

De weg naar een klimaatneutrale maatschappij

Van experts: Maarten Hajer, Linda Steg, Aniek Moonen

Van werkgroep: Gitte Mulder, Nienke Maas, Karlien Sambell

Het expertteam Energiesysteem 2050 redeneert vanuit de toekomst. Als aanvulling op meer technoeconomische perspectieven schetst deze notitie het sociaal-maatschappelijke perspectief. Het geeft inzicht in beelden over de maatschappij van de toekomst in het geval van een 1,5 graden scenario. '

Startend vanuit het narratief over deze toekomst, schetst de condities waaronder dit ook rechtvaardig, robuust en duurzaam mogelijk is..

De toekomst bepaalt wat we nu moeten en kunnen doen

De manier waarop we samenleven, wonen, en werken in Nederland in 2050 zal er niet hetzelfde uitzien als nu. De ontwikkelingen die zich voordoen binnen de maatschappij hebben invloed op de verschillende transities die gaande zijn, bijvoorbeeld op het gebied van energie, mobiliteit en circulariteit. En de transities die we nu doormaken hebben anderzijds weer invloed op onze maatschappij en manier van leven. Maar welke ontwikkelingen zijn dat dan? En hoe ziet onze maatschappij er dan wel uit in 2050? En op welke manier willen we en kunnen we sturen om een rechtvaardig energiesysteem mogelijk te maken?

We hebben de kans om afscheid te nemen van 150 jaar vervuiling door fossiele brandstoffen, en van meer dan honderd jaar verwoesting van de natuur. Het is niet alleen een kans, maar ook een noodzakelijkheid. Zonder dat wordt de aarde in rap tempo voor de meer dan 9 miljard mensen onleefbaar. Om klimaatverandering tegen te gaan en milieuproblemen op te lossen zijn een energie-, voedsel- en materialentransitie vereist¹. Om dit te realiseren, zijn veranderingen nodig in consumptiepatronen.

Voor het energiesysteem van de toekomst is het belangrijk rekening te houden met bestaande maatschappelijke ontwikkelingen. We hebben hiervoor verschillende maatschappelijke toekomstverkenningen beschouwd. Sommige verkenningen gaan uit van een ideaalbeeld en redeneren terug, terwijl anderen de bestaande trends voortzetten in een duurzame omgeving. Robuuste ontwikkelingen, zoals het toenemend aantal klimaatrampen door de klimaatverandering, de invloed van robotisering en Internet of Things, de vergrijzing en de geopolitieke spanningen krijgen niet in elke toekomstverkenning evenveel aandacht, terwijl deze wel een grote impact kunnen hebben. In onderstaande tabel staat een korte typering van de bestudeerde verkenningen (zie voor een uitgebreide samenvatting bijlage 5):

<i>De Jonge Klimaatagenda 3.0</i>	Een toekomstbeeld als droom, met klimaatdoelen als ijkpunt en redeneert hoe we daar komen
<i>De Lage Landen 2020-2100 De toekomst tegemoet</i>	Een toekomstbeeld als droom, en redeneert hoe we daar komen, stelt klimaatdoelen niet centraal
<i>Nederland richting 2050</i>	Beredeneert welke huidige trends zich wel of niet zullen voortzetten en waarom.

¹ DenkWerk: Voorbij netto-nul naar planeet-positief, 2022 (www.denkwerk.online)

<i>Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's</i>	Presenteert twee concrete scenario's, stelt klimaatdoelen niet centraal.
<i>Low Energy Demand scenario</i>	Uitgangspunt is maximaal 1.5 C stijging door middel van een lagere vraag naar en gebruik van energie, legt uit welke veranderingen in gedrag nodig zijn om dit waar te maken
<i>Alternative pathways scenario</i>	Uitgangspunt is maximaal 1.5 C stijging door middel van een lagere vraag naar en gebruik van energie, legt uit welke veranderingen in gedrag nodig zijn om dit waar te maken

Tabel 1: Overzicht gebruikte toekomstverkenningen

Robuuste ontwikkelingen die op elkaar ingrijpen en van invloed zijn op energiesysteem

Deze toekomstverkenningen laten een aantal robuuste ontwikkelingen zien; soms is de richting van de ontwikkeling bekend, maar nog niet de omvang. In relatie tot het energiesysteem kunnen sommige ontwikkelingen tegen elkaar inwerken (zie voor een uitgebreid overzicht bijlage 3).

- Groei van de Nederlandse bevolking, vooral als gevolg van migratie. De Nederlands economie doet een steeds groter beroep op arbeidsmigranten. Verder dreigt dat hoe meer de gevolgen van klimaatverandering merkbaar worden (en hoe slechter het internationale klimaatbeleid slaagt), hoe meer plekken op aarde onbewoonbaar worden en hoe groter de kans op migratiestromen wordt. Droogte, hete zomers, overstromingen, zeespiegelstijging, bosbranden, toenemende onvruchtbaarheid van de bodem, etc. vinden steeds vaker plaats, niet alleen elders in de wereld, maar ook in Europa.
- De bevolking vergrijs, en het tekort aan arbeidskrachten stijgt.
- Digitalisering zet door en neemt toe. Dit leidt tot robotisering van de werkplek, tot zelfrijdende auto's, maar ook tot een hogere energievraag voor datacenters, hoogwaardige rekenkracht en meer computergebruik. Digitalisering is ook een kans. Het kan bijdragen aan de transitie door slimme sturing op energiegebruik, efficiënter gebruik van schaarse middelen, en uitwisseling van informatie en kennis. Digitalisering leidt in de samenleving tot minder verbondenheid of vooral verbondenheid met de eigen groep.
- Mobiliteit verandert. Wonen en werken wordt minder tijd- en plaatsafhankelijk, het autobezit wordt minder (zeker wanneer de zelfrijdende auto is ingevoerd) en meer collectief, met op maat gesneden mobiliteitsdiensten. Vliegverkeer zal afnemen, en het gebruik van openbaar vervoer neemt toe.
- Er is sprake van een feedbackloop. Efficiencywinst als gevolg van nieuwe technologie of digitalisering, met als doel meer vergroening en minder energiegebruik wordt teniet gedaan door nieuwe of meer consumptie (behoeftebevrediging). Een voorbeeld is de opkomst van de elektrische SUV als vervanging van de benzineauto.
- Ruimtegebruik verandert. Het energiesysteem zal veel ruimte vragen, zo mogelijk gecombineerd met andere benutting. De Nederlandse veeteelt zal minder ruimte gebruiken, die kan worden benut voor energiesysteem, wonen en mobiliteit. Er wonen steeds minder mensen in één woning en zowel inbreiding én uitbreiding van stedelijk gebied vindt plaats.
- Sociaal-economische verhoudingen veranderen. De autocratie is in opkomst in de wereld, en daarmee komt er meer geopolitieke spanning. Er is daarnaast al sinds de jaren '90 spraken van toenemende sociale ongelijkheid. Dat is vooral ongelijkheid in financieel opzicht, maar er is ook steeds vaker (en versneld) sprake van ongelijkheid in toegang en bereikbaarheid van mobiliteit en duurzame energie. Dit kan gaan leiden tot een decennia van meer spanningen, eerder dan van harmonie. Rechtvaardige transities kunnen de balans juist ook weer herstellen.
- Fossiel energiegebruik neemt af, en er komt meer gebruik van hernieuwbare energiebronnen. De technologische ontwikkelingen voor hernieuwbaar gaan snel. Veel

technologie is sneller opgeschaald dan verwacht (bijvoorbeeld de inzet van zonPV en wind; kosten zijn sneller en verder gedaald dan verwacht). Het is moeilijk te voorspellen of nog niet opschaalbare technologie (zoals bijvoorbeeld kernfusie, seizoensopslag warmte, high performance computing facility in plaats van grote datacenters) een vergelijkbare leercurve gaan doormaken.

Gewenste ontwikkelingen op weg naar Parijse doelstellingen

De overheid heeft zich met het ondertekenen van het Parijs Klimaatakkoord gecommitteerd aan het 2 graden doel, en liefst 1,5 graad doel. De inzet van de afgelopen jaren heeft dit doel wel dichterbij gebracht (zoals bijvoorbeeld te zien in de Klimaat- en Energieverkenning van 7 jaar geleden, toen we nog afstevenden op een opwarming van 6 graden).

Scenariostudies die vanuit die beleidsdoelen beschrijven hoe onze toekomst er mogelijk uit gaan zien en die wij 'preferred future scenario's' noemen (Low Energy Demand, Alternative Pathway scenario), komen uit op een aantal tendensen. Die tendensen vraag om 'minder', terwijl deze de afgelopen jaren vooral 'meer' zijn geworden. Daarnaast zullen we ook 'anders' gaan moeten leven. Leefstijl gaat daarbij over meer dan alleen consumptie. De wijze waarop we ons gedragen, welke waarden we nastreven en hoe we met elkaar omgaan hoort daar ook bij. De technologische inspanningen van de afgelopen decennia hebben niet bijgedragen aan meer duurzame levensstijl en ook niet aan een reductie van CO₂ uitstoot wereldwijd. Dat betekent echt een verandering, waarbij het gedrag van mensen een belangrijke rol speelt. Het beïnvloeden van gedrag vraagt om de juiste prikkels, maar ook condities en infrastructuur die het gewenst gedrag stimuleert of uitlokt.

