



Planbureau voor de Leefomgeving

VIER SCENARIO'S VOOR DE INRICHTING VAN NEDERLAND IN 2050

RUIMTELIJKE VERKENNING 2023, Achtergrondrapport

PBL
6 juli 2023

PBL

Colofon

Vier scenario's voor de inrichting van Nederland in 2050. Ruimtelijke Verkenning 2023, Achtergrondrapport

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving
Den Haag, 2023

PBL-publicatienummer: 5178

Contact

David.Hamers@pbl.nl en Rienk.Kuiper@pbl.nl

Auteurs

David Hamers, Rienk Kuiper, Frank van Dam, Ed Dammers, Emil Evenhuis, Frank van Gaalen, Guus de Hollander, Anton van Hoorn, Jelle van Minnen, Kersten Nabielek, Leo Pols, Bart Rijken, Trudy Rood en Daniëlle Snellen (allen PBL), Joep Dirx (Wageningen University & Research), Henk Wolters (Deltares)

Met dank aan

Aan deze publicatie hebben meegewerkt: Jeroen Bastiaanssen, Bas van Bommel, Lia van den Broek, Ron Franken, Christian Lennartz en Jan Ritsema van Eck (allen lid van het PBL-projectteam), Laura Westendorp (PBL), Bart de Knecht en Rogier Pouwels (beiden WUR), Ilja America, Ad Jeuken, Marjolein Mens, Janneke Pouwels en Eva Schoonderwoerd (allen Deltares), Vincent Babes, Jos Kenter en Froukje van de Klundert (allen PosadMaxwan), Boris Hocks en Taco Kuijers (beiden Generation.Energy), Daan Juijn en Geert Warringa (beiden CE Delft), Jip Claassens en Maarten Hilferink (beiden Object Vision), Kim Ruijs en Barry Zondag (beiden Significance), Bart Bomas en Carla Lensen (beiden BVR), Joost Hagens en Jos van Heest (beiden

Bureau BUITEN), Helmut Thöle (provincie Zuid-Holland), Anneke Boezeman en Willy Thijssen (beiden Van Gogh Nationaal Park), Willy van Bragt en Mirja Kits (beiden Waterschap de Dommel).

Het PBL is dank verschuldigd aan alle aanwezigen vanuit PBL, universiteiten, beleid, bedrijven en maatschappelijke organisaties tijdens de besprekingen van het onderzoek.

Kaarten en ruimtelijke beelden

PBL, WUR, PosadMaxwan

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: PBL (2023), *Vier scenario's voor de inrichting van Nederland in 2050. Ruimtelijke Verkenning 2023, Achtergrondrapport*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyse op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

Inhoud

Colofon	2
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding: grote opgaven in een beperkte ruimte	8
1.1.1 Maatschappelijke context: flinke veranderingen in hoe Nederland er uit komt te zien	8
1.1.2 Beleidscontext: provinciale 'ruimtelijke puzzels' en een nieuwe <i>Nota Ruimte</i>	8
1.1.3 De uitwerking van vier ruimtelijke toekomstscenario's	8
1.2 Streven naar een duurzame ontwikkeling in een onzekere toekomst	9
1.2.1 Vier normatieve scenario's	9
1.2.2 Doelen en doelgroepen	9
1.2.3 Onderzoeksvragen	11
1.2.4 Gebruik van de scenario's	11
1.3 Leeswijzer	11
2 Ruimtelijk-strategische vraagstukken	13
2.1 Strategische vraagstukken rond algemeen ruimtegebruik	13
2.2 Strategische vraagstukken rond stad en regio	14
2.3 Strategische vraagstukken rond duurzame economie	15
2.4 Strategische vraagstukken rond klimaatmitigatie	17
2.5 Strategische vraagstukken rond klimaatadaptatie	18
2.6 Strategische vraagstukken rond het landelijk gebied	19
2.7 Strategische vraagstukken rond governance van ruimtegebruik	20
3 Toekomstige ruimtelijke opgaven en onzekerheden	22
3.1 Ruimtelijke opgaven en onzekerheden door autonome ontwikkelingen	22
3.1.1 Contextscenario Meer	22
3.1.2 Contextscenario Minder	24
3.1.3 Vergelijking van beide scenario's	25
3.1.4 Ruimtelijke opgaven en onzekerheden	25
3.2 Ruimtelijke opgaven en onzekerheden door doorkruisende gebeurtenissen	29
3.2.1 Wereldbevolking krimpt door nieuwe pandemie	29
3.2.2 Zuidoost-Aziatische grootmachten leggen beslag op mondiale grondstofvoorraden	30
3.2.3 Zeespiegel stijgt veel sneller dan verwacht	31
3.2.4 Doorbraak van grootschalige algenkweek	32
3.2.5 Er wordt op grote schaal desinformatie verspreid	32
3.2.6 Overzicht van de effecten van de doorkruisende gebeurtenissen op de ruimtelijke opgaven	33
4 Introductie van de vier scenario's	35
4.1 Uitgangspunten van de scenario's	35
4.1.1 Systeemveranderingen in de scenario's	35
4.1.2 Duurzame ontwikkeling in brede zin	36
4.2 Typering van de scenario's	36
4.2.1 Kenmerken van de scenario's	36
4.2.2 Overzicht van de scenario's	37

5	Mondiaal Ondernemend	39
5.1	Situatie in 2050	39
5.1.1	Algemene situatie	39
5.1.2	Situatie van stad en regio	46
5.1.3	Situatie van duurzame economie	50
5.1.4	Situatie van klimaatmitigatie	55
5.1.5	Situatie van klimaatadaptatie	59
5.1.6	Situatie van landelijk gebied	62
5.2	Pad naar 2050	66
5.2.1	Algemeen pad	66
5.2.2	Pad van stad en regio	68
5.2.3	Pad van duurzame economie	69
5.2.4	Pad van klimaatmitigatie	70
5.2.5	Pad van klimaatadaptatie	71
5.2.6	Pad van landelijk gebied	72
6	Snelle Wereld	75
6.1	Situatie in 2050	75
6.1.1	Algemene situatie	75
6.1.2	Situatie van stad en regio	82
6.1.3	Situatie van duurzame economie	86
6.1.4	Situatie van klimaatmitigatie	91
6.1.5	Situatie van klimaatadaptatie	94
6.1.6	Situatie van landelijk gebied	97
6.2	Pad naar 2050	100
6.2.1	Algemeen pad	100
6.2.2	Pad van stad en regio	102
6.2.3	Pad van duurzame economie	103
6.2.4	Pad van klimaatmitigatie	104
6.2.5	Pad van klimaatadaptatie	106
6.2.6	Pad van landelijk gebied	106
7	Groen Land	109
7.1	Situatie in 2050	109
7.1.1	Algemene situatie	109
7.1.2	Situatie van stad en regio	116
7.1.3	Situatie van duurzame economie	120
7.1.4	Situatie van klimaatmitigatie	125
7.1.5	Situatie van klimaatadaptatie	128
7.1.6	Situatie van landelijk gebied	132
7.2	Pad naar 2050	135
7.2.1	Algemeen pad	135
7.2.2	Pad van stad en regio	137
7.2.3	Pad van duurzame economie	138
7.2.4	Pad van klimaatmitigatie	140
7.2.5	Pad van klimaatadaptatie	141
7.2.6	Pad van landelijk gebied	142

8	Regionaal Geworteld	144
8.1	Situatie in 2050	144
8.1.1	Algemene situatie	144
8.1.2	Situatie van stad en regio	151
8.1.3	Situatie van duurzame economie	155
8.1.4	Situatie van klimaatmitigatie	159
8.1.5	Situatie van klimaatadaptatie	163
8.1.6	Situatie van landelijk gebied	165
8.2	Pad naar 2050	169
8.2.1	Algemeen pad	169
8.2.2	Pad van stad en regio	171
8.2.3	Pad van duurzame economie	172
8.2.4	Pad van klimaatmitigatie	173
8.2.5	Pad van klimaatadaptatie	174
8.2.6	Pad van landelijk gebied	175
9	Vergelijking van scenario's op enkele indicatoren	178
9.1	Grondgebruik	178
9.2	Verstedelijking	182
9.2.1	Aantal en locatie woningen	182
9.2.2	Woningdichtheid en -oppervlak	188
9.2.3	Woonomgeving	191
9.3	Klimaatadaptatie	192
9.3.1	Klimaatadaptatie stedelijk gebied	192
9.3.2	Klimaatadaptatie landelijk gebied	196
9.4	Natuur en ecosysteemdiensten	200
9.4.1	Natuur	200
9.4.2	Ecosysteemdiensten	202
9.5	Reflectie op indicatoren	203
10	Reflectie op scenario's	205
10.1	Omgevingskwaliteit	205
10.1.1	Reflectiematrix	205
10.1.2	Het reflecteren	207
10.1.3	Bevindingen op basis van de reflectie	207
10.2	Kwaliteit van het bestuur	224
10.2.1	Reflectiecriteria	224
10.2.2	Reflectie op 'goed' bestuur	225
10.2.3	Nadere duiding van de reflectie op de kwaliteit van het bestuur	227
10.2	Onzekerheden	228
10.3.1	Onzekerheden door trends	228
10.3.2	Onzekerheden door wildcards	231
11	Methodologische verantwoording	233
11.1	Scenario-onderdelen en gemengde methodes	233
11.2	Nulsituatie	235
11.2.1	Literatuurverkenning	235
11.2.2	Stakeholderparticipatie	236

11.2.3	Integratie van resultaten	236
11.3	Contextscenario's	237
11.3.1	Literatuurverkenning	238
11.3.2	Stakeholderparticipatie	238
11.3.3	Integratie van resultaten	239
11.4	Beleidsscenario's	239
11.4.1	Culturele theorie	240
11.4.2	Normatieve kernonzekerheden	244
11.4.3	Brede welvaart	248
11.4.4	Interne brainstorm	249
11.4.5	Stakeholderparticipatie	249
11.4.6	Literatuurverkenning	251
11.4.7	Gebruik van rekenmodellen	251
11.4.8	Ontwerpend onderzoek en visualisaties	264
11.4.9	Integratie van resultaten	269
11.5	Beleidsboodschappen	269
11.5.1	Expertbeoordelingen	269
11.5.2	Stakeholderparticipatie	270
11.5.3	Integratie van resultaten	270
11.6	Indicatoren	270
11.7	Reflectiekader	271
11.8	Reflectie op scenario-onderdelen en gemengde methodes	273

Referenties

276

Bijlagen

287

Bijlage I	Tabel van algemene situatie in 2050	288
Bijlage II	Tabel van stad en regio	291
Bijlage III	Tabel van duurzaam economie	295
Bijlage IV	Tabel van klimaatmitigatie	299
Bijlage V	Tabel van klimaatadaptatie	302
Bijlage VI	Tabel van landelijk gebied	306
Bijlage VII	Tabel van pad naar 2050	310
Bijlage VIII	Deelnemende organisaties aan toekomsteliërs en deelnemers reviewgroep	312

1 Inleiding

1.1 Aanleiding: grote opgaven in een beperkte ruimte

1.1.1 Maatschappelijke context: flinke veranderingen in hoe Nederland er uit komt te zien

Nederland staat voor grote opgaven op het gebied van de leefomgeving, die alle ruimte vergen (zie onder andere PBL 2021b). Het gaat om heel diverse opgaven; denk aan ruimte voor wonen, werken, verplaatsen, voorzieningen, landbouw en water, maar ook voor de zogeheten transitie: ingrijpende veranderingen die nodig zijn om klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en grondstoffschaarste te voorkomen of tegen te gaan. De oplossingen voor de diverse opgaven zullen flinke veranderingen teweeg (gaan) brengen in hoe Nederland land eruit ziet.

1.1.2 Beleidscontext: provinciale ‘ruimtelijke puzzels’ en een nieuwe *Nota Ruimte*

Om samenhang aan te brengen in het omgevingsbeleid, heeft het vorige kabinet in 2020 de Nationale Omgevingsvisie (NOVI; BZK et al. 2020) opgesteld. Daarnaast is het huidige kabinet diverse nationale programma’s gestart met flinke ambities op uiteenlopende sectorale terreinen. Met het oog op de beschikbare ruimte in Nederland stelt het Rijk in de NOVI dat ‘niet alles overal kan’: er moeten keuzes worden gemaakt. Niet alleen om ervoor te zorgen dat sectorale doelen kunnen worden gehaald, maar ook om de omgevingskwaliteit van Nederland als geheel en in de verschillende regio’s te verbeteren. In het kader van het programma NOVEX (BZK 2022c) heeft het Rijk eind vorig jaar aan de provincies gevraagd om ‘de ruimtelijke puzzel te leggen’ (BZK 2022a, 2022d, 2022e). Het antwoord op die vraag vergt een samenwerking tussen de provincies, het Rijk, de gemeenten en de waterschappen. In het programma Mooi Nederland ontwikkelt het Rijk de uitgangspunten en randvoorwaarden voor concrete gebiedsontwikkeling. De bevindingen uit beide programma’s voeden de nieuwe *Nota Ruimte*, de aanscherping van de NOVI die is voorzien in 2024. In al deze beleidstrajecten – ruimtelijke en sectorale – is het bovendien zaak om de samenleving te betrekken bij visievorming (denk aan omgevingsvisies), plannen en ontwerpen.

1.1.3 De uitwerking van vier ruimtelijke toekomstscenario’s

Om bruikbare bouwstenen te leveren voor deze uiteenlopende maar ruimtelijk samenhangende beleidstrajecten heeft het PBL in het kader van de Ruimtelijke Verkenning 2023 in het rapport *Vier scenario’s voor de inrichting van Nederland in 2050* (PBL 2023c) in tekst en kaart vier toekomstbeelden geschetst van de mogelijke ruimtelijke ontwikkeling op de lange termijn. In deze achtergrondstudie bij dat rapport werken we de vier scenario’s en de verschillende thema’s daarin verder uit en lichten we nader toe hoe we de scenario’s hebben gemaakt.

1.2 Streven naar een duurzame ontwikkeling in een onzekere toekomst

1.2.1 Vier normatieve scenario's

In het hoofdrapport schetsen we een dilemma voor beleidsmakers.¹ Er is een lange adem nodig om decennialang een omgevingsbeleid te kunnen voeren dat de nodige systeemveranderingen (transities) mogelijk maakt. Tegelijkertijd is duidelijk dat de transities met veel onzekerheid zijn omgeven. Deze combinatie vraagt om houvast én flexibiliteit voor adaptiviteit (aanpassingsvermogen in het licht van onvoorziene veranderingen).

Toekomstscenario's kunnen beleidsmakers hierbij helpen. In deze Ruimtelijke Verkenning hebben we vier normatieve scenario's (beleidsscenario's) ontwikkeld:

- Mondiaal Ondernemend
- Snelle Wereld
- Groen Land
- Regionaal Geworteld

In elk scenario gaan we ervan uit dat Nederland streeft naar een duurzame ontwikkeling (in brede zin), zonder dat daarmee ook is gegarandeerd dat alle beleidsdoelen in alle scenario's worden gehaald. Per scenario gebeurt dat op basis van een ander toekomstig waardepatroon. Passend bij de verschillende maatschappijbeelden achter de scenario's wordt in het toekomstige beleid telkens een andere balans gekozen tussen de drie 'P's' van duurzaamheid: *people* (welzijn), *planet* (fysieke leefomgeving) en *profit* (welvaart). Die accenten (prioriteringen) leiden tot verschillende ruimtelijke keuzes, zowel over de inrichting van Nederland in het zichtjaar 2050² als over de paden ernaartoe.

1.2.2 Doelen en doelgroepen

Het doel van deze Ruimtelijke Verkenning is inzicht te geven in de ruimtelijke aspecten (voorwaarden, effecten, conflicten, kansen) van de transities en andere grote opgaven in de fysieke leefomgeving. Hiermee willen we beleidsmakers die bij het omgevingsbeleid en het bijbehorende sectorale beleid in Nederland zijn betrokken helpen om ruimtelijk samenhangend en toekomstbestendig beleid te maken. Dit doen we langs drie wegen.

Ten eerste brengen we de mogelijke ruimtelijke effecten in beeld van verschillende sectorale opgaven die op de lange termijn kunnen optreden en zetten die waar mogelijk op kaart. Hierbij sluiten we aan bij de thema's in de NOVI:

- ruimte voor klimaatadaptatie;
- ruimte voor de energietransitie;
- duurzaam economisch groeipotentieel;
- sterke en gezonde steden en regio's;
- toekomstbestendige ontwikkeling van het land/elijk gebied.

¹ We vatten de term 'beleidsmaker' in brede zin op, dat wil zeggen inclusief bestuurders en ambtenaren van overheden en vertegenwoordigers van bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties, en burgergroepen.

² Waar nodig kijken we verder vooruit, vooral met het oog op klimaatadaptatie (zichtjaar 2100). Daarnaast houden we waar nodig rekening met lopend beleid voor de kortere termijn, bijvoorbeeld op het gebied van woningbouw (2030).

Deze thema's beschouwen we in samenhang (zie figuur 1.1). Specifiek staat in dit onderzoek de ruimtelijke samenhang centraal.

Figuur 1.1

Vier scenario's en vijf thema's

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Ruimte voor klimaatadaptatie	Aanpassing aan klimaatverandering, waterveiligheid, wateroverlast, waterbeschikbaarheid en verdroging, waterkwaliteit, weersextremen, bodemdaling in veenweidegebieden.			
Ruimte voor energietransitie	Transitie naar een koolstofvrije of -afvangende energievoorziening, schaalniveau van energiesystemen, mix van energietechnieken, ruimtelijke en landschappelijke effecten.			
Duurzaam economisch groeipotentieel	Transitie naar een circulaire economie, schaalniveau van kringlopen, recycling van grondstoffen en producten. Vestigingslocaties van bedrijven en vestigingsklimaat voor bedrijven en werknemers.			
Sterke en gezonde steden en regio's	Verstedelijking op nationale en regionale schaal, nieuwe stedelijke milieus, nieuwe ontwikkellocaties, ontwikkeling van infrastructuur en ontwikkeling van vervoersmodaliteiten.			
Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijke gebied	Landbouwtransitie, kentering van verlies aan biodiversiteit, typen gebruiksfuncties, relaties tussen gebruiksfuncties en kwaliteiten van het landelijk gebied.			

Bron: PBL

Ten tweede willen we beleidsmakers en belanghebbenden stimuleren om met elkaar in gesprek te gaan. Dit doen we door in elk scenario dezelfde transities te verkennen, maar deze per scenario op een andere manier te realiseren. Dit betekent dat we niet alleen verschillende kaarten tekenen van Nederland in 2050, maar ook verschillende paden verkennen daarnaartoe: diverse oplossingsrichtingen voor een samenhangende aanpak van de relevante ruimtelijke vraagstukken. Door de verschillende scenario's onderling te vergelijken, beogen we de communicatie hierover te structureren. Ten derde willen we de betrokkenheid van beleidsmakers bij de ruimtelijk-strategische discussies over de transities en andere opgaven versterken. Al in de ontwikkelfase van de scenario's hebben we beleidsmakers bij ons onderzoek betrokken. Dat vergroot hun bereidheid om deel te nemen aan ruimtelijk-strategische discussies over bestaande en nieuwe oplossingsrichtingen, nieuwe samenwerkingsverbanden aan te gaan, weerstanden tegen nieuwe oplossingsrichtingen te herkennen en te bedenken hoe de weerstanden kunnen worden overwonnen.

De scenario's zijn voor verschillende doelgroepen interessant. In de hoofdpublicatie van de Ruimtelijke Verkenning (PBL 2023c) presenteerden we korte versies van de scenario's: op kaart, verhalend en vertaald naar beleidsboodschappen. Deze korte versies zijn interessant voor wie behoefte heeft aan globale inzichten in de toekomst. In dit achtergrondrapport werken we de scenario's in meer detail uit: niet verhalend, maar in de vorm van een beschrijving en verbeelding van alle onderdelen ervan in detail. Deze uitgebreidere versies zijn relevant voor wie behoefte heeft aan specifieke inzichten, bijvoorbeeld voor de ontwikkeling van een omgevingsplan of sectoraal plan (met omgevingsaspecten) en het opstellen van investerings- en uitvoeringsagenda's. Daarnaast lichten we de gebruikte methode nader toe. Dit is van belang voor onderzoekers en ontwerpers die zich bezighouden met de verdere ontwikkeling van scenariomethodieken en andere vormen van toekomstverkenningen.

1.2.3 Onderzoeksvragen

Om beleidsmakers de informatie te kunnen bieden die zij kunnen gebruiken bij het maken van toekomstbestendig omgevingsbeleid, beantwoorden we in deze Ruimtelijke Verkenning vier hoofdvragen:

1. Wat zijn de belangrijkste ruimtelijke opgaven voor Nederland tot 2050?
2. Hoe kan een toekomstbestendig Nederland mét omgevingskwaliteit er rond 2050 uitzien?
3. Via welke paden kunnen beleidsmakers hieraan werken?
4. Welke strategische beleidsboodschappen levert dit voor de komende jaren op? Wat kunnen ‘kaderstellende’ ruimtelijke keuzes voor een toekomstbestendig omgevingsbeleid zijn en hoe kan er worden omgegaan met onzekerheden?

De eerste drie vragen komen in dit achtergrondrapport aan de orde. De vierde vraag hebben we beantwoord in het hoofdrapport (PBL 2023c) en blijft in deze achtergrondpublicatie buiten beschouwing.³

1.2.4 Gebruik van de scenario's

Beleidsmakers kunnen de scenario's op diverse manieren benutten. Zij kunnen hiermee onder andere:

- knopen doorhakken: keuzes maken, waarbij zowel de positieve als negatieve consequenties in beeld worden gebracht en worden uitgelegd;
- robuuste beleidsopties verkennen: maatregelen die in meerdere scenario's terugkeren kunnen worden gebruikt voor de formulering van maatregelen die op relatief korte termijn en ook blijvend op lange termijn kunnen worden ingevoerd (zogenoemde *no regret*-maatregelen);
- op zoek gaan naar flexibiliteit: vermijden dat er geen alternatieve beleidsopties (*lock-ins*) meer zijn, bijvoorbeeld door te werken met tijdelijke ruimtelijke bestemmingen en adaptief beleid te maken;
- gebiedsspecifieke ruimtelijke conflicten en kansrijke combinaties (synergiën) verkennen;
- ‘botsproeven’ organiseren: reflecteren op concrete beleidsvoornemens in het licht van de vier scenario's;
- condities verkennen: de randvoorwaarden voor de haalbaarheid en uitvoerbaarheid van voorgenomen beleid in beeld brengen.

1.3 Leeswijzer

Dit achtergrondrapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 beschrijven we de ruimtelijk-strategische vraagstukken die zich nu en in de komende jaren voordoen. Hiermee beantwoorden we de eerste hoofdvraag van deze studie. Dat doen we voor de verschillende thema's uit de NOVI, zowel met het oog op de inhoud (wat en waar?) als op de governance-aspecten van vraagstukken (wie en hoe?).

In hoofdstuk 3 gaan we in op de onzekerheid die samenhangt met externe ontwikkelingen op de lange termijn. Dit doen we aan de hand van twee contextscenario's ('Meer' en 'Minder') waarin we

³ Zie hiervoor in PBL (2023c) de Bevindingen en aanbevelingen.

diverse autonome ontwikkelingen schetsen, dat wil zeggen ontwikkelingen waarop Nederland beperkt invloed heeft, maar die wel vragen om een reactie op de gevolgen ervan. Deze ontwikkelingen brengen mogelijkheden en beperkingen met zich voor beleidsmakers en zijn daarmee relevant voor de beleidsscenario's die in de hoofdstukken 4 tot en met 8 centraal staan. In hoofdstuk 3 verkennen we naast 'gelijkmatige' externe ontwikkelingen ook enkele doorkruisende gebeurtenissen die zouden kunnen optreden: zogeheten wildcards.

In hoofdstuk 4 introduceren we kort de vier normatieve scenario's (beleidsscenario's) die in deze studie centraal staan: Mondiaal Ondernemend, Snelle Wereld, Groen Land en Regionaal Geworteld. Elk scenario geeft vanuit een eigen waardeoriëntatie een antwoord op de ruimtelijke opgaven die we in hoofdstuk 3 hebben verkend. Met behulp van de scenario's verkennen we welke ruimtelijke keuzes beleidsmakers kunnen maken. Hiermee beantwoorden we de tweede en derde hoofdvraag van deze studie.

In de hoofdstukken 5 tot en met 8 presenteren we achtereenvolgens elk scenario afzonderlijk. We gaan zowel dieper in op de ruimtelijke situatie in 2050 als op het pad ernaartoe. Daarbij gaan we ten opzichte van het hoofdrapport dieper in op de diverse thema's, telkens vanuit de ruimtelijke invalshoek die in dit onderzoek centraal staat. Een overzicht van de verschillen tussen de scenario's is te vinden in de tabellen in de bijlagen I tot en met VII.

In hoofdstuk 9 beschrijven en duiden we de scenario's aan de hand van een aantal indicatoren. Zoals aangegeven, werken we in verband met de onzekerheid die inherent is aan de toekomst met een bandbreedte in de vorm van twee contextscenario's: Meer en Minder. Dit biedt ons de mogelijkheid om een onzekerheidsanalyse uit te voeren; deze heeft voor sommige thema's een kwantitatief, voor andere een kwalitatief karakter. In beide gevallen gaat het erom in te schatten welke kansen en belemmeringen verschillende ontwikkelingen opleveren voor beleidsmakers: afhankelijk van de waardeoriëntatie kunnen zij hierop per scenario anders reageren. Naast de onzekerheid die we in de vorm van deze contextscenario's meenemen in de analyse, gaan we in op enkele wildcards; ook deze kunnen in de verschillende scenario's problemen én kansen opleveren voor beleidsmakers.

In hoofdstuk 10 reflecteren we op de mogelijke effecten van de verschillende benaderingen van de ruimtelijke ordening in de vier scenario's op de omgevingskwaliteit in Nederland. Omgevingskwaliteit is een centraal begrip in de NOVI. Daarmee maakt het Rijk duidelijk dat leefomgevingsbeleid niet alleen sectoraal doelbereik (op de afzonderlijke NOVI-thema's) betreft, maar ook het verbeteren van de ruimtelijke en milieukwaliteit die nodig is voor een gezonde, aantrekkelijke en toekomstbestendige leefomgeving. Om het brede kwaliteitsbegrip concreter te maken, bespreken we diverse aspecten, onderverdeeld in een aantal groepen. Naast omgevingskwaliteit reflecteren we op de bestuurlijke kwaliteit in de scenario's; ook deze bespreken we door diverse aspecten te onderscheiden.

In hoofdstuk 11 leggen we uit hoe we de toekomstscenario's in deze Ruimtelijke Verkenning hebben ontwikkeld. Daarvoor hebben we een combinatie van methodes gebruikt. Elk ervan lichten we toe.

De bijlagen bieden een overzicht van de scenario's per inhoudelijk thema.

2 Ruimtelijk-strategische vraagstukken

In dit hoofdstuk bespreken we de ruimtelijk-strategische vraagstukken die zich nu en de komende jaren voordoen. We gaan eerst in op de algemene strategische vraagstukken. Deze hebben betrekking op het ruimtegebruik. Daarna volgen de strategische vraagstukken die verbonden zijn met de thema's: klimaatadaptatie, klimaatmitigatie, duurzame economie, stad en regio en landelijk gebied. Ten slotte komt de governance van het ruimtegebruik aan bod. Deze strategische vraagstukken komen terug in hoofdstuk 3 over de toekomstige ruimtelijke opgaven en onzekerheden, en in de hoofdstukken over de normatieve scenario's waarin verschillende oplossingsrichtingen voor de strategische vraagstukken worden verkend.

2.1 Strategische vraagstukken rond algemeen ruimtegebruik

De druk op de leefomgeving vanuit de verschillende sectoren is zo groot dat er allerlei botsende belangen zijn die vaak niet los van elkaar kunnen worden gezien of opgelost. Er moet een groot aantal nieuwe woningen worden bijgebouwd, om de opwarming van de aarde te beperken moeten locaties worden gevonden voor windmolens en zonnepanelen, en door klimaatverandering, de landbouw, woningbouw en bedrijvigheid staat de draagkracht van de bodem, het water en de biodiversiteit onder grote druk. Al deze opgaven komen samen op het beperkte grondgebied van Nederland (PBL 2021b). Hierdoor wordt het steeds moeilijker om ruimte voor de meer vertrouwde en nieuwe opgaven te vinden, bijvoorbeeld voor duurzame energie en klimaatadaptatie. Daarnaast heeft de intensieve benutting de veerkracht en de draagkracht van de leefomgeving onder druk gezet. Zo zijn bodem en water veelal ondergeschikt aan het ruimtegebruik, waardoor problemen ontstaan als verdroging, vermesting en verspreiding.

De effecten van maatregelen die in de wereld van het beleid vaak in gescheiden trajecten worden voorbereid, komen in de dagelijkse leefomgeving van burgers samen. Hun ervaring en waardering van de omgeving komt maar bescheiden aan bod in het beleid. Daar komt bij dat signalen van burgers over 'systeemfalen' niet altijd op tijd doordringen bij bestuur en beleid. Het omgevingsbeleid stuit naast fysieke dus ook op sociale grenzen: denk aan protesten (bijvoorbeeld tegen windmolens), gebrekkige participatie (bij planvorming) en het 'afhaken' van bevolkingsgroepen (bijvoorbeeld door wantrouwen), maar ook aan het 'stemmen met de voeten' door burgers en bedrijven. Het betrekken van de samenleving bij de totstandkoming én uitvoering van het leefomgevingsbeleid vergt de komende periode dan ook de nodige aandacht (PBL 2021b).

Verder is sprake van een grotere tweedeling. Doordat de demografische en economische groei niet gelijk over het land zijn verdeeld, zijn de regionale verschillen groot geworden. Dat geldt ook voor de verschillen binnen regio's, vooral die tussen meer en minder welvarende wijken en buurten (De Voogd & Cuperus 2021). Voorts heeft de coronacrisis niet alleen laten zien hoe kwetsbaar Nederland is wat betreft volksgezondheid, economie en sociale interactie, maar ook hoe belangrijk de leefomgeving is.

Wat betreft het ruimtegebruik in Nederland land doen zich de volgende algemene ruimtelijk-strategische vraagstukken voor (PBL 2016b):

- De samenhang tussen sectoren. Bij de samenhang tussen sectoren gaat het om afstemming van functies. Daarbij is een goed zicht gewenst op de gewenste kwaliteiten in een gebied. Functies met vergelijkbare kwaliteitseisen en een vergelijkbaar effect op deze kwaliteiten zijn met elkaar te combineren, of kunnen naast elkaar bestaan. De economische sectoren zijn de laatste decennia vaak leidend geweest ten opzichte van de andere sectoren. Dit leidt soms tot gebrekkige samenhang. Zo vormt de stikstofuitstoot vanuit onder andere de landbouw en industrie en het verkeer niet alleen een bedreiging voor de kwaliteit van de natuur, maar ook een belemmering voor woningbouw en aanleg van infrastructuur.
- De samenhang tussen gebieden. Bij de samenhang tussen gebieden gaat het om samenwerking, en is een goed zicht gewenst op stromen in en tussen die gebieden. Stromen van personen, goederen, energie, water, stoffen en informatie verbinden gebieden, steden en productievervestigingen met elkaar. Wat betreft de sociale en economische vitaliteit van gebieden is er een steeds grotere tweedeling ontstaan tussen gebieden in het centrum en de rand van Nederland. Vooral ook de tweedeling binnen de regio's is, zoals gezegd, groter geworden. Dat geldt vooral voor de tweedeling tussen de stadwijken waar welgestelden wonen en de achterstandswijken.
- De samenhang tussen schaalniveaus. De samenhang tussen schaalniveaus vergt dat tussen deze schaalniveaus wordt geschakeld. Schaalniveaus staan fysiek met elkaar in contact op knooppunten, zoals zeehavens en luchthavens. De maatschappelijke discussies en de beleidsdiscussies over de datacentra geven aan dat de samenhang tussen de schaalniveaus niet altijd optimaal is. Sommige regio's proberen datacentra aan te trekken, terwijl het vanuit het nationale niveau de vraag is of het wenselijk is als een groot deel van de duurzaam opgewekte stroom wordt verbruikt door bedrijven die weinig werkgelegenheid met zich brengen en zich ook in het buitenland zouden kunnen vestigen (waar meer ruimte is).
- De samenhang in de tijd. De samenhang in de tijd, ten slotte, vraagt om een adequaat inspelen op processen en cycli, met hun voorspelbaarheden en onzekerheden. Het ruimtegebruik wordt in veel gevallen bepaald door belangen die gericht zijn op de korte termijn (woningen bouwen op slappe bodems), terwijl vraagstukken als klimaatverandering het steeds belangrijker maken om rekening te houden met de belangen die op de lange termijn van belang zijn (waterveiligheid en het voorkomen van wateroverlast).

2.2 Strategische vraagstukken rond stad en regio

Nederland heeft een grote verstedelijkingsopgave. Waar deze verstedelijking op de schaal van Nederland terecht komt, hangt mede af van ontwikkelingen in andere domeinen, zoals klimaatadaptatie, energietransitie, natuur en landbouw. Waar de verstedelijking plaatsvindt heeft ook grote gevolgen voor de mobiliteitsopgave, de aard van de economische ontwikkeling, het functioneren van de woningmarkt, de relatie tussen stad en land en verschillende sociale vraagstukken.

Nieuwe woon- en werklocaties worden conform de beleidsdoelen voor een aanzienlijk deel aangelegd binnen bestaand bebouwd gebied. In 2020 nam wel het aantal inwoners in bestaand bebouwd gebied voor het eerst sinds vele jaren weer af, terwijl het buiten bestaand bebouwd gebied bleef toenemen. Het areaal bedrijfsterreinen nam in de periode 1996-2017 met 35 procent in verhouding tot andere vormen van bodemgebruik het meest toe (PBL 2022b).

Afgemeten aan het aandeel in het totale landoppervlak nam de versterking (opgeteld voor wonen, werken en infrastructuur) in de periode 2000-2018 in Nederland van alle EU-landen het sterkst toe. De toenemende verharding van de grond in Europa wordt in toenemende mate gezien als een milieuprobleem dat als zodanig aangepakt moet worden. Zo heeft de Europese Commissie in haar *Stappenplan voor efficiënt hulpbronnengebruik in Europa* (EC 2011) de doelstelling opgenomen om

verstedelijking een halt toe te roepen. Specifiek gaat het om 'no net land take in 2050', wat inhoudt dat het areaal verstedelijking gelijk of niet groter mag zijn dan het verstedelijkte areaal dat wordt teruggegeven aan niet-stedelijke functies (PBL 2022b). Het kabinet spreekt in de NOVI de verwachting uit dat door het intensievere gebruik en de verwachte groei van de steden vooral de druk van luchtverontreiniging en geluidsoverlast op de gezondheid zal blijven toenemen.

