4Y9s>

Verbeek, P.P. (2014). Op de vleugels van Icarus. Hoe techniek en moraal met elkaar meebewegen. Lemniscaat.

VSNU (2019). Meerjarenplan VSNU 2019-2020 Update 2020. VSNU. https://www.universiteitennederland.nl/files/documenten/Publicaties/Meerjarenplan_VSNU_2019_2020.pdf

WEF (2021). The Global Risks Report 2021 (16th Edition). WEF. <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2021>

WUR (2020). Alternatieve eiwitten steeds meer geaccepteerd, maar consumptie blijft achter.
<https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/economic-research/show-wecr/alternatieve-eiwitten-steeds-meer-geaccepteerd-maar-consumptie-blijft-achter.htm>

WWF (2022). Ocean plastic pollution to quadruple by 2050, pushing more areas to exceed ecologically dangerous threshold of microplastic concentration.
https://www.panda.org/wwf_news/?4959466/Ocean-plastic-pollution-to-quadruple-by-2050-pushing-more-areas-to-exceed-ecologically-dangerous-threshold-of-microplastic-concentration



stt.nl