- Dieet: We zullen anders gaan eten. Minder dierlijke eiwitten, dus minder zuivel en vlees, en minder voedselverspilling
- Mobiliteit: De omgang met mobiliteit zal gaan veranderen. Het aantal auto's zal minder worden (ook door dure materialen zoals staal). We gaan daarnaast minder vliegen, ook als gevolg van hogere CO₂ belasting en betere lange afstandsverbindingen per trein.
- Wonen: Het aantal m² woonruimte of het aantal m² gebruikruimte per inwoner en per huishouden zal kleiner moeten worden (meer verdichting, ook omdat dit gunstiger is voor het energieverbruik).
- Landgebruik: er komt meer ruimte voor natuur en water (ten behoeve van biodiversiteit, klimaatadaptatie en CO₂ opname capaciteit), de steden zullen verdichten met meer gedeelde voorzieningen, en meer ruimte voor voetgangers en fietsers.

Rechtvaardigheid

Rechtvaardigheid gaat niet vanzelf. Met de stikstofproblematiek en de covidpandemie zien we aan omgekeerde vlaggen en coronaprotecten een aanzienlijke weerstand tegen veranderingen. Die komt voor een belangrijk deel voort uit sociale en economische ongelijkheid, die is gestegen de afgelopen jaren. Die sociale ongelijkheid komt sinds de jaren 90 vooral voort uit ongelijkheid in financieel opzicht, maar er is ook steeds vaker en versneld spraken van ongelijkheid in toegang en bereikbaarheid van duurzame energie en mobiliteit. Een geplande transitie (eerder dan een chaotische, zoals de covidpandemie) naar een duurzame levensstijl gaat helpen om de klimaatdoelen te bereiken².

² Akenji, Lewis, Magnus Bengtsson, Viivi Toivio, Michael Lettenmeier, Tina Fawcett, Yael Parag, Yamina Saheb, Anna Coote, Joachim H. Spangenberg, Stuart Capstick, Tim Gore, Luca Coscieme, Mathis Wackernagel, Dario Kenner (2021), 1.5-Degree Lifestyles: Towards A Fair Consumption Space for All. Hot or Cool Institute, Berlin.

Om deze spanningen zoveel mogelijk weg te nemen, is het van belang om de pijn van de kosten en baten van de transitie eerlijk te verdelen. Dat gaat onder meer over het dragen van de zwaarste lasten door de sterkste schouders, en over het dragen van de zwaarste lasten door de grootste 'bijdragers'. De zwakste schouders vertonen vaak al gedrag dat aansluit bij 1,5 graden scenario. De Fransman Chancel heeft met zijn Inequality onderzoek³ uitgezocht dat in Europa de 50% onder het gemiddelde inkomen een voetafdruk heeft van 3,1 ton CO₂ per jaar. De hoogste 10% inkomens heeft een voetafdruk van 29,2 ton CO₂ per jaar. Voor het 2 graden scenario mag de voetafdruk per hoofd van de wereldwijde bevolking 3,4 ton CO₂ per jaar zijn, en 1,1 ton voor het 1,5 graden scenario. De transitie'pijn' moet dus naar rato van het veroorzaken van de opwarming worden verdeeld. De allerarmsten zullen de komende jaren ook eerder meer dan minder gaan consumeren om onder de armoede grens uit te komen². Het is belangrijk om ons te richten op de groepen die nog niet voldoen aan de 1,5 graden doelstelling. Ook is een grote communicatieve inspanning van belang, en tijdige inzet van beleid (voordat echt radicale ingrepen nodig zijn). Het betrekken van inwoners bij de transitie om zo draagvlak te creëren is hier ook een essentieel onderdeel van.

Enabling condities voor een klimaatneutrale maatschappij

Verschillende randvoorwaarden kunnen de gewenste veranderingen in de maatschappij faciliteren en ondersteunen. De eindbeelden waarin het ontwerpprincipe rechtvaardigheid centraal staat, hebben de volgende relevante randvoorwaarden of enabling condities (zie voor een uitgebreid overzicht bijlage 4):

Overheidsinstrumentarium	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ heffing voor duurzaam gedrag (belasting op grondstoffen hoger, belasting op arbeid lager) • Standaarden voor energie-efficiëntie • Innovatiebeleid gericht op kostenreductie en prestatieverbeteringen • Brede welvaartsturing ipv BBP sturing
Innovatie	<ul style="list-style-type: none"> • Herinrichting infrastructuur met ruimte voor duurzaam vervoer • Efficiëntere consumptiegoederen, materiaalgebruik en dematerialisatie industrie • Innovatie kleinschalige energietechnologie en batterijen
Gedrag	<ul style="list-style-type: none"> • Ander eetpatroon: minder vlees en dierlijke eiwitten • Stimuleren van bezit naar gebruik
Capaciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Onderwijs en bijscholing over verduurzaming
Financiën	<ul style="list-style-type: none"> • Nieuwe en circulaire businessmodellen
Governance	<ul style="list-style-type: none"> • Internationale handelsverdragen • Eindgebruikers/burgers krijgen belangrijke stem in beleid • Quadruple helix samenwerking

Tabel 2: overzicht enabling condities

³ Chancel, L., T. Piketty, E. Saez, G. Zucman (2022) [New] World Inequality Report 2022, Harvard University Press

Bronnenlijst

- Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's, Centraal Planbureau (2015)
- De toekomst tegemoet: Nederland richting 2050, Sociaal Cultureel Planbureau (2016)
- Jonge klimaatagenda 3.0, Jonge Klimaatbeweging (2022)
- De Lage Landen 2020-2100, het College van Rijksadviseurs (2018)
- Scenariostudie ten behoeve van de integrale infrastructuurverkenning 2030-2050, Berenschot (2020)
- Een klimaatneutraal energiesysteem voor Nederland: Nieuwe verkenning toont grenzen en mogelijkheden, M. Scheepers (2020)
- A Low Energy Demand Scenario for Meeting the 1.5°C Target and Sustainable Development Goals without Negative Emission Technologies, Grubler et al. (2018)
- Alternative pathways to the 1.5 °C target reduce the need for negative emission technologies, Van Vuuren et al. (2018)
- Chancel, L., T. Piketty, E. Saez, G. Zucman (2022) [New] World Inequality Report 2022, Harvard University Press
- Akenji, Lewis, Magnus Bengtsson, Viivi Toivio, Michael Lettenmeier, Tina Fawcett, Yael Parag, Yamina Saheb, Anna Coote, Joachim H. Spangenberg, Stuart Capstick, Tim Gore, Luca Coscieme, Mathis Wackernagel, Dario Kenner (2021), 1.5-Degree Lifestyles: Towards A Fair Consumption Space for All. Hot or Cool Institute, Berlin.
- DenkWerk: Voorbij netto-nul naar planeet-positief, 2022 (www.denkwerk.online)

Inhoud

De weg naar een klimaatneutrale maatschappij	1
Bronnenlijst	5
1. Bijlage 1: De rol van toekomstbeelden	6
2. Bijlage 2: Aansluiting van energiestenario's op maatschappijbeelden	7
3. Bijlage 3: Robuuste ontwikkelingen in de maatschappelijke scenario's	10
4. Bijlage 4: Randvoorwaarden van de klimaatneutrale maatschappijbeelden	11
5. Bijlage 5: De scenariostudies toegelicht.....	13
5.1 Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's	13
5.2 De toekomst tegemoet: Nederland richting 2050	15
5.3 Jonge klimaatagenda 3.0	17
5.4 De Lage Landen 2020-2100	19
5.5 LED-scenario Grubler et al.....	20
5.6 Alternative pathways scenario Van Vuuren et al.	20
5.7 II3050 (scenario's van netbeheerders).....	21
5.8 NL2050 Adapt en Transform (scenario's van TNO)	21

1. Bijlage 1: De rol van toekomstbeelden

De manier waarop we samenleven, wonen, en werken in Nederland in 2050 zal er niet hetzelfde uitzien als nu. De ontwikkelingen die zich voordoen binnen de maatschappij hebben invloed op de verschillende transitie die gaande zijn, bijvoorbeeld op het gebied van energie, mobiliteit en circulariteit. En de transitie die we nu doormaken hebben anderzijds weer invloed op onze maatschappij. Maar welke ontwikkelingen zijn dat dan? En hoe ziet onze maatschappij er dan wel uit in 2050?

Als we een beeld hebben van hoe de maatschappij en haar onderdelen er uit kan zien in de toekomst, kan dat helpen bij het opstellen van beleid om dat eindbeeld te realiseren, maar ook bij het identificeren en wegnemen van mogelijke knelpunten. Het verkennen van de toekomst is echter lastig. Niet alleen moet men rekening houden met onzekerheden, maar ook met hoe de samenleving reageert op wat er voorspeld wordt. Dit kan een verstoring effect hebben, en de kans verkleinen dat een voorspelling uitkomt⁴. Maar toekomstbeelden kunnen ook richting en perspectief bieden. Het kan laten zien dat een bepaalde toekomst mogelijk is, zodat daar ook naar gehandeld wordt.