Dat vraagt een zorgvuldige verstedelijkingsstrategie, die op de langere termijn tot een duurzamer ruimtegebruik en een hogere kwaliteit van de leefomgeving kan leiden. Daarvoor zijn een heldere visie en een concrete uitvoeringsstrategie van de Rijksoverheid nodig. Omdat stedelijke netwerken het schaalniveau van de regio overstijgen, is het van belang om deze integrale verstedelijkingsstrategie nationaal op de kaart te zetten, als bouwsteen voor de aanscherping van de bestaande NOVI tot een *Nota Ruimte*. Dat maakt duidelijk waar ruimtebehoeften botsen en waar ze mogelijk te combineren zijn; in beide gevallen zijn keuzes nodig (PBL 2016b, 2019b, 2021b).

De belangrijkste ruimtelijk-strategische vraagstukken zijn:

- Hoe is de verdeling van de ontwikkeling van wonen en werken over Nederland? Ligt het accent op verdere groei van de stedelijke kernen in de Randstad, of ook in de intermediaire zone? Of is de groei verspreid over heel Nederland?
- Hoe is de verdeling van wonen en werken binnen een regio, en hoe is in lijn daarmee de mobiliteit georganiseerd? Ligt het accent op stedelijke regio's met grote dichtheden en sterke centra, met een relatief groot belang van openbaar vervoer, lopen en fietsen? Gaat het om een polycentrische ontwikkeling langs vervoersknopen met multifunctionele centra? Of gaat het om een gespreide verstedelijking met de auto als voornaamste vervoermiddel?
- Hoe kunnen de nieuwe opgaven rond energieopwekking, klimaatadaptatie en circulariteit worden verweven in de vormgeving van de steden? Gaat het om monofunctionele of gemengde milieus? Worden vormen van ruimtegebruik binnen de stad geclusterd of ontwikkelen ze zich verspreid over de stad?

2.3 Strategische vraagstukken rond duurzame economie

Het kabinet streeft naar een duurzame economie. Een belangrijk onderdeel daarvan is de transitie van de lineaire naar een circulaire economie. De transitie naar een circulaire economie is gericht op het radicaal minder en efficiënter gebruiken van beschikbare grondstoffen. De omgang met grondstoffen in de huidige economie gaat gepaard met het aantasten van ecosystemen en het uitstoten van verontreinigende stoffen naar lucht, water en bodem. Dit heeft op zijn beurt ongewenste effecten tot gevolg, zoals klimaatverandering, teruggang in biodiversiteit en grote afvalbergen. Bovendien zal de winning van nieuwe, niet-hernieuwbare grondstoffen op een gegeven moment tegen grenzen aanlopen. Door de mondiaal stijgende vraag naar grondstoffen wordt het grondstoffenprobleem steeds urgenter, wat aanleiding geeft tot toenemende leveringsrisico's van grondstoffen en producten en een groter risico op prijsschommelingen (PBL 2023a). Een ander, aanvullend onderdeel van de duurzame economie is de reductie van de uitstoot van broeikasgassen. Op die manier moet de verdere opwarming van de aarde als gevolg van een verdere toename van broeikasgassen in de atmosfeer, worden voorkomen.

De ambitie van het kabinet is om in 2050 een volledig circulaire economie in Nederland te hebben bereikt. De milieueffecten van het grondstoffengebruik van alle Nederlandse productie en

consumptie zullen dan binnen de ‘*planetaire*’ grenzen moeten vallen (IenW 2023: 5). Ook streeft het kabinet ernaar dat de Nederlandse economie in 2050 klimaatneutraal is. Dat wil zeggen dat de netto-uitstoot van broeikasgassen nul (of onder nul) is: de jaarlijkse uitstoot van broeikasgassen mag in 2050 niet hoger zijn dan wat er aan broeikasgassen vastgelegd wordt.

Hoewel de Nederlandse grondstoffenefficiëntie sinds 2014 is toegenomen, heeft deze efficiëntiewinst niet geleid tot een absolute afname van het grondstoffengebruik. Daarnaast is de uitstoot van broeikasgassen van bedrijven op Nederlands grondgebied sinds eind jaren negentig van de vorige eeuw met 20 procent afgenomen, en is de emissie-intensiteit per eenheid toegevoegde waarde sterk afgenomen (CBS 2022). Andere trends gaan nog niet de gewenste kant op. Zo zijn de hoeveelheden verbrand en gestort afval toegenomen en zijn de broeikasgasemissies en het landgebruik voor de Nederlandse productie gemeten over de hele productieketen (dus ook in andere landen), oftewel de ecologische voetafdruk, in de jaren tot aan de coronacrisis licht toegenomen. Ook zijn de leveringsrisico’s van kritieke grondstoffen in de afgelopen jaren toegenomen (PBL 2023b).

De ruimtelijk-strategische vraagstukken die centraal staan bij de transitie naar een duurzame en circulaire economie zijn:

- Welke *ruimtelijke effecten* zal de transitie naar een duurzame en circulaire economie hebben, in termen van het ruimtegebruik en de inrichting van locaties waar economische activiteiten plaatsvinden? Het gaat hier met name om de haven- en industrieclusters, bedrijventerreinen, kantoren, en consumptieve voorzieningen.
- Hoe komt de *ruimtelijk-economische dynamiek* tussen en binnen verschillende delen van het land eruit te zien (concentratie of spreiding, specialisatie van regio’s of gediversifieerde regionale economieën)?

Hoe een duurzame en circulaire economie eruit moet komen te zien, is niet eenduidig. Op dit punt bestaan er uiteenlopende beelden (Bauwens et al. 2020; Calisto Friant et al. 2020). Voordat de ruimtelijke vraagstukken over een duurzame en circulaire economie beantwoord kunnen worden, zal eerst stil moeten worden gestaan bij hoe duurzaamheid en circulariteit worden uitgewerkt:

- Op welk *aspect van brede welvaart* (*profit, planet of people*) ligt de nadruk bij het streven naar een duurzame en circulaire economie?
- In welke mate wordt ingezet op verschillende *oplossingsrichtingen*? Hierbij valt te denken aan: minder materiële consumptie (consuminderen, delen van goederen), hergebruik, reparatie en/of revisie (demontabel bouwen, tweedehands kleding), recycling en het gebruik van recycelaat (recycling van beton), vervanging van niet-hernieuwbare grondstoffen door hernieuwbare biograndstoffen (van plastics naar bioplastics), en vergroening van productieprocessen (productie van staal en cement) (zie ook paragraaf 11.4.7 voor een nadere toelichting van de oplossingsrichtingen).
- Wat is het *schaalniveau* waarop kringlopen en productieketens bij voorkeur opereren (regionaal, nationaal, Europees of mondiaal)?
- Hoe actief is de *rol van de overheid*, en wat is de rol van andere actoren?

De manier waarop de economie duurzaam en circulair wordt, hangt sterk samen met belangrijke trends en ontwikkelingen op andere terreinen. Het meest bepalend hierbij zijn de ontwikkeling en toepassing van technologische innovaties (bijvoorbeeld digitalisering en robotisering), en de mate en aard van economische integratie met andere landen en werelddelen (bijvoorbeeld via onderlinge handelsstromen, financiële stromen en uitwisseling van informatie).

2.4 Strategische vraagstukken rond klimaatmitigatie

Nederland heeft zich in de mondiale klimaatakkoorden van Parijs en Glasgow vastgelegd op de realisering van een klimaatneutrale samenleving in 2050. De energietransitie is een belangrijk onderdeel hiervan. Belangrijke redenen voor de energietransitie zijn het beperken van klimaatverandering, het verminderen van de afhankelijkheid van (de fysieke en geopolitieke beperkingen van) fossiele brandstoffen en de economische ontwikkeling. Andere onderdelen van klimaatmitigatie zijn bijvoorbeeld het beperken van de uitstoot van andere broeikasgassen dan CO₂ (methaan en lachgas) door de landbouw, en de verandering van het landgebruik en daaraan gekoppelde emissies en CO₂-opnames (bijvoorbeeld het vernatten van veenweide en bosaanplant) en het verminderen van het grondstoffengebruik.

Klimaatmitigatie vergt veel fundamentele veranderingen in de maatschappij, bijvoorbeeld bij energieopwekking, de energieopslag, de transportnetwerken en het energieverbruik. Deze veranderingen hebben betrekking op verschillende schaalniveaus. Denk aan lokale opslag van elektriciteit (batterijen), regionale of lokale aanplant van (park)bossen, grootschalige, nationale elektriciteitsopwekking (windenergie op zee), en internationale verbindingen van elektriciteitsnetwerken, en natuurgebieden.

Klimaatmitigatie vraagt grote beleidsmatige, economische en maatschappelijke stappen. Daarvoor is maatschappelijk draagvlak van groot belang. De ingrepen raken immers al het overheidsbeleid (energiebeleid, economisch beleid, woonbeleid, sociaal beleid), alle sectoren (industrie, landbouw, verkeer) en alle burgers (jong, oud, welvarend of minder welvarend). Het gedrag en de consumptie van overheden, bedrijven en mensen zullen in een klimaatneutrale samenleving anders zijn dan nu. Hoe dat uitpakt, en hoe daar te komen is nog een open vraag. De betrokken partijen moeten in veel gevallen nog richting kiezen, en bepalen of zij kiezen voor een stapsgewijze aanpassing van gedragspatronen en energiesystemen of voor meer ingrijpende en doelgerichte transformaties ervan. Het antwoord op die vraag komt snel, dan wel bewust, dan wel de facto. Het jaar 2050 lijkt ver weg, maar er moeten nodige, vaak tijdrovende stappen gezet worden, zoals bij de omschakeling van industriële bedrijven bij het gebruik van fossiele grondstoffen, of bij de omschakeling van het top-downelektriciteitsnetwerk naar een anders georganiseerd netwerk met drie tot vijf keer meer capaciteit. Tussendoelen voor 2030 staan om de hoek, de hele elektriciteitsvoorziening moet tussen 2035 en 2040 emissievrij zijn. Om de mitigatie- en andere doelen te halen, is een bijzondere inspanning van de samenleving nodig, waarbij snel in beweging komen net zo belangrijk is als een lange adem hebben.

Bij al deze dimensies rond klimaatmitigatie spelen belangrijke ruimtelijke vraagstukken. Nieuwe technieken en andere processen moeten een plek krijgen. Dat vereist lokaal draagvlak, regionale inbedding in de infrastructuur, en een inpassing te midden van andere ruimtelijke doelen en belangen. Dat maakt dat het ruimtelijk domein, hoewel ogenschijnlijk niet op het kritische pad van de transitie, wel een wezenlijk vormende kracht kan zijn in de uitkomsten van de transitie.

Als gevolg daarvan moet de strategische agenda voor klimaatmitigatie ook gezien worden vanuit het ruimtelijk proces. Belangrijke vragen zijn daarbij:

- Welke prioriteit hebben de *strategische doelen van met name* de energievoorziening (schoon/klimaatneutraal, betrouwbaar/energiezekerheid, betaalbaar, onafhankelijk en innovatief) ten opzichte van elkaar?

- Wat is de *schaalgrootte van de maatregelen en ingrepen* in het energiesysteem? En in het verlengde hiervan: wordt gekozen voor *stapsgewijze aanpassingen* van gedragspatronen en energiesystemen, of voor *meer ingrijpende en doelgerichte transformaties*?
- Worden *besluiten op korte termijn genomen met een ruimere implementatietijd*, of wordt gekozen voor besluitvorming in een *laat stadium met een korte implementatietijd*? Bij besluiten die na 2030 worden genomen, is het risico groot dat zij niet meer voldoende bijdragen aan de doelbereiking in 2050.
- Op welk *schaalniveau* worden energiesystemen geoptimaliseerd? Wat is de rol van het Rijk, wat kan/moet op wijk- of buurniveau? Elk schaalniveau brengt specifieke voor- en nadelen met zich en besluiten op het ene schaalniveau hebben veelal ook de nodige consequenties voor de andere schaalniveaus.

2.5 Strategische vraagstukken rond klimaatadaptatie

De temperatuurstijging over de afgelopen 130 jaar in Nederland bedraagt ongeveer 2°C, dat is twee keer zoveel als het wereldgemiddelde (KNMI 2021). Klimaatverandering gaat onder andere gepaard met zeespiegelstijging, grotere weersextremen (langere en intensere perioden van droogte, hevigere wateroverlast) en brengt meer stormschade en grotere gezondheidsrisico's met zich (IPCC 2021; KNMI 2021).

De huidige inrichting van landelijk en landelijk gebied is niet berekend op de effecten van klimaatverandering, die deels al merkbaar zijn en in de toekomst nog sterk in intensiteit kunnen toenemen. Bij een voortgaande klimaatverandering zal de noodzaak van aanpassingen van de inrichting navenant toenemen. Wat daarbij speelt, is dat klimaatverandering zich over een veel langere termijn doet gelden dan sociaal-economische veranderingen. Uit het gezichtspunt van klimaatadaptatie is de tijdhorizon van deze studie, 2050, aan de korte kant, bijvoorbeeld omdat zeespiegelstijging en veranderingen van de Rijnafvoer pas op langere termijn echt voelbaar worden.

Zeespiegelstijging heeft in laag-Nederland een directe invloed op de verzilting van het grondwater en de rivieren. Verzilting van grond- en oppervlaktewater leidt bij continuering van de huidige praktijk tot een toename van de vraag naar water om door te spoelen (Deltares 2022d). Dit kan, in combinatie met een toenemende vraag voor beregening en peilbeheersing, na 2050 steeds vaker tot zoetwatertekorten leiden (Deltares 2020).

Door verandering van het klimaat en de bodemligging van de Waal zal in de toekomst 's zomers minder water over de IJssel worden afgevoerd. Dit wordt rond 2100 mogelijk een knelpunt, omdat tegen die tijd de hoeveelheid beschikbaar water van het IJsselmeer regelmatig onvoldoende zal zijn om de vraag te dekken (Deltares 2021). Het IJsselmeer is namelijk het waterreservoir voor grote delen van Noord-Nederland.

In laag-Nederland kan de bodemdaling in veenweidegebieden toenemen, met als mogelijk gevolg onomkeerbare schade, onder andere aan funderingen en infrastructuur (Deltares 2021a). Landbouw op de hoge zandgronden ondervindt geleidelijk steeds sterkere negatieve gevolgen van klimaatverandering, met name door een tekort aan water. In de huidige vorm kan de landbouw op lange termijn alleen overleven door aanvoer van water of door extra grondwateronttrekkingen. Een knippunt waarop de huidige landbouwpraktijk ernstig in de problemen komt is moeilijk aan te geven, de schattingen variëren van 10 tot 50 jaar vanaf heden. Natuur op de hoge zandgronden is in de huidige omstandigheden al kwetsbaar voor droogte. Met doorgaande klimaatverandering zal

zich dit na 2050 met een grotere intensiteit en over een groter areaal doorzetten; scherpe knikpunten zijn hiervoor echter ook niet te geven.

De stedelijke bevolking krijgt te maken met vaker voorkomende hittegolven, droogte, piekbuien en windhozen en langere blootstelling aan allergenen, die bijvoorbeeld hooikoorts veroorzaken. Daarnaast wordt het Nederlandse klimaat gunstiger voor uitheemse (plaag)soorten, zoals de eikenprocessierups (KNMI 2020). Ook in het stedelijk gebied zijn maatregelen nodig om de kwetsbaarheid voor klimaatverandering te beperken en de leefomgevingskwaliteit te vergroten. Dat zou gekoppeld kunnen worden aan de herstructurering van bestaande gebieden en nieuwbouw van woningen en bedrijfspanden.

De beoogde omslag naar een klimaatbestendige ontwikkeling van Nederland vergt een integrale ruimtelijke visie en strategie, inclusief duidelijke adaptiedoelen. Soms kunnen hierbij functies en doelen worden gecombineerd, zoals waterberging en natuurontwikkeling in de beekdalen. Maar waar functies elkaar in de weg zitten, is het belangrijk om keuzes te maken, bijvoorbeeld tussen waterberging en reguliere woningbouw. Dit kan ook betekenen dat op de zandgronden meer rekening moet worden gehouden met beperkingen in de waterbeschikbaarheid en dat in de veengebieden het landgebruik moet worden aangepast.

De belangrijkste ruimtelijk-strategische vraagstukken die zich hierbij voordoen zijn:

- Waar en op welke wijze zijn *bodem en water leidend* voor het ruimtegebruik en de inrichting van het stedelijk en landelijk gebied? Hierbij kan de focus bijvoorbeeld worden gericht op gebieden met de grootste problemen (verdroging op hoge zandgronden), op het voorkomen van economische schade (overstromingen) of op langetermijnproblemen (vrijhouden van lage polders).
- Waar vinden *ruimtelijke reserveringen* voor rivierwaterafvoer plaats? Daarvoor bestaan enkele alternatieven. Een tijdige strategische keuze voor de ene optie verlicht de druk op de andere.
- Wie voert de *regie over een klimaatbestendiger herinrichting van Nederland*? Het Rijk kan de regie voeren, maar het kan de regie bijvoorbeeld ook aan de regionale partijen overlaten of deze de ruimte geven om binnen bepaalde voorwaarden maatregelen te treffen.
- Hoe ver in de tijd reikt de *termijn waarop het beleid is gericht*? Opties die zich hierbij voordoen zijn: de korte termijn (kabinetsperiode), de middellange termijn (tussendoelen voor transities: 2030), de lange termijn (einddoelen van transities: 2050) en/of de hele lange termijn (klimaatafspraken van Parijs: 2100).

2.6 Strategische vraagstukken rond het landelijk gebied

In het landelijk gebied doen zich allerlei urgente opgaven voor. Klimaatverandering vergt klimaatadaptatie en -mitigatie en een energietransitie, de balans tussen landbouw en natuur vraagt om afgewogen keuzes in het ruimtegebruik en de voortgaande verstedelijking vraagt extra ruimte. De meervoudige problematiek van uitstoot van broeikasgassen, neerslag van stikstof, de verspreiding van onder andere de zogeheten zeer zorgwekkende stoffen en bestrijdingsmiddelen, droogte, uitputting van grondwatervoorraden, bodemdaling, verzilting en het resulterende biodiversiteitsverlies laat zien dat de grenzen van het fysieke systeem van water, bodem en ecologie in Nederland zijn bereikt en soms zelfs ver zijn overschreden. Het omgevingsbeleid en het bijbehorende sectorale beleid staan voor de opgave om nieuwe prioriteiten te stellen en (ook ruimtelijke) keuzes te maken (PBL 2021b), en deze vervolgens ook tot uitvoering te brengen.

In grote delen van de Nederlandse landnatuur zijn zowel de ruimtelijke als de milieucondities nog

matig of slecht voor het duurzaam kunnen voortbestaan van soorten en ecosystemen. Zo heeft circa 90 procent van de habitattypen van de Habitatrichtlijn een matige tot zeer ongunstige staat van instandhouding. Van de Habitatrichtlijnsoorten heeft driekwart een matige tot zeer ongunstige staat van instandhouding. In de periode 1999-2018 zijn de milieucondities voor landnatuur gemiddeld genomen verder verslechterd (PBL 2022b).

Het kabinet wil een duurzaam en vitaal landbouw- en voedselsysteem mogelijk maken, gebaseerd op kringlopen en natuurinclusiviteit. Daarvoor is onder andere een afname van schadelijke stoffen noodzakelijk. Sinds 1990 is de ammoniakemissie meer dan gehalveerd, is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen gehalveerd, zijn de broeikasgasemissies met een kwart afgenomen, en is het nationale overschot aan fosfaat tot bijna nul gedaald. Dit alles dankzij een complex van nationale milieu- en natuurregels, ondersteund door subsidies. Hierdoor is de milieudruk van de landbouw afgenomen. Maar sinds 2010 nemen de ammoniakemissie door de landbouw, de uit- en afspoeling van stikstof en fosfor vanuit landbouwgrond en de afzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen niet verder af (PBL 2022b).

Het gaat hierbij niet alleen om een meervoudig vraagstuk, maar ook om conflicten tussen verschillende ruimtegebruiksfuncties. Dit neemt niet weg dat zich ook mogelijkheden tot synergie voordoen.

De belangrijkste ruimtelijk-strategische vraagstukken zijn:

- Volgt het ruimtegebruik bij locatiekeuzes en/of inrichting en beheer het water- en bodemsysteem, of wordt het systeem aangepast om het ruimtegebruik te dienen? Het combineren van de principes van het natuurlijke water- en bodemsysteem met menselijke civiele en cultuurtechniek kan leiden tot robuuste natuurlijke oplossingen (*nature-based solutions*) met een maatschappelijke meerwaarde. Er zijn ook situaties denkbaar waarbij de functies voorop staan zonder schade aan het systeem aan te brengen of waarbij het ruimtegebruik onafhankelijk van het systeem fungeert.
- Welke prioriteit hebben ruimtegebruiksfuncties als landbouw, drinkwaterwinning of natuur ten opzichte van elkaar? Dat geldt niet alleen voor de oppervlakte die de sector beslaat, maar ook voor de effecten op de leefomgeving. Geven we aan één functie voorrang, of en in welke mate is er sprake van meervoudig ruimtegebruik? Hierbij valt te denken aan het combineren van functies (functies zijn gelijkwaardig) en het meekoppelen van functies (één functie is leidend). Daarnaast is het de vraag of en op welke manier het meervoudig ruimtegebruik kan worden gestimuleerd of zelfs afgedwongen, bijvoorbeeld via regelgeving. Dat heeft ook veel te maken met draagvlak voor maatregelen.
- Gaat de voorkeur uit naar een generiek of een regiospecifiek beleid? Het gaat er hierbij ook om in hoeverre het Rijk een stevigere regierol in het omgevingsbeleid en bijbehorende sectorale beleid zou moeten spelen.

2.7 Strategische vraagstukken rond governance van ruimtegebruik

In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI, BZK 2019) worden alle opgaven in de fysieke leefomgeving benoemd en worden enkele afwegingsprincipes voor ruimtelijke keuzes geschetst, alsmede de contouren van een vervolproces (sectorale en gebiedsgerichte uitwerkingen). De NOVI laat evenwel veel inhoudelijke keuzes open en biedt volgens velen nog onvoldoende regie op de uitvoering van het voorgestane beleid (PBL 2021b). De huidige NOVI komt nog onvoldoende tegemoet aan deze

behoefte aan samenhangend beleid. In de NOVI zijn veel doelen uit het sectorbeleid overgenomen, zoals doelen voor verstedelijking, natuur of landbouw, maar ze zijn nog onvoldoende met elkaar verbonden (PBL 2019d, 2022b, Rli 2021). Bovendien schiet de uitvoering van het beleid tekort. Dat komt onder andere door ruimtelijke en milieubeperkingen (stikstofproblematiek door een te hoge stikstofuitstoot), sociale wrijvingen (bijvoorbeeld maatschappelijke protesten tegen windmolens) en beperkte uitvoeringscapaciteit (bij overheden en bouwbedrijven).

Inmiddels heeft het kabinet aangekondigd meer de regie te willen gaan voeren. Het kabinet geeft wel aan dat het – meer dan in de afgelopen jaren – zelf keuzes wil gaan maken als nationale opgaven elkaar ruimtelijk in de weg zitten of als de ruimtelijke kwaliteit hierom vraagt. Het heeft aangekondigd de Nationale Omgevingsvisie te zullen aanscherpen tot een *Nota Ruimte* (BZK 2022a, 2022b).

Bij de governance van het ruimtegebruik in Nederland dienen zich de volgende ruimtelijk-strategische vraagstukken aan:

- De verhouding tussen het sectorale beleid en het (integrale) omgevingsbeleid. Van oudsher heeft het sectorale beleid het integrale beleid gedomineerd. Dit wordt versterkt doordat leefomgevingsvraagstukken over verschillende departementen zijn verdeeld, waardoor het beleid sterk is verkokerd. De grote opgaven in combinatie met de beperkte ruimte maken het steeds belangrijker om het integrale beleid meer invulling en gewicht te geven en het sectorale beleid te ontkokeren (PBL 2021). Er is nog weinig bekend over hoe dit op een succesvolle manier kan gebeuren.
- De schaalniveaus waarop de regie in het omgevingsbeleid en het sectorale beleid wordt gevoerd. Het omgevingsbeleid is grotendeels gedecentraliseerd, maar provincies en gemeenten geven te kennen dat zij een regierol door het Rijk missen. De regering vindt nu ook dat het Rijk deze rol moet oppakken, maar worstelt nog met de vraag hoe het hier handen en voeten aan kan geven.
- De verhoudingen tussen overheden, maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven en burgers. De overheid verwacht van bedrijven, maatschappelijke organisaties en burgers dat zij op het gebied van duurzaamheid de nodige initiatieven nemen. Maar omgekeerd missen deze actoren in veel gevallen een duidelijke richting vanuit het Rijk en een duidelijke verantwoordelijkheidsverdeling tussen de betrokken organisaties en groepen.
- De verhouding tussen de beleidsontwikkeling en de beleidsuitvoering. Er wordt geregeld nieuw omgevingsbeleid en sectoraal beleid ontwikkeld, onder andere met het oog op de aanpak van de duurzaamheidsopgaven waar Nederland voor staat. Zo zet het huidige kabinet, overeenkomstig de internationale akkoorden, historisch hoge ambities neer voor de leefomgevingskwaliteit en stelt het veel middelen beschikbaar. Maar er is een grote spanning tussen de ambities en de uitvoering. Dit wordt versterkt doordat veel omgevingsbeleid is gedecentraliseerd en het Rijk alleen nog systeemverantwoordelijk is. Verder kampen de overheden op alle schaalniveaus met een gebrek aan menskracht, inhoudelijke kennis en middelen (Rli 2021).

3 Toekomstige ruimtelijke opgaven en onzekerheden

In dit hoofdstuk gaan we in op de onzekerheden waarmee de ruimtelijke opgaven zijn omgeven als gevolg van externe ontwikkelingen op de lange termijn.

We doen dit aan de hand van twee *contextscenario's* ('Meer' en 'Minder').⁴ In deze scenario's schetsen we onze aannames over mondiale en Europese economische, sociale, technologische en andere autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het toekomstige ruimtegebruik in Nederland. Dit is belangrijk, omdat Nederland weliswaar slechts beperkt invloed op deze ontwikkelingen heeft, maar wel met de gevolgen ervan moet zien om te gaan. In de scenario's verkennen we daarom, naast het mogelijke verloop van de autonome ontwikkelingen, ook opgaven die deze ontwikkelingen voor de ruimtelijk-strategische vraagstukken in Nederland met zich brengen en de mogelijkheden en beperkingen die zij voor de beleidsscenario's opleveren.

Naast gelijkmatige ontwikkelingen met een bepaalde mate van onzekerheid verkennen we ook enkele doorkruisende gebeurtenissen die zouden kunnen optreden ('wildcards'). Dit zijn gebeurtenissen waaraan, voordat zij optreden, een lage waarschijnlijkheid wordt toegedicht, maar die als zij optreden een grote impact hebben (PBL 2019a). Ook hierbij verkennen we de effecten op de ruimtelijke opgaven en op de mogelijkheden en beperkingen voor de beleidsscenario's.

De contextscenario's zijn zodanig samengesteld en de doorkruisende gebeurtenissen zodanig geselecteerd dat zij inzichtelijk maken in hoeverre en hoe de beleidsscenario's, die op het bereiken van een duurzaam Nederland zijn gericht, onder verschillende omstandigheden kunnen worden gerealiseerd..

3.1 Ruimtelijke opgaven en onzekerheden door autonome ontwikkelingen

3.1.1 Contextscenario Meer

Op de coronacrisis en de oorlog in Oekraïne volgt een herstel. Het internationale vertrouwen neemt toe en de internationale handel groeit, maar de wereld is niet meer als voorheen. Hoewel er sprake blijft van mondiale samenwerking en handel concentreren die samenwerking en handel zich meer binnen mondiale regio's zoals de Europese Unie. Dit beperkt de afhankelijkheid van andere regio's en de economische gevolgen van eventuele nieuwe pandemieën, oorlogen en dergelijke. Binnen de mondiale regio's versterken groei en handel elkaar; tussen de regio's nemen de samenwerking en de handel af. Al met al leidt dit tot een vrij hoge economische, technologische en maatschappelijke dynamiek.

De Wereldhandelsorganisatie (WTO) ondergaat een aantal hervormingen en slaagt er na enkele onderhandelingsronden in om de internationale handel voort te zetten, zij het meer binnen de mondiale regio's. De mondiale afspraken, zoals de klimaatafspraken van Parijs en Glasgow, worden

⁴ De contextscenario's zijn deels gebaseerd op de scenario's uit *Nederland in 2030 en 2050* (CPB & PBL 2015) en de onzekerheidsanalyses en actualisering van ervan (PBL 2020a), maar zij moeten er niet mee worden vereenzelvigd. We hebben namelijk ook een beroep op andere scenariostudies gedaan.

daadwerkelijk nagekomen. De Europese Unie hervormt zich en wint verder aan besluitvaardigheid. Brussel ziet ook meer toe op de daadwerkelijke uitvoering van besluiten. Dat geldt eveneens voor de Europese Green Deal. Met het oog hierop trekt de Europese Commissie een aantal taken en bevoegdheden naar zich toe. Door deze ontwikkelingen krijgt het Nederlandse verduurzamingsbeleid meer internationale ruggensteun.

Door de hogere welvaart, de gezondere levensstijlen en de nieuwe medische ontwikkelingen neemt de levensverwachting van de wereldbevolking toe. De Europese Unie opereert meer als een mondiale regio dan nu het geval is: zij speelt een actievare rol op het wereldtoneel en sluit zich minder voor de rest van de wereld af. Zo blijft er sprake van internationale migratie. Dat geldt zowel voor mensen die naar Europa komen als voor mensen die vanuit Europa vertrekken. Nederland trekt daarbinnen zowel hoger als lager opgeleide migranten aan. In Nederland groeit de bevolking tot 20,5 miljoen en het aantal huishoudens tot 10 miljoen in 2050, wat een extra ruimtevraag voor 2 miljoen huishoudens ten opzichte van 2020 met zich brengt.

Vanwege de stimulering van de wereldhandel, de mondiale technologische doorbraken en de hervorming van de Europese Unie is de economische groei relatief hoog. De groei wordt wel getemperd doordat de bevolkingsgroei afvlakt en de productiviteitsgroei met 1,5 procent per jaar niet zo hoog is als in het verleden. Het laatste heeft onder andere te maken met de vergrijzing van de bevolking en met de verdienstelijking van de economie (de dienstensector heeft minder mogelijkheden voor productiviteitsgroei dan andere sectoren). Deze ontwikkelingen resulteren in een gestage economische groei, dat wil zeggen een bbp-groei van gemiddeld 2,5 procent per jaar, waardoor Nederland in 2050 10 miljoen banen telt (CPB & PBL 2015). Dit resulteert tot 2050 in een toename met 1,5 miljoen banen ten opzichte van 2020, met bijbehorende ruimtevraag.⁵

Door de toenemende concurrentie en innovatie komen er op de internationale markt geregeld nieuwe technologieën beschikbaar. Denk aan de verdere ontwikkeling van het internet en van *augmented reality* en *virtual reality*. Het aanbod van biobrandstoffen groeit en er komen nieuwe typen kerncentrales. En de ontwikkeling van kweekvlees, bioprinten en CRISPR zet zich op het internationale niveau door. De nieuwe technologische innovaties kunnen Nederland helpen om duurzamer te worden, maar hebben ook keerzijden zoals monopolievorming, meer energieverbruik en genetische erosie en een grotere kwetsbaarheid voor storingen.

De internationale energiehandel vindt meer binnen de verschillende mondiale regio's plaats. Door de mondiale uitfasering van fossiele brandstoffen treedt er geen stagnatie in de aanvoer meer op. De technologische ontwikkeling zet zich ook op dit terrein door en drukt de kosten van duurzame energie. Nieuwe opties voor energieopwekking, zoals waterstof, en voor energieopslag, zoals superaccu's, breken door. De grondstoffen die voor de accu's nodig zijn, komen deels uit Europa zelf en deels uit verschillende andere mondiale regio's. De elektriciteitsproductie neemt sterk toe, mede door de elektrificatie van de samenleving en de ontwikkeling van een goede Europese infrastructuur. Dit brengt een extra grote ruimtevraag voor de elektriciteitsopwekking met zich.

Op mondiaal niveau worden veel inspanningen geleverd om de klimaatafspraken van Parijs en Glasgow – om de temperatuurstijging in de periode tot 2100 tot 1,5 à 2°C ten opzichte van pre-industrieel te beperken – daadwerkelijk na te komen (KNMI 2021). De CO₂-prijs, die tot 2050 flink

⁵ In de uitwerking van de vier normatieve scenario's hebben we als uitgangspunt genomen dat de werkgelegenheid in elk van de scenario's met 1,5 miljoen banen toeneemt. Echter, hoe deze groei verdeeld is over verschillende hoofdsectoren binnen de economie verschilt tussen de scenario's. Gegeven de verschillen in de uitgangspunten van de normatieve scenario's lijkt het op basis van gangbare inzichten over de werking van economieën, ook logisch te veronderstellen dat de scenario's uiteen zullen lopen wat betreft de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit en toegevoegde waarde.

oploopt, speelt hierbij een voorname rol. De Wereldhandelsorganisatie en de Europese Commissie zien erop toe dat Nederland zijn bijdragen levert, maar geven veel vrijheid in de manier waarop het dat doet. De gevolgen in termen van zeespiegelstijging en onregelmatige rivierwaterafvoer blijven beheersbaar. Hetzelfde geldt voor het vaker optreden van meer extreme stormen, neerslag, droogte- en hitteperioden. Wel verschuift de klimaatzone iets, waardoor enkele zuidelijke planten- en diersoorten naar het noorden trekken.

3.1.2 Contextscenario Minder

Op de coronacrisis en de oorlog in Oekraïne volgt op mondiaal niveau een langdurige stagnatie. Er treden meer spanningen en conflicten op in de wereld en het internationale vertrouwen neemt af. Mede door de lange duur van de coronacrisis en de lange nasleep van de oorlog gaan landen steeds meer waarde hechten aan hun eigen veiligheid en soevereiniteit. Als gevolg hiervan wordt de besluitvorming op het mondiale en het Europese niveau sterk bemoeilijkt. Dit brengt een lage economische, technologische en maatschappelijke dynamiek met zich, ook binnen de Europese Unie en in Nederland.

De Wereldhandelsorganisatie slaagt er niet in om de wereldhandel verder te stimuleren. Door het afnemende gevoel van veiligheid en vertrouwen nemen de rivaliteit en het protectionisme tussen de handelsblokken en daarbinnen tussen de landen juist toe. De Europese Unie verliest aan slagkracht. De meeste lidstaten stellen hun soevereiniteit voorop en allerlei gevestigde belangen weten hervormingen tegen te houden. De mondiale afspraken, zoals de klimaatafspraken van Parijs en Glasgow, worden maar gebrekkig nagekomen en het Europese beleid, zoals de European Green Deal, wordt maar beperkt uitgevoerd. De lidstaten en het beleid dat zij voeren winnen hierdoor aan belang.

De bescheiden economische groei leidt ertoe dat de bevolkingsgroei eveneens beperkt blijft. De geringe ontwikkeling van de medische technologie leidt nauwelijks tot een hogere levensverwachting. De migratie blijft door het meer gesloten karakter van de Europese Unie en de lidstaten en door de lage economische groei bescheiden. Hierdoor stabiliseert de bevolkingsomvang zich op 18 miljoen. Het aantal huishoudens neemt door de huishoudensverduunning maar iets toe, namelijk tot 8,5 miljoen in 2050.

Door de groeiende rivaliteit en het toenemende protectionisme tussen de handelsblokken en de landen binnen die blokken blijft de economische groei in de Europese Unie en in Nederland gering. Dit wordt versterkt door de bescheiden technologische ontwikkeling. De beperkte bevolkingsgroei en de stagnerende interne markt spelen ook een voorname rol. De verdienstelijking van de Nederlandse economie zet zich verder door, zij het niet zo sterk als bij contextscenario Meer. De groei van de economie van de economie is hierdoor aanzienlijk lager dan in Meer (CPB & PBL 2015). Het bbp neemt hierdoor tot 2030 nog maar met 1 procent per jaar toe en daarna met niet meer dan 0,5 procent per jaar. Het aantal banen in Nederland neemt tot 2050 af met 0,2 miljoen (ten opzichte van 2018).

De toenemende internationale conflicten leiden ertoe dat de technologische ontwikkeling buiten Nederland maar bescheiden is. Cognitieve en nano-, bio- en informatietechnologieën ontwikkelen zich langzaam en verspreiden zich niet veel meer. ICT ontwikkelt zich verder, maar dit gebeurt ook in een langzaam tempo. Het beperkte aantal technologische innovaties dat internationaal doorbreekt helpt Nederland maar in bescheiden mate om verder te verduurzamen.

Hoewel het gebruik van fossiele brandstoffen wereldwijd en in Europa afneemt, blijven veel landen er gebruik van maken, vooral in de industrie. Doordat veel landen technieken als het afvangen en opslaan van CO₂ gebruiken, neemt de mondiale CO₂-uitstoot wel af. Sommige landen passen geo-engineering toe om de effecten van klimaatverandering lokaal te beperken. Zo bewerken zij wolken met chemicaliën om bij droogte regen op te wekken en bij wateroverlast regen te beperken. Het

gebruik van hernieuwbare energie neemt in de meeste landen maar weinig toe en beperkt zich tot wind- en zonne-energie. Met het oog op de leveringszekerheid en de vermindering van de CO₂-uitstoot bouwen allerlei landen nieuwe kerncentrales. Doordat er meer kerncentrales worden gebouwd, worden zij minder duur. De elektrificatie van de samenleving gaat langzaam en de ontwikkeling van een internationale infrastructuur stagneert.

Doordat de klimaatafspraken van Parijs en Glasgow weinig effectief zijn, stijgt de mondiaal gemiddelde temperatuur tot 2100 met 2 à 3°C ten opzichte van de pre-industriële periode (KNMI 2021). Daarna zet de stijging zich nog verder voort. De CO₂-prijs loopt weliswaar op, maar lang niet zover als in contextscenario Meer. De gevolgen in termen van zeespiegelstijging en onregelmatige rivierwaterafvoer worden groter. Bovendien treden er vaker extreme stormen, neerslag, droogte- en hitteperioden op. Verder verschuiven de klimaatzones, waardoor veel zuidelijke planten- en diersoorten naar het noorden trekken.

3.1.3 Vergelijking van beide scenario's

Zoals gezegd, zijn de zojuist beschreven ontwikkelingen van invloed op de ruimtelijke opgaven waar Nederland de komende jaren voor staat. Het mogelijke verloop van de autonome ontwikkelingen is in beide contextscenario's onzeker. Bij wijze van samenvatting geven we in tabel 3.1 een overzicht van de belangrijkste autonome ontwikkelingen en bijbehorende onzekerheden.

Tabel 3.1
Autonome ontwikkelingen volgens de contextscenario's Meer en Minder

Veronderstelde autonome ontwikkelingen	Contextscenario Meer	Contextscenario Minder
Bevolkingsontwikkeling	Het aantal inwoners van Nederland neemt tot 2050 toe tot ruim 20,5 miljoen (3,4 miljoen extra inwoners ten opzichte van 2018).	Het aantal inwoners van Nederland neemt tot 2050 toe tot circa 18 miljoen (0,6 miljoen extra inwoners ten opzichte van 2018).
Economische ontwikkeling	Het aantal banen in Nederland neemt tot 2050 toe met 1,5 miljoen.	Het aantal banen in Nederland neemt tot 2050 af met 0,2 miljoen.
Technologische ontwikkeling	Snellere ontwikkeling en verspreiding van nieuwe technieken.	Langzamere ontwikkeling en verspreiding van nieuwe technieken.
Internationale samenwerking	Meer samenwerking.	Minder samenwerking.
Mondiaal klimaatbeleid	Wereldwijd ambitieus en effectief beleid. Hierdoor blijft de mondiale temperatuurstijging in 2100 tot 1,5 à 2°C beperkt.	Wereldwijd minder effectief beleid. Hierdoor stijgt de mondiale temperatuur tot 2100 met 2 à 3°C en neemt daarna verder toe.

3.1.4 Ruimtelijke opgaven en onzekerheden

In deze paragraaf gebruiken we de zojuist geschetste bandbreedte om de ruimtelijke opgaven voor de NOVI-thema's te toetsen op hun gevoeligheid voor verschillen in toekomstige ontwikkelingen. In hoofdstuk 9 gebruiken we deze bandbreedte om te reflecteren op wat het verschil tussen de ontwikkelingen in Meer en Minder kan betekenen voor de vier beleidsscenario's.

Stad en regio

De omvang van de vraag naar nieuwe woningen is onzeker. Volgens *Nederland in 2030 en 2050* (CPB & PBL 2015, 2020a) neemt het aantal inwoners van Nederland tot het jaar 2050 toe met zo'n 0,6 tot 3,4 miljoen ten opzichte van 2018, als gevolg van natuurlijke aanwas en internationale migratie. Bij een bescheiden natuurlijke aanwas en beperkte immigratie (in Minder) groeit de bevolking tot circa 18 miljoen in 2050. Bij een hogere natuurlijke aanwas en meer immigratie (in Meer) groeit de bevolking verder tot ruim 20,5 miljoen in 2050. Een andere bevolkingsontwikkeling resulteert in een andere behoefte aan woningen. Het aantal benodigde woningen wordt niet alleen bepaald door de omvang van de bevolking. Het is ook afhankelijk van leef- en woonvoorkeuren. Deze variatie maakt deel uit van de beleidsscenario's (zie hoofdstuk 4 tot en met 8).

Ook de ruimtevraag voor werken kent onzekerheid en daarom een bandbreedte in de verwachte ontwikkeling. Deze loopt van 0,2 miljoen minder banen tot 1,5 miljoen meer banen in 2050 (ten opzichte van 2018; de absolute aantallen zijn respectievelijk circa 8,5 en 10 miljoen banen in 2050). De variatie komt vooral door de ontwikkeling van de internationale en nationale economie. Bij toenemend protectionisme (in Minder) groeit de economie in Nederland tot 2030 met 1 procent per jaar en daarna met 0,5 procent per jaar. Bij meer internationale handel, vooral binnen Europa (in Meer), bedraagt de groei in Nederland tot 2050 2,5 procent per jaar. De ruimtevraag die met deze banenontwikkeling samenhangt en de plek waar deze banen terecht komen zijn mede afhankelijk van hoe de verschillende economische sectoren zich ontwikkelen.

De ontwikkelingen in de woningvraag en werkgelegenheid gaan in steden en regio's ook samen met ontwikkelingen in en de ruimtevraag van allerlei andere functies die bij verstedelijking horen, zoals stedelijke voorzieningen (winkels, onderwijs, zorg, sport, recreatie), infrastructuur voor mobiliteit, elektriciteit, drinkwater en data en recreatieve mogelijkheden in het ommeland van de steden en dorpen.

Duurzame economie

Een lage economische groei (in Minder) leidt tot minder grondstoffengebruik dan een hoge economische groei en maakt daarmee de opgave om de economie circulair te maken kleiner. Daar staat tegenover dat strenge mondiale en Europese milieueisen en een snellere technologische ontwikkeling (in Meer) het makkelijker maken om grondstoffenverspilling en milieuvuiling te beperken. Er is dan meer een gelijk speelveld voor duurzame bedrijven in Nederland. Als de transitie snel verloopt, is er eerder extra ruimte nodig dan bij een trage ontwikkeling. Dat geldt vooral voor de periode waarin de lineaire en circulaire economie naast elkaar bestaan. Maar in het eerste geval duurt die periode wel korter.

Klimaatmitigatie

De onzekerheden op het gebied van klimaatmitigatie zijn groot en laten zich niet eenvoudig vangen in een contextscenario Meer of Minder. Zo kunnen een hogere bevolkingsgroei en economische groei een hogere energievraag met zich brengen, maar kunnen technologische innovaties de energieproductie efficiënter maken. Afhankelijk van de oplossingen die voorhanden zijn, zal de ruimtevraag groter of kleiner kunnen uitpakken en kan deze zich op andere locaties en langs andere infrastructuurtracés manifesteren. Een andere factor van belang is de mate waarin internationale samenwerking kan bijdragen aan (in Meer) of juist een belemmering kan zijn voor (in Minder) de internationale koppeling van energienetten.

Klimaatadaptatie

Het klimaat verandert, maar de mate waarin is onzeker. Voor klimaatadaptatie is het van belang om verder te kijken dan 2050. De mondiale temperatuurstijging kan in 2100 beperkt blijven tot 1,5 à

2°C (in Meer), maar ook met 2 à 3°C toenemen en na 2100 verder stijgen (in Minder). In het eerste geval moet Nederland rekening houden met een beperkte stijging van de zeespiegel, langere droogteperioden en meer wateroverlast. In het tweede geval zijn de genoemde effecten groter, waardoor er ook meer ruimte nodig is om adaptatiemaatregelen te nemen en mogelijk ook drastische besluiten nodig zijn.

In alle IPCC-scenario's wordt rond 2050 een zeespiegelstijging van 0,25 meter bereikt, ook als rekening wordt gehouden met een extra versnelde zeespiegelstijging door het smelten van het Arctische ijs. In dit opzicht zijn er dus weinig verschillen tussen de contextscenario's Meer en Minder. Na 2050 en vooral na 2100 worden de verschillen groter; voor de zeespiegelstijging variëren inschattingen van 1 tot 2 meter rond 2100 (Deltares 2022a). De zeespiegelstijging is van invloed op de vraag hoe Nederland veilig te houden. Daarnaast heeft deze in laag-Nederland directe invloed op de verzilting van het grondwater en de rivieren. Deze verzilting heeft op haar beurt gevolgen voor de vraag naar water voor doorspoeling (met zoet water). Dit kan, in combinatie met beregening en peilbeheersing, na 2050 vaker leiden tot zoetwatertekorten.

Onder andere onder invloed van klimaatverandering zal, als er geen maatregelen worden getroffen, minder water over de IJssel worden afgevoerd. Dit wordt rond 2100 een knelpunt, omdat tegen die tijd de hoeveelheid beschikbaar water van het IJsselmeer regelmatig onvoldoende is om de vraag te dekken. In laag-Nederland kan daarnaast door klimaatverandering onomkeerbare schade ontstaan door bodemdaling in veenweidegebieden, en kan schade aan funderingen en infrastructuur op termijn niet worden voorkomen. Op hoge zandgronden ondervinden landbouw en natuur geleidelijk steeds sterkere negatieve gevolgen van klimaatverandering, onder andere door droogte (Deltares 2022a).

Landelijk gebied

De ontwikkeling van de landbouw reageert op de omvang van de bevolking en de economische groei. Door een toename van het aantal mensen stijgt de vraag naar voedsel. Omdat de landbouw het grootste deel van zijn producten exporteert, hangt de vraag naar ruimte voor de landbouw voor een deel van af van de vraag in hoeverre Nederland een voedselexporteur wil zijn. Dit varieert per beleidsscenario (zie hoofdstuk 4 tot en met 8). Ook speelt de technologische ontwikkeling een rol: een snelle ontwikkeling van nieuwe technieken en een snelle verspreiding ervan (in Meer) draagt ertoe bij dat de landbouw intensiever maar mogelijk (bij gelijkblijvende productie omvang) ook minder milieubelastend wordt. Dit geldt in theorie; in de praktijk hebben tegenvallers de doelen tot dusver steeds buiten bereik gehouden.

Een andere factor is de doorwerking van het Europese milieubeleid, inclusief het natuurbeleid. In Meer is er binnen de Europese Unie en Nederland een krachtiger overheidsapparaat om milieubeleid uit te voeren en te handhaven. In Minder is de overheid kleiner en daarmee de handhaving minder strikt. Dat kan effecten hebben op de ontwikkeling van de landbouw. Verder spelen in het landelijk gebied door klimaatverandering voor zowel de periode tot 2050 als daarna de problemen die ook bij de opgave rond klimaatadaptatie zijn genoemd.

Ruimtegebruik

Als we de bovengenoemde opgaven in samenhang bekijken, dan kunnen we constateren dat de druk op de leefomgeving vanuit de verschillende sectoren – die nu al groot is – in de toekomst nog groter wordt. In tabel 3.2 zijn de ruimtelijke opgaven voor de NOVI-thema's en de onzekerheden die ermee samenhangen volgens beide contextscenario's samengevat.

Governance

Voor de governance (het bestuur) van het ruimtegebruik maakt het veel uit welk soort beleid er op mondiaal en Europees niveau wordt gevoerd. Zo hebben de klimaatafspraken van Parijs en Glasgow een impuls gegeven aan het beleid dat is gericht op de verduurzaming van Nederland. Dat geldt ook voor de European Green Deal en de Farm to Fork-strategie van de Europese Unie. Maar welke impact het internationale beleid op termijn heeft, is nogal onzeker. Dat hangt bijvoorbeeld af van de mate waarin de Europese Commissie in staat en bereid is om op de uitvoering van het beleid door de lidstaten toe te zien en van de mate waarin de lidstaten zelf hiertoe bereid zijn. In het contextscenario Meer is er binnen de Europese Unie en Nederland een krachtiger overheidsapparaat om milieubeleid uit te voeren en te handhaven. In Minder is de slagkracht kleiner.

Tabel 3.2

Verwachte ruimtelijke opgaven volgens de contextscenario's Meer en Minder

Onzekerheid ruimtelijke opgaven	Contextscenario Meer	Contextscenario Minder
Stad en regio	<ul style="list-style-type: none"> • Ruimte nodig voor de woonvraag van 3,4 miljoen meer mensen. • Ruimte nodig voor 1,5 miljoen meer banen. • Veel meer ruimte nodig voor voorzieningen en infrastructuur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruimte nodig voor de woonvraag van 0,6 miljoen meer mensen. • Ruimte vrij door 0,2 miljoen minder banen. • Meer ruimte nodig voor voorzieningen en infrastructuur.
Duurzame economie	<ul style="list-style-type: none"> • Een grotere vraag naar grondstoffen maakt de opgave om de economie circulair te maken groter. • Strenge mondiale en Europese milieueisen maken het makkelijker om grondstoffenverspilling en milieuvervuiling te beperken. • Een snelle technologische ontwikkeling zorgt voor het beschikbaar komen van innovaties die bijdragen aan verduurzaming. • Grotere ruimtebehoefte voor de periode waarin lineaire en circulaire economie naast elkaar bestaan. Deze periode duurt wel korter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Een kleinere vraag naar grondstoffen maakt de opgave om de economie circulair te maken minder groot. • Minder strenge internationale milieueisen kunnen de transitie vertragen. • Door een langzame technologische ontwikkeling komen er minder technische oplossingen beschikbaar voor de verduurzaming. • Kleinere ruimtebehoefte voor de periode waarin lineaire en circulaire economie naast elkaar bestaan. Deze periode duurt wel langer.
Klimaatmitigatie	<ul style="list-style-type: none"> • Een hogere groei van bevolking en economie brengt een hogere energievraag met zich. • Technologische innovaties maken de energieproductie snel efficiënter. • Goede internationale samenwerking, stimuleert onder meer de internationale koppeling van energienetten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Een minder hoge groei van bevolking en economie brengt een minder hoge energievraag met zich. • Achterblijvende technologische innovaties maken de energieproductie niet snel efficiënter. • Matige internationale samenwerking belemmert de internationale koppeling van energienetten.

Klimaatadaptatie	<ul style="list-style-type: none"> In laag-Nederland in de periode tot 2050 en vooral ook daarna meer rekening houden met verzilting van het grondwater en de rivieren, zoetwatertekorten, onomkeerbare schade door bodemdaling in veenweidegebieden en schade aan funderingen en infrastructuur. Op hoge zandgronden meer negatieve gevolgen van klimaatverandering voor landbouw en natuur. 	<ul style="list-style-type: none"> In laag-Nederland in de periode tot 2050 en vooral ook daarna veel meer rekening houden met verzilting van het grondwater en de rivieren, zoetwatertekorten, onomkeerbare schade door bodemdaling in veenweidegebieden en schade aan funderingen en infrastructuur. Op hoge zandgronden veel meer negatieve gevolgen van klimaatverandering voor landbouw en natuur.
Landelijk gebied	<ul style="list-style-type: none"> Door een grotere toename van het aantal mensen stijgt de vraag naar voedsel meer. 	<ul style="list-style-type: none"> Door een beperktere toename van het aantal mensen stijgt de vraag naar voedsel minder.
Governance van ruimtegebruik	<ul style="list-style-type: none"> Meer ruggensteun vanuit het mondiale en Europese beleid bij de aanpak van de ruimtelijke opgaven. 	<ul style="list-style-type: none"> Minder internationale ruggensteun bij de aanpak van de ruimtelijke opgaven.

3.2 Ruimtelijke opgaven en onzekerheden door doorkruisende gebeurtenissen

De ruimtelijke opgaven waarop de beleidsscenario's een antwoord geven (hoofdstuk 4 tot en met 8) zijn niet alleen afhankelijk van de ontwikkelingen die in de contextscenario's Meer en Minder zijn geschetst. De opgaven hangen ook af van het mogelijke optreden van onverwachte grote gebeurtenissen ('wildcards'). De coronapandemie, de oorlog in Oekraïne en de stagnatie van de gaslevering zijn actuele voorbeelden hiervan. De contextscenario's zijn grotendeels gebaseerd op *Nederland in 2030 en 2050* (PBL & CPB 2015) en de actualisering daarvan (PBL 2020a). Omdat deze scenario's op gelijkmatige trends zijn gebaseerd maar er in de praktijk ook geregeld doorkruisende gebeurtenissen met een grote impact optreden, verkennen we hierna enkele wildcards en wat die voor de ruimtelijke opgaven kunnen betekenen. Dit helpt om bij de ontwikkeling en uitvoering van het omgevingsbeleid en het sectorale beleid beter voorbereid te zijn op verrassingen die de toekomst in petto kan hebben. Het idee daarbij is niet om precies de wildcards die wij verkennen in het beleid mee te nemen, maar om het beleid zo te ontwikkelen dat het verrassingen van verschillende aard kan opvangen, niet alleen op de lange termijn maar ook op de korte (PBL 2019a).

3.2.1 Wereldbevolking krimpt door nieuwe pandemie

Er zou een nieuwe pandemie kunnen uitbreken, waardoor tien jaar lang een derde deel van de geïnfecteerde mensen overlijdt (Steinmüller & Steinmüller 2004). Het zou hierbij kunnen gaan om een virus dat nog veel besmettelijker en dodelijker is dan het coronavirus. De nieuwe pandemie zou opnieuw in Zuidoost-Azië kunnen ontstaan en zich dan snel over de wereld kunnen uitbreiden. Door het vliegverkeer, dat na corona weer een hoge vlucht heeft genomen, zou het virus binnen enkele weken van het ene continent naar het andere kunnen overspringen. Hoewel de ontwikkeling van nieuwe vaccins een impuls zal krijgen, kan het nog jaren duren voordat er een vaccin wordt ontwikkeld dat voldoende effectief is om de nieuwe pandemie te verslaan.

De nieuwe pandemie zou kunnen uitbreken doordat er in Zuidoost-Azië en op andere continenten nog steeds veel markten zijn waar allerlei tamme en wilde dieren worden verhandeld en die door veel mensen worden bezocht. Op deze markten kunnen mutaties van bestaande virussen en nieuwe virussen gemakkelijk van de ene diersoort op de andere diersoort en vervolgens op de mens overspringen. Daarnaast zijn er wereldwijd nog steeds veel intensieve veehouderijen waar nieuwe (mutaties van) virussen van kippen, geiten, varkens en andere dieren op mensen kunnen overspringen. Zoals gezegd kan het toenemende vliegverkeer ervoor zorgen dat een nieuw virus dat eenmaal op de mens is overgesprongen zich snel over de wereld verspreid.

Een gevolg van de uitbraak van het virus zou zijn dat over de hele wereld samenlevingen en economieën ontwricht raken. Door de grote aantallen sterftegevallen die optreden zou de mondiale vraag naar voedselproducten inzakken en daarmee ook de vraag naar voedselproducten uit Nederland. Aangezien het merendeel van de Nederlandse voedselproducten wordt geëxporteerd, zal dit tot gevolg hebben dat de landbouw in Nederland krimpt.

Dit zal er op zijn beurt toe leiden dat er minder landbouwgrond nodig is en dat er meer ruimte ontstaat voor bijvoorbeeld woningbouw, bedrijventerreinen, natuurontwikkeling en klimaatadaptatie. Overigens zal er juist minder ruimte voor woningen en bedrijventerreinen nodig zijn, omdat de vraag naar ruimte voor wonen en banen door de grote aantallen sterftegevallen flink zal dalen. Verder is te verwachten dat veel mensen bevangen zullen worden door een angstcultuur (De Caeter 2009). Vanwege de grote kans op een besmetting en op een fatale afloop ervan zullen mensen proberen elkaar zoveel mogelijk in de openbare ruimten, het openbaar vervoer en in gebouwen te mijden. Om toch in de sociale behoeften te voorzien, zullen de virtuele contacten een hoge vlucht nemen. Met als gevolg dat veel mensen de virtuele ruimte veel belangrijker gaan vinden en de fysieke ruimte juist veel minder belangrijk.

3.2.2 Zuidoost-Aziatische grootmachten leggen beslag op mondiale grondstofvoorraden

Enkele Zuidoost-Aziatische grootmachten, waaronder China en India, zouden de komende jaren beslag kunnen leggen op de mondiale grondstofvoorraden. Hierbij gaat het niet alleen om reguliere grondstoffen zoals ijzer, koper, zilver en goud. Het gaat maar ook om zeldzame grondstoffen als zoals lithium, kobalt en dysprosium die bijvoorbeeld nodig zijn voor windmolens, zonnepanelen en batterijen. Dit betekent dat er binnen Europa en in Nederland een tekort aan grondstoffen ontstaat, zowel aan zeldzame als aan reguliere grondstoffen.

Momenteel legt een land als China al een groot beslag op de mondiale grondstofvoorraden. Denk aan de grondstoffen die China nu al in verschillende Afrikaanse landen wint, waarbij het ook de benodigde infrastructuur aanlegt en beheert. Denk ook aan de recente afspraken die China met Rusland heeft gemaakt wat betreft de import van grondstoffen die het als 'werkplaats van de wereld' nodig heeft. Als India erin slaagt om eveneens een dominante positie in de wereldeconomie in te nemen, dan zou ook dat land een groot beslag op de grondstofvoorraden kunnen doen. En andere Zuidoost-Aziatische landen zouden kunnen volgen, waarbij zij voor hun behoefte aan grondstoffen ook een beroep op Zuid-Amerikaanse landen zouden kunnen gaan doen.

De prijsstijgingen die zouden optreden door het tekort aan grondstoffen geven een impuls aan innovaties die bijdragen aan de besparing op of de vervanging van de grondstoffen en daarmee aan de circulaire economie. Een risico is dat de circulaire economie door de hoge urgentie van het beperken van het grondstoffengebruik minder schoon wordt en dat de kwaliteit van de producten afneemt. Daarnaast kan het optreden van de prijsstijgingen de energietransitie onbetaalbaar maken, waardoor die mogelijk stagneert. Verder vraagt de impuls aan de circulaire economie om meer industriële ruimte en milieuruimte. Dat geldt vooral voor de periode waarin de lineaire en circulaire

economie naast elkaar bestaan, al duurt deze periode door de impuls wel korter. Voorts wordt de focus op de productieketens groter en die op de landen waar de grondstoffen vandaan komen kleiner.

De prijsstijgingen vormen ook een stimulans voor Europese landen, waaronder Nederland, om zelf (weer) aan mijnbouw te doen. Uitbreiding van de mijnbouw brengt niet alleen een groot ruimtebeslag met zich, maar vergt ook dat het grondwaterpeil lokaal sterk wordt verlaagd. Dit leidt op zijn beurt tot een aantasting van landbouw- en natuurgebieden en daarmee van de voedselvoorziening, de biodiversiteit en het landschap. Verder veroorzaakt mijnbouw vaak de nodige milieuvervuiling. Hierdoor is de kans groot dat er lokaal stevige weerstand tegen de mijnbouw ontstaat en dat de verduurzaming van de mijnbouw een groot issue wordt.

3.2.3 Zeespiegel stijgt veel sneller dan verwacht

Gezaghebbende kennisinstellingen zoals het IPCC zouden op grond van nieuwe satellietmetingen en nieuwe modelberekeningen tot de conclusie kunnen komen dat de zeespiegel veel meer gaat stijgen dan verwacht. Zelfs bij een beperkte klimaatverandering zou er op de Zuidpool zoveel landijs kunnen afbreken en smelten en zouden er op de Noordpool zoveel gletsjers en permafrost kunnen verdwijnen dat het waterpeil in de Noordzee in 2100 met 2 meter stijgt (Van Calmthout 2013; KNMI 2021). Internationaal en nationaal zou dit veel discussie in de media, de samenleving en de politiek oproepen. Het onderzoek zou namelijk duidelijk maken dat er voor 2050 al de nodige extra maatregelen moeten worden genomen om afdoende op de situatie in 2100 voorbereid te zijn. Aanvankelijk zal het onderzoek waarschijnlijk op allerlei vragen van klimaatsceptici stuiten, maar na enige tijd zou het besef kunnen doorbreken dat het te riskant is om de verwachte zeespiegelstijging te negeren.

Dit zou kunnen gebeuren als blijkt dat de huidige computermodellen te weinig recht doen aan de complexiteit en dynamiek van klimaatverandering. De onzekerheden die verbonden zijn met de factoren die klimaatverandering veroorzaken, zouden veel groter kunnen zijn dan gedacht. En de zeespiegel zou door de bovengenoemde oorzaken en een aantal andere oorzaken die nu nog onbekend zijn veel sneller kunnen stijgen dan de IPCC-scenario's momenteel voorzien.

Als de zeespiegel veel meer stijgt dan verwacht, dan is de kans groot dat er door de verwachte lagere waterveiligheid in Nederland veel meer emigratie optreedt. Dit zou tot gevolg kunnen hebben dat de aantallen inwoners en huishoudens in 2050 aanzienlijk kleiner worden en dat de ruimte die nodig is voor de woningvraag sterk afneemt. Omdat het aantal werknemers ook aanzienlijk daalt, neemt de ruimte die nodig is om in de vraag naar banen te voorzien eveneens behoorlijk af. Hetzelfde geldt voor de ruimte die nodig is voor nieuwe voorzieningen en infrastructuur.

De waterveiligheid zou juist een veel grotere opgave worden. De bestaande zeekeringen, waaronder de Deltawerken, zouden versneld moeten worden vernieuwd of zelfs worden vervangen. Er zou ook veel meer ruimte moeten worden gevonden voor het versterken of verplaatsen van de waterkeringen en er zou een sterke impuls zijn om nieuwe technieken toe te passen. In laag-Nederland zou er veel meer zoute kwel optreden, wat veel hogere eisen aan de capaciteit van de gemalen stelt en zelfs de vraag oproept of die capaciteit wel voldoende is en of er bijvoorbeeld niet getrappt moet worden bemaald, wat meer ruimte vergt.

De verzilting van het grondwater en van de rivieren die in laag-Nederland optreedt, zou ook een grote impact op de landbouw hebben. De vraag is of de verzilting nog wel via maatregelen als het transport van zoet water kan worden bestreden, of de landbouw niet op minder zoutgevoelige gewassen zou moeten overschakelen en of de landbouw in de laagste polders hoe dan ook nog wel mogelijk is.

Verder is de kans groot dat de laagste polders vanwege het hogere grondwaterpeil moeten worden ontpolderd, waarbij zij grotendeels onder water komen te staan. De bestaande bebouwing zou dan

bijvoorbeeld via nieuwe dijken moeten worden beschermd en nieuwe bebouwing zou dan uit drijvende gebouwen, wegen, pleinen en andere constructies moeten bestaan.

3.2.4 Doorbraak van grootschalige algenkweek

De kweek van algen verkeert momenteel nog in een experimentele fase en is bovendien nog vrij duur, maar stel nu dat algenkweek op grote schaal doorbreekt. Bij algen verloopt het proces van fotosynthese, waarbij zonlicht wordt gebruikt om CO₂ om te zetten in glucose en zetmeel, veel efficiënter dan bij planten. Algen zijn namelijk superefficiënte groeiers die in weinig tijd veel CO₂ uit de lucht vastleggen (Van Calmthout 2013). Zij kunnen worden gebruikt als basis voor voedsel, veevoer, biobrandstoffen en de groene grondstoffeneconomie ('biobased economie'). Voor de kweek van algen is geen landbouwgrond nodig en zijn ook geen gewassen nodig die eigenlijk voedsel zijn. Algenkweek leent zich bovendien goed voor productie op zee (aquacultuur) (STT 2015). De stikstof en fosfor die de algen nodig hebben, kunnen uit dierlijke mest en stedelijk afvalwater worden gewonnen of uit het zeewater worden gehaald. De grootschalige kweek van algen levert wel veel afval op. Het gaat hierbij om een koolzuurhoudende algenmassa oftewel 'algen-slurry'. Maar deze slurry kan in grondstoffen worden verwerkt, bijvoorbeeld in cement. Daarmee is de CO₂ dan vastgelegd, waardoor die niet in de atmosfeer terechtkomt.

Deze gebeurtenis zou kunnen optreden als het lukt om de experimentele stadia van de producten die van de algen kunnen worden gemaakt te overwinnen. Hiervoor is het nodig dat de producten worden gecommercialiseerd, de productie wordt opgeschaald en er vervolgens expansie plaatsvindt (DNV GL 2020). En dit hangt op zijn beurt weer af van de vraag naar en de acceptatie van de producten die de algenkweek oplevert door de sectoren die er gebruik van zouden kunnen maken, zoals de voedsel-, de energie- en de mobiliteitssector. Een belangrijke voorwaarde is dat er voldoende durfinvesteerders zijn die kansen zien in het opschalen van de productie via algenkweek. Als de kweek van algen op grote schaal doorbreekt, dan zou er door de voedselproducten die deze oplevert minder ruimte voor de landbouw nodig zijn. En door de biobrandstoffen die de kweek oplevert, zouden de sloop- en luchtvaart minder op synthetische brandstoffen (op basis van waterstof) hoeven over te stappen, wat energiebesparing met zich brengt. Hierdoor zou er minder extra ruimte voor zonne- en windparken nodig zijn, zowel op land als op zee. De grote landschappelijke impact van zonne- en windparken op land zou hierdoor kunnen worden beperkt.

Grootschalige algenkweek vergt weliswaar veel ruimte, maar de kweek kan, zoals gezegd, op zee plaatsvinden en de algen-slurry kan in de industrieclusters worden verwerkt. Bovendien zou de kweek van algen in zeeboerderijen kunnen plaatsvinden en de zeeboerderijen zouden binnen de windparken kunnen worden gepositioneerd. De biobrandstoffen die met de algenkweek beschikbaar komen, zouden op hun beurt bijdragen aan de diversificatie en daarmee aan de betrouwbaarheid van de energievoorziening. De netto-CO₂-uitstoot zou veel minder worden dan in de huidige situatie, omdat de algen tijdens de kweek CO₂ opnemen. Maar de uitstoot van vervuilende stoffen zoals stikstofoxiden en zwaveldioxiden zou er niet door afnemen.

3.2.5 Er wordt op grote schaal desinformatie verspreid

Stel dat er in Nederland en daarbuiten op grote schaal desinformatie wordt verspreid (Heijne 2021; In 't Veld 2021). Landen als Rusland en China verspreiden steeds meer onjuiste informatie om het denken en de verkiezingen binnen Nederland in hun voordeel te beïnvloeden. Een toenemend aantal bedrijven zaait twijfel over de wet- en regelgeving om daarmee een striktere regulering van hun activiteiten te voorkomen. Allerlei sociale groepen geven voeding aan complottheorieën om informatie en beleid waardoor zij zich voelen beknot in diskrediet te brengen. En populistische politieke partijen spelen gretig op het complotdenken in en stimuleren dit denken om daarmee hun positie

te versterken. De verspreiding van desinformatie gebeurt op allerlei manieren: via neppersberichten, nepberichten op sociale media, het verspreiden van deepfakes en dergelijke.