Toekomstverkenningen kunnen op een aantal manieren vormgegeven worden. Zo kan men de toekomst zien als een verlengde van de dag van vandaag. Hierbij worden over het algemeen de trends zoals ze nu te zien zijn doorgetrokken, waarbij beredeneerd wordt of bepaalde veranderingen en trends wel of niet door zullen zetten in de toekomst, en welke effecten dat heeft. Een tweede manier is een scenariostudie, waarbij op basis van vooraf gestelde methodieken en aannames concrete toekomstscenario's worden opgesteld en uitgewerkt. Een derde manier is het nemen van

⁴ De toekomst tegemoet: Nederland richting 2050, Sociaal Cultureel Planbureau (2016)

een toekomstbeeld als eindbeeld, om vervolgens met terugwerkende kracht te redeneren hoe we dat eindbeeld kunnen bereiken.

Deze notitie beschouwt vier toekomstverkenningen, hier ook wel maatschappijbeelden genoemd, die op één van deze drie manieren zijn vormgegeven. *De Jonge Klimaatagenda 3.0* gaat uit van een toekomstbeeld als ijkpunt, en redeneert hoe we daar komen. *Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's*, presenteert twee concrete scenario's. *De toekomst tegemoet: Nederland richting 2050*, beredeneert welke huidige trends zich wel of niet zullen voortzetten en waarom. *De Lage Landen 2020-2100* neemt eveneens een toekomstbeeld als eindbeeld, en beredeneert hoe we daar komen. Deze toekomstverkenningen zijn gespiegeld aan energiewaarschuwingen van I3050 en TNO (ADAPT en TRANSFORM), die opgesteld zijn om tot kwantitatieve effecten voor energievraag en -aanbod te komen.

2. Bijlage 2: Aansluiting van energiewaarschuwingen op maatschappijbeelden

Als we de maatschappijbeelden en energiewaarschuwingen (zie bijlage 5) naast elkaar leggen, vallen er een aantal dingen op. Allereerst sluiten bepaalde energiewaarschuwingen goed aan op de maatschappijbeelden die geschetst worden, en anderen juist minder. In tabel 3 is te zien op welke punten de energiewaarschuwingen en de maatschappijbeelden overeenkomen.

		Klimaatneutraal			Autonoom			
		JKA	LED Grubler et al.	Alternative Pathways	SCP	Lage Landen	CPB Laag	CPB Hoog
Berenschot / I13050	Regionale sturing	<ul style="list-style-type: none"> Burgerinitiatieven Lokale economie en lokale producten Deeconomie Burgercoöperaties Investerings in OV Circulariteit als speerpunt Krimp industrie Krimp luchtvaart Isolatielabel A/B 	<ul style="list-style-type: none"> Lokale economie en lokale producten Investerings in OV Krimp industrie Krimp luchtvaart efficiëntieverbetering apparaten, groei aantal apparaten Personenvervoer 100% elektrisch Isolatielabel A/B ICT groeit sterk 	<ul style="list-style-type: none"> Investerings in OV Krimp industrie Krimp luchtvaart efficiëntieverbetering apparaten, groei aantal apparaten Personenvervoer 100% elektrisch 	<ul style="list-style-type: none"> Burgerinitiatieven Lokale economie en lokale producten Deeconomie Burgercoöperaties Investerings in OV Circulariteit als speerpunt Krimp industrie Krimp luchtvaart 	<ul style="list-style-type: none"> Investerings in OV 	<ul style="list-style-type: none"> Krimp luchtvaart 	
	Nationale sturing	<ul style="list-style-type: none"> Personenvervoer en vrachtvervoer bijna geheel elektrisch 			<ul style="list-style-type: none"> Personenvervoer en vrachtvervoer bijna geheel elektrisch 	<ul style="list-style-type: none"> Energiehubs Personenvervoer en vrachtvervoer bijna geheel elektrisch Regie vanuit Rijksoverheid met mindere mate focus op burgerinitiatieven 	<ul style="list-style-type: none"> Regie vanuit Rijksoverheid met mindere mate focus op burgerinitiatieven 	
	Europese sturing		<ul style="list-style-type: none"> CO₂-heffing 				<ul style="list-style-type: none"> Personenvervoer en vrachtvervoer deels elektrisch Afspraken op Europees niveau 	<ul style="list-style-type: none"> Personenvervoer en vrachtvervoer deels elektrisch Afspraken op Europees niveau Groei industrie Groei luchtvaartsector

	Internationale sturing						<ul style="list-style-type: none"> • Marktwerking als uitgangspunt 	<ul style="list-style-type: none"> • Afspraken op internationaal niveau • Marktwerking als uitgangspunt • Groei luchtvaartsector
TNO	ADAPT						<ul style="list-style-type: none"> • Verantwoordelijkheid bij (nationale) overheden • Geen grote veranderingen op gebied van productie en consumptie 	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwoordelijkheid bij (nationale) overheden • Geen grote veranderingen op gebied van productie en consumptie • Energievraag stijgt • Groei luchtvaartsector
	TRANSFORM	<ul style="list-style-type: none"> • Initiatief bij burgers • Dalende vleesconsumptie • Stijging in gebruik van openbaar vervoer en fiets • Circulariteit als speerpunt • Minder consumptie • Energievraag daalt 	<ul style="list-style-type: none"> • Initiatief bij burgers • Dalende vleesconsumptie • Stijging in gebruik van openbaar vervoer en fiets • Circulariteit als speerpunt • Minder consumptie • Energievraag daalt 	<ul style="list-style-type: none"> • Initiatief bij burgers • Dalende vleesconsumptie • Stijging in gebruik van openbaar vervoer en fiets • Circulariteit als speerpunt • Minder consumptie • Energievraag daalt 	<ul style="list-style-type: none"> • Initiatief bij burgers • Stijging in gebruik van openbaar vervoer en fiets • Minder consumptie • Circulariteit als speerpunt 	<ul style="list-style-type: none"> • Stijging in gebruik van openbaar vervoer en fiets 		

Tabel 3: overzicht energiescenario's en maatschappijbeelden (voor een uitgebreide omschrijving: zie bijlage 5)

3. Bijlage 3: Robuuste ontwikkelingen in de maatschappelijke scenario's

Als we de vier maatschappijbeelden naast elkaar leggen, zien we een aantal overeenkomsten, maar ook een aantal verschillen. Allereerst verschilt het uitgangspunt per maatschappijbeeld, maar ook de wijze waarop de toekomst verkend wordt. Binnen de maatschappijbeelden vallen er grote lijnen te onderscheiden op verschillende onderwerpen: vergrijzing, digitalisering, ruimte, consumptiepatronen en acceptatie door de maatschappij. Dit geeft aan dat er bepaalde trends zijn die in meerdere maatschappijbeelden voorkomen.

Vergrijzing

Een onderwerp dat in alle maatschappijbeelden terugkomt is vergrijzing. Naar verwachting is in 2050 één op de vier Nederlanders ouder dan 65 jaar⁵. Deze vergrijzing kan een aantal gevolgen hebben. Zo kan het zorgen voor druk op de arbeidsmarkt. Hoewel in sommige maatschappijbeelden wordt gesproken van het verhogen van de AOW-leeftijd, is er vooralsnog een mogelijkheid dat de beroepsbevolking in 2050 zal slinken⁵. Een belangrijke factor in de druk op de arbeidsmarkt door vergrijzing is het migratiesaldo. Indien het migratiecijfer hoog is, zal de beroepsbevolking in 2050 juist groeien. De distictie hiertussen is interessant aangezien meerdere maatschappijbeelden spreken van kortere werkweken, wat juist voor meer druk op de arbeidsmarkt kan zorgen. De vraag is dus of dit mogelijk zal zijn als de vergrijzing toeneemt, en het migratiesaldo laag ligt.

Digitalisering

Het effect van digitalisering op de samenleving, en hoe dat invloed heeft op de manier waarop wij wonen, werken maar ook ons met elkaar verbonden voelen, is een onderwerp dat in meerdere scenario's aan bod komt. Digitalisering kan enerzijds zorgen voor meer individualisme, wanneer de connecties die we hebben breder worden, maar ook minder intensief. De toename in het gebruik van sociale media in het algemeen kan leiden tot meer onderlinge connecties, en minder tijd voor deze connecties. Door gebruik van sociale media en het gemak van online contact zoeken, verwateren onze sociale netwerken. Deze verdunning kan er voor zorgen dat men minder bereid is om bij te dragen aan gemeenschappelijke doelen. Er wordt ook wel gesproken van een zekere 'afstandelijkheid'. Dit wordt door sommige onderzoekers verbonden met een afname in emotionele verbinding en empathisch vermogen⁶. In de praktijk zijn er echter ook ontwikkelingen te zien die duiden op een verhoogde sociale cohesie. Er wordt gesproken van een transitie van het individuele naar het collectieve⁷. Er is een groei gaande van coöperaties opgezet door en voor burgers, zowel op het gebied van energie als op zorg en wonen⁶. Ook digitalisering kan zorgen voor collectiviteit. De opkomst van online communities vergemakkelijkt collectieve actie en speelt de deeleconomie in de hand. Het gevaar van online communities is echter dat het ook de andere kant op kan slaan: tolerantie tegenover andersdenkenden kan afnemen wanneer men zich bevindt in een zogeheten 'echokamer'.