Dit zou kunnen gebeuren als de relaties tussen Rusland en China aan de ene kant en de westerse landen aan de andere kant – door de oorlog in Oekraïne en de dreigende oorlog om Taiwan – verder verharderen. Dit zou voor beide landen een aanleiding kunnen zijn om de westerse landen via het verspreiden van onjuiste informatie en het beïnvloeden van de verkiezingen te destabiliseren. De kloof tussen de Nederlandse overheid enerzijds en de boeren en burgers anderzijds kan (nog) groter worden als de overheid er niet in slaagt om issues zoals de stikstofcrisis, de toeslagenaffaire en de schade door de gaswinning in Groningen op een adequate manier aan te pakken. Verder zou een grotere economische en maatschappelijk tweedeling ertoe kunnen bijdragen dat een steeds grotere groep burgers politiek afhaakt en vatbaar wordt voor complotdenken, nepnieuws en dergelijke.

Als er op grote schaal desinformatie wordt verspreid, dan zal dat het vertrouwen in de politiek en in het overheidsbeleid onder de bevolking voor een groot deel uithollen. Dit zou het draagvlak voor het omgevingsbeleid en het aanverwante sectorale beleid en de effectiviteit van het beleid ondermijnen. Voor de aanpak van de grote opgaven op het gebied van de leefomgeving heeft dit nadelige gevolgen, omdat de aanpak niet zozeer passief draagvlak onder de betrokkenen vergt, maar actief commitment van alle betrokkenen. De overheden krijgen dit immers niet alleen voor elkaar. Wat betreft het verspreiden van desinformatie en het beïnvloeden van verkiezingen door Rusland en China is het belangrijk om (veel) meer werk van cybersecurity te maken. Waar het gaat om de verhouding tussen overheden en burgers is er sprake van een vicieuze cirkel. Om deze cirkel te doorbreken is het belangrijk dat overheden meer vertrouwen in burgers tonen, beter met ze communiceren, zich meer dienstbaar opstellen en meer werk van het checken van feiten maken.

3.2.6 Overzicht van de effecten van de doorkruisende gebeurtenissen op de ruimtelijke opgaven

Bij wijze van samenvatting geven we in tabel 3.3 de doorkruisende gebeurtenissen en de mogelijke effecten ervan op de ruimtelijke opgaven voor Nederland weer. De manieren waarop met de gebeurtenissen kan worden omgegaan, komen in het hoofdstuk over de reflectie op de beleidsscenario's aan de orde (hoofdstuk 10).

Tabel 3.3
Doorkruisende gebeurtenissen en de effecten ervan op de ruimtelijke opgaven

Doorkruisende gebeurtenissen	Effecten op ruimtelijke opgaven
Wereldbevolking krimpt door nieuwe pandemie	<ul style="list-style-type: none"> • De mondiale voedselvraag zakt in en daarmee ook de vraag naar landbouwproducten uit Nederland, met als gevolg dat er minder landbouwgrond nodig is • Door de grote aantallen sterftegevallen daalt de vraag naar woningen en naar bedrijfsruimten sterk • In openbare ruimten, openbaar vervoer en gebouwen mijden mensen elkaar zoveel mogelijk
Zuidoost-Aziatische grootmachten leggen beslag op grondstofvoorraden	<ul style="list-style-type: none"> • De grondstoffenschaarste geeft een impuls aan de circulaire economie • De impuls aan de circulaire economie vraagt op korte termijn al om meer industriële ruimte en milieuruimte

	<ul style="list-style-type: none"> • De focus op de productieketens wordt groter en die op de landen waar de grondstoffen vandaan komen kleiner
Zeespiegel stijgt veel sneller dan verwacht	<ul style="list-style-type: none"> • Door emigratie vanwege de verwachte lagere veiligheid worden de aantallen inwoners en huishoudens in 2050 kleiner • Waterveiligheid wordt een grote opgave: vooral het vinden van ruimte voor het versterken of verplaatsen van waterkeringen • In laag-Nederland moet de landbouw zich aanpassen aan de verzilting of die verdwijnt er grotendeels • Door het verwachte hogere grondwaterpeil zijn allerlei gebieden alleen nog geschikt voor aangepaste (drijvende) woningen en kantoren
Doorbraak van grootschalige algenkweek	<ul style="list-style-type: none"> • Door de biobrandstoffen die de algenkweek oplevert hoeft de scheep- en luchtvaart minder op synthetische brandstoffen over te stappen, hierdoor is er minder extra ruimte voor zonne- en windparken nodig • De algenkweek vergt veel ruimte: de kweek van de algen op zee en de verwerking van de slurry in de industrieclusters
Er vindt op grote schaal desinformatie plaats	<ul style="list-style-type: none"> • Het vertrouwen in de politiek en in het overheidsbeleid onder de bevolking wordt grotendeels uitgehold • Dit ondermijnt het draagvlak voor het omgevingsbeleid en het sectorale beleid en de effectiviteit van het beleid • Overheden zullen veel werk moeten maken van cybersecurity, vertrouwen van de burgers, communicatie en het checken van feiten

4 Introductie van de vier scenario's

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de vier normatieve scenario's (beleidsscenario's) die in deze studie centraal staan: Mondiaal Ondernemend, Snelle Wereld, Groen Land en Regionaal Geworteld. Zoals we in hoofdstuk 1 hebben aangegeven, verkennen we met deze scenario's vanuit verschillende maatschappelijke visies wenselijk geachte toekomst. Elk scenario geeft vanuit een eigen waardeoriëntatie een antwoord op de ruimtelijke opgaven die we in hoofdstuk 3 hebben verkend. Met behulp van de scenario's onderzoeken we welke ruimtelijke keuzes beleidsmakers kunnen maken. Hiermee beantwoorden we de tweede en derde hoofdvraag van deze studie: Hoe kan Nederland eruitzien als er ruimte wordt gezocht voor de beoogde oplossingen van de verschillende opgaven? En langs welke paden kan er worden gewerkt aan een samenhangend ruimtelijk beeld? In dit hoofdstuk introduceren we de scenario's door ze kort te typeren. In de volgende vier hoofdstukken presenteren we elk scenario afzonderlijk.

4.1 Uitgangspunten van de scenario's

4.1.1 Systeemveranderingen in de scenario's

De scenario's zijn gebaseerd op de vier maatschappijbeelden uit de vorige Ruimtelijke Verkenning met als titel *Oefenen met de toekomst* (PBL 2019b). Deze scenario's hebben we uitgewerkt voor alle thema's die voorkomen in de NOVI. De vorige Ruimtelijke Verkenning was namelijk alleen op de thematiek van stad, mobiliteit en infrastructuur gericht. Daarnaast hebben we de scenario's aangepast, zodat zij alle vier gericht zijn op een duurzame inrichting van de samenleving en de economie. In de huidige scenario's veronderstellen we dat een duurzaam en toekomstbestendig Nederland alleen onder zekere condities kan plaatsvinden. Deze vergen een fundamentele omslag in de inrichting van de samenleving en economie, zowel in Nederland als daarbuiten. Niet voor niets wordt er in het huidige maatschappelijke en politieke debat gesproken over transitie: er zijn fundamentele systeemveranderingen nodig. Bij elk scenario gaan we er daarom van uit dat er enkele belangrijke 'knoppen' worden omgezet, passend bij een bepaald onderliggend maatschappijbeeld dat per scenario verschilt:

- In Mondiaal Ondernemend is er een omschakeling van een aandeelhouder- naar een stakeholder-economie nodig om te kunnen komen tot maatschappelijk verantwoord ondernemen. Daarnaast wordt voor *true pricing* gekozen, waarbij de verborgen kosten van de negatieve impact op mens, natuur en milieu worden meegenomen in de prijs van producten en diensten.
- In Snelle Wereld bestaat een sterke mededingingsautoriteit die de macht van grote technologiebedrijven en andere oligopolies breekt en er vervolgens voor waakt dat die niet opnieuw kan ontstaan, om volledige mededinging te kunnen bereiken. Hierdoor krijgen technologische innovaties een sterke impuls.
- In Groen Land bestaat er een – maatschappelijk gelegitimeerde – sterk sturende overheid. De consumptievrijheid wordt aan banden gelegd door de invoering van een persoonlijk 'omgevingsbudget' ('planeetpunten'), gericht op minder vervuiling en minder grondstoffengebruik.
- In Regionaal Geworteld komt de nadruk meer op regionale zelfvoorziening te liggen. In het openbaar bestuur staat subsidiariteit voorop; hogere overheden moeten niet iets doen dat op een lager niveau kan worden afgehandeld. Regionale overheden heffen hun eigen belastingen. Burgercollectieven en decentrale overheden kunnen hierbij over de benodigde middelen beschikken.

4.1.2 Duurzame ontwikkeling in brede zin

In de scenario's streeft Nederland naar 'volhoudbaarheid'. Daarmee bedoelen we duurzame ontwikkeling in de brede zin van het woord. Deze wordt in elk scenario anders ingevuld, passend bij het onderliggende maatschappijbeeld. Hiervoor hebben we de drie dimensies van duurzaamheid – *people*, *planet* en *profit* – uitgewerkt in termen van de prioritering van de verschillende aspecten van brede welvaart. Daarmee willen we aansluiten bij de actuele maatschappelijke en beleidsdiscussies waarin dit begrip een steeds prominentere rol vervult. We vatten brede welvaart op als een nationale uitwerking van het streven naar duurzame ontwikkeling, vergelijkbaar met de Sustainable Development Goals van de Verenigde Naties. In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de prioritering van de drie 'P's' en de bijbehorende aspecten van brede welvaart in elk van de vier scenario's.

Tabel 4.1

De vier scenario's geduid in termen van de verschillende aspecten van brede welvaart

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Rangorde van de dimensies van duurzaamheid	<i>Profit</i>	Afhankelijk van leefstijlgroep	<i>Planet</i>	<i>People</i>
Prioritering van aspecten van brede welvaart in drie categorieën	1: materiële welvaart, wonen en grondstoffen; 2: arbeid & vrije tijd, veiligheid en klimaat; 3: gezondheid, welzijn, milieu, samenleving en biodiversiteit.	Er is wel een collectief minimumniveau wat betreft: klimaat, biodiversiteit, grondstoffen, milieu en veiligheid.	1: klimaat, biodiversiteit, grondstoffen, milieu en veiligheid; 2: gezondheid, welzijn en samenleving; 3: wonen, arbeid & vrije tijd en materiële welvaart.	1: wonen, arbeid & vrije tijd, welzijn, samenleving, gezondheid en veiligheid; 2: milieu, grondstoffen en klimaat; 3: materiële welvaart en biodiversiteit.

Uitgaande van de scenario's maakt Nederland in de toekomst dus andere keuzes dan nu, waarbij in elk scenario een ander accent wordt gelegd, op een groot aantal variabelen. Vanzelfsprekend zijn er meer mogelijke scenario's denkbaar, maar met deze vier dekken we een groot deel van het speelveld af. Bovendien is een aantal van vier voor de gebruikers ervan nog hanteerbaar. Dat Nederland in de vier scenario's streeft naar duurzaamheid in brede zin wil niet zeggen dat het hier ook over de hele linie in slaagt. Hoewel we in de uitwerking van de scenario's als uitgangspunt hebben genomen dat Nederland in geen van de thema's 'door de bodem zakt', bestaan er onvermijdelijk spanningen tussen de te maken keuzes. Dit betekent dat Nederland in 2050 niet 'af' is: er zullen op diverse beleidsterreinen restopgaven zijn, alsook nieuwe opgaven. Hierop gaan we in hoofdstuk 9 in.

4.2 Typering van de scenario's

4.2.1 Kenmerken van de scenario's

De scenario's die we in de volgende vier hoofdstukken bespreken en verbeelden hebben de volgende kenmerken:

- De vier beleidsscenario's die in de volgende hoofdstukken worden gepresenteerd staan in deze Ruimtelijke Verkenning centraal. Deze scenario's hebben een normatief karakter (PBL 2019a). Zij presenteren namelijk toekomst die *wenselijk* geacht kunnen worden en zijn toegespitst op de keuzes die binnen Nederland kunnen worden gemaakt. Het gaat hierbij om beleid in de brede zin van het woord, dat wil zeggen om activiteiten van overheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties en burgers.
- Deze beleidsscenario's hebben een *integraal* karakter. De nadruk ligt namelijk op de samenhang tussen de ruimtelijk relevante ontwikkelingen die verbonden zijn met de thema's uit de NOVI. De afzonderlijke sectorale dossiers komen weliswaar ook aan de orde, maar daarbij gaan we niet in de diepte.
- De ruimtelijke opgaven die volgen uit de exogene veranderingen – de veranderingen die niet door Nederlandse beleidsmakers zijn te beïnvloeden – zijn in de twee contextscenario's Meer en Minder verkend die we in hoofdstuk 3 hebben besproken. Deze scenario's hebben een *descriptief* karakter: zij presenteren toekomst die *mogelijk* worden geacht. Niet of deze wenselijk zijn.
- De beleidsscenario's zijn voor 2050 op kaart gezet. Ze maken gebruik van hetzelfde ruimtelijke programma, afkomstig uit het contextscenario Meer. Het contextscenario Minder zou ten opzichte van de huidige situatie weinig veranderingen op kaart laten zien; wel zijn de beleidsscenario's in paragraaf 10.3.1 ook afgezet tegen contextscenario Minder om zicht te bieden op onzekerheden als gevolg van de bandbreedte tussen beide contextscenario's.
- Met de beleidsscenario's verkennen we de mogelijkheden voor de ruimtelijke inrichting van Nederland in 2050, met een doorkijk naar 2100 waar dat nodig en mogelijk is. Met de aanbevelingen kunnen beleidsmakers nu al aan de slag.
- De scenario's hebben een ruimtelijk *kwalitatief en kwantitatief* karakter. De uitgangspunten van de scenario's hebben we met behulp van de *group-grid-theory* bepaald. Veel onderdelen van de geschetste situaties in 2050 hebben we aan de hand van literatuurverkenning ingevuld. Andere onderdelen hebben we via schetskaarten en *artist impressions* verbeeld. De paden naar 2050 zijn eveneens op een literatuurverkenning gebaseerd. Voor zaken als het toekomstige ruimtegebruik, de toekomstige waterhuishouding en de mate waarin binnen de scenario's de doelen van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn worden gehaald, hebben we modelberekeningen uitgevoerd. In hoofdstuk 10 gaan we dieper in op hoe we dat hebben gedaan.
- Hoewel in alle vier de scenario's wordt gestreefd naar een duurzame ontwikkeling in brede zin, is het bij het opstellen ervan niet het uitgangspunt geweest dat in elk scenario alle bestaande beleidsdoelen moeten worden gehaald. Zo kennen alle vier de scenario's in 2050 wel een CO₂-neutrale energiemix, maar dat wil nog niet zeggen dat het landgebruik in 2050 ook vrij is van de emissie van broeikasgassen. Ook verschillen de scenario's bijvoorbeeld in de mate waarin Europese biodiversiteitsdoelen worden gehaald. De scenario's zijn beperkt exploratief (PBL 2019a). Ze verschillen weliswaar van de huidige ontwikkelingen en zijn dus geen dominante (business as usual) scenario's.

4.2.2 Overzicht van de scenario's

Ter introductie van de vier beleidsscenario's (normatieve scenario's) geven we van elk een korte impressie. De bijlagen I tot en met VII geven een overzicht van de scenario's in tabelvorm. Bijlage I geeft een overzicht van de algemene situaties in 2050; de bijlagen II tot en met VI geven een overzicht van de situaties per NOVI-thema en bijlage VII geeft een overzicht van de paden van het heden naar 2050.

Mondiaal Ondernemend

In het scenario Mondiaal Ondernemend is de samenleving individualistisch en domineert het marktdenken in de economie. Grote bedrijven nemen het voortouw. Eigen verantwoordelijkheid staat voorop, ook om te verduurzamen. Een van de kenmerkende ontwikkelingen in dit toekomstige Nederland is een groter contrast tussen verdergaande verstedelijking in het westen en midden van Nederland en minder stedelijke ontwikkeling en een meer op recreatie-, zorg en landbouwgerichte economie elders in het land.

Snelle Wereld

In het scenario Snelle Wereld valt de samenleving uiteen in allerlei leefstijlgroepen. Deze ‘bubbels’ vinden het belangrijk zich van elkaar te onderscheiden. Het leven speelt zich grotendeels af in het digitale domein; de fysieke ruimte boet aan belang in. Allianties van kleinere, innovatieve bedrijven en leefstijlgroepen nemen in deze toekomst het voortouw. Zij vinden keuzevrijheid en flexibiliteit belangrijk. Een van de gevolgen hiervan is een wat rommelige en veranderlijke ruimtelijke inrichting van het land.

Groen Land

In het scenario Groen Land zien mensen zich als onderdeel van de natuur. Ze beschouwen vergroening als een collectieve publieke opdracht en sporen de Rijksoverheid aan om daarbij de regie te nemen. In deze toekomst staat het respecteren van ecologische grenzen bovenaan, ook als dit ten koste gaat van de vrijheid om te consumeren. Natuurlijke oplossingen domineren, bijvoorbeeld door water meer ruimte te geven. Bebouwing vindt in deze toekomst zoveel mogelijk plaats binnen de bestaande stad en geconcentreerd rond openbaarvervoerknooppunten.

Regionaal Geworteld

In het scenario Regionaal Geworteld maken lokale en regionale gemeenschappen de dienst uit. Mensen kennen elkaar, voelen zich onderling verbonden en zijn trots op de buurt, de wijk en het landschap. Samen dragen ze zorg voor hun nabije omgeving. In deze toekomst is de verstedelijking verspreid over het land; grote steden zijn kleinschalig uitgebreid, kleinere steden en dorpen zijn organisch gegroeid. Kleinschaligheid en lokale en regionale functiemenging zijn de norm. Het uitgangspunt is zoveel mogelijk regionale zelfvoorziening (waar mogelijk).

5 Mondiaal Ondernemend

5.1 Situatie in 2050

5.1.1 Algemene situatie

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

In Mondiaal Ondernemend heeft de Nederlandse samenleving in 2050 een sterk prestatiegericht, hedonistisch en individualistisch karakter. Dominante waarden zijn werk, succes, genot, zelfontplooiing, zelfredzaamheid en eigen verantwoordelijkheid (PBL 2019c, 2023c). Materiële welvaart is ook belangrijk, omdat veel mensen er hun status aan ontleen. In termen van duurzaamheid gaat het meer om *profit* dan om *people* en *planet*. De houding tegenover de natuur is dat de mens over de natuur heerst en die kan gebruiken, maar ook dat de mens ervoor dient te zorgen. Dit komt onder andere tot uitdrukking in een duurzame levensstijl, bijvoorbeeld door minder vlees te eten (Schmid 2010) en het beïnvloeden van de markt door meer duurzame producten te kopen (PBL 2018b). De hoge materiële welvaart gaat gepaard met grote sociaal-economische ongelijkheid. Maar er is vanwege het belang van sociale stabiliteit voor het internationale vestigingsklimaat wel een sociaal minimum dat voorziet in de belangrijkste primaire goederen en diensten, zoals het kunnen betalen van voedsel, energie, kleding, woonruimte, openbaar vervoer en noodzakelijke ICT-voorzieningen (Buitelaar 2020). De houding tegenover techniek is positief, met een voorkeur voor grootschalige oplossingen, en vooral als zij bijdraagt aan een grotere materiële welvaart en een kleinere ecologische voetafdruk, oftewel aan groene groei.

De economie wordt gedomineerd door grote, internationale bedrijven die hun hoofdvestiging of een belangrijke nevenvestiging in Nederland hebben. Het midden- en kleinbedrijf speelt voornamelijk een toeleverende rol. Er is eerder sprake van een oligopolie (geen volledige mededinging) dan van een vrije markt. De macht van grote bedrijven is daardoor zo toegenomen, dat ze zich onafhankelijker kunnen opstellen ten opzichte van de aandeelhouders. Uit welbegrepen eigenbelang richten grote bedrijven zich daardoor meer op de langere termijn, en krijgen duurzaamheidsaspecten meer aandacht. Door de dominante rol van de grote, internationale bedrijven is de zakelijke dienstverlening sterk gegroeid. De toegenomen consumptie heeft geleid tot een verdere groei van de logistieke en transportsector en van de detailhandel, vooral het onlinewinkelen.

Het bedrijfsleven heeft veel invloed op het overheidsbeleid, wat niet wegneemt dat de overheid op sommige terreinen een krachtige rol speelt. Zo zorgt het Rijk voor een gelijk speelveld voor alle bedrijven, en stelt randvoorwaarden aan de vestiging van mondiale bedrijven, bijvoorbeeld wat betreft het verduurzamen, het betalen van belastingen en de locaties van grote datacentra. De wet- en regelgeving, inclusief de Omgevingswet, zijn verder vereenvoudigd. Een groot aantal subsidieregelingen en fiscale tegemoetkomingen voor het bedrijfsleven heeft plaatsgemaakt voor de Rijks-overheid als mede-investeerder in innovatie. De wetten en regels die er zijn, zijn voorspelbaar en de overheid handhaaft deze ook.

Schade aan mens en milieu zijn vaak niet doorberekend in de marktprijs. Door de verborgen kosten inzichtelijk te maken en op te tellen bij de marktprijs ontstaat de *true price*. Als bedrijven de sociale kosten en de milieukosten in hun prijs meenemen, komt er een eerlijker systeem en wordt duurzaam produceren gestimuleerd. *True pricing* is geadopteerd als leidend principe om de negatieve effecten van economische en andere activiteiten op de leefomgeving te internaliseren in de prijzen

van goederen en materialen. De invoering van *true pricing* betekent ook een extra inkomstenbron voor de overheid, waarmee die investeringen betaalt die nodig zijn om Nederland te verduurzamen. Daarnaast zijn ook belastingen ingevoerd op grote winsten en kortetermijnaandelenhandel (Krznaric 2020).

Het Rijk voert de regie bij de beleidsontwikkeling, waarbij het landsbrede *trade-offs*, systeemkeuzes en prestatieafspraken maakt (Denkwerk 2020) en het een voorkeur heeft voor overheidsinvesteringen in de vorm van mede-investeringen met het bedrijfsleven (PPS). De provincies en de gemeenten zorgen voor de beleidsuitvoering, waarbij zij op de regionale en lokale situaties inspelen en van de aanwezige contacten gebruikmaken. Het economische en sectorale beleid domineert het integrale beleid. Het omgevingsbeleid is voornamelijk gericht op het in stand houden van een goed internationaal vestigingsklimaat en het bevorderen van groene groei. Er is eerder sprake van een gesloten oligarchie dan van een open democratie: grote milieuorganisaties oefenen weliswaar invloed uit op het overheidsbeleid, maar de rol van de burgers is beperkt.

Ruimtegebruik op land en op zee

De grote, internationale bedrijven zijn in *Central Business Districts*, *mainports*, *greenports* en dergelijke gevestigd, en opereren in uitgebreide internationale netwerken. In de haven- en industriecomplexen, waaronder de Derde Maasvlakte, vindt industriële productie van onder meer schone brandstoffen plaats met biograndstoffen en waterstof, plus ook (chemische) recycling. Het grootste deel van de bedrijven en van de bevolking is in het westen en het midden van het land geconcentreerd, vooral langs de internationale transportassen. De Randstad is hierdoor uitgebreid en getransformeerd in een Middenstad, een ringvormige agglomeratie waarin de Randstad en de Brabantse, Gelderse en Overijsselse steden aaneengesmeed zijn. Hier zijn veel nieuwe exclusieve woonmilieus op aantrekkelijke locaties te vinden, wat ook komt doordat de steden zich aan het water hebben aangepast. Zo zijn er in de voormalige Rotterdamse en Amsterdamse havens drijvende wijken ontstaan en bij de Marker Archipel een drijvende stad (De Graaf 2012). Vooral de laatste is een internationale showcase van de Nederlandse bouwwereld. Daarnaast zijn in de Middenstad ook veel wijken met standaardwoningen te vinden, waar de minder bedeelde mensen zijn gehuisvest. Binnen Kransland, bestaande uit de minder verstedelijkte gebieden in het noorden, oosten en zuiden van het land, zijn eveneens veel betaalbare standaardwoningen te vinden.

In de steden worden de daken van woningen, kantoren en voorzieningen gebruikt als daktuinen, sportruimten, vergaderlandschappen, pop-up musea en dergelijke (MVRDV & Gemeente Rotterdam 2022). Er wordt veel gereisd met alle mogelijke vervoerswijzen. Het snelst gebeurt dit in zelfrijdende auto's waarvoor speciale rijstroken zijn met beperkte toegang en bijbehorend prijskaartje (PBL 2019c, 2023c).

Het aantal vluchten van en naar Nederland neemt ten opzichte van 2019/2020 met ongeveer 10 procent af. De luchthavens van Schiphol, Eindhoven en Rotterdam blijven open. De luchthaven van Lelystad is geopend om Schiphol verder te ontlasten tot ongeveer 400.000 vluchten per jaar, en daarmee meer woningbouwmogelijkheden in de regio te scheppen, en het internationale vestigingsklimaat rondom Amsterdam te verbeteren. De kleine, onrendabele en ver buiten de Middenstad gelegen luchthavens van Groningen en Maastricht zijn gesloten. Beide zijn veranderd in aantrekkelijke woon-werkmilieus met woningen, kantoren, winkels en andere voorzieningen die onder architectuur (*Dutch design*) zijn gebouwd.

Grote delen van het landelijk gebied worden gedomineerd door grootschalige landbouw, vooral in de zeeklei- en rivierkleigebieden met een goede zoetwatervoorziening. Dit vormt de Nationale Agrostructuur. Deze bestaat uit grote, rechthoekige en geëgaliseerde landbouwpercelen en grote, gemechaniseerde en efficiënte landbouwbedrijven (Brabant Advies 2019). De bedrijven zijn voornamelijk in eigendom van grote internationale voedings- en investeringsbedrijven: de internationale

agribusiness (JRC 2020). Er zijn veel *greenports* bij de steden, waar kapitaalintensieve landbouwbedrijven voor de wereldmarkt produceren. Hier bevinden zich intensieve veehouderijen gecombineerd met datacentra en energievelden, maar ook kassen boven op kantoren en loodsen. Andere delen van het landelijk gebied hebben het karakter van grootschalige energielandschappen en worden gedomineerd door zonne- en windparken. In Zeeland en op de Maasvlakte staan twee grote kerncentrales, aan de kust en langs de Westerschelde staan ook gascentrales. Bij de laatste wordt de CO₂ afgevangen en onder de zeebodem opgeslagen.

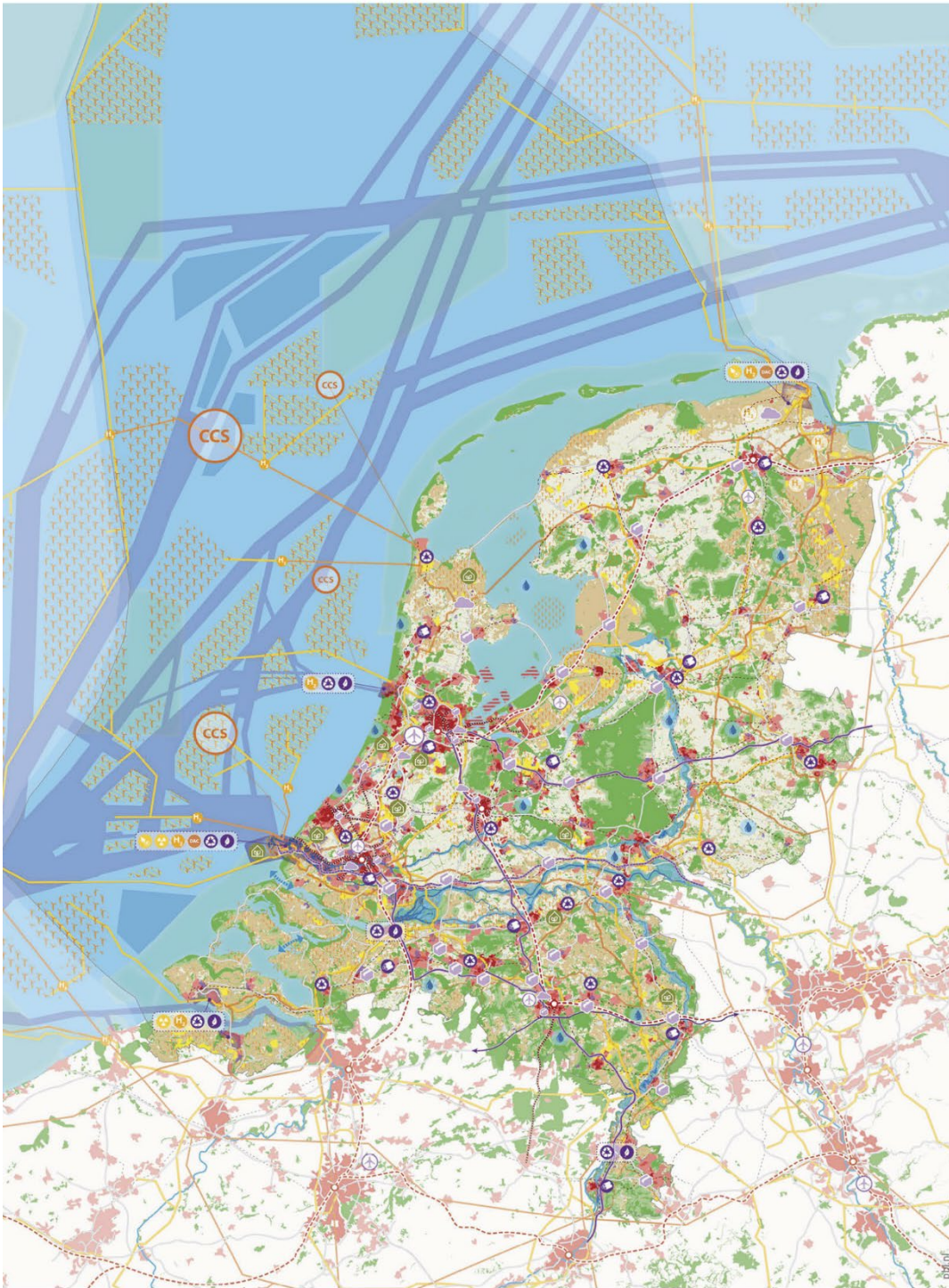
Het Natuurnetwerk Nederland is gerealiseerd. Aanvullend daarop zijn op particulier initiatief soms nieuwe natuurgebieden ontwikkeld, vaak in combinatie met woningbouw of verblijfsrecreatie. Zo zijn in deze delen van het landelijk gebied goed toegankelijke parklandschappen ontstaan, rijk aan water en natuur en recreatiemogelijkheden en met enkele zorgvuldig ingepaste groene en blauwe woon- en verblijfsrecreatiemilieus, waaronder woonarchipels (Vista 2006). In sommige landschappen zijn spraakmakende vormen van *landscape art* gerealiseerd. Het Groene Hart is op enkele plaatsen vernat en hierdoor een *strong selling point* in de internationale concurrentie tussen de stedelijke regio's geworden. Verder zijn er naast een aantal grotere, beschermde natuurgebieden met een hoge natuurkwaliteit ook kleinere natuurgebieden. Met het oog op de natuurkwaliteit zijn de Markerwadden (het Blauwe Hart) tot een Marker Archipel met overstroombare eilanden uitgebreid. Het Markermeer biedt ook allerlei mogelijkheden voor water- en verblijfsrecreatie. Sommige natuurgebieden zijn private natuurparken geworden met aan de randen *lodges* waar bezoekers tegen betaling safari's doen, duurzaam jagen en wild eten (PBL & WUR 2017). Rond Natura 2000-gebieden liggen overgangszones die de impact van de landbouw op de natuur beperken. Hier combineren groene ondernemers extensieve landbouw, verblijfsrecreatie, waterberging, de productie van biograndstoffen, *carbon farming* en dergelijke (JRC 2020).

Op de Noordzee zijn de olie- en gasplatforms in 2050 verdwenen. In plaats daarvan wordt er hernieuwbare energie gewonnen. Er staan veel grote windparken, onder andere ten oosten van de Doggersbank, ten noorden en zuiden van de Klaverbank en ten noorden en oosten van het Friese Front (PBL 2018d). Sommige windparken bieden ook ruimte aan grote, drijvende zonneparken. Bij elkaar leveren zij een vermogen van zo'n 70 gigawatt. De elektriciteitsvraag is namelijk hoog in Mondiaal Ondernemend, waarbij een belangrijk deel van de elektriciteit, rechtstreeks of omgevoerd in waterstof, wordt geëxporteerd.

Op enkele energie-eilanden wordt elektriciteit verzameld, in waterstof omgezet en opgeslagen in lege aardgasvelden. Dit gebeurt onder andere op de Doggersbank, die niet alleen aan Nederland, maar ook aan Duitsland, Denemarken en het Verenigd Koninkrijk energie levert (RWS 2020). Om de energie te transporten zijn de eilanden via gebundelde gelijkstroomkabels (*supergrid*) en waterstofleidingen met elkaar en met het vaste land verbonden. Andere eilanden dienen voor het onderhoud van de windparken en bieden verblijfsruimten voor onderhoudsmedewerkers. Op allerlei plekken op zee wordt CO₂ in de bodem opgeslagen, vooral in vroegere gasvelden (Couling 2020). Omdat het aantal windparken op zee sterk is uitgebreid, beperkt de scheepvaart, die op biobrandstof is overstapt, zich tot de aangewezen vaarroutes.

Figuur 5.1




Kaart Mondiaal Ondernemend



Bron: PBL, WUR, PosadMaxwan

Legenda kaart Mondiaal Ondernemend

Klimaatadaptatie

-  Reservering piekafvoer rivieren
-  Zoet-zoutovergang
-  Waterwinning

Klimaatmitigatie

-  Windturbines op zee
-  Windturbines op land
-  Zonneveld
-  Drijvende zonnepanelen
-  CO₂-afvang en -opslag (CCS)
-  CO₂-opslag uit luchtfiltering (DAC)
-  CO₂- en waterstofbackbone
-  Hoogspanningsleiding
-  Kerncentrale
-  Elektrolyse en waterstofopslag
-  Waterstofopslag in zoutcaverne
-  Import groene stroom

Economie

-  Recyclehub
-  Bouwhub
-  Biogebaseerd industriecluster
-  Datacenter
-  Distributiecentrum
-  Industrieel cluster
-  Nieuw werkgebied
-  Luchthaven
-  Zeevaartroute
-  Weggoederencorridor
-  Spoorgoederencorridor



Stad en regio

-  Bestaand stedelijk gebied
-  Verdichting en nieuwe verstedelijking, hoogstedelijk
-  Verdichting en nieuwe verstedelijking, laagstedelijk
-  Drijvende woonwijk
-  Snelweg
-  Internationale hogesnelheidskorridor, spoor
-  Spoornetwerk
-  Hoogwaardig openbaar vervoer

Landelijk gebied

-  Bestaand natuurgebied
-  Akker
-  Grasland
-  Grasland natuurinclusief
-  Natuurinclusief grondgebruik (bufferzones)
-  Agricluster

Noordzee en grote wateren

-  Beschermde natuur op water
-  Visserij

Vanwege de gestegen brandstofkosten is de intensieve visserij in de zuidelijke Noordzee geconcentreerd op relatief korte afstand van de kust. Verder uit de kust, ten noorden van het Friese Front, is de visserij extensief. Onder bepaalde voorwaarden, zoals een verbod op sleepnetten, mag in windparken waarbinnen geen zonneparken drijven, worden gevestigd. Veel vissers zijn op de kweek van schelpdieren en vis (in gesloten systemen) en van algen (voor biobrandstoffen) overgestapt. Sommige kwekerijen bevinden zich binnen de windparken die minder ver uit de kust liggen. Om de concurrentie met Aziatische landen aan te kunnen, gebeurt dit op een grootschalige manier (CEFAS 2017).

De natuur in de Noordzee bestaat naast de gebieden die in 2020 al waren beschermd, zoals de Doggersbank, de Klaverbank en de Bruine Bank, ook uit niet-beschermd natuur. De biodiversiteit is hier groter geworden, omdat de visserij door het gebruik van nieuwe vangstechnieken is verduurzaamd. De windparken bieden bescherming tegen het vissen met sleepnetten, wat binnen de parken uit veiligheidsoverwegingen niet is toegestaan. Dit komt lokaal het bodemleven en de visstanden ten goede. Daarnaast leveren de stenen die rond de funderingen van de windmolens zijn gestort harde ondergronden voor mossels, oesters en anemonen (Couling 2020). Doordat de windparken ver uit de kust en daarmee buiten de routes van de trekvogels staan, blijft het aantal slachtoffers onder de vogels beperkt.

Ruimtelijke patronen, schalen en differentiatie

Naast geconcentreerd ruimtegebruik in *Central Business Districts* en dergelijke is er ook veel grootschalig ruimtegebruik, bijvoorbeeld in de landbouw of bij de opwekking van duurzame energie. Op de Noordzee is het ruimtegebruik nog veel grootschaliger dan op het land. Dat geldt vooral voor de grote windparken op zee. Er zijn veel netwerken die Nederland met de buurlanden, Europa en de rest van de wereld verbinden, zoals snelwegen, luchtvaartroutes, hogesnelheidslijnen, vaarwegen (snelwegen op zee), en elektriciteitsnetwerken (internationaal *supergrid*). Binnen Nederland zijn de netwerken in corridors gebundeld. Door infrastructuur en gebruikers met elkaar te laten communiceren is de capaciteit vergroot (Denkwerk 2020). Op het nationale niveau concentreert de verstedelijking zich hoofdzakelijk in de Middenstad. In termen van economische, sociale en culturele vitaliteit is er een groot contrast tussen Middenstad en Kransland, tussen rijke en arme regio's en tussen rijke en arme wijken. De Middenstad is qua inwonertal en economische bedrijvigheid vergelijkbaar met Londen en Parijs. Zij vormt een metropolis (middelpunt van het land). Een verschil is dat de Middenstad uit meerdere steden en landelijk gebied bestaat en niet uit één aaneengesloten stedelijk gebied (Alkemade 2020). Kransland bestaat uit dorpen en kleinere en middelgrote steden en het landelijk gebied in het zuiden, oosten en noorden van het land (Meier et al. 2015). Ondanks de grote contrasten is er in elke regio een minimumniveau aan werkgelegenheid, betaalbare woningen, toegankelijke voorzieningen, openbaar vervoer en dergelijke.

Ruimtelijke samenhangen

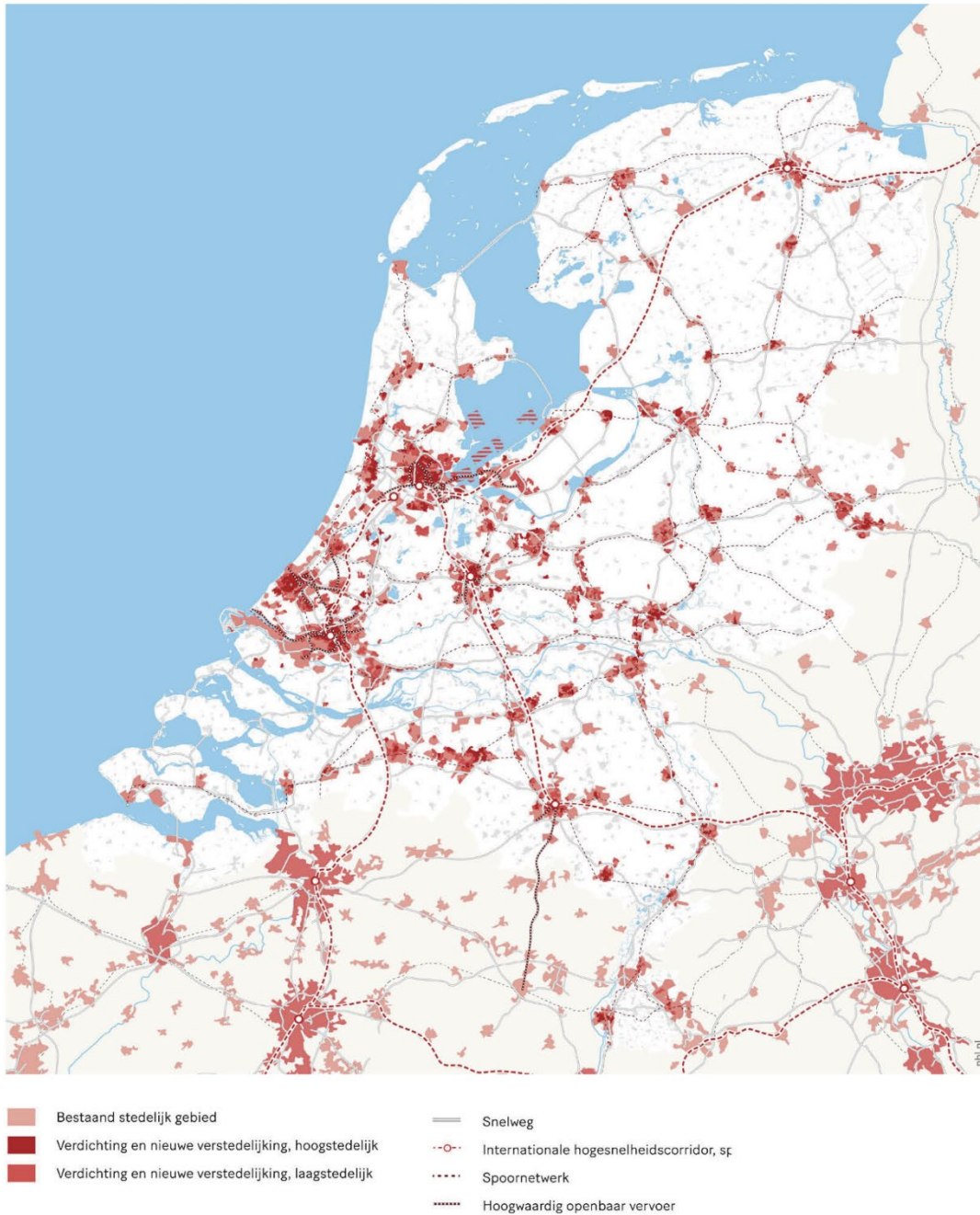
Er is een grote samenhang tussen de functies voor zover die bijdraagt aan een aantrekkelijk, internationaal vestigingsklimaat voor het bedrijfsleven. Zo is in de Middenstad veel samenhang tussen woningbouw, bedrijvigheid en infrastructuur. In dit deel van het land is de infrastructuur landschappelijk ingepast. Zo hebben snelwegen er grotendeels het karakter van *parkways*: soms met beplanting erlangs en soms met uitzicht op het water. In de grootschalige energielandschappen zijn wind- en zonneparken gecombineerd met landbouw, natuur en water(berging). Er is veel samenhang tussen land en zee, doordat de vraag naar en het aanbod van energie goed zijn afgestemd. Zo bevinden alle aanlandpunten zich vlak bij de grote energieverbruikers. Verder is er samenhang tussen de Middenstad en Kransland door de relaties tussen wonen, werken en recreëren en daarmee

het vestigingsklimaat. De verdienstelijking van de economie maakt allerlei soorten menging van wonen, werken, voorzieningen en dergelijke mogelijk. De functiemenging maakt vooral de *Central Business Districts* aantrekkelijk. De samenhang is het grootst op het nationale schaalniveau, maar is er ook met het Europese en mondiale niveau. Nederland ziet zichzelf dan ook als een stadstaat die opereert binnen een Europees en mondiaal netwerk. Door de focus op economische duurzaamheid (*profit*) zijn het bedrijfsleven en de overheid vooral op de middellange en de lange termijn gericht.

5.1.2 Situatie van stad en regio

Figuur 5.2

Thematische kaart stad en regio: Mondiaal Ondernemend



Bron: PBL, PosadMaxwan

Ruimtelijke ontwikkeling

Marktpartijen bepalen grotendeels de stedelijke ontwikkeling, onder omgevingsrechtelijke randvoorwaarden van overheden. Zij ontwikkelen vooral vastgoed op economische hotspots. Er ontstaan grote verschillen tussen plekken, zowel wat betreft nabijheid en bereikbaarheid als ruimtelijke kwaliteit (PBL 2019c, 2023c).

De verstedelijking is sterk geconcentreerd in de Middenstad. In deze sterk verstedelijkte zone staat geld verdienen voorop. De ruimte wordt hier zo economisch-efficiënt mogelijk benut. Soms door meerdere functies bijeen te brengen (meervoudig ruimtegebruik), soms juist door een hoge specialisatiegraad (zoals in luxe monofunctionele kantoren) of door sobere doch doelmatige en groot-schalige woongebieden, vaak op enige afstand van de stedelijke centra. Dit hangt samen met de relatief hoge grondprijzen in drukke stedelijke gebieden en de draagkracht van de ruimtegebruikers (PBL 2020i). Er zijn dan ook grote verschillen tussen gebieden in hun sociaal-economische samenstelling van huishoudens of aard van de werkgelegenheid (PBL 2016a). In de rest van Nederland, het Kransland, zijn recreatie, zorg en landbouw voornamelijk gemend. Stedelijke ontwikkeling vindt hier vrijwel alleen plaats op locaties die zijn gericht op de recreatie en de zorg.

Oudere stadswijken op gunstige plekken (goede bereikbaarheid, aantrekkelijke omgeving met hoogwaardige voorzieningen) zijn omgezet in dynamische, gemengde, hoogstedelijke centra met veel hoogbouw, kantoren en campussen. Minder centrale wijken en bedrijventerreinen in de Middenstad zijn veelal getransformeerd naar homogene, aangename en ruime woon- en werklocaties. Voorzieningen worden uit efficiency-oogpunt geclusterd, bijvoorbeeld in de vorm van zorgboulevards. Gebieden rond centrale vervoersknooppunten hebben een zakelijk dan wel commercieel karakter (luxe kantoren, *shopping malls*, *long stay*-hotels). Retail is deels online gegaan en concentreert zich daarnaast op gespecialiseerde winkellocaties. Op economische kernlocaties hebben goedkope, ‘onzuinige’ gebouwen plaatsgemaakt voor klimaatneutrale panden, die veelal wel duurder zijn (Tammaru et al. 2014). Goedkope en betaalbare woningen liggen veelal in monofunctionele woonwijken met een basisniveau aan voorzieningen. Dichtheden lopen uiteen, afhankelijk van de doelgroep en het verdienmodel bij de ontwikkeling. Het percentage woningbouw in de bestaande stad ligt tussen de 55 en 70 procent. Deze verdichting is meer dan nu geconcentreerd in de economische hotspots van de Middenstad.

Ontwikkelingen zijn het gevolg van het vrije speelveld van grote marktpartijen met winstoogmerk. Grondposities op de meest winstgevende plekken zijn in handen van private spelers: zij bepalen wat, hoe en wanneer er gebouwd wordt. Het bouwproces is grotendeels gestandaardiseerd, waardoor bouw op locatie vooral assemblage is. Ontwikkelingen vinden gefaseerd plaats en er wordt voor de hoofdprijs verkocht. Zowel grote private investeerders (*hedge funds*, beleggingsmaatschappijen, enzovoort) als kleinere particuliere verhuurders spelen een rol. Zij richten zich enerzijds op vermogende huishoudens met hoge inkomens die zich vooral op nieuwe uitleglocaties en de meest aantrekkelijke binnenstedelijke wijken laten huisvesten (bijvoorbeeld rond hoogwaardige openbaarvervoerknoopen (HOV), wijken met een hoge locatiewaarde – groen en blauw –, wijken dicht bij dienstverleningscentra) en anderzijds juist op huishoudens met lage (midden)inkomens die zich concentreren in eenvoudiger stadswijken en buitenwijken. Voor deze ontwikkelingen stelt de overheid financiële middelen ter beschikking en stelt zij minimum kwaliteitseisen, maar verder mag de projectontwikkelaar zelf bepalen wat hij doet. Eén gevolg hiervan is een toegenomen segregatie binnen de lokale en regionale woningmarkt. Een ander gevolg zijn toegenomen regionale verschillen.

Gebieden die niet of minder winstgevend zijn gebleken, zijn achtergebleven in ontwikkeling, voorzieningenniveau en onderhoud, waardoor sterkere scheidslijnen tussen stad en land zijn ontstaan.

De ruimtelijke en sociale mobiliteit is mede hierdoor verder af genomen en de politieke polarisatie tussen stad en land juist toegenomen.

Mobiliteit

Wie het zich kan veroorloven, kan noodzakelijke reizen minimaliseren door centraal te wonen en te werken, zodat veel lopend en fietsend kan (PBL 2019c, 2023c). Daarnaast heeft een eigen auto de voorkeur. Openbaar vervoer is er (met uitzondering van de grootstedelijke gebieden) vooral voor wie geen nabijheid kan betalen. Voor hen is reizen een 'plicht'. Er zijn geprivatiseerde, beprijste wegen en er is een grote variëteit in het aanbod van vervoersdiensten en abonnementsvormen. Het mobiliteitssysteem is georganiseerd volgens een *hub-spoke*-patroon: verplaatsingen zijn veelal gericht op de grotere centra (*Central Business Districts* en campussen). Rondom stedelijke centra is de dagelijkse spits erg druk. Schaalvergroting en specialisatie hebben geleid tot grotere reisafstanden. Er is een groot verschil tussen het week- en weekendpatroon. Vliegen blijft populair, maar is door het in rekening brengen van de milieueffecten wel veel duurder geworden. Vanwege het relatief hoge welvaartsniveau kunnen veel mensen vliegen betalen, waardoor relatief toch veel wordt gevlogen.

Goederenvervoer vindt vooral 's nachts plaats. Het volume is fors toegenomen, door toename van economische activiteit en groeiende consumptie. Grote bedrijven zorgen voor efficiency in de vorm van groot transport: vrachtwagens gaan in (semi-)automatische gekoppelde 'treintjes' rijden (*platooning*) van en naar megadistributiecentra op strategische locaties in het infrastructuurnetwerk. In stedelijk gebied worden robots en andere autonome technologie ingezet voor bezorgdiensten.

Op nationale schaal vormt grootschalige infrastructuur tussen de steden (weg en spoor) in de Middestad de ruggengraat voor het economisch functioneren. Diverse snelwegen zijn verbreed, er is een A3 aangelegd door het Groene Hart tussen Schiphol en Rotterdam, en in de grootstedelijke gebieden is fors geïnvesteerd in regionaal openbaar vervoer, deels in de vorm van snelle, hoogwaardige ondergrondse systemen. Het Amsterdamse metronetwerk is bijvoorbeeld flink uitgebreid. Naar woongebieden op grotere afstand van de economische centra rijdt *Bus Rapid Transit* (BRT; lagere kwaliteit voor een andere doelgroep). Ook zijn ringwegen overkapt en bebouwd. Er is dus volop geïnvesteerd in infrastructuur, veelal in de vorm van DBFM-constructies (*Design, Build, Finance & Maintain*) door private partijen. Er is ook exclusieve *dedicated* infrastructuur voor zelfrijdende auto's, automatisch en dynamisch geprijsd. Deze exclusieve infrastructuur gaat ten koste van de verkeersruimte voor andere vervoerswijzen. Snel verkeer krijgt namelijk voorrang boven langzaam verkeer. (E-)fietshoofdroutes zijn aangelegd en (mede) bekostigd door marktpartijen. Ondanks de investeringen in de infrastructuur is er door de relatief hoge mobiliteitsvraag sprake van relatief veel congestie en drukte in het openbaar vervoer. Er is onbeperkt toegang tot het vervoerssysteem, mits de gebruiker zich dit financieel kan veroorloven. Voor *dedicated* rijbanen moeten bijvoorbeeld tijdslots worden geboekt. De combinatie van dure (elektrische) voertuigen, hoge grond- en vastgoedprijzen op goed bereikbare plekken en grote inkomensverschillen resulteert voor sommige groepen in 'bereikbaarheidsarmoede'.

Voertuigen zijn zero-emissie geworden door toepassingen van elektrisch rijden (personenvervoer) en *e-fuels* (goederenvervoer). Door de omvang van het vervoersvolume stelt dit hoge eisen aan het elektriciteitsnetwerk (PBL 2022d). De technologie voor zelfrijdende auto's is snel ontwikkeld (uiteindelijk tot en met het niveau van volledige automatisering) en de voertuigen rijden zowel op de snelwegen als in de steden (KiM 2017).

Op internationale schaal zijn er goede verbindingen voor zowel wegverkeer als openbaar vervoer

(spoor) en vliegen. De grote druk om te innoveren heeft ervoor gezorgd dat elektrisch vliegen over kortere afstanden mogelijk is. Er komen meer kleinere vliegtuigen. Luchthaven Lelystad is geopend. Vanwege de concentratie in de Middenstad zijn Groningen en Maastricht gesloten.

Omgang met energie, grondstoffen, water en natuur

Verweving van energieopwekking met stedelijke functies vindt beperkt plaats, bijvoorbeeld in de vorm van zonnepanelen op daken. De voorkeur gaat uit naar grootschalige energieoplossingen die buiten de stad een plek krijgen. Er is veel aandacht voor energiebesparing in 'slimme' gebouwen, mede gestimuleerd door de internalisering van de kosten, maar economisch rendement staat voorop. Alle grote daken hebben vanuit bedrijfseconomische overwegingen zonnepanelen gekregen.

De plek van adaptatiemaatregelen hangt vooral af van economische efficiency en de nagestreefde kwaliteit van wijken. Er is geen principiële keuze gemaakt voor wel of niet integreren in het stedelijk weefsel. De economisch meest efficiënte adaptatiemaatregelen (in de dichtstbevolkte gebieden met de meeste economische activiteit, dus in de Middenstad) hebben prioriteit. In wijken met een lagere sociaal-economische status heeft adaptatie minder aandacht gekregen.

Er is ruimte nodig voor recyclingactiviteiten, zoals opslag en installaties (ook voor de bouw). Uit kostenoverwegingen domineert chemisch recycling van kunststoffen op grote schaal ten opzichte van mechanische recycling. Hiervoor zijn er enkele locaties in Nederland met grote installaties. Afhankelijk van het soort materialen dat verplaatst moet worden, gebeurt dit op locaties waar de grond goedkoop is en die goed ontsloten zijn of juist dicht bij de steden en de chemische industrie. Vanwege de schaal van deze activiteiten is er beperkt sprake van verweving in stedelijk gebied. Nieuwbouw vindt plaats op de (op korte termijn) economisch meest gewenste plaatsen, dus ook in diepe polders en veenweidegebieden. Waar nodig wordt gekozen voor drijvende technieken: zo is in het IJmeer en het Markermeer een drijvende stad gebouwd. Adaptatie van stedelijk gebied met hoge economische waarde (veel bedrijvigheid of toeristisch belangrijk) is centraal geregeld, voor het overige zijn individuen (burgers, ondernemers) zelf aan zet of gebeurt er weinig. Als het Rijk ergens niet aan toekomt, dan doet het bedrijfsleven dat tegen meerprijs (waterveilig wonen of ICT). De stad is meer het land ingeschoven, met harde randen. Op de overgang tussen stad en land is hier en daar ook ruimte voor groen wonen, in wijken waar men dat kan betalen. Groengebieden buiten de stad die belangrijk zijn om de aantrekkelijkheid van woon-, werk- en recreatieomgevingen te garanderen, worden goed beschermd met het oog op hun recreatieve functie. Er zijn veel semi- of pseudopublieke ruimten: 'openbare' ruimten die door private partijen worden ontwikkeld en beheerd. Deze hebben een hoge afwerkingsgraad, zijn goed beschermd tegen onveiligheid en overlast en toegankelijk tegen betaling.

5.1.3 Situatie van duurzame economie

Figuur 5.3

Thematische kaart duurzame economie: Mondiaal Ondernemend



Bron: PBL, PosadMaxwan

Beeld van duurzame en circulaire economie

In de consumptie- en investeringspatronen hebben zich geen substantiële wijzigingen voorgedaan. Het totale materiaalgebruik voor binnenlandse consumptie en investeringen op jaarbasis is 25 procent hoger dan het huidige gebruik. Wat betreft circulariteit ligt de nadruk op het recyclen van materialen en op de substitutie van eindige grondstoffen door hernieuwbare biograndstoffen. Hierdoor is de recyclingstroom sterk toegenomen; en ook de verwerking van biograndstoffen heeft een sterke groei doorgemaakt.

De productie met primaire abiotische materialen (zoals bij de productie van staal, cement en bepaalde basischemicaliën) is wel verminderd (vanwege substitutie door biograndstoffen en de toename van recycling). Desondanks is het gebruik van primaire abiotische materialen niet helemaal afgebouwd, want deze materialen blijven nodig door de verdere groei van de economie en doordat substitutie door hernieuwbare grondstoffen niet volledig mogelijk is. Voor de basisindustrie die zich hier op richt is ingezet op verduurzaming via *Carbon Capture and Storage* en *Carbon Capture and Utilization* (CCS en CCU) en/of waterstoftechnologie.

In dit scenario is op de verschillende oplossingsrichtingen ingezet bij het duurzaam en circulair maken van de economie, en het organiseren van de productieketen en kringlopen op lagere schaalniveaus (tabel 5.1).

Tabel 5.1

Oplossingsrichtingen bij het duurzaam en circulair maken van de economie, en het organiseren van de productieketen en kringlopen op lagere schaalniveaus

Oplossingsrichtingen	Mate van uitvoering
Minder consumptie van materiële goederen	--
Hergebruik, reparatie en revisie	-
Recycling en gebruik van recyclaat	++
Substitutie door biograndstoffen	++
Vergroening van productieprocessen	++
Productieketens en kringlopen vooral op lage schaalniveaus	--

a) Toelichting: ++ gebeurt veel; -- gebeurt bijna niet.

Op allerlei vlakken (handel, financiële stromen, uitwisseling van kennis en informatie) is de Nederlandse economie verder geïntegreerd met andere economieën. Dit geldt in de eerste plaats voor andere economieën binnen Europa (afhankelijk van het contextscenario). Maar ook de verbondenheid met andere delen van de wereld is toegenomen, maar minder verregaand. In combinatie met het materiaalgebruik dat ook in Europa blijft stijgen, betekent dit dat de goederenstromen door Nederland verder zijn toegenomen en dat Nederland zijn functie als logistiek knooppunt in het internationale handelsverkeer verder heeft uitgebouwd. Wel hebben veranderingen plaatsgevonden in het type materialen en goederen voor import en export naar meer biograndstoffen en recyclingstromen. Veel van de biograndstoffen die belangrijk zijn voor de economie worden uit andere delen van Europa geïmporteerd, vooral uit Oost-Europa, de Scandinavische landen en Frankrijk. Dit heeft tot een verschuiving van internationale transportstromen geleid, waarbij een groter deel van het vervoer via kustvaart, binnenvaart en pijpleidingen plaatsvindt. Een deel van de biograndstoffen komt van buiten Europa.

Omdat de materiële consumptie is blijven groeien en nog groeit, is de totale productie in de maakindustrie in Nederland verder toegenomen. Wel is de productie met nieuwgewonnen grondstoffen afgenomen; hiervoor in de plaats is er nu meer productie met recyclaat (het opnieuw gebruiken van materialen) en biograndstoffen. Doordat de productiviteit in de industrie sterk is toegenomen, is de werkgelegenheid in de industrie per saldo afgenomen. De werkgelegenheid in de bouw is uitgebreid doordat er veel nieuwbouw plaatsvindt, deels met gerecycled bouw- en sloopmateriaal. Bovendien is er meer modulaire bouw, waarbij de productie op bedrijventerreinen in plaats van op bouwplaatsen plaatsvindt. Ook is er meer houtbouw en gebruik van duurzame materialen. Digitalisering en toepassing van technologische innovaties hebben geleid tot meer datacentra en een uitgebreidere digitale infrastructuur. Omdat de materiële consumptie verder is gegroeid en de internationale economische integratie zich verder heeft verdiept, is ook het aantal banen in de logistiek gestegen.

De groei in materiële consumptie heeft zich vertaald in een lichte toename van het aantal banen binnen de detailhandel. Weliswaar is het onlinewinkelen toegenomen, maar het fysieke winkelen neemt ook nog steeds een grote plaats in. De groei van de welvaart heeft geleid tot een toename van het aantal banen in consumentendiensten, horeca en (internationaal) toerisme. De werkgelegenheid in de zakelijke dienstverlening is sterk gegroeid, vanwege de belangrijke rol die grote bedrijven innemen en de verder internationalisering van de economie. Met uitzondering van de zorg is het aantal banen in de rest van de publieke sector gekrompen. In de publieke sector worden allerlei vormen van automatisering en digitalisering toegepast.

Overheidsbeleid

Het beleid is gericht op het optimaal faciliteren van duurzaamheidsinitiatieven van bedrijven in combinatie met het bevorderen van het vestigingsklimaat. Bedrijven hadden de Rijksoverheid nodig voor het verduurzamen en circulair maken van hun activiteiten en vroegen daarom ondersteuning. Nadat *true pricing* was ingevoerd, was structurele ondersteuning niet meer nodig omdat niet-duurzame bedrijven minder concurrerend werden ten opzichte van duurzame bedrijven. Waar nodig stimuleert het Rijk investeringen door bedrijven, en participeert en investeert het Rijk in initiatieven, wat de risico's voor bedrijven vermindert. Maar dit gebeurt alleen als dat het gelijke speelveld niet ondermijnt of verstoring werkt. Daarnaast zorgt de Rijksoverheid voor investeringen in grootschalige infrastructuur, vergunningverlening, en eenduidige wettelijke kaders. Verder zorgt het Rijk voor goede voorzieningen en de beschikbaarheid van goedopgeleide arbeidskrachten.

In het ruimtelijk-economisch beleid faciliteert en promoot het Rijk agglomeraties en clusters van bedrijvigheid. Dit gebeurt vooral vanwege de economische voordelen voor bedrijven. Decentrale overheden spelen een ondergeschikte rol in het beleid ten behoeve van de verduurzaming van de economie en in het ruimtelijk-economisch beleid.

Voorop het Europese niveau er veel aandacht voor een duurzaam gelijk speelveld (afhankelijk van het contextscenario). *True pricing* is hierbij het leidende principe: het beprijzen van goederen en diensten op zo'n manier dat ook alle milieukosten en andere maatschappelijke kosten worden meegenomen. Maar er worden ook hoge eisen gesteld aan producten en productieprocessen via bijvoorbeeld ecodesign. Ook zijn de regelingen voor 'eindafval' aangepast waardoor er meer materialen en vormen van afval kunnen worden gerecycled.

Ruimtelijk-economische dynamiek

De economische dynamiek concentreert zich vooral in de Middenstad. De dynamiek is het sterkst in de Noordvleugel van de Middenstad, maar ook in delen van de Zuidvleugel, de Brainport en in verschillende clusters en regionale centra in andere delen van het land, zoals Zwolle en Groningen.

Ontwikkeling van de haven- en industrieclusters

Het ruimtebeslag van de grote haven- en industrieclusters is met circa 10 à 15 procent toegenomen.⁶ Het cluster Noord (Delfzijl en Eemshaven) is zelfs in omvang verdubbeld doordat in dit cluster nog veel ruimte beschikbaar was voor de uitbreiding en de vestiging van nieuwe activiteiten (PBL 2023b). Er komt weliswaar ruimte vrij in de clusters door de afbouw van de fossiele industrie, maar de uitbreiding van een aantal andere activiteiten heeft veel ruimte gevraagd. Zo neemt de verwerking van biograndstoffen en biobrandstoffen, en het transport en opslag ervan, veel ruimte in. Bestaande chemische installaties zijn voor een deel omgebouwd voor de finale verwerking van voorbewerkte biograndstoffen. De vergroening van de bestaande productie van abiotische materialen als staal, basischemicaliën en cement via waterstof en CCS/CCU heeft eveneens de nodige ruimte gevraagd. Daarnaast is de groei van chemische recycling gepaard gegaan met de bouw van grote installaties op plekken met een hoge milieucategorie en een goede ontsluiting. Ook de toegenomen energievraag heeft tot extra claims op de ruimte in de haven- en industrieclusters geleid. Het gaat hierbij vooral om installaties voor de productie van waterstof en om elektriciteitscentrales. Bovendien is de op- en overslag van goederen verder toegenomen. Al deze ontwikkelingen waren aanleiding tot de aanleg van de Derde Maasvlakte.

Ontwikkeling van bedrijventerreinen

Het ruimtebeslag van reguliere bedrijventerreinen is met zo'n 40 procent toegenomen (PBL 2023b). Bestaande bedrijventerreinen zijn uitgebreid of verder verdicht. Daarnaast zijn er nieuwe bedrijventerreinen bijgekomen. Op allerlei bedrijventerreinen zijn er hubs gekomen voor het hergebruik van bouwmaterialen ('bouwhubs') en installaties voor de recycling van materialen. Het ruimtebeslag voor de logistiek is fors gestegen (Endhoven et al. 2019; Koomen & Claassens 2022). Het aantal datacentra is toegenomen en de digitale infrastructuur heeft zich uitgebreid. De ontsluiting over water is belangrijker geworden. De binnenvaart biedt namelijk de beste mogelijkheden om veel materialen en producten te vervoeren en tegelijkertijd de milieueffecten van het transport te verminderen (CE Delft & Bureau Buiten 2022a).

Ontwikkeling van kantorenmarkt

Zelfs met de verdere flexibilisering van de arbeidsmarkt in de zakelijke dienstverlening en het overaanbod aan kantoorruimte dat in de jaren twintig bestond (Buitelaar et al. 2017), is de vraag naar kantoorruimte door de sterke toename van de zakelijke dienstverlening met zo'n 30 procent gestegen. De groei is het sterkst in de Noordvleugel van de Middenstad en in een aantal regionale centra.

Ontwikkeling van consumptieve voorzieningen

Het totale ruimtebeslag van de detailhandel is gelijk gebleven. De winkels zijn meer geconcentreerd in gespecialiseerde retailgebieden en winkelcentra, zowel in binnensteden alsook aan de rand van steden. Binnen de detailhandel is het aantal luxe winkels sterk toegenomen, maar ook het aantal

⁶ Het gaat hierbij om Rotterdam-Drechtsteden-Moerdijk, Zeeland (met name Vlissingen en Terneuzen), Noordzeekanaal, Noord (met name Delfzijl en Eemshaven), en Chemelot.

discounters. Tegelijkertijd hebben onlinewinkelen en bezorging flink aan belang gewonnen. De deeleconomie is marginaal in dit scenario. De horeca, de recreatie en de consumentendiensten hebben zich in de stedelijke centra verder uitgebreid. Ook buiten de steden is er op verschillende plekken een aanzienlijke uitbreiding geweest van recreatievoorzieningen, persoonlijke dienstverlening, zorg en combinaties hiervan (bijvoorbeeld wellness).

5.1.4 Situatie van klimaatmitigatie

Figuur 5.4

Thematische kaart klimaatmitigatie: Mondiaal Ondernemend



Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

De overheid speelt bij alle mitigatieopgaven vooral een faciliterende rol en alleen waar het nodig is een sturende rol. Ze zorgt hoofdzakelijk voor de basisinfrastructuur, vooral voor de elektriciteitsnetwerken, voor de hoofdinfrastructuur voor de warmtenetten en voor de nieuwe waterstofinfrastructuur. Het bedrijfsleven is vooral aan zet: doelen rond klimaatmitigatie zoals energiebesparing en emissiereductie worden voornamelijk gehaald door de markt de ruimte te geven. Dit marktdenken leidt soms wel tot grote ongelijkheid. Het Rijk en de Europese Commissie sturen bij de aanpak van de opgaven door de regels aan te scherpen en de onbedoelde effecten via *true pricing* te corrigeren.

Internationaal opererende bedrijven zijn dominant. Zij gebruiken de beschikbare grootschalige infrastructuur die mondiale handel ondersteunt. De bedrijven zijn hier ook omdat Nederland aantrekkelijk blijft voor deze bedrijven, onder meer door een goede ICT, brede infrastructuur (elektriciteit, warmte, waterstof) en een hoog aanbod van (schone) energie en ook personeel. Hierdoor krijgen veel sectoren in Nederland plotseling en onverwacht een Top 10-positie in de wereld.

Vraag en aanbod van energie

In Nederland worden op grote schaal groene en schone brandstoffen geproduceerd, deels gebaseerd op biograndstoffen, deels op waterstof. Die brandstoffen zijn vooral voor de internationale luchtvaart. Dergelijke brandstoffen zijn nodig want het vliegverkeer is met de jaren weinig afgenomen. De zeehavenclusters spelen een belangrijke rol in de waterstofketen, met aanlandpunten voor waterstof, CO₂-opslag op zee, productie, opslag, gebruik en transport. Industriële en andere bedrijven zijn fysiek sterk met elkaar verbonden. De glastuinbouw bijvoorbeeld is dicht naar het havenindustriële complex gekropen, en maakt gebruik van resterende CO₂-stromen en warmte. Daarnaast maken veel huishoudens gebruik van de restwarmte van de industrie. Regionaal zijn er nog wel enkele glastuingebiedjes. Daar weten regionale ondernemers zich staande te houden in de mondiale concurrentie via de teelt van hoogwaardige nicheproducten. Omgekeerd nemen (groene) internationale bedrijven het voortouw in de groene stedelijke ontwikkeling. Het is immers in hun belang medewerkers aan te trekken die de nodige innovaties kunnen bedenken en het draagt ook bij aan de groene reputatie van de bedrijven.