Ruimte

Op het gebied van ruimte worden wonen, werken en mobiliteit vaak hand in hand genoemd. Dit is niet gek: de manier waarop wij wonen en werken heeft invloed op mobiliteit en andersom. De vervoersvraag is daarnaast onderhevig aan bepaalde onzekerheden. Zo heeft de ontwikkeling en verdeling van de bevolking een sterke invloed, net als macro-economische ontwikkeling. Een algemene verwachting lijkt te zijn dat de groei van autobezit afzwakt. Een trend die daarnaast in meerdere maatschappijbeelden wordt aangestipt is de opkomst van deelauto's en deelmobiliteit. Dit

⁵ Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's, Centraal Planbureau (2015)

⁶ De toekomst tegemoet: Nederland richting 2050, Sociaal Cultureel Planbureau (2016)

⁷ Jonge klimaatagenda 3.0, Jonge Klimaatbeweging (2022)

heeft enkele gevolgen: het ruimtebeslag neemt in het algemeen af, en er komt meer ruimte vrij in de (druk) bebouwde omgeving voor andere opgaven. De combinatie van functies, op zowel het gebied van mobiliteit, als wonen, en werken, is een terugkerend onderwerp. Werk wordt naar verwachting, ook door digitalisering, steeds minder tijds- en plaatsafhankelijk. Deze flexibiliteit brengt echter ook uitdagingen met zich mee. (Vervoers)patronen kunnen minder voorspelbaar worden, en de vraag en aanbod van energie lastiger in te schatten.

De inrichting van de gebouwde omgeving en de woonvormen zijn ook onderhevig aan veranderingen. De bebouwing wordt volgens de meeste maatschappijbeelden dichter en hoger. Mensen delen vaker (woon)ruimtes, en verbruiken daarnaast minder oppervlakte per persoon. Voorzieningen en infrastructuur worden daarnaast efficiënter vormgegeven en benut. Dit, in combinatie met de opkomst van deelmobiliteit, creëert meer ruimte in steden en dorpen. Er is ruimte voor meer groen, en natuur en bebouwing lopen naadloos in elkaar over.

Consumptiepatronen

Als we kijken naar de visie van de maatschappijbeelden op onze consumptiepatronen, valt het met name op dat er een transitie van productie en consumptie verwacht wordt van mondiaal naar lokaal. Er wordt uitgegaan van een lokale (deel)economie, waarbij lokale kringlopen en lokale producten centraal staan. Door de eiwittransitie richting plantaardige voeding is er minder veeteelt nodig. De voedselketens worden korter, producten worden zoveel mogelijk lokaal geproduceerd en gebruikt. Ook consumeren we volgens de meeste maatschappijbeelden minder. De focus ligt meer op het consumeren van ervaringen dan het consumeren van producten. Ons aankoopgedrag wordt bewuster en meer circulair. De digitalisering ondersteunt de deeleconomie, en het is gebruikelijker om producten te huren of lenen in plaats van ze te kopen. De verantwoordelijkheid en het initiatief daarvoor ligt steeds meer bij de burger: deels door de opkomst van maatschappelijke organisaties en coöperaties op het gebied van wonen, zorg en energie. Het valt op dat het rapport van het Centraal Planbureau als enige een ander beeld schetst. Daar wordt verwacht dat het consumentengedrag richting 2030 en 2050 niet fundamenteel gaat veranderen.

Acceptatie door de maatschappij

Een terugkerend thema binnen de maatschappijbeelden is de rol van de burger binnen maatschappelijke ontwikkelingen. Het Sociaal Cultureel Planbureau heeft het in hun toekomstverkenning over burgerinitiatieven, sociale cohesie en sociale media, en onderlinge spanning tussen bevolkingsroepen. De Jonge Klimaatbeweging spreekt van een cultuurverandering, en vindt dat er noodzaak is voor generatiegerechtigheid en klimaatgerechtigheid: er moet gekeken worden naar hoe klimaatverandering impact heeft op de komende generaties, en hoe de gevoelde impact ongelijk verdeeld is over verschillende bevolkingsgroepen en generaties. Er speelt hier nog een ander component: als we willen dat transities succesvol zijn, moeten ze wel geaccepteerd worden door de maatschappij. Inclusiviteit en rechtvaardigheid helpen bij deze acceptatie. Het is nodig dat de lusten en lasten gelijkwaardig verdeeld worden, ook vanuit de mate waarin generaties het 'klimaatprobleem' gecreëerd hebben. Burgers moeten ook actief betrokken worden bij de transitie.

4. Bijlage 4: Randvoorwaarden voor een klimaatneutrale maatschappij

Binnen de klimaatneutrale scenario's vallen een aantal randvoorwaarden te onderscheiden. Met andere woorden: wat is er nodig om te zorgen dat deze toekomst mogelijk worden? Deze randvoorwaarden of succescondities vallen in te delen onder zes categorieën:

Overheidsinstrumentarium, technologische innovatie, gedragsverandering, institutionele capaciteit,

financiën en multi-level governance.

	JKA	LED	Alternative Pathways
Overheids-instrumentarium	<ul style="list-style-type: none"> Overheid stuurt niet langer op BBP maar op brede welvaart Klimaatrechtvaardigheid en generatierichtvaardigheid staat centraal bij maken beleid Overheid stimuleert transitie naar circulair door belasting op arbeid te verlagen en belasting op grondstoffen te verhogen Natuurgebieden worden in 2040 gezien als rechtspersoon Rechtvaardig voedselbeleid wordt gestimuleerd door overheid door middel van campagnes en financiële prikkels 	<ul style="list-style-type: none"> Overheid voert CO₂-heffing in om duurzaam gedrag te stimuleren Overheid formuleert sterke efficiëntie standaarden op het gebied van energie Innovatiebeleid dat stuurt op kostenreductie en prestatieverbeteringen 	<ul style="list-style-type: none"> Overheid voert CO₂-heffing in om duurzaam gedrag te stimuleren Overheid formuleert sterke efficiëntie standaarden op het gebied van energie
Innovatie	<ul style="list-style-type: none"> Herinrichting infrastructuur met ruimte voor OV, wandelaars en fietsers Slim energiesysteem voor afstemming vraag en aanbod Opslag elektriciteit in batterijen en waterstof Carbon capture and storage nodig tot 2040 Circulair bouwen wordt makkelijker gemaakt met behulp van een materialenpaspoort Bouwen door middel van natuurlijke materialen Verwarmen door elektrische warmtepompen waar mogelijk, en anders warmtenetten Langeafstandsvervoer gefaciliteerd door waterstof of synthetische brandstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> Efficiëntere consumentengoederen. Herinrichting infrastructuur met ruimte voor OV, wandelaars en fietsers. Nadruk hierbij op flexibele infrastructuur boven vaste Personentransport en vrachttransport moet geheel elektrificeren Efficiënter materiaalgebruik en dematerialisatie industrie. Opslag elektriciteit in batterijen Snelle innovatie en verbetering van kleinschalige energievoorziening en technologieën, onder andere leunend op ICT-ontwikkelingen 	<ul style="list-style-type: none"> Efficiëntere consumentengoederen. Herinrichting infrastructuur met ruimte voor OV, wandelaars en fietsers. Nadruk hierbij op flexibele infrastructuur boven vaste Personentransport en vrachttransport moet geheel elektrificeren Snelle toepassing van de best beschikbare technologieën voor energie- en materiaalefficiëntie op alle relevante gebieden sectoren in alle regio's.
Gedrag	<ul style="list-style-type: none"> Focus van individu naar collectief Geluk niet meer vinden in snelle en makkelijke consumptie maar dingen die betekenis geven (consuminderen) Eiwittransitie vlees- en zuivelconsumptie zal verminderen Shift van privévervoer naar OV en deelauto's, wandelen en fietsen 	<ul style="list-style-type: none"> Afname in consumeren van fysieke goederen: een transitie van 'must-have' ownership naar 'usership' Transitie van eengezinswoningen naar woningen met meerdere gezinnen Vermindering in vleesconsumptie Acceptatie en eerlijke verdeling van gebruikersgerichte energie technologieën met lage kosten Shift van privévervoer naar OV en deelauto's, wandelen en fietsen 	<ul style="list-style-type: none"> Nieuw etenspatronen: minder vlees en zuivel. Aanpassingen gedrag binnenshuis (lagere basistemperatuur, korter douchen)