Het Rijk heeft er dus voor gezorgd dat de basisinfrastructuur voor energie op orde is. De infrastructuur is flink uitgebreid om op een schone wijze aan de groeiende behoeften te kunnen voldoen. De elektriciteitsvraag in Nederland is nu rond de 500 terawattuur, een factor 4 hoger dan rond 2020. Ook maakt de overheid het interessant om anderen in duurzame energie te laten investeren. Dit gebeurt via scherpe milieudoelen en *true pricing*, waardoor deze investeringen renderen en op grote schaal plaatsvinden. De basisvoorwaarden zijn ruimschoots op orde. Ook heeft het Rijk zich ingespannen om binnen de grenzen van Europa en omgeving de instituties voor mitigatie en energie zo goed mogelijk te stroomlijnen. Een duurzaam gelijk speelveld en een groot aanbod aan energie en ruimte zorgen ervoor dat de energie-intensieve bedrijven voor Nederland blijven kiezen.

Hoewel het initiatief bij bedrijven ligt, en de overheid vooral faciliteert, treedt het Rijk soms toch op, met name om onbedoelde effecten te corrigeren. Bijvoorbeeld als het gaat om verschillen in energiezuiverheid tussen de Middenstad en Kransland. Zo garandeert de overheid in het hele land een basisniveau aan zekerheid.

Dit alles leidt tot een hoge energievraag, vooral door de industrie maar ook door de huishoudens: in totaal 500 terawattuur in 2050. De energiesector binnen Nederland is geoptimaliseerd om goed aan deze vraag te kunnen voldoen: de totale elektriciteitsproductie bedraagt rond de 625 terawattuur. Vooral windparken op zee en zonne-energie (waarvan twee derde op daken en een derde als

zonneweides en zonnevelden) en windparken op zee produceren grote hoeveelheden elektriciteit (550 terawattuur op jaarbasis). Daarnaast wordt er veel waterstof in Nederland geproduceerd en ingezet, vooral bij de industrie (in de chemie en bij de productie van synthetische brandstoffen). Ten slotte zijn er twee kerncentrales in Borsele en op de Maasvlakte die samen voor een *base load* zorgen.

Omdat elektriciteit ook geld is, zijn er maatregelen genomen om pieken en dalen op te vangen. Dit kan door kortdurende opslag op vele plaatsen in het land en door een goede interconnectie met het buitenland. De import en export via kabels en buizen vormen de basis voor de 'flexoplossing' van het energiesysteem. Netto is Nederland een exporteur van (duurzame) elektriciteit en verdient het daar ook goed geld aan.

Het adagium is 'functie volgt koolstof(reductie)' en 'de omgeving staat in dienst van de oplossing'. Doordat bedrijven de ruimtelijke ontwikkeling integraal kunnen aanpakken zijn efficiëntie en functiecombinaties gemeenplaats. De oplossing is de economie lekker laten draaien. Er is wel een schaduwzijde. Tegenover de groene schaduwrijke uitbreidingen staan de verbrede (inter)nationale leidingenstraten waar wijken voor moeten opschuiven, het hoogspanningsnet is flink uitgebreid en de aanlandpunten zijn aangevuld (Ing in Eemshaven). De nadruk ligt op efficiënte reducties richting nul emissies, waarmee geld is te verdienen.

Ruimtelijk beeld

Er zijn grote verschillen in een stad en ook tussen steden. De beter gesitueerden wonen in *smart cities*, met veel openbare ruimte met veel groen en blauw. Nieuwe ontwikkelingen zijn gedreven door hoogwaardige technologieën en 'intelligente' data en energienetwerken. Het verkeer loopt soepel, er is altijd stroom, en het comfort is hoog. Zo worden verschillende apparaten thuis ingezet als buffer van energie. Dit is besparing voor de consument, maar wordt ook een verdienmodel voor de producent van die apparaten. Groene internationale bedrijven nemen het voortouw in de groene stedelijke ontwikkeling. Het is immers in hun belang medewerkers te lokken die de nodige innovaties kunnen bedenken – en het helpt ook de reputatie van het bedrijf.

In andere delen van een stad worden de nieuwe technieken ingevoegd in wat er al staat. Hierdoor liggen zonnepanelen sterk verdeeld over de daken en staan de laadpalen willekeurig in de straat en is permanent het gezoem van warmtepompen te horen. Ook daar wordt bespaard op energie en warmte en is er nieuwe lokale energieproductie, maar vooral via meer goedkope, zichtbare oplossingen.

De industrie blijft deels in haar oude vorm, maar maakt vooral gebruik van nieuwe biogene stromen, en penetreert in nieuwe markten zoals bioplastics. De CO₂ wordt afgevangen uit productieprocessen om zo negatieve emissies te creëren die ook weer geld kunnen opbrengen op de internationale CO₂-markt. En daadwerkelijke emissiereducties worden door middel van innovatieve, maar ook goedkope en vooral efficiënte manieren bereikt. Ook het ontwikkelen hiervan is business.

Ook buiten de stad is het beeld contrastrijk. Er zijn grootschalige energielandschappen. Maar Nederland is ook nog altijd een exportland van landbouwproducten. Daarbij behoort ook de export van vlees en dieren, al komt de export van op planten gebaseerde producten steeds meer op. Ook omdat de sector deels anders begint te denken is toch een beperkte krimp van de veestapel te zien (afname met 15 procent, met name in bepaalde gebieden zoals overgangszones), met bijbehorende emissiereducties van vooral methaan. Reducties van broeikasgasemissies vanuit de landbouw vinden ook plaats door technologische aanpassingen en veranderingen in beheer. *Carbon farming* wordt steeds meer als goed alternatief gezien voor traditionele landbouw. Er is geld te verdienen aan extra CO₂-opslag in de landbouwbodems en het verbouwen van meerjarige (houtige) gewassen.

In de veengebieden blijft het economische belang van de landbouw vooropstaan. Wel zijn er met technische maatregelen pogingen gedaan om de veenoxidatie en de bijbehorende CO₂-emissies en bodemdaling zoveel mogelijk te beperken. De CO₂-emissies uit de veenbodems die resteren zijn elders gecompenseerd, met name door extra bossen en via afspraken met het buitenland. Tot 2050 is dit vol te houden, maar daarna gaat het veen plaatselijk verdwijnen. De overheersende visie is dat dat geen bron van zorg is, er zullen nieuwe mogelijkheden voor het landgebruik ontstaan. Bos- en natuurbouw worden als een interessante ruimtelijke groeicategorie gezien, en nieuwe bossen en andere natuur worden meervoudig gebruikt. Ook door het bedrijfsleven. Grote ontwikkelingen, bijvoorbeeld een datacentrum, worden lokaal gecompenseerd en ingepast in nieuwe bossen, houtwallen of andere grootschalige groen- en natuurgebieden en recreatie. Dat heeft niet alleen een landschappelijk verkooppunt opgeleverd waarmee bewoners over de schreef zijn getrokken, maar ook een *carbon sink*, wat steeds crucialer is geworden om 'nettoklimaatneutraal' rond te rekenen. Op veel plaatsen is drinkwater een merk geworden en beheren bedrijven de natuur om de winning. Dat is lucratief vanwege de *carbon credits*, die op de internationale koolstofmarkt worden verhandeld. Verder wordt via technische oplossingen gezocht naar manieren om de CO₂-uitstoot van veengebieden zoveel mogelijk te reduceren.

5.1.5 Situatie van klimaatadaptatie

Figuur 5.5

Thematische kaart klimaatadaptatie: Mondiaal Ondernemend



Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

De centrale overtuiging in het omgaan met klimaatverandering in dit scenario is dat de omgeving maakbaar is en indien nodig aangepast moet worden aan het gebruik. Economische waarden worden gecentraliseerd beschermd tegen zeespiegelstijging en overstromingen, omdat de ervaring leert dat de Rijksoverheid voor deze problematiek onmisbaar is (ENW 2017). Bescherming tegen extreme neerslag, droogte en hitte, en bescherming van overige gebruiksfuncties kunnen lokaal worden opgelost en worden daarom overgelaten aan lokale initiatieven. Hier is dus het systeem aangepast aan de functie, en is er een mix van centrale en decentrale insteek.

Adaptatie in stedelijk gebied met een hoge economische waarde (veel bedrijvigheid of toeristisch belangrijk) wordt centraal gestuurd, maar decentraal opgepakt en geregeld. Voor het overige zijn individuen (burgers, ondernemers) zelf aan zet en gebeurt er weinig. Intensieve neerslagbuien en de gevolgen van droogte worden verwerkt met maatregelen die onder lokale regie (gemeenten, waar nodig in overleg met waterschappen) zijn ontworpen en uitgevoerd, en die daarom sterk uiteenlopen in termen van investeringen, robuustheid en kwaliteit. In de goedkopere woonwijken moeten bewoners leren omgaan met regelmatig voorkomende wateroverlast. In rijke wijken zijn private bedrijven, parallel aan de gemeente, opgetuigd om wateroverlastmaatregelen uit te voeren en te onderhouden, bijvoorbeeld het aanleggen van drempels of waterpartijen. Deze bedrijven houden zich daarnaast op afroep en op basis van *no cure - no pay* beschikbaar om noodmaatregelen te treffen als wateroverlast dreigt of optreedt.

Kransland wordt beschermd tegen overstroming en wateroverlast door meer flexibele opties en normen, waar vooral de meer welgestelden van profiteren. De normering en zorg voor de waterkeringen blijven verantwoordelijkheden van de Rijksoverheid en de waterschappen. De waterveiligheidsnormen zijn sterker gedifferentieerd naar economisch en demografisch risico. Er zijn toplocaties, zowel voor werken als voor wonen, die op particuliere kosten overstromingsvrij zijn aangelegd en die daar prominent mee adverteren. Ze zijn daarvoor van overheidswege gecertificeerd, waardoor de verzekeringspremie laag is.

De watervoorziening voor de landbouw is uitgebreid waar dat economisch rendabel is. De landbouw wordt zo weinig mogelijk beperkingen opgelegd. Waar grondwateronttrekkingen tegen grenzen aanliepen zijn andere oplossingen gezocht, bijvoorbeeld door meer reservoirs aan te leggen die gevuld worden gedurende natte perioden. In laag-Nederland is de buffercapaciteit van het IJsselmeer en het Markermeer vergroot en zijn aanvullende zoetwaterbuffers aangelegd in de Zuidwestelijke Delta. Waar dat economisch rendabel is, wordt met technische innovaties (druppelirrigatie, ondergronds bergen) water bespaard. De (beperkt) toenemende verzilting in de kustgebieden in Holland en Friesland wordt bestreden met doorspoeling.

In de veengebieden staat het economische belang van de landbouw voorop en gaan de ontwatering en bodemdaling door. Wel zijn er technische maatregelen (onderwaterdrainage) genomen om het inklinken van het veen en de veenveenoxidatie met de bijbehorende CO₂-uitstoot iets te beperken (Van den Akker et al. 2019). De CO₂-uitstoot die resteert is elders gecompenseerd. Want Nederland heeft een klimaatopgave, en daar hoort beperking van de CO₂-uitstoot vanuit de veengebieden bij. Door de verdergaande bodemdaling zal het veen plaatselijk verdwijnen. In de overheersende visie is dit geen aanleiding tot zorg, omdat er dan nieuwe mogelijkheden voor het landgebruik zullen ontstaan.

Het natuurbeleid is minder gericht op biodiversiteit en meer op menselijke belevingswaarde en verweving met wonen en recreatie. Het natuurbeleid richt zich minder op het handhaven van bestaande natuurwaarden, en meer op het bevorderen van klimaatrobuste natuur.

Er zijn allerlei adaptatiewerken (vooral watergerelateerd) gerealiseerd die als showcases voor het

op export gerichte bedrijfsleven dienen. Voorbeelden daarvan zijn ruimte-efficiënte dijken, dashboards voor slim combineren van watervraag en -aanbod (in termen van kwantiteit en kwaliteit) van gebruikers in uiteenlopende economische sectoren, kosteneffectieve ontziltling van brak water zonder brijnproductie en verbeterd grondwaterbeheer in veengronden.

Drinkwateronttrekkingen nemen continu toe als gevolg van de fors toenemende vraag voor de groeiende bevolking en economie. De leveringszekerheid en een goede drinkwaterkwaliteit staan in de Middenstad voorop. Er zijn extra spaarbekkens voor drinkwater aangelegd in het IJsselmeer, het Markermeer en de Zuidwestelijke Delta, in combinatie met regiogrensoverschrijdende drinkwatertransportleidingen. Aan de kust zijn geleidelijk steeds meer ontziltingsinstallaties gebouwd, waardoor er meer water beschikbaar is, aanvankelijk voor de drinkwatervoorziening en de industrie, maar steeds meer ook voor de duurdere landbouwteelten.

De ruimtelijke impact van waterveiligheid is in dit scenario beperkt. Ruimtelijke reserveringen gelden alleen in de gebieden waar het overstromingsgevaar zeer hoog is. Daarbuiten wordt vooral gekozen voor niet-ruimtelijke, technische maatregelen. Met name de Middenstad kent zeer hoge waterveiligheidsniveaus. De Deltawerken naderen in 2050 hun afschrijvingstermijn. De besluitvorming over vervanging vlot niet. Terwijl regionaal een voorkeur lijkt te bestaan voor een snelle vervanging door dichte dammen, bepleiten anderen vanuit overwegingen van kostenefficiëntie uitstel van investeringen.

Ruimtelijk beeld

Er is gekozen voor een harde, zoveel mogelijk gesloten kust, behalve waar combinatie met economische winst mogelijk was (eilanden voor de kust). Waar nodig zijn dijken langs rivieren verhoogd, met beperkte ruimtelijke impact door het toepassen van innovatieve technieken voor smalle maar hoge dijken, zoals kistdammen. De Nieuwe Waterweg is opengebleven. Het IJsselmeer en Markermeer zijn ingericht op maximale bufferwerking (peil tussen 0 en -40 centimeter) en ook elders zijn waterbuffers ingericht.

Het landelijk gebied wordt gedomineerd door grootschalige landbouw, vooral op de vruchtbare zeekleigronden, maar ook op de arme zandgronden. Op de veengronden is de melkveehouderij in stand gebleven. De toepassing van het principe 'peil volgt functie' zorgt ervoor dat de ontwatering en de bodemdaling in de veengebieden doorgaan. Wel wordt de bodemdaling via technische maatregelen iets beperkt.

Nieuwbouw blijft plaatsvinden op de (op korte termijn) economisch meest gewenste plaatsen, dus bijvoorbeeld ook in diepe droogmakerijen en veenweidegebieden. Waar nodig wordt de bouwwijze wel zoveel mogelijk aangepast aan klimaatverandering (Booister et al. 2021). Daarnaast zorgt het Rijk voor voldoende bescherming met vooral technische maatregelen als dijkverzwaringen en extra retentiegebieden. Stedelijke gebieden met een hoge economische waarde (veel bedrijvigheid of toeristisch belangrijk) zijn klimaatadaptief ingericht, met onder andere klimaatpleinen en waterlopen. Hitte wordt bij nieuwbouw beperkt met slim ontwerp, en is bij bestaande woningen vooral bestreden met technische middelen als airco's en zonneschermen.

5.1.6 Situatie van landelijk gebied

Figuur 5.6

Thematische kaart landelijk gebied: Mondiaal Ondernemen



- Bestaand natuurgebied
- Akker
- Grasland
- Grasland natuurinclusief
- Natuurinclusief grondgebruik (bufferzones)
- AO Agriduster

Bron: PBL, WUR, PosadMaxwan

Uitgangspunten

Mens en maatschappij in het landelijk gebied hebben een systeemtransitie doorgemaakt naar een efficiënte, groenere en meer circulaire plattelandseconomie. Het landelijk gebied is aangesloten op het mondiale voedsel- en handelssysteem. Plattelandsbewoners verschillen mentaal niet van stedelingen en zijn zelfredzaam, ondernemend en efficiënt. De economie van het landelijk gebied is verbonden met de steden. In sociaal opzicht zijn plattelanders onderling verbonden via gedeelde belangen, veelal van economische aard. Dit leidt tot private rijkdom en materiële welvaart die echter niet voor iedereen beschikbaar is, waardoor ook op het platteland welvaartverschillen sterk toenemen. Overheden scheppen randvoorwaarden voor de economische ontwikkeling van het landelijk gebied. Dat kan ver gaan, tot in het sociale domein, wanneer dat nodig is om de goede positie op de wereldmarkt te behouden. Overheidsbeleid is sectoraal en faciliterend voor ondernemers in het landelijk gebied, binnen de EU-kaders waarin het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid een belangrijke rol speelt.

Landbouw en voedsel

Mensen letten op de prijs en kwaliteit van het voedsel. Vlees staat nog op het menu, maar wordt minder gegeten dan in de twintiger jaren. Vleesvervangers zijn geperfectioneerd tot smaakvolle producten die hun eigen markt creëren. De externe effecten van de voedselproductie, zoals watergebruik en uitstoot van broeikasgassen en stikstof, worden belast en doorberekend in de prijs (*true pricing*): veel landbouwproducten van dierlijke oorsprong zijn daardoor prijzig. De agrarische bedrijfsvoering is grootschalig en hoogtechnologisch, georganiseerd in efficiënte ketens met grote zuivelcoöperaties en supermarkten. Een groot deel van de landbouwgronden is in bezit gekomen van agro-industriële ondernemingen.

Grondgebonden landbouw is in 2050 beperkt tot de van nature vruchtbare klei- en zavelgronden en een deel van de zandgronden (eerdgronden), aangevuld met veengronden met een wat hoger peil en die het minst oxidatiegevoelig zijn: daar kan de melkveehouderij nog goed uit de voeten met lichte en robuuste rundveerassen zoals Fleckvieh, Brandrode, Blaarkop en Maas Rijn en IJssel (MRIJ). Op de beste gronden vindt hoogproductieve akkerbouw plaats: grootschalig en verregaand gerobotiseerd. Dit past in de mores van dit scenario: groot denken, groot doen. Deze gronden vormen samen de agrarische hoofdstructuur van Nederland, die is gericht op optimalisering voor de landbouw en hydrologisch wordt aangepast. Daarmee wordt voorkomen dat de vraag naar ruimte voor wonen, werken en energie concurreert met voedselproductie. Boeren zijn flexibele ondernemers die reageren op marktprikkels: zij produceren wat op dat moment rendement oplevert. De bedrijfsvoering is gemechaniseerd en gerobotiseerd. Gefaciliteerd door de technische innovaties heeft de trend van duurzaam intensiveren doorgezet. Bedrijven zijn groot en kennen een hoge productie per hectare: met minder boeren wordt meer geproduceerd. Het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen is minimaal vanwege de strak gehanteerde Kaderrichtlijn Water (KRW). Er is volautomatische mechanische onkruidbestrijding, naast geavanceerde natuurlijke plaagbestrijding. Preventief spuiten is nauwelijks nodig omdat met drones en infraroodcamera's gewassen en plaagsoorten intensief worden gevolgd. Dit bespaart ook kosten.

De niet-grondgebonden landbouw wordt in tuinbouwcomplexen (*greenports*) bedreven en in de vorm van intensieve veehouderijbedrijven. *Greenports* liggen van oudsher dicht bij steden, maar in 2050 liggen tuinbouwbedrijven ook in steden. Deze bedrijven zijn verbonden met de stad en industrie vanwege energetische voordelen en de uitwisseling van reststoffen: tuinbouwrestproducten vinden nieuwe toepassingen, CO₂ wordt door kassen geleid voor het wordt opgeslagen, de methaanuitstoot van compostering (en vee uit nabijgelegen bio-industrie) wordt een biobrandstof, en

warmte wordt hergebruikt. Voor energie gebruiken de kassen restwarmte van datacentra in en nabij de stad. Kassen innoveren: glasdaken zijn vervangen door licht doorlatende zonnepanelen, en kassen wekken méér energie op dan ze zelf gebruiken. Landbouw en stad zijn door deze ‘koppeling van stromen’ met elkaar vervlochten, met grote gevolgen voor de grondprijzen en bedrijfsvormen: er zijn gestapelde kweeklagen in voormalige fabriekshallen, kantoren en winkels en kassen op daken van kantoren, loodsen en industriegebouwen. De tuinbouw is daardoor zeer efficiënt geworden: er wordt zeer weinig water gebruikt en er is weinig (extra) landoppervlak nodig vanwege de combinaties met stedelijk gebied. Dit alles heeft geleid tot nieuwe vorm van stedenbouw: de verflechting van *greenport* en woningbouw. Soms gebeurt dit op grote schaal: Westland en Oostland in Zuid-Holland zijn verbonden en deels verweven met het Rotterdams Havengebied en de omliggende woongebieden.

De intensieve veehouderij ligt op afstand van natuurgebieden; niet grootschalig geclusterd, maar in een zorgvuldige zonering om zoönosen te voorkomen. Zuivelcoöperaties, stallenbouwers en veevoerbédrijven werken samen om de stikstofemissies uit de veehouderij te minimaliseren. De stallen zijn technische hoogstandjes. Beheer en onderhoud van installaties vergen echter hoge investeringen, waardoor de veehouderijbedrijven grootschaliger zijn geworden. De keerzijde van deze aanpak is geleidelijk zichtbaar geworden: de toekomst voor deze sector is onzeker. Regelgeving en richtlijnen worden strenger, de ‘techniek’ loopt tegen grenzen aan: het wordt steeds moeilijker om aan de emissie-eisen te voldoen tegen redelijke kosten.

Natuur en bos

Het beschermd natuureengebied in Nederland is sinds de realisatie van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) in 2030 niet verder uitgebreid. Daar staat tegenover dat private ondernemers in de recreatie- en toeristensector actief zijn in natuuraanleg en -beheer. Er zijn woningen met groen, CO₂-bossen voor compensatie van de uitstoot van bedrijven en belevenisparken. Er zijn tal van nieuwe concepten in het landelijk gebied. Vaak ligt de nieuwe belevenisnatuur direct naast beschermd natuurgebieden (het NNN) aan: op plekken waar bezoekers interessante dieren kunnen spotten, zoals de zeearend of bever in hun biotoop van moerassige gebieden en de wolf in de bossen op de hogere zandgronden. Het is ‘natuur voor mensen’. Zo is het NNN de ruggengraat geworden voor groene investeringen in natuuraanleg en -beheer, zorglandgoederen en recreatieparken, waardoor het landschappelijk gezien een steviger groenstructuur is geworden. Maar in ecologisch opzicht is deze groenstructuur niet robuust, omdat veel leefgebieden te klein van omvang zijn en onvoldoende verbonden. Bovendien is de recreatiedruk te hoog voor volledig biodiversiteitsherstel en aanpassing aan klimaatverandering van de natuur in het NNN en de Natura 2000-gebieden daarbinnen. Ook in de Grote Wateren is gebouwd. Opvallend is de drijvende stad bij de Marker Archipel. De drijvende constructie bevat open ruimten om leven onder de stad mogelijk te maken, maar dit beïnvloedt toch de ecologie van deze wetlands: er is minder licht voor vis en schelpdieren en foeragerende watervogels wagen zich niet in de buurt van de bebouwing. De Marker Archipel ligt in de Grote Wateren, een belangrijk Natura 2000-gebied, maar de discussie daarover is inmiddels geëindigd: het effect was relatief klein en er is gecompenseerd.

Overgangszones van 1 kilometer rond verdrogings-, verzurings- en stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden beschermen de meest kwetsbare natuurgebieden enigszins. Deze overgangszones worden landschapsgrond genoemd, omdat ze zijn getransformeerd naar mengvormen van landbouw, recreatie, landgoederen en natuur. De hydrologie van deze zones is aangepast aan de eisen van het naastliggende natuurgebied. De depositie van stikstof is hier geminimaliseerd. Extensieve landbouw is onder deze condities wel mogelijk, maar de veestapel is hier aanzienlijk gereduceerd ten opzichte van de situatie in 2023. De landschapsgronden bieden nieuwe mogelijkheden aan

agrarische ondernemers die in 'boerenlandgoederen' hun inkomen aanvullen met recreatie en met ecosysteemdiensten. Deze bedrijven zijn uiteraard grondgebonden en het verdienmodel is verbreed met recreatie, *carbon farming*, energieproductie, waterberging en landschapsbeheer. Het verdienmodel wordt verder ondersteund door deze onder de, erfbelasting-technisch gezien, gunstige Natuurschoonwet (NSW) te brengen. De NSW bestaat al sinds 1928: eigenaren, vruchtgebruikers of erfpachters van een landgoed kunnen gebruikmaken van fiscale voordelen van deze wet om hun landgoed gemakkelijker in stand te houden. Deze bestaande NSW-regeling heeft in scenario Mondiaal Ondernemend dus een bredere maatschappelijke betekenis.

De landschapsgronden en boerenlandgoederen zijn van grote maatschappelijke betekenis voor de vrijetijdssector voor mensen uit de Middenstad: zij komen naar deze gebieden voor ontspanning in struinnatuur en arcadische, half-natuurlijke landschappen.

Bodem, water en lucht

Beperking van stankoverlast, fijnstof en stikstof wordt in Mondiaal Ondernemend belangrijk gevonden vanwege het beoogde ondernemersklimaat: er moet ruimte zijn voor economische ontwikkeling, maar dat mag niet ten koste gaan van een aantrekkelijk vestigingsklimaat.

Het waterbeheer is nog steeds zoveel mogelijk afgestemd op de functies in het gebied. Deze benadering kent haar grenzen. De meeste natuurgebieden liggen geïsoleerd in watersystemen waarvan het waterbeheer vooral is afgestemd op de omringende landbouwfunctie. Daarbuiten domineert een meer civieltechnische benadering, gericht op de beoogde functionaliteit voor landbouw, recreatie, visserij en scheepvaart, maar ook voor natuur en klimaatadaptatie – daar wordt civiele techniek ingezet voor *nature-based solutions* (als internationale showcase voor het Nederlandse bedrijfsleven) langs de kust (Zandmotor), rivieren en de Grote Wateren. Hoe deze maatregelen zich verhouden tot de doelstellingen van deze Natura 2000-gebieden en de Kaderrichtlijn Water is in 2050 nog steeds onderwerp van discussie.

Deze economische en civieltechnische benadering limiteert de condities voor natuurherstel omdat de overgangszones daarvoor te smal zijn. Om die reden zijn de problemen met nutriënten, fijnstof en waterkwaliteit buiten de overgangszone aangepakt met technische en managementmaatregelen, zoals een andere samenstelling van het veevoer. Toch blijken al deze maatregelen bij elkaar opgeteld in 2050 ontoereikend: de milieudruk is onvoldoende gedaald waardoor herstel van de biodiversiteit uitblijft. Het VHR-doelbereik is daardoor in dit scenario niet verder gekomen dan 70 procent. Het land zit in een patstelling: de technische installaties kunnen niet verder worden verbeterd en natuurherstelbeheer bereikt de grens: afplaggen en mineralen toevoegen is uit het oogpunt van verantwoord bodembeheer niet meer mogelijk of te duur: in 2050 worden de VHR- en KRW-doelen en de door de Europese Commissie aangescherpte klimaatdoelen niet gehaald. Tussen landbouw en natuur en milieu blijft continu spanning bestaan.

Landschap

Vanwege ruimteclaims voor recreatie, infrastructuur, energievoorziening, toerisme en verstedelijking heeft veel agrarisch cultuurlandschap plaatsgemaakt voor stadslandschap. Een deel van het resterende cultuurlandschap is agrarische hoofdstructuur en geoptimaliseerd voor landbouw. Voor andere functies is daar minder plaats. Tegelijkertijd is de recreatiedruk hoog. Er zijn meer recreanten, maar er is minder landschap om te recreëren. In weekenden en vakanties is het daardoor zeer druk op het platteland en in recreatie- en natuurgebieden. De markt is hierop ingesprongen: de recreatie- en verblijfsvoorzieningen zijn toegenomen. Spa's, resorts en belevenisparken zijn gangbare ondernemingen in het landelijk gebied en zelfs in natuurgebieden. Boeren in de aantrekkelijke landschappen (vooral rondom natuurgebieden en buiten de agrarische hoofdstructuur) zijn brede plattelandsondernemers geworden: ze telen hoogwaardige producten op contractbasis met

retailers in de nabije omgeving; hun verdienmodellen/bedrijfstijlen zijn verbreed met vrijetijdsactiviteiten voor stedelingen.

Het landschap in de agrarische hoofdstructuur is sterk veranderd: percelen zijn groot en optimaal van vorm vanwege zelfsturende machines en strokenteelt. Er is een grote diversiteit aan gewassen, teeltstroken worden afgewisseld met vaste rijpaden. De verschillen tussen stad en cultuurlandschap zijn afgenomen: de 'stad komt in het land' in de vorm van woon- en recreatiebebouwing langs de randen van het Natuurnetwerk Nederland.

Dat heeft verregaande gevolgen voor de landschapsbeleving. Het landelijk gebied is niet langer aaneengesloten: er is slechts 'land in de stad' in plaats van 'steden in het land'. Er zijn landschapsinclusieve woon- en werkgebieden omdat die bijdragen aan de kwaliteit van het vestigingsmilieu en de waarde van vastgoed. Aan nieuwe functies in het landelijk gebied worden eisen gesteld: recreatieondernemingen, datacentra, logistieke bebouwing en agrarische complexen worden 'groen ingepakt', met opgaande beplantingen, houtwallen en waterpartijen. Universele en eclectische bouwstijlen domineren in het landelijk gebied boven streekeigen bouwstijlen.

Nederland is in 2050 een 'landschapsstad' waar restanten van het cultuurlandschap zijn opgenomen in nieuwe stedenbouwkundige en recreatieve verkavelingen.

5.2 Pad naar 2050

5.2.1 Algemeen pad

Een belangrijke aanleiding tot de veranderingen die hebben plaatsgevonden is dat het steeds moeilijker werd om aan belangrijke grondstoffen te komen, waardoor de prijzen sterk opliepen. Dat gold niet alleen voor schaarse grondstoffen, zoals lithium, neodymium en kobalt die nodig zijn voor windmolens, zonnepanelen en accu's, maar ook voor de reguliere grondstoffen, waaronder staal, koper en tin. De weersextremen speelden ook een belangrijke rol. De vaker optredende en heviger hitte- en droogteperioden, overstromingen en stormen maakten dat iedereen de klimaatverandering steeds indringender ging ervaren. Daar kwam bij dat de zeespiegel in de Noordzee sneller bleek te stijgen dan gedacht en dat klimaatwetenschappers waarschuwden dat deze in de verdere toekomst nog sneller kan gaan stijgen. De verdere teruggang in biodiversiteit was eveneens een factor van betekenis, vooral het verdwijnen van diersoorten die altijd kenmerkend voor Nederland waren, zoals de grutto en de Kievit. Dit versterkte het bewustzijn dat het streven naar ongeremde welvaartsgroei en de schadelijke impact op de leefomgeving en de volksgezondheid die daaruit volgt niet langer waren vol te houden en dat de tijd om er wat aan te doen echt begon te dringen (Krznic 2020).

Aanvankelijk spanden enkele milieuorganisaties rechtszaken aan tegen grote internationale bedrijven en eisten enkele institutionele beleggers, waaronder de pensioenfondsen, meer aandacht voor duurzaamheid op (Polman & Winston 2021). Maar gaandeweg namen de bedrijven zelf ook steeds meer initiatieven. Zij ervoeren niet alleen dat klimaatverandering oplopende kosten met zich brengt, maar stakeholders stelden ook steeds vaker kritische vragen en jonge medewerkers spraken managers er meer en meer op aan. Recht doen aan deze signalen was belangrijk voor de *license to operate*. Hierbij speelde ook een rol dat de bedrijven die zich op langetermijndoelen richtten op termijn betere financiële resultaten leverden dan de andere bedrijven. En door hun sterke positie konden grote, internationale bedrijven zich onafhankelijker opstellen ten opzichte van aandeelhouders die alleen op de maximalisatie van kortetermijnwinsten waren gericht. Voor een groeiende groep bedrijven waren dit redenen om het aandeelhouderskapitalisme in te ruilen voor het stakeholderkapitalisme en de focus op een hoog rendement op de korte termijn voor het streven naar

een betrouwbaar rendement op de lange termijn (Polman & Winston 2021). Deze bedrijven gingen in de loop der jaren ook steeds meer in een duurzame en circulaire economie investeren.

De Rijksoverheid steunde de bedrijven die voorliepen op het gebied van verduurzaming en stimuleerde de bedrijven die achterbleven om er alsnog werk van te maken. Gestimuleerd door de Europese Commissie (afhankelijk van het contextscenario), werden voordelen voor bedrijven die niet-duurzaam opereren afgebouwd, zoals subsidies en fiscale tegemoetkomingen voor fossiele brandstoffen (bijvoorbeeld lage gasprijzen bij grootverbruik). Het georganiseerde bedrijfsleven pleitte aanvankelijk voor belastingaftrek voor duurzame bedrijven om de onrendabele top voor hen weg te nemen (VNO-NCW & MKB Nederland 2021). Maar dit bleek na verloop van tijd te veel publieke middelen te vergen, terwijl de effectiviteit ervan maar beperkt was. Het belangrijkste pijnpunt was dat vervuilende bedrijven weliswaar geen economisch voordeel meer hadden, maar wel gewoon hun gang konden blijven gaan. Bovendien riep het op grote schaal financieel steunen van het bedrijfsleven steeds meer maatschappelijke weerstand op, vooral omdat de verschillen tussen arm en rijk steeds groter werden.

Daarom verplichtte de Rijksoverheid eind jaren twintig bedrijven om de impact van hun activiteiten op de leefomgeving in geldbedragen uit te drukken. Op die manier kon de impact in de boekhoudkundige overzichten (balansen, winst- en verliesrekeningen) worden meegenomen (*true cost accounting*) (WBCSD 2020). Begin jaren dertig ging de overheid er ook toe over om de negatieve effecten van de economische activiteiten, zoals milieuvervuiling, te beprijzen (*true pricing*) en om voor de positieve effecten, zoals CO₂ uit de lucht vastleggen, verdienmodellen te creëren. Op deze manier werd er een gelijk speelveld gecreëerd dat duurzaam is (*sustainable level playingfield*). Het Rijk werd bij deze initiatieven gestimuleerd en gesteund door de Europese Commissie (afhankelijk van het contextscenario). Dit was een belangrijke voorwaarde, omdat het gelijke speelveld hierdoor op het niveau van de Europese interne markt kon worden gerealiseerd. Aanvankelijk werden bij de beprijzing van de vervuiling alleen de vermijdbare negatieve effecten in rekening gebracht. Maar onder toenemende maatschappelijke druk en ondanks aanvankelijke bezwaren van het bedrijfsleven gebeurde dit uiteindelijk voor alle negatieve effecten (Rotmans & Verheijden 2021).