Capaciteit	<ul style="list-style-type: none"> In 2040 is duurzaamheid een vast deel van het onderwijs zodat iedereen basiskennis van duurzaamheid bezit Ook na studie mogelijkheden om bij te scholen tot duurzaamheidsexpert 		
Financiën	<ul style="list-style-type: none"> Bedrijven zoeken niet alleen meer naar financieel gewin, maar kijken naar het oplossen van problemen Eigenaarsstructuren van bedrijven zijn zo ingericht dat er niet langer alleen aandacht is voor maximaliseren aandelhouderswaarde Circulaire businessmodellen worden de standaard Transparante economie waarbinnen men voor spullen de echte eerlijke prijs betaald 	<ul style="list-style-type: none"> Nieuwe businessmodellen gericht op innovatie moeten gestimuleerd worden 	
Governance	<ul style="list-style-type: none"> Internationale samenwerking nodig om elektriciteit op grotere schaal te kunnen herverdelen Overheid wordt bijgestaan door een adviesraad van wetenschappers die toetst of nieuwe beleidsplannen natuurinclusief zijn Overheid betreft actief burgers, boeren en natuurorganisaties in beleid rondom natuur en biodiversiteit Internationale handelsverdragen zodat er een internationale eerlijke prijs voor voeding kan worden vastgesteld 	<ul style="list-style-type: none"> Primaire drijfkracht voor dit scenario zijn de eindgebruikers 	<ul style="list-style-type: none"> Samenwerking tussen en support van alle betrokken actoren om dit scenario te bereiken

Tabel 4: randvoorwaarden voor klimaatneutrale maatschappijbeelden

5. Bijlage 5: De scenariostudies toegelicht

In deze bijlage vatten we de verschillende bestaande toekomstbeelden samen, zowel meer generieke of autonome scenario's (waaronder SCP, PBL, Rijksadviseurs) en preferable futures gericht op het realiseren van de klimaatdoelstellingen (waaronder Jonge Klimaatbeweging, 1,5 Degree scenario en Low Energy Demand scenario). Ook schetsen we de maatschappelijke component die is beschreven over de toekomstbeelden over de energievoorziening.

Deze maatschappijbeelden hebben we in bijlage 2 naast de energiescenario's gelegd, en hebben we in bijlage 3 aangegeven welke robuuste onderwerpen er in de toekomstbeelden terug komen - wat zijn de 'zekerheden' in deze scenario's.

5.1 Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's

De Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving van het Centraal Planbureau en Planbureau Leefomgeving is een vooruitblik op Nederland in de jaren 2030 en 2050. Demografische en economische trends en de ontwikkelingen op het gebied van de fysieke leefomgeving worden hierin in beeld gebracht, geanalyseerd en doorgetrokken naar de toekomst. Er komen hierbij zes onderwerpen aan bod: bevolking, macro-economie, regionale ontwikkelingen en verstedelijking,

mobiliteit, klimaat en energie, en landbouw. De thema's worden integraal benaderd en uiteindelijk samengevat in één coherente toekomstbenadering. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van twee referentiescenario's: Hoog en Laag. Hoog gaat hierbij uit van een relatief sterke economische groei (2 procent) en bevolkingsaanwas, en Laag gaat uit van een gematigde economische groei (1 procent) en beperkte bevolkingsaanwas. De referentiescenario's worden beleidsarm ingevuld, waarbij nieuw beleid zoveel mogelijk buiten beschouwing gelaten wordt.

Internationale context en bevolking

De ontwikkelingen in Nederland zijn volgens het CPB niet los te zien van de ontwikkelingen in de rest van de wereld. Dit geldt voor beide scenario's. Binnen het scenario Hoog wordt er gesproken over een hoog internationaal vertrouwen: internationale samenwerking is succesvol, en hierdoor vinden technologische ontwikkelingen snel plaats en is de economische groei hoog. Er is sprake van een sterke groei in arbeidsproductiviteit en een grotere dienstensector. Binnen scenario Laag is er sprake van meer spanning en conflict op internationaal niveau. Er is hierdoor minder internationaal vertrouwen. De concurrentie is minder krachtig en er is hierdoor minder noodzaak voor innovatie. Er is sprake van een gematigde groei in arbeidsproductiviteit en een kleinere dienstensector.

Er wordt in het algemeen niet verwacht dat er een fundamentele verandering in het consumentengedrag plaatsvindt. Groei is in de meeste delen van het land niet meer vanzelfsprekend. Een van de belangrijkste onzekerheden op het gebied van bevolkingsgroei is de migratiestand. Voor het scenario Hoog neemt het aantal huishoudens naar verwachting sterk toe: van ruim 7,5 miljoen in 2015 naar ongeveer 9,5 miljoen in 2050⁸. Deze groei vindt voornamelijk in de stedelijke regio's plaats. Ook het aantal banen groeit met name in de Randstad. Dit kan als gevolg hebben dat het vinden van geschikte locaties om woningen te bouwen in deze regio's lastiger gaat worden. Er is daarnaast sprake van sterke vergrijzing: In 2050 is naar schatting een op de vier Nederlanders ouder dan 65. Dankzij de verhoging van de pensioenleeftijd blijft de beroepsbevolking in scenario Hoog echter wel groeien: van 12,7 miljoen in 2014 naar 12,9 miljoen in 2050. In scenario Laag is er wel sprake van een krimpende beroepsbevolking: in 2050 komt deze naar verwachting op 11,4 miljoen uit (CPB, 2015). Er is binnen het scenario Laag ook minder sprake van een concentratie in de Randstad. De snelle verstedelijking van de afgelopen decennia zal richting 2050 wat afzakken. Het aantal huishoudens neemt in scenario Laag ook maar beperkt toe. Door de vergrijzing stijgt vooral het aantal oudere huishoudens.

Mobiliteit en ruimte

De vraag naar vervoer in de toekomst wordt bepaald door een aantal factoren: macro-economische ontwikkelingen, bevolkingsontwikkelingen, en de verdeling van de bevolking (en werkgelegenheid) over Nederland. Er wordt hierbij benadrukt dat deze onzekerheden grote invloed hebben op de toekomstige ontwikkeling van mobiliteit, en dat het hierdoor lastig is om concrete uitspraken te doen. Ook technologische ontwikkelingen hebben een grote invloed op onze bestaande vervoerswijzen. De feitelijke ontwikkeling van de mobiliteit hangt ook af van de ontwikkeling van het betreffende netwerk. Hierbij kan gedacht worden aan het aanbod van wegen, laadinfrastructuur, spoorwegen en de groei mogelijkheden voor de luchtvaart.

In beide scenario's wordt gesteld dat de groei van het autobezit afzwakt. Het aantal verplaatsingskilometers in totaal neemt dan ook af. De groei van vrachtvervoer neemt ook af, mede dankzij de groei van de dienstensector ten opzichte van de industrie, en de afzwakking van de economische groei. In zowel scenario Hoog als Laag groeit door mondialisering de internationale aan- en afvoer sterker dan binnenlands vrachtvervoer. Vrachtvervoer over het spoornetwerk groeit

⁸ Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's, Centraal Planbureau (2015)

relatief hard. Het autobezit neemt in beide scenario's toe: in scenario Hoog met 30%, en in scenario Laag met 10%⁹. De auto's die men bezit worden wel zuiniger, en daarnaast rijdt men vaker elektrisch. Congestie neemt in de stedelijke omgeving toe met ruim 80 procent in scenario Hoog en is stabiel in Laag. In de overige delen van Nederland neemt congestie in het Hoge scenario met ongeveer de helft toe, en in het Lage met ruim 20 procent af. De vervoersvraag in Schiphol groeit naar verwachting. In scenario Hoog zal dit gaan om ruim 170 miljoen passagiers, en in scenario laag om 110 miljoen passagiers. Volgens de huidige plannen en afspraken kan Schiphol de vervoersvraag binnen scenario Hoog niet aan. Dit kan betekenen dat Schiphol als vervoershubs onder druk komt te staan.

5.2 De toekomst tegemoet: Nederland richting 2050

Het Sociaal Cultureel Planbureau kijkt in het rapport "De toekomst tegemoet" naar hoe wij leren, werken, zorgen, samenleven en consumeren in het Nederland van 2050. Ze gaan daarbij uit van vier 'drijvende krachten': demografie, technologie, economie en ecologie, en hoe deze inwerken op het leven van Nederlanders in de toekomst. Per onderdeel wordt er één ontwikkeling als leidend genomen, en wordt uitgewerkt wat de impact is op het leven van inwoners van Nederland. Er wordt hierbij wel benadrukt dat de gekozen benadering bepaalde beperkingen kent. Grote gebeurtenissen zijn vaak niet te voorzien maar hebben wel verdragende gevolgen. Aangezien er echter niet op te anticiperen valt, worden deze geheel buiten beschouwing gelaten.

Bevolking en arbeid

In 2050 wonen er in Nederland naar verwachting 18.2 miljoen inwoners¹⁰. Deze bevolkingsgroei bevindt zich met name in de Randstad. Uit prognose van het CBS volgt dat in 2038 een omslag plaatsvindt van natuurlijke groei naar natuurlijke krimp. Naar verwachting hebben we in 2050 ook meer ouderen. Één op de vier bewoners is in 2050 naar verwachting boven de 65. Voorspellingen met betrekking tot migratie zijn lastig, maar naar verwachting blijft het migratiesaldo tot 2050 positief. De beroepsbevolking zal in de toekomst ouder en diverser zijn. Naar verwachting zal de AOW-leeftijd verhoogd worden, waardoor mensen langer doorwerken. Het aandeel kennismigranten en vluchtelingen zal daarnaast ook groeien. De sectoren waarin men werkt zullen ook veranderen: door een afnemende beschikbaarheid van fossiele brandstoffen zal de petrochemische industrie krimpen. Daar tegenover zal de opkomst van de circulaire economie voor nieuwe banen zorgen. Ook is er meer zorgpersoneel nodig door de toenemende vergrijzing.

Technologie gaat een grotere rol spelen in onze dagelijkse werkzaamheden, zowel op het gebied van automatisering als ondersteuning. Automatisering kan ervoor zorgen dat laag en middelbaar geschoold werk onder druk komt te staan. Ondersteuning door technologie zorgt er voor dat we steeds meer plaats- en tijdsafhankelijk kunnen werken. De mogelijkheden tot werk-op-afstand worden steeds groter, maar ook aantrekkelijker. Het kan leiden tot een besparing op zowel reis- als huisvestingskosten. Werken wordt daarnaast vaker flexibel. Losse en kortdurende arbeidsrelaties nemen in de toekomst toe, en werk, scholing en zorgen zullen vaker worden gecombineerd.

Mobiliteit en ruimte

Wereldwijd trekken mensen naar de stad. Dit geldt ook voor Nederland: de bevolking zal naar verwachting groeien in de Randstad, en krimpen in de gebieden daarbuiten. Ouderen blijven sneller wonen in de krimpgebieden, waardoor de mensen daar gemiddeld minder gezond en ouder zullen zijn. De toekomstige vraag naar woningen zal stijgen, en naar verwachting zal het woningaanbod hierbij ontoereikend zijn. Een aanzienlijk deel van de woningbezitters in 2050 zullen ouderen zijn die

⁹ Nederland in 2030 en 2050: Twee referentiescenario's, Centraal Planbureau (2015)

¹⁰ De toekomst tegemoet: Nederland richting 2050, Sociaal Cultureel Planbureau (2016)

niet kunnen of willen verhuizen. 87% van de ouderen geeft aan te willen blijven wonen waar ze nu wonen¹¹. Door de vergrijzing is er ook meer aandacht noodzakelijk voor passende woon- en zorgoplossingen. Er zal een verschuiving plaatsvinden van zelfstandig wonen en zorg in de wijk naar fluïde wonen en levensloopgeschikte woningen. Een ander passend alternatief is het delen van woningen of gemeenschappelijk wonen. Er is de laatste jaren een transitie gaande richting buurtinitiatieven en coöperatieve vormen van zorgen en wonen. Er wordt verwacht dat deze trend zich voortzet.

De huizen waar we wonen zullen beter geïsoleerd zijn, en voorzien van zonnepanelen, warmtepompen en/of aangesloten zijn op een warmtenet. Nieuwe huizen worden energiezuinig of energiearm gebouwd. De opkomst van 'slimme' woningen zorgen voor een verhoogd leefcomfort. Een reductie in energiegebruik -en consumptie in het algemeen- wordt gezien als noodzakelijk, met name op de gebieden verwarming, vervoer, vakantie en voeding. Het aantal kilometers dat we rijden stijgt echter naar verwachting, en de auto blijft hierbij de boventoon voeren. Auto's zijn naar verwachting wel kleiner, en vaker elektrisch. Daarnaast stijgt het treinvervoer met 20%, en verdubbelt het aantal elektrische fietsen. Verbetering van het OV netwerk zorgt voor gemakkelijker vervoer en gereduceerde reistijden. Het wordt aantrekkelijker gemaakt om de fiets te pakken. Het bezit van een auto zal duurder worden, en uiteindelijk wordt er een omschakeling naar elektrisch rijden verwacht. Er zal Europa-breed geïnvesteerd worden in infrastructuur om elektrische auto's op te laden. Vliegen wordt minder aantrekkelijk gemaakt door heffingen, en er is internationale samenwerking om de reductie in vliegen te realiseren.

Consumenten en samenleven

Als we kijken naar consumptie in het algemeen dan is de verwachting dat er een focus komt op minder en bewuster consumeren, waarbij de burger zelf de verantwoordelijkheid zal nemen. De afgelopen decennia is er een transitie te zien van sturing door de overheid, via marktwerking en bedrijven naar de burger zelf. Er is een beweging zichtbaar richting meer eigen regie: als instituties geen vaste kaders bieden, bepalen mensen sneller hun eigen koers. De burgers nemen hierbij zelf het voortouw op het gebied van duurzaamheid door keuzes met betrekking tot consumeren, voorkeuren op het gebied van stemmen, en het oprichten van en betrokken zijn in maatschappelijke organisaties die zich inzetten voor een meer duurzame samenleving. Er wordt ook wel gesproken over de 'prosumant': de burger zal zich vaker en meer bewegen op het snijvlak van productie en consumptie. Hierbij wordt emissiearm consumeren idealiter de nieuwe sociale norm. Er wordt daarnaast ook verwacht dat het aandeel bedrijven dat maatschappelijk verantwoord onderneemt zal toenemen. Er is hierbij een transitie zichtbaar richting nieuwe verbanden binnen de maatschappij, met een groei in sociale cohesie. De nadruk ligt hierbij op de participatiesamenleving. Digitalisering en de groei van sociale media ondersteunt deze trend. Het faciliteert een grotere vrijheid in het leggen van contacten en het realiseren van zelforganisatie en online activisme. Het wordt daarnaast steeds makkelijker om spullen en diensten met elkaar te delen. Digitalisering stimuleert daarbij ook de deeleconomie.

Er zijn echter ook zorgen over sociale samenhang. Een groeiend aandeel Nederlanders is bezorgd over intolerantie en verruwing binnen de maatschappij. Nederland is aan het veranderen, en de spanningen tussen bevolkingsgroepen lopen hierbij op. Er is een groeiende groep 'bedreigde burgers' die onbehagen voelen en behoefte hebben aan sterk leiderschap. Bedreigde of boze burgers kunnen snel veel aandacht generen via sociale media. De toename in het gebruik van sociale media in het algemeen zorgt voor meer onderlinge connecties, en minder tijd voor deze connecties. Dit resulteert in een zekere 'afstandelijkheid'. Dit wordt door sommige onderzoekers verbonden met een afname

¹¹ De toekomst tegemoet: Nederland richting 2050, Sociaal Cultureel Planbureau (2016)

in emotionele verbinding en empathisch vermogen¹². De verwatering van onze sociale netwerken kunnen daarnaast zorgen voor een afzwakking van de bereidheid om bij te dragen aan gemeenschappelijke doelen. Recentelijke ontwikkelingen in Nederland laten echter een ander plaatje zien: er is een toename in lokale coöperaties op onder andere het gebied van zorg en de opwek van energie. Ondanks de groeiende individualisering zien we dus nog geen daling, maar juist een stijging in de opkomst en inzet van burgerorganisaties.

Het sociaal cultureel planbureau spreekt, met enige voorzichtigheid, van een toename in onderlinge spanning tussen bevolkingsgroepen in de toekomst. Men trekt zich makkelijker terug in eigen kring, debatten vinden vaker online en anoniem plaats, en krijgen een feller karakter. De kans op overbrugging tussen andersdenkenden neemt hierdoor af. Er wordt ook verwacht dat etnische tegenstellingen zich in de nabije toekomst zullen ontwikkelen. Gevoelens van cultureel en materieel verlies kunnen toenemen door mondialisering en de beperkte economische groei. Het groeiende gevoel van onzekerheid en onbehagen is hierbij vooral sterk onder mensen met een lagere sociaaleconomische positie. Er is een kans dat dit gevoel van onbehagen dankzij groeiende ongelijkheid groter wordt, en eventueel doorzet naar polarisatie. Onvoorziene omstandigheden kunnen hierbij zorgen voor druk op de ketel, of heeft juist de kans om de focus te verleggen naar zaken waar we wel voor afhankelijk zijn. Het SCP beschrijft hierbij ook hoopvolle tegenkrachten: Sterke onderlinge verbindingen blijven naar verwachting waardevol. Er wordt gezien dat omgangsvormen zich niet alleen aanpassen naar technologische ontwikkelingen maar ook naar behoefte van mensen. Individuen blijven in het dagelijks leven afhankelijk van mensen buiten hun directe kring. Dit faciliteert mogelijk overbruggende dialogen en respect.

5.3 Jonge klimaatagenda 3.0

De vraag die bij De Jonge Klimaatagenda 3.0 centraal staat is: Hoe willen wij dat Nederland er in 2040 uit ziet? Er is hierbij uitgegaan van 7 integrale thema's: economie, energie & industrie, biodiversiteit & natuur, onderwijs, voeding, wonen en mobiliteit. Binnen deze thema's spelen vaak dezelfde kansen en uitdagingen, waardoor ze onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn.