Er ontstonden steeds meer vormen van publieke-private samenwerking, waarbij bedrijven die wilden verduurzamen de overheid bewogen om hiervoor de noodzakelijke voorwaarden te creëren. Ook deden bedrijven en overheden samen fysieke investeringen. Zo werd de ontwikkeling van de groene archipel in het Markermeer voor een groot deel betaald door het bedrijf dat de drijvende stad in het meer ontwikkelde. Op sommige terreinen nam het bedrijfsleven het overheidsbeleid zelfs over. Zo zorgden grote bedrijven via *Design-Build-Finance-Maintain*-contracten (DBFM) voor het ontwerp, de bouw, de financiering en het beheer van wegen, waterwegen, energienetwerken en dergelijke. De kosten werden via het gebruik ervan terugverdiend (Kemira 2021). Met het oog hierop werd onder andere de kilometerheffing ingevoerd. De meer proactieve rol die het Rijk speelde, vereiste wel dat het veel in zijn eigen capaciteit investeerde. Hierbij ging het niet alleen om menskracht, maar ook om expertise op het gebied van duurzaamheid, financiën, publiek-private samenwerking en financiële middelen (Mazzucato 2021).

De belangrijkste doelen die de duurzame voorlopers onder de bedrijven en de overheid nastreefden waren een goed vestigingsklimaat creëren en groene groei realiseren. Bij groene groei is er sprake van een ontkoppeling van de economische groei en het hulpbronnengebruik. Dit was een forse uitdaging, omdat de transities naar een CO₂-neutrale energievoorziening, een circulaire economie en een kringlooplandbouw een sterke vermindering van het hulpbronnengebruik vergden (Hickel 2020). Onder invloed van de duurzame voorlopers en gestimuleerd door de Europese Commissie ging het Rijk een missiegericht beleid voeren (Mazzucato 2021). Belangrijke onderdelen

hiervan waren: een heldere visie op wat de ambities zijn, concrete doelen over wat het Rijk wanneer wil bereiken en een groene industriepolitiek.

De groene industriepolitiek kreeg onder andere vorm door investeringsfondsen op te richten om nieuwe markten voor duurzame innovaties te creëren. De investeringsfondsen bestonden (en bestaan) uit *revolving funds*, waarbij de bedrijven die profiteren van het geïnvesteerde geld het geld weer terugbetalen zodat het weer beschikbaar komt voor nieuwe investeringen. De toenemende maatschappelijke protesten tegen de grote ongelijkheid en de belastingaftrek voor bedrijven speelden ook een belangrijke rol. Onder invloed hiervan waren meer en meer bedrijven bereid om bij te dragen aan de kosten voor de investeringsfondsen waarvan zij de vruchten plukten. De protesten waren voor het Rijk ook een reden om het sociale minimum te herijken, waardoor na verloop bijvoorbeeld geen voedselbanken meer nodig waren.

5.2.2 Pad van stad en regio

Ruimtelijk beleid werd (en wordt) samen met marktpartijen gemaakt: zij kregen een formele rol in het proces rond omgevingsplannen. Dit leidde tot een verdere verstedelijking in de economische kerngebieden van Nederland, terwijl functies die daar minder van afhankelijk zijn juist verplaatsten naar verder weg gelegen, goedkopere locaties. Door deze ruimte betraden ook nieuwe partijen de ontwikkelmarkt, met een sterke differentiatie in doelgroepen. Zo stortte een Scandinavisch meubelbedrijf zich op de markt voor grootschalige systeembouw voor de lagere inkomensgroepen: zij bouwden sobere, doelmatige wijken, veelal op afstand van de centra, waar nog enigszins betaalbaar gewoond kon worden. Sommige ontwikkelaars vulden deze wijken wel erg sober in en vaak ontbraken basisvoorzieningen zoals winkels, scholen en zorgvoorzieningen. Na fel maatschappelijk verzet, vooral afkomstig uit de nieuwe groeigebieden, maar ook op verzoek van het bedrijfsleven (dat gebaat is bij maatschappelijke rust), stelde het Rijk uiteindelijk een Pakket Basisvoorzieningen vast, waar alle wijken aan moesten voldoen.

Het besluit om externe effecten, zoals waterveiligheid, funderingsschade of CO₂-uitstoot, in de prijzen te internaliseren, had verre gaande effecten op de stedelijke ontwikkeling. Hierdoor werd de vervanging van oud door nieuw vastgoed al snel rendabel. Zo kwam er eind jaren twintig een gigantische sloop- en herbouwoperatie op gang. Dit gebeurde overigens alleen in de economische kerngebieden en voor de doelgroepen die het zich konden veroorloven. Elders bleef vastgoed van lage kwaliteit gewoon bestaan en betaalden de gebruikers de prijs van hoge energierekeningen of in de kou zitten. Aanvankelijk leidde de internalisatie ook tot perverse effecten. Zo waren er bouwbedrijven die ontwikkelden in zones waar verminderde eisen golden, zoals buitendijkse locaties. Dan hoefden ze geen extra kosten te maken en konden ze het risico afwentelen op de gebruikers, die veelal weinig keuze hadden waar te wonen. Nadat enkele onverkwikkelijke voorbeelden hiervan tot Kamervragen hadden geleid, greep de overheid in en werd deze sluiproute afgesloten. Een belangrijk onderdeel was de regeling Basiskwaliteit Woningen, Energie en Waterveiligheid, waarin minimale eisen werden vastgelegd en ontwikkelaars bij het bouwen voor bepaalde doelgroepen subsidie konden krijgen.

In de loop van de jaren dertig diende zich een nieuwe opgave aan. Investeerders, verzekeraars en hypotheekverstrekkers stelden namelijk steeds hogere eisen aan de energiezuinigheid en klimaatbestendigheid van panden, ver boven de vastgelegde basiskwaliteit. Voor ontwikkelaars werd dit een extra prikkel om energiezuinig te bouwen op locaties die beperkte risico's met zich brengen voor wateroverlast en bodemdaling. Tegelijkertijd kwam in de bestaande voorraad een nieuwe groep woningeigenaren 'onder water' te staan. Hun woningen werden onverkoopbaar, omdat ze niet aan de eisen voldeden en de doelgroep onvoldoende middelen had om de daarvoor benodigde

investeringen te doen. De onrust die hierdoor ontstond, noodzaakte de overheid tot ingrijpen, ook omdat het bedrijfsleven het Rijk daartoe oproep. Uiteindelijk bleek het onvermijdelijk de eerder verlaagde belastingen toch te verhogen, om de noodzakelijke ondersteuning van de getroffen groepen te betalen en de woningmarkt weer vlot te trekken.

Wat betreft de stedelijke regio's werkten overheden en grote bedrijven steeds meer samen. Een voorbeeld is het Deltaplan Digitale Infrastructuur, dat op initiatief van de Metropoolregio Groot Amsterdam en het georganiseerde bedrijfsleven werd gestart. Het Deltaplan had als doel om het wegsysteem klaar te maken voor digitale routing en energieopwekking. Door de hoge ambitie en de grote complexiteit vergden de voorbereiding en uitvoering veel tijd. Het plan werd in zijn geheel aanbesteed: van consultatie en planvorming tot financiering en uitvoering. Het Rijk stelde alleen randvoorwaarden. Dit betekende ook dat het wegennetwerk privaat beheerd werd en de toegang hiertoe een prijs kreeg. De wegenbelasting werd afgeschaft (de overheid beheert immers de wegen niet meer). Wie de weg op wilde, had een abonnement nodig (gedifferentieerd naar regio) of er gold een *pay-per-use*-tarief. Nieuwe infrastructuur, zowel voor de auto als voor het openbaar vervoer, werd door marktpartijen ontwikkeld. Dit gebeurde via DBMF-constructies.

5.2.3 Pad van duurzame economie

Grote bedrijven namen gaandeweg een leidende rol op zich bij de transitie naar een duurzame en meer circulaire economie: zij deden belangrijke investeringen in verduurzaming, en ontwikkelden innovaties en nieuwe bedrijfsmodellen. Bedrijven werden hiertoe aangezet vanwege een aantal ontwikkelingen. Een eerste factor was de toenemende schaarste aan bepaalde grondstoffen, waardoor de prijs snel opliep. Hierdoor was het steeds meer in het belang van het bedrijfsleven om verspilling tegen te gaan. Recycling van materialen werd steeds rendabeler. Ook de aantrekkelijkheid van investeringen in het ontwikkelen van biobased alternatieven en in verduurzaming van productieprocessen, nam verder toe. Een tweede factor was dat vanaf eind jaren twintig de verantwoordelijkheid voor een duurzame en gezonde leefomgeving steeds meer geïnternaliseerd raakte in het bedrijfsleven. Waar bedrijven in eerste instantie nog gewezen moesten worden op hun plichten op dit gebied (via bijvoorbeeld rechtszaken, protestacties, en activistische beleggers), groeide het besef bij bedrijven dat dit een noodzakelijke voorwaarde was om hun verdienvermogen veilig te stellen op de lange termijn. Een derde belangrijke omstandigheid was dat er gedurende de transitie steeds meer nieuwe mogelijkheden ontstonden om geld te verdienen voor juist die bedrijven die vooropliepen in innovaties en in nieuwe modellen. De transitie kreeg daardoor vanaf de jaren dertig steeds meer momentum.

Juist op dit laatste punt speelden de Rijksoverheid en (afhankelijk van het contextscenario) de Europese Commissie, een belangrijke rol. Tegen het eind van de jaren twintig was het beleid georganiseerd langs twee duidelijke speerpunten. Ten eerste, het creëren van een gelijk speelveld zodat achterblijvers niet meer kunnen profiteren van lagere kosten door vervuilende productie, en koplopers juist beloond worden voor hun inspanningen. Dit culmineerde begin jaren dertig in de invoering van beprijzing van goederen en diensten volgens het uitgangspunt van *true pricing*, zodat alle maatschappelijke kosten (dus inclusief de aantasting van natuur en milieu) werden meegenomen in de prijs. Meer nog dan het eerdere Europese emissiehandelssysteem (ETS) gaf dit een grote impuls aan investeringen in verduurzaming, nieuwe groene innovaties, en het gebruik van recyclelaat in plaats van nieuw gewonnen materialen. Een tweede speerpunt van beleid was het scheppen van de juiste voorwaarden voor het bedrijfsleven om de transitie door te maken, en tegelijkertijd geld te verdienen. Het ging hierbij in de eerste plaats om het creëren van een aantrekkelijk vestigingsklimaat, via investeringen in infrastructuur, onderwijs, kennisontwikkeling, en andere voorzieningen.

Daarnaast werd er ook groen industriebeleid gevoerd, met name via risicodragende financiële ondersteuning van initiatieven, via deelnemingen, revolverende fondsen, en gericht inkopen.

Vanaf eind jaren twintig tot begin jaren veertig vonden er grote veranderingen plaats in de basisindustrie in Nederland, en daarmee ook in de vijf haven- en industrieclusters. Activiteiten rond fossiele brandstoffen en grondstoffen (raffinaderijen en petrochemie) werden weliswaar langzaam afgebouwd, maar hiervoor in de plaats kwam een aantal andere activiteiten, met name rond de verwerking van biograndstoffen, en chemische recycling. Daarnaast was er een succesvolle verduurzaming van andere basisindustrie (zoals staal, cement, chemie). De invoering van *true pricing* in Europa begin jaren dertig droeg bij aan de versterking van het concurrentievermogen van de Nederlandse basisindustrie. Het zorgde er juist voor dat de voordelen in termen van innovatievermogen, productiviteit en moderne technologie nog belangrijker werden; terwijl het voor bedrijven niet langer mogelijk was om een kostenvoordeel te halen uit het niet voldoen aan hoge milieueisen (Trinks & Hille 2023). Bovendien lukte het door grootschalige investeringen in windenergie op zee, waterstof en elektrificatie in de jaren twintig en dertig om de kosten van de energievoorziening concurrerend te houden, ook toen het tijdperk van 'goedkoop gas' lang en breed voorbij was. De invoering van *true pricing* leidde ertoe dat de verduurzaming van transport een grote impuls kreeg. De transportkosten van materialen en goederen bleven daardoor relatief laag (ondanks de aanvankelijke vrees dat deze sterk zouden stijgen). Wel vond er een verschuiving plaats naar meer watergebonden transport. Vanaf de jaren dertig werden locaties die goed ontsloten zijn via het water extra aantrekkelijk, en werd er een aantal nieuwe binnenhavens aangelegd.

Op bedrijventerreinen en in de kantoormarkt was er een incrementele transformatie van een overwegend lineaire economie naar een overwegend circulaire economie. Veel van de bestaande economische activiteiten bleven doorgroeien, met zakelijke dienstverlening, logistiek en consumentendiensten als uitschieters. De processen binnen deze activiteiten werden wel gaandeweg verder verduurzaamd. Daarnaast kwam er op bedrijventerreinen met name in de periode van eind jaren twintig tot rond 2040 een aantal activiteiten bij, zoals recyclinginstallaties, bouwhubs, industriële/modulaire bouw, en de opslag en grootschalige reparatie- en revisieactiviteiten. Het Rijk en decentrale overheden faciliteerden deze uitbreiding van bedrijventerreinen.

5.2.4 Pad van klimaatmitigatie

Vanaf 2020 nam hernieuwbare energie een stijgend aandeel in de energiemix voor haar rekening. Dit gebeurde vooral door de oplopende prijzen van (vooral fossiele) energie. Door een aantal grote affaires, waaronder de Groningse gasaffaire en de toeslagenaffaire daalde het vertrouwen in de overheid in de jaren twintig. Hierdoor werd het lastig om de burgers bij de transitie naar een CO₂-neutrale economie en samenleving te betrekken. Maar omdat burgers en bedrijven zelf steeds meer de effecten van klimaatverandering ervoeren, beseften zij dat veranderingen noodzakelijk waren. Dit werd gestimuleerd door de internationale druk die werd uitgeoefend, vooral via de mondiale klimaatspraken en het Europese vergroeningsbeleid (afhankelijk van het contextscenario).

De introductie van *true accounting* en daarna van *true pricing* was een belangrijke stimulans. Het Rijk werd hierin gesteund door de Europese Commissie (afhankelijk van het contextscenario). Hetzelfde gold voor de investeringen in onderzoek naar klimaatvriendelijke maatregelen die vanuit de inkomsten uit *true pricing* werden gefinancierd. Dit leverde voor het bedrijfsleven belangrijke economische stimulansen op om de uitdagingen op te pakken. Verder speelde een rol dat de Regionale Energiestrategieën (RES'en) na 2030 resultaten gingen boeken. Door duidelijkheid over de zoekgebieden te creëren wisten de marktpartijen waar ze aan toe waren.

Voor het verwarmen van woningen en bedrijfspanden werd niet één energiebron of energiedrager dominant. Naast elektriciteit werd er steeds meer gebruikgemaakt van waterstof, waarvan de toepassing na een experimenteerperiode snel volwassen werd. Voor mobiliteit geldt hetzelfde verhaal. Door de invoering van *true pricing* stegen de cijfers voor de verkoop van elektrische voertuigen, vooral personenauto's, en voertuigen die gebruikmaken van waterstof, vooral vrachtauto's, snel. Omdat het gebruik van fossiele brandstoffen duur werd, gebeurde dit niet alleen in de markt voor nieuwe voertuigen, maar ook in de tweedehandsmarkt. Aanvankelijk was er veel discussie over het meest geschikte systeem, maar uiteindelijk kwam er zowel een netwerk voor laadpalen als een netwerk voor het tanken van waterstof. Voor het gebruik van waterstof werd vooral een beroep gedaan op de bestaande netwerken van gasleidingen en tankstations. Het gebruik van elektriciteit voor verwarming en voor mobiliteit vergde dat het bestaande elektriciteitsnetwerk moest worden verzaamd en worden uitgebreid. De belastingopbrengsten die *true pricing* opleverde investeerde de overheid niet alleen in de verzwaring en uitbreiding van de binnenlandse infrastructuur. Met het oog op de leveringszekerheid investeerde ze eveneens in de grensoverschrijdende infrastructuur. Doordat *true pricing* niet alleen in Nederland maar ook binnen de Europese Unie en erbuiten werd ingevoerd (afhankelijk van het contextscenario) ontstond er een grote markt voor koolstofreservoirs (*carbon sinks*). Dit gebeurde vooral via het opvangen en opslaan van CO₂ in lege gasvelden, aanvankelijk alleen in de bodem van de Noordzee, maar later ook in de bodem van het landsdeel van Nederland. Daarnaast werden er langs straten en autowegen veel bomenrijen aangeplant en werden er op minder vruchtbare landbouwgronden bossen aangeplant. Het laatste leverde een nieuw verdienmodel op voor de boeren, tegenwoordig 'groene ondernemers'.

5.2.5 Pad van klimaatadaptatie

Aanvankelijk waren de grote internationale bedrijven en de overheid vooral reactief als het ging om klimaatverandering en in het verlengde hiervan om klimaatadaptatie. Zij traden wel proactief op waar het internationale vestigingsklimaat van Nederland in het geding was. Maar geleidelijk kreeg klimaatadaptatie meer aandacht, omdat zich steeds vaker extreme weersomstandigheden voordeden. Denk aan de wolkbreuken die zich boven het financiële hart aan de Zuidas voordeden en de onderbrekingen in de drinkwatervoorziening die steeds vaker optraden. Er kwamen ook geregeld nieuwe aanwijzingen dat de zeespiegel steeds sneller stijgt en dit naar verwachting ook zal blijven doen (afhankelijk van het contextscenario). Daarnaast waren er steeds meer maatschappelijke groepen die de aandacht vestigden op de teruglopende biodiversiteit en de rol die het bedrijfsleven hierin speelde. Zij aarzelden niet om geregeld naar de rechter te stappen en bedrijven aan te klagen. Deze trends brachten verhoogde risico's en verhoogde productiekosten voor het bedrijfsleven met zich. Dit was een belangrijk motief voor de Rijksoverheid en het bedrijfsleven om aanvullende maatregelen en acties te nemen.

Aanvankelijk was de tijdhorizon van het grote internationale bedrijfsleven korter dan die van de Rijksoverheid. De maatregelen voor klimaatadaptatie waren daarom in eerste instantie vooral lokaal, kleinschalig en naar bevind van zaken. Maar dit leidde tot allerlei inefficiënties en extra kosten. Doordat de maatregelen maar korte tijd effectief waren en daarna door andere maatregelen moesten worden vervangen, liepen de kosten behoorlijk op. Aanvankelijk werd dit geaccepteerd, omdat pas achteraf duidelijk werd dat de maatregelen al snel niet meer afdoende waren. Maar na verloop van tijd waren de inefficiënties en de oplopende kosten belangrijke aanleidingen om meer grootschalige en fundamentele maatregelen te nemen. Hierbij speelden de activistische stakeholders, die steeds meer hun stem in de bedrijfsvoering van bedrijven lieten gelden, ook een voorname rol.

Na verloop van tijd kregen de risico's die zich na 2050 kunnen voordoen, vooral het risico op overstromingen, ook meer aandacht. Hierbij ging de aandacht vooral uit naar de zorg voor het

internationale vestigingsklimaat dat ook in de toekomst op orde moest zijn. De verkenningen van de lange-termijnuitdagingen die geregeld werden gepubliceerd speelden hierbij ook een voorname rol. De verkenningen lieten namelijk zien dat klimaatverandering in 2050 niet ophoudt en dat er tijdig afdoende maatregelen moeten worden getroffen om de effecten beheersbaar te houden. Zelfs als het doel om de mondiale temperatuurstijging tot 1,5 à 2°C te beperken wordt gehaald, moeten er maatregelen worden genomen (KNMI 2021). Er was wel veel vertrouwen dat de gevolgen van de klimaatverandering beheersbaar gehouden konden worden. De oplossingen werden vooral gezocht in het treffen van technische maatregelen, zoals dijken verhogen met damwanden.

De Rijksoverheid en het bedrijfsleven werkten steeds intensiever samen. Hierbij speelde een voorname rol dat de maatregelen die de overheid nam voor klimaatadaptatie voor het bedrijfsleven interessante exportkansen opleverden. De overheid hielp niet alleen om een fysieke leefomgeving te creëren die beter bestand is tegen weersextremen. Zij nam ook geregeld het initiatief, vooral bij de maatregelen die nodig waren om de waterveiligheid te garanderen. Bij grootschalige uitdagingen met een langere tijdhorizon, zoals waterveiligheid, speelde de Rijksoverheid een coördineerde rol. Bij andere uitdagingen, zoals de waterbeschikbaarheid voor de landbouw, speelde het Rijk hoofdzakelijk een faciliterende rol.

Omdat de uitdagingen na verloop van tijd steeds groter werden (afhankelijk van het contextscenario) werd het Deltaprogramma versterkt. Het kreeg een sterk coördinerend karakter, vooral op het gebied van waterveiligheid, en richtte zich steeds meer op technische maatregelen en innovatie. De Deltawerken werden, waar mogelijk, vervangen door dammen, de Nieuwe Waterweg bleef open en de Haringvlietsluizen bleven op een kier staan. De afgesloten wateren dienden als berging bij hoge rivierwaterafvoeren.

De verschillen in tijdhorizon tussen de overheden en het bedrijfsleven vroegen om geregelde inspanningen om de verantwoordelijkheden af te stemmen. Dit leidde op veel terreinen tot cycli van weerstanden tegen (uitbarstingen van) veranderingen. De Rijksoverheid kon de maatregelen die nodig waren om het land tegen hoog water te beschermen financieren door de belastingopbrengsten die *true pricing* met zich bracht. Maatregelen die nodig waren voor de bescherming tegen wateroverlast, het bestrijden van de gevolgen van droogte en het risico op de uitbraak van bosbranden werden aan de regionale en lokale overheden overgelaten. Dit resulteerde erin dat binnen en rond de Middenstad meer maatregelen werden getroffen dan in Kranland.

5.2.6 Pad van landelijk gebied

De belangrijkste aanleiding voor de transitie in het landelijk gebied was het besef dat ‘niet alles overall kan’ naar aanleiding van de stikstofcrisis en de problemen met de waterkwaliteit. De VHR en KRW-doelen werden niet gehaald en dit dreigde de economische ontwikkeling van mondiaal ondernemend Nederland in de weg te staan. Er werd snel en ingrijpend gehandeld: overheden formuleerden nieuw landbouwbeleid en sloten een Landbouwakkoord met de agrarische sector.

Overheden wezen overgangszones aan rond beschermde natuurgebieden die gevoelig waren. Er kwam een ambitieus *Nationaal Programma Landelijk Gebied* (NPLG) met een passend budget tot 2035, inclusief programma's voor de transitie van de landbouw en de inpassing van maatregelen voor klimaatmitigatie en -adaptatie. De landbouwsector kreeg de ruimte om zelf met voorstellen te komen en koos vooral voor investeringen in technische innovaties in stalsystemen voor de veehouderij, die zich nog moesten bewijzen.

Het Landbouwakkoord omvatte een nieuw contract tussen de ondernemers en de overheid. De Rijksoverheid was in samenwerking met de provincies de voorloper met de eerste versies van het NPLG en het Regieteam landelijk gebied. De provincies vulden het NPLG met concreet omgevingsbeleid, waarmee zij condities voor plattelandsondernemers schiepen, de internationale verplichtingen bewaakten en voor voldoende draagvlak bij maatschappelijke partijen zorgden. Het Rijk

waarborgde waar nodig en stimuleerde en delegeerde waar mogelijk. Dit was een zich herhalend proces, waarbij met een parallelle lerende evaluatie voortschrijdende inzichten snel in adequate maatregelen werden vertaald. De tweede categorie voorlopers in het landelijk gebied vormden de ondernemers in de agrarische sector die dit akkoord wisten uit te nutten: leveranciers van innovatieve stalsystemen, draagkrachtige boeren en supermarkten. De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) kwam met verschillende regelingen voor uitkoop en verplaatsing, wat een versnelde schaalvergroting in de landbouw in de hand werkte. Er kwam een centrale kennis- en uitvoeringsdienst die werd gevuld met expertise uit de provincies en de kennisinstellingen. Dit alles zette een transitie van het landelijk gebied in gang. Het landelijk gebied kreeg een economische impuls waardoor het ook op andere terreinen dan de voedselvoorziening een ontwikkeling door maakte. De voorzieningen voor recreatie, groen wonen, teelt en verwerking van biobased producten en energievoorziening namen hierdoor een grote vlucht.

De Rijksoverheid voerde een actief landbouwbeleid vanuit economische motieven: er moest voldoende vergunningsruimte voor de economische ontwikkeling komen. Het natuurbeleid was daarentegen vooral reactief: er werd niet meer gedaan dan strikt noodzakelijk was. Het netwerk van natuurgebieden werd na realisatie van het Natuurnetwerk Nederland in 2030 niet verder uitgebreid. Wel kregen ondernemers de ruimte om nieuwe natuur te ontwikkelen: ondernemers in de recreatie- en toeristensector ontwikkelden belevenisparken, bedrijven compenseerden hun CO₂-uitstoot met bosaanplant en projectontwikkelaars combineerden de bouw van woningen met de aanleg van groen.

Dat leidde in brede lagen van de samenleving tot een andere houding tegenover de natuur: 'natuur kun je maken, natuur is beleven, met natuur kun je geld verdienen'. De intrinsieke waarde van natuur raakte op de achtergrond. De beschermde natuur profiteerde ook van de nieuwe natuur en dat leverde soms onverwachte kwaliteit op. Maar de vermarkting had wel een prijs: de kwaliteit van de natuur stond niet voorop, bezoekers moesten voortaan betalen om toegang te krijgen tot de natuurgebieden en mensen die in het groen wilden wonen moesten hogere woningprijzen betalen. Door de maatschappelijke focus op de belevings- en decorfunctie van de natuur bleef het achterblijven van de biodiversiteit aanvankelijk onder de radar. Maar eerst geleidelijk en na 2040 steeds sneller drongen de grenzen van de techniek en de maakbaarheid door. De opkomst van *bio engineering*, recycling en hernieuwbare energie veranderde de publieke opinie ingrijpend. *Dutch Design* werd met *nature-based solutions* verbreed, omdat deze oplossingen effectiever en kostenefficiënt bleken. De motieven veranderden hierdoor: natuur en biodiversiteit kregen een economische waarde. En ook dat had gevolgen: de natuur werd een economisch goed dat steeds schaarser werd, waardoor de aandacht voor duurzame ecologische systemen toenam.

Het geloof en het vertrouwen in de techniek waren aanvankelijk groot. Voor de land- en tuinbouw in het algemeen en de veehouderij in het bijzonder werd gekozen voor een technische aanpak van de verbetering van de kwaliteit van water, bodem en lucht. De technische innovaties voor de stal-systemen werden met vallen en opstaan ontwikkeld, gaven Nederland een voortrekkersrol in de systemen, en uiteindelijk lukte het om systemen te ontwikkelen die goed functioneerden. Het versterkte toezicht op het daadwerkelijke gebruik van de technieken speelde ook een belangrijke rol. Omdat de nieuwe technieken hogere investerings- en beheerskosten met zich brachten, moesten de boeren aan verdere schaalvergroting doen om ze te kunnen betalen.

Wel lobbyde de Rijksoverheid actief bij de Europese Commissie om een duurzaam gelijk speelveld te creëren. Het Rijk pleitte ervoor het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid stapsgewijs maar ingrijpend aan te passen. Het zette vooral in op de afbouw van de inkomenssteun (de rechtstreekse betalingen) die gebaseerd was op aantallen vee en hectaren tot een niveau waarop alleen inkomenssteun werd verleend in het geval van calamiteiten, zoals misoogsten door langdurige

droogte. Hierdoor werd een oneerlijk concurrentievoordeel van grote ten opzichte van kleine landbouwbedrijven weggenomen.

Maar alleen generieke technische maatregelen waren niet genoeg. De overheden zetten in op een snelle sanering van de veehouderijbedrijven met de grootste emissies die zich bevonden in de overgangszones rond gevoelige beschermde natuurgebieden. Deze bedrijven werden verplaatst of uitgekocht. Krimp van de veestapel vond dus met voorrang in de overgangszones plaats: daar bleven alleen extensieve, grondgebonden veeteeltbedrijven over. De overgangszones waren (en zijn) relatief klein, ongeveer 1 kilometer. Deze selectieve benadering sloeg aan, omdat het een overzichtelijk aantal boeren betrof. Bovendien was ook voor boeren de beoogde vergunningsruimte cruciaal en dit droeg bij aan het draagvlak.

De RVO ontwikkelde regelingen voor de overgangszones, zoals een regeling voor tijdelijke bestemmingen, bijvoorbeeld zonneparken en zonneplassen. De opbrengsten die in de looptijd van de licentie werden gegenereerd, werden na afloop gebruikt voor de afwaardering van de grondwaarde, wat een extensiever bedrijfsmodel mogelijk maakte.

De overgangszones kregen een multifunctionele bestemming in de ruimtelijke ordening: agrarisch en natuur- en landschapsbeheer. Het beleid voor deze landschapsgronden hielp de waterhuishouding in de beschermde natuurgebieden en in de directe omgeving ervan te verbeteren. Boeren in de landschapsgronden die met hun bedrijf stopten, konden via een rood-voor-roodregeling na de sloop van de stallen in een kleiner volume op het boerenlandgoed bouwen. Dat konden (recreatie)woningen zijn, maar ook bebouwing voor ander gebruik. De boerenlandgoederen produceerden voedsel en vulden hun verdiensten met natuurbeheer en andere ecosysteemdiensten aan.

6 Snelle Wereld

6.1 Situatie in 2050

6.1.1 Algemene situatie

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

In de samenleving domineren 'bubbels' waarbinnen mensen zich door hun levensstijl, belangstelling of opvatting sterk verbonden voelen (PBL 2019). De bubbels organiseren zich digitaal. Zij ontstaan snel, maar veranderen en verdwijnen ook in no time. De samenwerkingsverbanden hebben daarom niet alleen een dynamisch, maar ook een vluchtig karakter. De bubbels zijn niet begrensd, omdat zij geen last hebben van fysieke grenzen, maar zij zijn wel besloten omdat zij werelden op zich vormen die anderen buitensluiten (In 't Veld 2021). Er is niet alleen een grote sociale diversiteit, maar ook een grote economische ongelijkheid tussen de bubbels, maar de verschillen zijn sterk veranderlijk. Daarnaast zijn er grote verschillen in digitale vaardigheden.

Vanuit hun bubbels ondernemen burgers veel initiatieven. Vaak worden de initiatieven gestuurd door kleine technologiebedrijven. Burgers zoeken alleen contact met andere bubbels als ze verwantschap zien of als het te veel moeite kost om op eigen houtje zaken voor elkaar te krijgen. De mens maakt voornamelijk deel uit van de digitale wereld; de fysieke wereld is een afgeleide ervan en dient zich eraan aan te passen. Zich onderscheiden van anderen die in andere digitale groepen leven is belangrijk.

Afhankelijk van de bubbel staat *profit*, *people* of *planet* voorop. Materieel bezit is niet zo belangrijk: het recht op tijdelijk gebruik van goederen is belangrijker. Er is een groot vertrouwen in de technologie, ook voor duurzame oplossingen (Brabant Advies 2019). De *just-in-time*-samenleving is gevoelig voor onderbrekingen en verstoringen, maar de risicotolerantie en het improvisatievermogen zijn groot. Bovendien zijn de storingen bevorderlijk voor innovaties.

In 2050 is Nederland economisch erg welvarend. De beleveniseconomie draait op volle toeren. In deze economie staan meer dan de producten en diensten die bedrijven leveren de belevenissen die de consumenten eraan ontlenen voorop. De snelle technologische ontwikkeling heeft een sterke groei van de technologiebedrijven met zich gebracht, vooral van de ICT-bedrijven. Hetzelfde geldt voor de cybersecurity, omdat bij een cyberaanval al snel basisfuncties als het digitale verkeer en de energievoorziening stil komen te liggen. Door de groei van de beleveniseconomie zijn diensten als allerlei nieuwe vormen van recreatie en toerisme eveneens toegenomen. Ook de deeleconomie waarin het delen van materiële goederen via digitale platforms vooropstaat, heeft zich sterk uitgebreid.

De overheid garandeert vrijemarktcondities voor bedrijven en individuele vrijheden voor burgers. Zowel op Europees als nationaal niveau bestaan krachtige mededingsautoriteiten, die resoluut oligopolies opknippen en daarna voorkomen. Op die manier scheidt de overheid de condities voor 'echte marktwerking'. Te dominante spelers krijgen geen kans, zodat de winst gelijkmatig kan neerslaan tussen de verschillende spelers in productieketens. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de agroketen, waar op deze manier de positie van de primaire producten (boeren) ten opzichte van leveranciers van grondstoffen en verwerkers van producten sterk verbetert. Daarnaast regelt zij enkele zaken die burgers en bedrijven laten liggen. Denk aan de grote investeringen die nodig zijn in datanetwerken, cyberveiligheid en energienetwerken. Desalniettemin is de publieke sector relatief in omvang afgenomen. Dat komt vooral door de liberalisering en door de verregaande automatisering en robotisering.

Het omgevingsbeleid en het sectorale beleid zijn tot een noodzakelijk minimum beperkt. Ruimte voor initiatief en flexibiliteit staat namelijk voorop. Bovendien stemmen burgers en bedrijven veel zaken zelf af. Het beleid wordt digitaal ontwikkeld, vastgesteld en uitgevoerd, afgezien van de fysieke werkzaamheden die nodig zijn om het beleid te realiseren. Hierbij wordt gebruikgemaakt van *augmented decision making*; dat wil zeggen beslissingen die worden genomen op basis van patroonherkenning en zelflerende algoritmes (Alkemade 2020). Het Rijk handhaaft minimumniveaus wat betreft een basisinkomen, de milieukwaliteit en de waterveiligheid. Dit gebeurt vanwege de bestaanszekerheid, de volksgezondheid en het voorkomen van waterrampen (RPD 1989). Daarnaast ziet het Rijk toe op de verdere ontwikkeling van de digitale en de energie-infrastructuur. Zij vormen de ruggengraat van de platforms en de bubbels (In 't Veld 2021).