De nadruk ligt op systeemverandering. Er wordt een transitie verwacht van de focus op het individu naar de focus op het collectief, waarbij generatiegerechtigheid centraal staat en gaat boven het kortetermijnbelang. Dit brengt cultuurveranderingen met zich mee. Het wordt noodzakelijk om op een andere manier met de natuur om te gaan en geluk te halen uit de dingen die het leven betekenis geven in plaats van "snelle" consumptie. Er is hierbij sprake van een inclusieve systeemtransitie waarbij iedereen toegang moet krijgen tot de middelen om gezond en gelukkig te leven. Dit gaat samen met een nieuw gedachtegoed: de aarde wordt niet meer gezien als een onuitputbare bron, maar reciprociteit gaat centraal staan. Wat we nemen geven we terug. Er wordt hierdoor ook anders gewerkt. De werkweken worden korter, en de nadruk ligt op betekenisvolle taken die de gemeenschap ten goed komen. Door de digitalisering worden er steeds meer taken geautomatiseerd, en er is daarnaast de verwachting dat men minder consumeert. Het uitgangspunt is brede waarde of meervoudige waardecreatie. Dit leidt tot de groei van brede welvaart, en een eerlijke verdeling van middelen.

Mobiliteit en ruimte

Voor mobiliteit ligt volgens de Jonge Klimaatbeweging in 2040 in Nederland de nadruk niet meer op de snelste route van A naar B, maar de beste (of meest duurzame) route. Wonen, werken, natuur en recreatie liggen dicht bij elkaar zodat er minder afstand afgelegd hoeft te worden. Het woon-werverkeer verandert door de komst van flexibele werktijden en flexibele werklocaties. Werkgevers

¹² De toekomst tegemoet: Nederland richting 2050, Sociaal Cultureel Planbureau (2016)

bieden hierbij een hogere vergoeding voor de duurzame mobiliteitsopties. Er worden minder kilometers gemaakt, en de kilometers die gemaakt worden zijn duurzamer. Er wordt ingezet op een inclusieve manier van reizen waar iedereen gebruik van kan maken. De nadruk ligt hierbij op openbaar vervoer, waarbij mobility as a service (MaaS) centraal staat. De steden zijn in 2040 ontworpen om te leven, en niet om te reizen: ze zijn autoluw en hebben een sterk stedelijk openbaar vervoer netwerk, waarbij alle voorzieningen binnen 15 minuten te bereiken zijn. Waar het openbaar vervoer geen oplossing biedt wordt gebruik gemaakt van deelmobiliteit. De mogelijkheid tot ritdelen zorgt ervoor dat het autobezit terugdringt naar 1 auto per 3 á 4 personen¹³. De overstap naar duurzame brandstoffen verloopt soepel dankzij de kilometerheffing voor fossiele auto's en emissievrije zones in de steden. Waar de auto geen geschikt vervoersmiddel is wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van duurzame vervoersmiddelen, zoals de trein of de waterstofboot. Er komt daarnaast een einde aan massatoerisme, men gaat duurzamer op vakantie en blijft vaker op één plek. Er worden daarnaast minder goederen vervoerd door het einde van de wegwerpmaatschappij en de mindering in consumptie. Goederenvervoer met het vliegtuig gebeurt alleen indien het noodzakelijk is. Een lokale productie van voedsel en goederen zorgt voor strategisch gelegen bezorghubs. De transparante goederenketens bieden daarnaast een incentive voor bedrijven om klimaatneutraal te zijn.

De omgevingen waar men in woont zijn ontspannen, levendig en groen. Er worden duurzame huizen gebouwd van duurzame materialen. Iedereen heeft een woning, en er wordt slim omgegaan met de gebouwen die er al zijn en de ruimte die we hebben. Er wordt hoger en compacter gebouwd, en de ruimte wordt daarnaast zoveel mogelijk gedeeld. Samenwonen wordt gestimuleerd, mensen delen vaker een keuken, kantoor, tuin of recreatieruimte. De gemiddelde woonruimte per persoon is afgenomen. Een passende woonvorm, waarbij niemand te groot of te klein woont, staat centraal. Zoals eerder genoemd wordt er uitgegaan van de 15-minuten-stad. Dagelijkse behoeftes en voorzieningen zijn voor iedereen binnen 15 minuten te bereiken. Er kan hierbij gedacht worden aan supermarkten, kantoren en scholen, maar ook aan recreatie.

De woningen die gebouwd worden zijn van natuurlijke en duurzame materialen, en zijn bij uitstek modulair, circulair en energie-positief. Ze zijn daarnaast goed geïsoleerd en energiezuinig, en er wordt alleen nog duurzame warmte gebruikt. Wonen is hierdoor ook comfortabel. Er komt ook meer ruimte voor klimaatadaptatie. Wonen wordt natuur inclusief, en er is meer ruimte voor water, groen en biodiversiteit. De grens tussen mens en natuur wordt steeds minder duidelijk, en loopt zelfs vloeiend in elkaar over.

Consumenten en voeding

De wereldeconomie is in 2040 zo ingericht dat de we binnen de grenzen van de planeet blijven, en iedereen de kans heeft om gelukkig te zijn. Er wordt minder geconsumeerd, en in plaats van kopen ligt de nadruk op lenen en huren. In deze nieuwe economie staat de balans tussen menselijk welzijn en het welzijn van de aarde centraal. Spullen worden gerepareerd, geleend, gedeeld en hergebruikt. De economie is lokaler, eerlijker en circulair, en er is een eerlijke verdeling van middelen. Er vindt een transitie richting plantaardige eiwitten plaats, waarbij er minder gevist wordt en er minder vee nodig is. Plantaardige voeding staat centraal in het dieet, en de producten die gegeten worden zijn lokaal en seizoensgebonden. Dit zorgt voor korte voedselketens, waardoor er minder vervoer nodig is en er een eerlijke prijs gevraagd kan worden. Het voedselsysteem is daarnaast ook circulair. Vraag en aanbod zijn nauw op elkaar aangesloten, en er is bijna geen verpakkingsafval meer. Boeren worden omgeschoold, en er komt meer ruimte voor regeneratieve en klimaatneutrale vormen van landbouw.

¹³ Jonge klimaatagenda 3.0, Jonge Klimaatbeweging (2022)

Daarnaast verdwijnen er bepaalde industrieën, omdat er geen vraag meer naar is binnen de nieuwe consumptiepatronen.

5.4 De Lage Landen 2020-2100

De Lage Landen 2020-2100 is een toekomstverkenning van Nederland en Vlaanderen in de komende 80 jaar. Er wordt gekeken naar de transitie die gaande zijn op het gebied van klimaat, energie, mobiliteit, landbouw en economie. Deze transitie bieden uitdagingen, maar ook kansen. Het focuspunt is de impact van deze transitie op de ruimte. Er worden ruimtelijke strategieën voorgesteld die deze transitie een plek geven, en een handelingsperspectief voor het implementeren van deze strategieën.

Mobiliteit

De basis van mobiliteit bestaat in de toekomst uit sharen en poolen. Het zelf bezitten of zelfs zelf kunnen besturen van een voertuig is geen voorwaarde meer om toch mobiel te kunnen zijn. Een uniform grid van geautomatiseerd en gedeeld vervoer zorgt voor toegankelijkheid, en faciliteert daarnaast een reductie van het wegennetwerk zonder de bereikbaarheid van de buitengebieden te verslechteren. Er worden om dit te bewerkstelligen zogeheten 'service stations' in gebruik genomen, die dienst doen als oplaadpunt, overstapplaats en onderhoudscentrum, en gebundeld kunnen worden met diverse voorzieningen zoals restaurants, postpunten of distributiecentra. Ook kunnen deze service stations functioneren als 'toegangspoorten' tot stedelijke centra, natuur of recreatie. Door deelauto's en zelfrijdende auto's zijn de verkeersstromen efficiënter. Dit zorgt voor een reductie en herprogrammering van het wegennet, met meer ruimte voor andere functies. De deelauto's en zelfrijdende auto's sluiten naadloos aan op het openbaar vervoer, en creëren op die manier een complementair en gedeeld mobiliteitssysteem. Dit geautomatiseerd mobiliteitssysteem is gekoppeld aan een decentraal Europees energiegrid. Een geïntegreerd mobiliteitssysteem gebaseerd op delen kan het aandeel autoverkeer terugbrengen van 60% naar 3,5% van het totale mobiliteitsgebruik¹⁴. Een fijnmazig netwerk van slimme, aantrekkelijke en vlotte overstappunten is noodzakelijk om een dergelijk systeem te laten slagen. Hiernaast staat een cultuuromslag centraal: sterke sturing van de overheid kan volgens (Bron) hierbij helpen. Zij beschikt over middelen om deze transitie te versnellen en de cultuuromslag mogelijk te maken. Stappen die hierin voorzien worden zijn: het fiscaal aantrekkelijk maken van deelwagens, het belasting van autobezit en het actief reduceren van infrastructuur.

Wonen

Woningen worden in de toekomst collectief verwarmd op wijkniveau. Er vindt hierbij een cultuuromslag plaats waarbij individueel eigenaarschap wordt losgelaten en vormen van collectief eigenaarschap toenemen. Dit gedeelde of collectieve eigenaarschap zorgt ook voor meer sociale cohesie in wijken. Hierbij wordt een belangrijke rol voor energieproducenten gezien. Huishoudens worden steeds vaker en meer zelfvoorzienend in de opwek van energie. Hierbij is schaalvergroting mogelijk door collectieve productie vaker in te zetten. Het woonoppervlak zal zich daarnaast verdichten. Onze steden worden energiezuinig ingericht en fondsen voor stadsvernieuwing zorgen voor creatie van energiewijken die sociaal inclusiever zijn. Het activeren van leegstand zorgt voor het terugdringen van energieverliezen. De steden zijn polycentrisch georganiseerd met intermodale knooppunten in stadswijken die verkeersintensiteit verschuift naar meerdere kleine kernen. Een decentraal mobiliteitsmodel zorgt voor hogere leefbaarheid en betere bereikbaarheid.

¹⁴ <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/actueel/nieuws/2018/03/16/de-lage-landen-%E2%80%93-een-toekomstverkenning>

5.5 LED-scenario Grübler et al.

De primaire focus van het Low Energy Demand scenario van Grübler et al is een lagere vraag naar en gebruik van energie, en legt uit welke trends er verwacht worden of nodig zijn om dit waar te maken. Het scenario gaat uit van een maatschappij met een Low Energy Demand en limiteert zich tot 1.5 graad Celsius opwarming van de aarde. Het beschrijft en kwantificeert veranderingen in activiteitsniveaus en energie-intensiteit voor alle grote energiediensten. Er wordt verwacht dat in 2050 de vraag naar energie 40% lager is dan tijdens het schrijven van het rapport (2018)¹⁵. Er wordt gesteld dat het downsizen van het mondiale energiesysteem de haalbaarheid van een transitie naar een low-carbon aanbod van energie sterk zal vergroten. Hierbij wordt het eindgebruik van energie beschreven, gebaseerd op trends die vandaag de dag al te zien zijn in onze maatschappij.

Het maatschappijbeeld leunt op vijf drivers:

1. kwaliteit van leven (push voor hogere levensstandaarden, schoon lokaal milieu en breed beschikbare diensten),
2. verstedelijking (trek naar de stad, met name in ontwikkelingslanden),
3. nieuwe energiediensten (behoefte en vraag naar beter toegankelijke, hernieuwbare en schone energiebronnen),
4. eindgebruikersrollen (veranderende rol van eindgebruiker in energiesysteem van consument naar producent, handelaar, burger, ontwerper en stakeholder) en
5. informatie-innovatie (opkomst ICT).

Ten eerste beschrijft het LED-scenarioverhaal snelle sociale en institutionele veranderingen in hoe energiediensten worden geleverd en verbruikt, naast technologische innovatie. Ten tweede is dit verhaal beduidend minder afhankelijk van stringent klimaatbeleid dan vergelijkbare emissiearme scenario's. Ten derde is LED sterk gericht op het eindverbruik van energie en energiediensten. Ten vierde zorgen veranderingen stroomafwaarts in LED op hun beurt voor structurele veranderingen in de sectoren die tussenliggend en stroomopwaarts bevinden. Dit scenario leunt sterk op sociale en institutionele veranderingen. Beleid heeft een kritieke rol in het faciliteren en sturen van deze verandering.

5.6 Alternative pathways scenario Van Vuuren et al.

Presenteert meerdere scenario's of pathways naar 1.5 graad max global warming¹⁶. Er wordt gesteld dat een combinatie van meerdere, zo niet alle scenario's nodig is om een klimaatneutrale maatschappij te hebben zonder terug te moeten vallen op bio-energie en/of carbon capture en storage. Het lifestyle change scenario verkent de mogelijkheid dat het merendeel van de wereldpopulatie een milieuvriendelijke, grondstofarme en efficiënte levensstijl aanneemt. Hierin wordt onder andere een nieuw etenspatroon met minder dierlijke eiwitten, voedselafvalreductie, veranderingen in vervoer en verandering in huishoudelijk energiegebruik meegenomen.

- Er wordt in dit scenario minder vlees en zuivel geconsumeerd → eiwittransitie. Voedselafval wordt verminderd.
- Voor transport wordt er verwacht dat zowel het transportvolume als het energiegebruik ervan afneemt.
- Er wordt uitgegaan van minder privégebruik van auto's en een toename in deelauto's, openbaar vervoer en niet gemotoriseerde opties (wandelen, fietsen).
- Vliegvervoer neemt af.

¹⁵ A Low Energy Demand Scenario for Meeting the 1.5°C Target and Sustainable Development Goals without Negative Emission Technologies, Grubler et al. (2018)

¹⁶ Alternative pathways to the 1.5 °C target reduce the need for negative emission technologies, Van Vuuren et al. (2018)

- Gebruik van verwarmen en koelen/airco neemt af, met name in huishoudelijk gebruik, door aanpassing basistemperatuur (resp 1 graad lager en 1 graad hoger). Vermindering in duur van douchen zorgt voor afname in gebruik warm water.
- Er worden minder huishoudelijke apparaten gebruikt, en de huishoudelijke apparaten die gebruikt worden zijn efficiënter.
- In het scenario low non-CO2 wordt gebruik gemaakt van kweekvlees

5.7 I13050 (scenario's van netbeheerders)

Het scenario 'regionale sturing' heeft als uitgangspunt sturing vanuit lokale gemeenschappen en burgers. Er wordt gesproken van een hoge mate van autonomie en sterke invloed van circulariteit. Een flinke groei in zonne- en windenergie in combinatie met de aanleg van warmtenetten en een daling van industriële activiteiten zorg ervoor dat Nederland zelfvoorzienend is op het gebied van energie. De aanwezigheid van groen gas zorgt daarbij voor ondersteuning tijdens piekmomenten. Binnen het scenario 'nationale sturing' heeft de nationale overheid de regie. Er wordt minder ingezet op warmtenetten, maar in plaats daarvan op de sterke elektrificatie van alle sectoren. Het scenario 'nationaal' kent het grootste zon- en windvermogen van alle scenario's¹⁷. De industriële sector verduurzaamt door elektrificatie, en gas (deels uit import) blijft in gebruik als back-up en binnen de industrie. Het scenario 'Europese sturing' gaat uit van een Europese CO₂-heffing die geldt voor alle sectoren. Dit heeft als gevolg dat er in verschillende sectoren sprake is van een grotere vraag naar groen gas. Er is een redelijke groei van zonne- en windenergie. De industrie groeit in dit scenario, leunend op een CO₂-neutrale combinatie van hybride elektrificatie en Carbon Capture and Storage. Door deze hybride insteek is er binnen dit scenario sprake van een gematigde piek-vraag. Er is sprake van een grotere mate van import dan binnen de eerdere twee scenario's. Het vierde en laatste scenario dat behandeld wordt is het scenario 'internationale sturing'. Hierbij heeft marktwerking het voortouw en hebben de opties met de laagste kosten de voorkeur. Er wordt naar verwachting veel waterstof geïmporteerd, en minder gebruik gemaakt van groen gas. Er is daarnaast sprake van hybridisering om de groei van de industrie te ondersteunen. De import van waterstof heeft ook als gevolg dat er minder vermogen op het gebied van windenergie noodzakelijk is. Binnen het scenario 'internationaal' is dan ook sprake van het laagste niveau van duurzame energieproductie van alle scenario's.

5.8 NL2050 Adapt en Transform (scenario's van TNO)

In 2020 publiceerde TNO de resultaten van een scenariostudie naar een duurzame energiehuishouding voor Nederland in 2050¹⁸. In deze studie zijn twee scenario's uitgewerkt: het ADAPT scenario en het TRANSFORM scenario. In 2022 zijn deze scenario's aangescherpt volgens de laatste beleidsuitgangspunten en reductiedoelstellingen. Het ADAPT- scenario bouwt voort op de huidige krachten van Nederland, met een daling van CO₂-emissies als uitgangspunt. Hierbij wordt het huidige systeem aangepast en geoptimaliseerd, en er wordt voornamelijk gebruik gemaakt van energiedragers die vergelijkbaar in gebruik zijn met wat we nu kennen. Er wordt uitgegaan van een combinatie van nationale en lokale sturing, waarin overheden het voortouw nemen en bedrijven en burgers actief sturen. Het TRANSFORM- scenario schetst een beeld waarin Nederland de koploper is op het gebied van klimaat en duurzaamheid. Er is sprake van een sterke kennisinfrastructuur en een innovatief bedrijfsleven. Inwoners zijn zich bewust van hun energieverbruik en CO₂-impact, en er vindt gedragsverandering plaats op grote schaal. Door het bewustzijn en milieubewust handelen van

¹⁷ Scenariostudie ten behoeve van de integrale infrastructuurverkenning 2030-2050, Berenschot (2020)

¹⁸ Een klimaatneutraal energiesysteem voor Nederland: Nieuwe verkenning toont grenzen en mogelijkheden, M. Scheepers (2020)

burgers neemt de energievraag af, verandert de mobiliteitsvraag en krimpen milieubelastende industrieën, waaronder de veesector. De industrie die nog bestaat wordt minder energie-intensief en wordt luchtvaart en scheepsvaart sterk gereduceerd.