De overheden hebben zich, net als bedrijven en burgers, via platforms georganiseerd en communiceren ook via platforms (Rotmans & Verheijden 2021). Mensen laten zich via de digitale kanalen horen (voor discussies én beslissingen) en stemmen met de voeten. Participatie vergt wel goede digitale vaardigheden. Er is veel ad-hocbeleid, vooral in situaties waarin minimumvoorwaarden worden geschonden en negatieve effecten optreden. Pas wanneer er een breed en dringend beroep op de overheid wordt gedaan komt zij in actie (RPD 1989). De gang naar de rechter speelt hierbij een voorname rol.

Ruimtegebruik op land en op zee

Omdat burgers en bedrijven de virtuele wereld belangrijker vinden dan de fysieke wereld, hebben de meeste gebouwen en plekken een onopvallend en onbestemd karakter. Architectuur wordt minder belangrijk en veel plekken zijn inwisselbaar geworden (Virilio 2000). De fysieke verschijningsvormen van gebouwen doen er minder toe dan de digitale programmering ervan. Zo worden allerlei loodsen geregeld digitaal ge(her)programmeerd. Met de meeste gebouwen en plekken voelen mensen zich weinig verbonden. Omdat zij op hun schermen zijn gefocust, ervaren zij hun omgeving nauwelijks meer en omdat zij met hun aandacht overal zijn, zijn zij eigenlijk nergens (Virilio 2010). Maar er zijn ook plekken die mensen wel graag bezoeken omdat ze die aantrekkelijk vinden, ze elkaar er fysiek kunnen ontmoeten en al hun zintuigen er worden aangesproken (Harari 2018). Denk aan winkels met *experience rooms*, horeca, stadsparken, sportparken.

Meervoudig ruimtegebruik is standaard, vooral op gebouwniveau. Veel daken van gebouwen geven ruimte aan werkplekken, *PowerNESTs* (combinatie van wind- en zonne-energie), landingsplaatsen voor allerlei drones en dergelijke (MVRDV & Gemeente Rotterdam 2022). Tijdelijke programmering door *virtual reality* en *augmented reality* maakt nieuwe vormen van ruimtegebruik binnen bestaande gebouwen mogelijk.

Figuur 6.1




Kaart Snelle Wereld



Bron: PBL, WUR, PosadMaxwan

Legenda kaart Snelle Wereld

Klimaatadaptatie

-  Reservering piekafvoer rivieren
-  Zoet-zoutovergang
-  Waterwinning

Stad en regio

-  Bestaand stedelijk gebied
-  Verdichting en nieuwe verstedelijking, hoogsted
-  Verdichting en nieuwe verstedelijking, laagsted
-  Snelweg
-  Internationale hogesnelheidscorridor, spoor
-  Spoornetwerk
-  Hoogwaardig openbaar vervoer

Klimaatmitigatie

-  Windturbines op zee
-  Windturbines op land
-  Zonneveld
-  CO₂-afvang en -opslag (CCS)
-  CO₂- en waterstofbackbone
-  Hoogspanningsleiding
-  Regionale hoogspanningsleiding
-  Kerncentrale
-  Aardgascentrale
-  Elektrolyse en waterstofopslag





Landelijk gebied

-  Bestaand natuurgebied
-  Akker
-  Grasland
-  Grasland natuurinclusief
-  Natuurinclusief grondgebruik (bufferzones)

Economie

-  Recyclehub
-  Bouwhub
-  Biogebaseerd industriecluster
-  Reparatiehub
-  Datacenter
-  Distributiecentrum
-  Industrieel cluster
-  Nieuw werkgebied
-  Luchthaven
-  Zeevaartroute
-  Datanetwerk

Noordzee en grote wateren

-  Beschermde natuur op water
-  Visserij
-  Visserij onder voorwaarden
-  Aquacultuur

Mensen verplaatsen zich minder dan voorheen, omdat verplaatsing in de digitale wereld niet nodig is. De hele wereld is immers thuis te bereiken (Virilio 2000). Mensen die toch op weg gaan, kunnen via *Mobility as a Service* (MaaS) een beroep doen op allerlei vervoermiddelen van velerlei aanbieders (PBL 2019c). Er is een groot en versnipperd aanbod van diensten (vele aanbieders), wat het systeem tegelijk veerkrachtig en onoverzichtelijk maakt. Op de snelwegen rijden veel auto's zelf; in de steden worden de auto's vooral door mensen bestuurd. De verstedelijking is vanwege het verminderde belang van woon-werkafstanden in 2050 meer verspreid over het land dan nu het geval is. En de grens tussen stad en land is op veel plekken grillig en tijdelijk.

Doordat iedereen digitaal en fysiek zijn eigen stad samenstelt, hebben de centra aan belang ingeboet. Winkelen, horeca en publieke diensten zijn buiten de centra te vinden. Verspreid over het land zijn er veel gebouwen ('dozen') voor de opslag en distributie van data en goederen. Zij zijn gevestigd op strategische locaties in de data- en energienetwerken en leveren ook energie. Het ruimtegebruik door de haven- en industriecomplexen blijft gelijk, maar het ruimtegebruik is minder efficiënt geworden. De bedrijven die zich in deze complexen bevinden, gebruiken vooral biograndstoffen en doen veel aan recycling.

Het aantal vluchten in Nederland is ten opzichte van 2019/2020 met circa 20 procent gedaald. Het aantal vluchten op Schiphol bedraagt circa 440.000. Door weinig sturing op het baangebruik is de milieu- en geluidsbelasting in de omgeving van de luchthaven vooral iets gedaald door technische innovaties in de luchtvaart. Dat geldt ook voor de vluchten op de luchthaven van Eindhoven (WTL 2019). Luchthaven Lelystad is niet in gebruik genomen en de andere regionale luchthavens zijn gesloten. Dit zijn nu plekken voor grote evenementen die virtueel wereldwijd kunnen worden bijgewoond.

In het landelijk gebied doen zich op allerlei locaties allerlei vormen van landbouw voor: van groot-schalige, intensieve monofunctionele landbouw tot kleinschalige extensieve, multifunctionele landbouw. Bij het eerste gaat het om hightechlandbouw die verregaand is geïnformatiseerd en geautomatiseerd en waarbij volop drones en robots worden ingezet (Visscher & Bodelier 2018; JRC 2020). De meest ontwikkelde vormen van hightechlandbouw zijn in de standsranden en de steden te vinden. Denk aan nieuwe vormen van indooortelt zoals verticale landbouw, kweekvleeslabs en synthetische melklabs (Brabant Advies 2019). Genetische aanpassingen maken hogere opbrengsten van planten en dieren mogelijk met minder gebruik van meststoffen, bestrijdingsmiddelen, water, voer en dergelijke (RWS 2020; Kemira 2021). Ook komen allerlei vormen voor van natuurvriendelijke veeteelt, akkerbouw en biomassateelt, vaak in combinatie met maatschappelijke diensten als waterberging, koolstofopslag en landschapsbeheer.

Het Natuurnetwerk Nederland is gerealiseerd. Daarnaast zijn er verspreid over het land kleine natuurgebieden te vinden, voornamelijk pop-up natuur op braakliggende gronden. Deze natuurgebieden zijn ontwikkeld door digitale groepen en dienen onder andere als struin-, pluk-, woon-, werk- of eventnatuur. Deze staan bekend als 'zintuigtuinen'. Beheer in deze natuur is deels aangepast om meer CO₂ te blijven vasthouden. Voorbeelden hiervan zijn te zien in sommige veenweidegebieden die vernat zijn. Daarnaast is er op allerlei plekken pop-up natuur: tijdelijke natuur met veel pionierssoorten die spontaan is ontstaan op grond die al enige tijd braak ligt of op een andere bestemming wacht.

Er is een hoge vraag naar energie door de groei van allerlei economische sectoren en een gebrekkige efficiëntie. De vraag wordt deels gedekt door een binnenlandse productie op land en zee. De elektriciteitsopwekking op het land heeft een kleinschalig en hightechkarakter. De *base load* wordt gedekt door elektriciteit uit waterstof en een aantal kerncentrales. Het gaat om een nieuw type met kleine, modulaire reactoren (SMRs), dat begin jaren twintig nog in ontwikkeling was. Het afval

wordt tijdelijk op de locatie zelf opgeslagen; vanaf 2130 wordt het definitief in diep gelegen klei opgeslagen. Dit afvalprobleem hoopt men in de toekomst te verkleinen, maar de aangekondigde thoriumcentrale die hierbij kan helpen laat nog op zich wachten. Ook zijn er op allerlei plekken verspreid over het land grote of juist kleine wind- en zonneparken te vinden.

Op de Noordzee wordt de nodige hoeveelheid hernieuwbare energie opgewekt, maar niet zoveel als in scenario Mondiaal Ondernemend. Op de Noordzee staan windmolens met een totaal vermogen van 40 gigawatt. De windparks staan vooral ten westen van Den Helder, op de Doggersbank en ten noordoosten van het Friese Front (PBL 2018d). Ook zijn er op de Noordzee verschillende plekken waar nieuwe vormen van energiewinning te vinden zijn en worden nieuwe grondstoffen geproduceerd. Zo drijven er op allerlei plekken zeeboerderijen waar algen en wieren worden gekweekt om biobrandstoffen, biograndstoffen, veevoer en menselijk voedsel van te maken. Verder wordt er elektriciteit opgewekt op drijvende zonnepanelen en via nieuwe technieken als stromingsenergie en osmose (energiewinning uit zoet-zoutovergangen). Ook zijn er op de Noordzee enkele hubs waar elektriciteit in waterstof wordt omgevormd en enkele platforms om de CO₂ die de gascentrales, de industrie en de kassen uitstoten in vroegere gasvelden in de zeebodem op te slaan. Daarnaast zijn er platforms die worden gebruikt voor het onderhoud van de windparks (Goldstein & Qvist 2020). De elektriciteit wordt via een aantal kabels en aanlandpunten naar de verschillende elektriciteitsnetwerken op het land vervoerd. Ten slotte wordt er ook veel energie geïmporteerd, vooral in de vorm van waterstof. De waterstof wordt onder andere in Noord-Afrika en Australië geproduceerd en met autonome schepen naar Nederland vervoerd (RWS 2020).

Buiten de beschermde natuurgebieden zoals de Centrale Oestergronden, het Friese Front en de Voordelta is er ook allerlei nieuwe natuur te vinden. Zo bieden de stortstenen rond de windmolens kunstmatige harde ondergronden die goed zijn voor de biodiversiteit. Daarnaast is uit veiligheidsoverwegingen in de windparks alleen visserij zonder sleepnetten toegestaan, wat de visstanden en het bodemleven ten goede komt. Omdat de windparks ver uit de kust staan, vormen de molens geen grote bedreiging voor de zeevogels.

Buiten de scheepvaartroutes, de beschermde natuurgebieden en de windparks is er ruimte voor de visserij. Door nieuwe vangsttechnieken is de sector duurzamer geworden. Onder bepaalde voorwaarden, zoals alleen staande netten gebruiken, mag er ook binnen natuurgebieden als de Waddenzee worden gevisst (PBL 2018b). Lokaal weten de visstanden en het bodemleven zich hierdoor te herstellen.

Ruimtelijke patronen, schalen en differentiatie

Op veel plekken in het land is sprake van een spontane orde die voortdurend verandert. Dit levert ruimtelijk het patroon op van een veranderende lappendeken. In grotere en kleinere gebieden die aan elkaar grenzen wordt de ruimte verschillend gebruikt, waarbij de gebieden geregeld van functie veranderen en een gebied soms ook geen functie vervult. Naast 'hotspots', gebieden waar allerlei activiteiten plaatsvinden, zijn er ook 'coldspots', gebieden waar nauwelijks iets gebeurt. De hotspots kunnen snel in coldspots veranderen en omgekeerd. Hoewel de noodzaak van nabijheid in dit scenario beperkt is, clusteren bedrijven in hotspots samen omdat dit voordelen oplevert bij de ontwikkeling en productie van goederen en diensten.

In de digitale wereld spelen ruimtelijke schalen geen grote rol, omdat onlineverbindingen contacten tussen zowel burens als mondiale vrienden mogelijk maken (PBL 2019c, 2023c). Hetzelfde geldt voor bedrijven en hun medewerkers. Digitale nomaden zijn voortdurend onderweg en werken steeds online vanuit plekken waar zij tijdelijk verblijven. De Randstad is fysiek niet veel veranderd.

Wel zijn veel kantoren getransformeerd in woningen (vooral kleine units) en is er weinig druk meer op de woningmarkt.

Er worden op termijn grotere waterveiligheidsrisico's verwacht, wat zich in stijgende kantoor- en woningprijzen heeft vertaald. Hierdoor hebben bedrijven en burgers zich meer in het oosten van het land gevestigd en zijn vooral steden als Zwolle, Arnhem, Nijmegen en Eindhoven gegroeid. Hier is meer spreiding van wonen, werken, recreëren en ander ruimtegebruik ontstaan, waardoor het ruimtegebruik er het karakter heeft van een exopolis (verspreide stad zonder de traditionele kwaliteiten van een stad). Er is geen sprake van een agrarische hoofdstructuur. De hightechlandbouw wordt namelijk niet alleen op de vruchtbare gronden, maar ook op de minder vruchtbare gronden en in steden bedreven. Op de Noordzee is het ruimtegebruik grootschalig. Dat geldt vooral voor de windparken en voor de drijvende zonneparken die ermee geïntegreerd zijn.

Ruimtelijke samenhangen

In de fysieke wereld is weinig sprake van samenhang en domineert de fragmentatie. Mensen kunnen gemakkelijk locatie-onafhankelijk en grensoverschrijdend werken. Samenhang in de fysieke wereld bestaat alleen waar dat essentieel is voor het garanderen van een minimum aan kwaliteit van de leefomgeving en waar digitale groepen die niet zelf bewaken. Denk aan zaken als de milieukwaliteit, de volksgezondheid en de waterveiligheid. Hiervoor zorgt de Rijksoverheid.

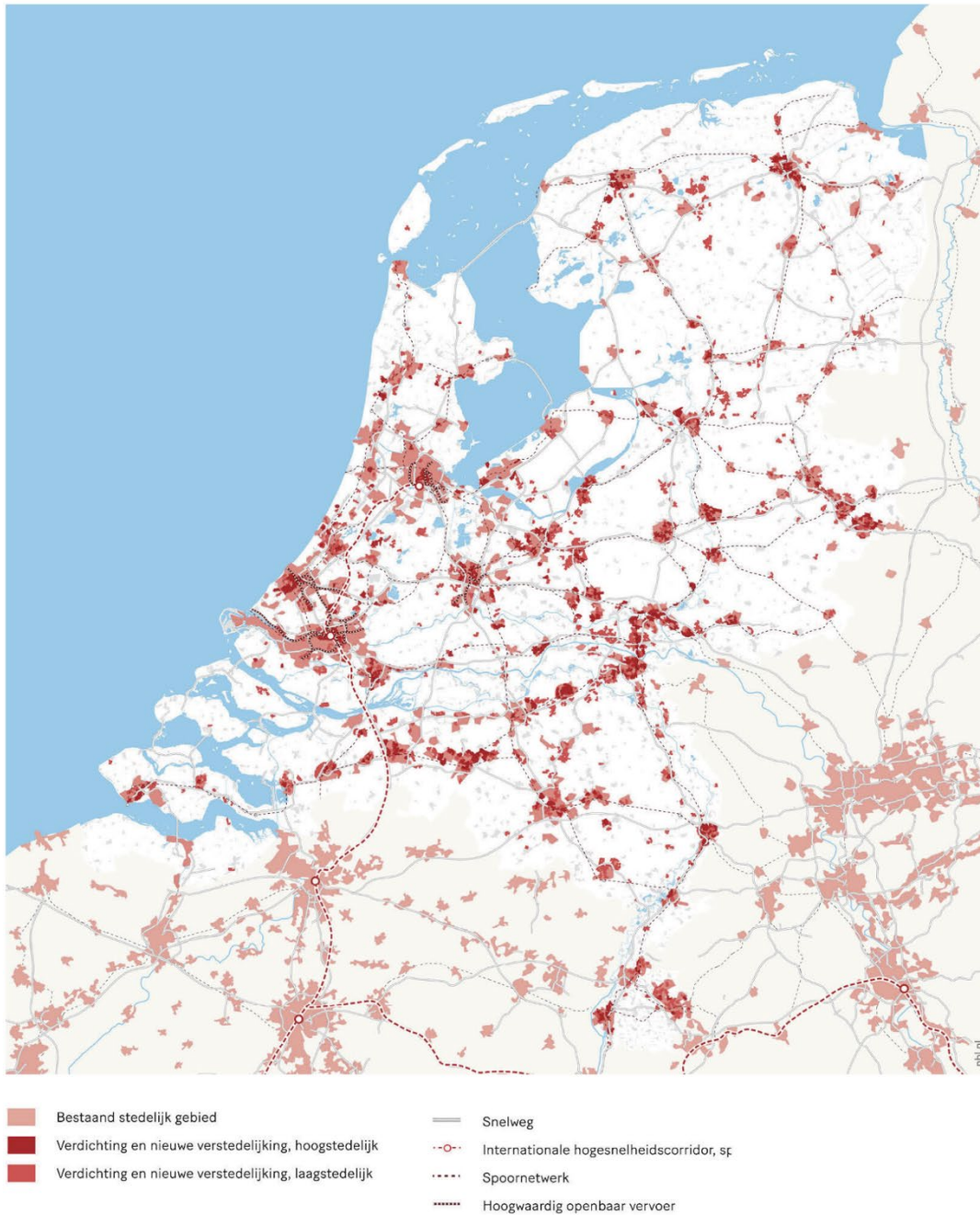
Bij de intensieve, monofunctionele landbouw is sprake van scheiding van het ruimtegebruik; bij de extensieve, multifunctionele landbouw juist van verweving van ruimtegebruik. Er is weinig samenhang tussen de gebieden, wat nogal eens afstemmingproblemen oplevert, zoals bij de aanpak van de hoogwateroverlast en de droogteproblematiek.

In Snelle Wereld is de ordening in de tijd (tijdelijkheid, *just-in-time*) belangrijker dan de ruimtelijke ordening. De aandacht is weliswaar op de korte termijn gericht, maar door de grote aandacht voor flexibiliteit zijn veel gebouwen en plekken toch toekomstbestendig. Gebouwen en openbare ruimten worden na enige tijd hergebruikt en krijgen dan weer andere functies. Denk aan de overbodig geworden kantoren die in woningen of voorzieningen zijn veranderd en aan de pioniersnatuur die op braakliggende terreinen is ontstaan.

6.1.2 Situatie van stad en regio

Figuur 6.2

Thematische kaart stad en regio: Snelle Wereld



Bron: PBL, PosadMaxwan

Ruimtelijke ontwikkeling

Fysieke locaties en gebouwen hebben weinig betekenis, omdat mensen weinig binding ervaren met plekken (PBL 2019c, 2023c). De fysieke verschijningsvormen van gebouwen doen er daarom minder toe dan de digitale programmering ervan. Er is meer spreiding over het land richting oosten en zuiden omdat nieuwe bebouwing terecht is gekomen op plekken met goedkope en gemakkelijk te ontwikkelen grond. In de drukste regio's is dus minder gebouwd en ook minder op zachte, vochtige bodems. Als dat laatste wel is gebeurd, dan op eigen risico of met lichte bouwmethodes. De grotere spreiding geeft wel spanning met het draagvlak voor fysieke voorzieningen. Waar mogelijk wordt dit digitaal ondervangen. Sommige activiteiten zijn verbonden gebleven aan de internetknoop in Amsterdam. Ook binnen regio's heeft spreiding plaatsgevonden. Wel is internetconnectiviteit/bereik een voorwaarde, waardoor op een laag schaalniveau bundeling van bebouwing plaats heeft gevonden. Er is nadrukkelijker sprake van netwerkvorming in de beleving en het gebruik van de stad. Iedereen stelt zijn eigen stad samen (steden à la carte), zowel fysiek als digitaal, waardoor het klassieke centrum aan betekenis heeft ingeboet (Carreras & Frago 2022).

Gebieden wijzigen sneller van functie dan vroeger: functies liggen minder lang vast en kunnen per jaar, maand, week, dag of zelfs uur veranderen. Ook is sprake van digitale functiemenging. Door virtuele lagen over gebouwen, straten of pleinen te leggen, worden deze op verschillende momenten van de dag anders gebruikt (een kantoor wordt clubhuis, een plein is in de ochtendspits verkeersruimte en rond lunchtijd een flaneerplek en 's avonds een concertlocatie). Het traditionele centrum is verdwenen en de functies die daar zaten zijn op wisselende locaties teruggekomen. Er is nog wel enige concentratie, maar niet meer zoals die vroeger was. Op veel plekken zijn wonen, werken en voorzieningen gemengd, maar niet als gevolg van doelbewuste planning. Werken vindt op allerlei plekken plaats, ook thuis of in *third places* zoals koffietentjes of samenwerklocaties. Er is een nieuwe dynamiek ontstaan op plekken waar veel verouderd vastgoed was. Zo zijn 'lelijke' loodsen en leegstaande parkeergarages en kantoren (telkens opnieuw) digitaal ge(her)programmeerd. De functie van fysiek vastgoed is vooral het bieden van veiligheid en fysiek comfort. Hierdoor oogt de openbare ruimte zonder digitale laag veelal rommelig, maar de meerderheid van de bevolking ervaart dat niet als probleem.

Meervoudig ruimtegebruik is de standaard, vooral op gebouwniveau. Dit kan verschillende functies betreffen, variërend van wonen en werken tot vrijetijdsbesteding en detailhandel, maar ook waterbuffers in leegstaande kelders. Tijdelijke programmering door *virtual* en *augmented reality* heeft nieuwe vormen van ruimtegebruik en nieuwe crossovers mogelijk gemaakt, vaak binnen bestaand vastgoed (Allam & Dhunny 2019). Dit heeft in eerste instantie het ruimtegebruik verminderd, maar de digitalisering heeft ook geleid tot allerlei nieuwe diensten, levensstijlen en *third places* (naast klassieke woon- of werkplekken) die ruimte vragen en bestaande functies kunnen verdringen. Naast hotspots zijn er ook coldspots met (tijdelijk) verval en deprivatie.

Rijk, provincies en gemeenten spelen nauwelijks een rol in het beleid voor de fysieke leefomgeving. Het aanbod van grond is ruim. Grondprijzen zijn laag omdat er weinig restricties op nieuwe bebouwing zijn (PBL 2020i). 'Iedereen' kan dus ontwikkelen. Het grote aantal betrokken actoren en aanbieders heeft sturen op ruimtelijke ontwikkeling extra lastig gemaakt. De focus op digitale oplossingen heeft geleid tot een gedeeltelijke *death of distance* waarbij afstand tot centra, voorzieningen of werklocaties minder relevant is. Uitbreiding van de bouwvoorraad heeft daarom vooral plaatsgevonden buiten bestaand stedelijk gebied. Binnen bestaand stedelijk gebied is ook sprake van herbestemming en transformatie, in het bijzonder herontwikkeling van verouderd vastgoed als 'casco' voor flexibele, digitale programmering. Groot onderhoud of grootschalige transformatie heeft nauwelijks plaatsgevonden. Her- en doorontwikkeling is een geleidelijk en

voortdurend proces. *Light urbanism* (lichte, veelal demontabele of verplaatsbare gebouwen) met korte terugverdienterminen komt veel voor: kleine investeringen, tijdelijke bestemmingen, tijdelijke gebouwen of invullingen van casco's, improvisatie. Grootschaligere ontwikkelingen zijn gebaseerd op prefab-pakketten, die ook aangeboden worden als 'ontwerp-het-zelf'-pakketten voor particulieren die zelf aan de slag willen.

De woningmarkt wordt gedragen door kleinschalige marktpartijen. De huursector is dominant(er) geworden in zowel binnen- als buitenstedelijke gebieden omdat gebruikers zich zo weinig mogelijk willen committeren aan specifieke plekken. Aanbieders richten zich strikt op een bepaald stratum in de bevolking (bijvoorbeeld jongeren of arbeidsmigranten). Binding met het individu is zwak en vooral tijdelijk, de doorstroming naar andere woningen en woonomgevingen is extreem hoog. Zwakke binding met de woonplek houdt in dat investeringen in de woonomgeving en leefbaarheid tot het hoognodige beperkt zijn gebleven. Uitzondering zijn hierbij enkele grotere projecten waarbij sterk geïnvesteerd is in digitalisering van de directe leefomgeving en openbare ruimte en enkele 'oases' voor de groepen die hier wel behoefte aan hebben.

De ruimtevrage voor werken op klassieke bedrijventerreinen is afgenomen. Wel is er veel variatie in activiteiten, onder ander in de vorm van hubs en activiteiten rond tijdelijke opslag (voor delen en hergebruik, reparatie en opknappen (*refurbish*). Er is meer spreiding van lichte maakindustrie ook buiten bedrijventerreinen, door toepassing van bijvoorbeeld 3D-printen, *makerspaces*, enzovoort. Er is een krimp opgetreden van *dedicated* kantoren op veel locaties. Kantoren zijn vooral nog te vinden op centrale plekken, waar mensen af en toe samenkomen, en het aanbod van ruimten waar mensen op afstand kunnen werken (kantoorhubs) is gegroeid. Een deel van wat voorheen kantoorruimte was, wordt mede gebruikt voor andere functies, bijvoorbeeld 's avonds of in het weekend, of is afgebroken of getransformeerd. Het aantal datacentra in Nederland en de schaal ervan zijn daarentegen fors toegenomen. De datacentra hebben zich gevestigd op strategische locaties in het netwerk van datakabels en in het energienetwerk. Retail is voor een belangrijk deel naar online verschoven. Hierdoor is de bezorglogistiek toegenomen en is er meer ruimtevrage voor kleinschalige distributieoplossingen in en rond de stedelijke gebieden.

Mobiliteit

Digitale connectiviteit is belangrijker dan fysieke mobiliteit (PBL 2019). Reisvoorkeuren (inclusief de keuze van vervoerswijze) verschillen sterk per groep in de samenleving en per moment. Realtime-informatie (locatie-onafhankelijk) is cruciaal. Flexibiliteit is belangrijker dan snelheid. Er is een groot en versnipperd aanbod van diensten (vele aanbieders), wat het systeem tegelijk veerkrachtig en onoverzichtelijk maakt. Er is sprake van kriskraspatronen in een uitgestrekt stedelijk netwerk. Velen bepalen zowel de vervoerswijze als de bestemming op het laatste moment en passen deze indien nodig realtime aan. Tegelijkertijd is bereikbaarheid veel minder een issue dan voorheen. Als iemand ergens niet makkelijk kan komen, dan lost diegene dat gewoon digitaal op of kiest een andere bestemming.

Mobility as a Service (MaaS, mobiliteit als dienst) floreert: maatwerk per reis, per persoon, door de hele verplaatsingsketen heen (met overstappen), allerlei vervoermiddelen (deelfietsen, Uber, private busdiensten, RandstadRail, enzovoort), veel verschillende aanbieders van vervoersdiensten (KiM 2019). Bezit van een eigen voertuig is niet meer relevant. Een van de gevolgen is een verrommeling van de openbare ruimte met deelloertuigen. Dit is versterkt door een weinig centraal georganiseerd transport van goederen. Pakketvervoer in de stad is sterk gegroeid door een florerende online-economie. Als gevolg zijn er heel veel kleine verplaatsingen met bijvoorbeeld drones, riksja's en bezorgrobots. Het straatbeeld is hierdoor gedurende het hele etmaal rommelig. Door betere

digitale connectiviteit zijn er veel contacten over grote afstand. Deels vervangen deze fysieke ontmoetingen, deels wil men elkaar toch in levenden lijve ontmoeten.

Personenmobiliteit is elektrisch. Er zijn wel verschillende laad- en tanksystemen in gebruik. Verder is er een mix van zelfrijdende en door de mens bestuurd voertuigen. Zelfrijdende auto's zijn vooral op de snelwegen te vinden (KiM 2017). Algoritmen bepalen de routing. In de binnensteden loopt het door concurrentie en coördinatieproblemen tussen verschillende systemen en leveranciers niet zo lekker met zelfrijdende voertuigen. Vanwege de beperkte capaciteit van infrastructuurnetwerken wordt de toegang gereguleerd door middel van tijdslots met variabele prijzen. Omdat er vaak digitale alternatieven zijn, is dit veelal geen probleem. Wel vereist de nadruk op digitale connectiviteit en het realtime boeken van tijdslots op fysieke infrastructuur goede digitale vaardigheden. Mensen die die niet hebben, staan fors op achterstand.

Op nationale schaal wordt het hoofdwegennet matig onderhouden, omdat er voornamelijk is geïnvesteerd in digitale netwerken. Op regionale en lokale schaal is de kwaliteit van het wegennet en van regionale openbaarvervoerbindingen over het algemeen in orde. Op internationale schaal zijn er snelle treinverbindingen tussen grote steden. Vliegen is dus nog altijd belangrijk, maar dit heeft er niet toe geleid dat alle luchthavens levensvatbaar waren. Alleen Schiphol en Eindhoven zijn operationeel gebleven. Over het algemeen voldoet de bestaande infrastructuur, omdat er door veranderde patronen veel minder sprake is van piekbelasting en omdat de vraag lager is door substitutie door virtuele activiteiten.

Omgang met energie, grondstoffen, water en natuur

Energieopwekking heeft zowel binnen als buiten het stedelijk gebied een plek gevonden. Het gaat veelal om kleinschalige maatregelen (klein windpark, kleine zonneweiden, zonnepanelen op daken en dergelijke). Besparen en schone energieopwekking op grote schaal zijn maar moeizaam van de grond gekomen. Dit heeft zich ruimtelijk vertaald in een versnipperde ruimtevrage: kleine windparken, zonneweiden, lokaal zonnepanelen op daken. Deze zijn zowel binnen het stedelijk gebied te vinden, bijvoorbeeld bij herprogrammering van bestaand vastgoed, maar ook daarbuiten. Deze aanpak kost relatief veel ruimte, want het komt er eigenlijk op neer dat iedereen zijn eigen energie-zekerheid moet oplossen. Ook leidt het tot een relatief rommelig stadsbeeld.

Juist door de beperkte binding met plekken en gebouwen en meer aandacht voor gebruik dan bezit, zijn er kansen voor consuminderen en circulariteit. Vastgoed is soberder, vaker prefab en met lichtere materialen.

Langetermijnrisico's op het gebied van waterveiligheid en -overlast hebben nauwelijks een rol gespeeld bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen en het nemen van adaptatiemaatregelen. Dus is er eerder gekozen voor meer groen in de stad (voor direct comfort) dan voor grootscheeps de riolering vervangen. Omgekeerd kan er ook makkelijk buiten de risicovolle gebieden gebouwd worden, want er ligt geen focus op specifieke locatievoorkeuren. Puur toevallig is zo een fors deel van de nieuwbouw terechtgekomen in niet-overstroombare gebieden. Afhankelijk van de draagkracht van inwoners en bedrijven zijn stedelijke gebieden meer of minder klimaatbestendig.

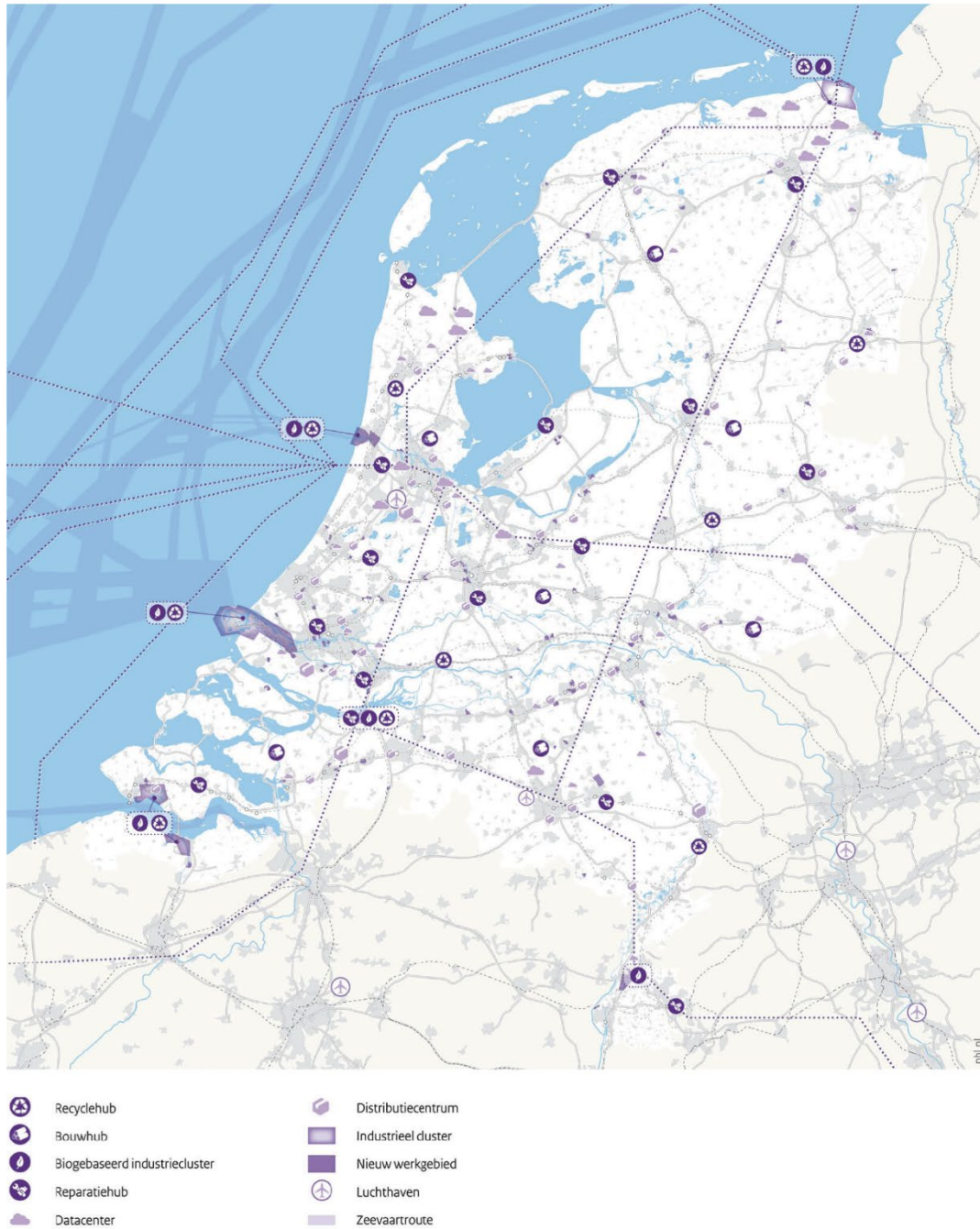
Het verschil tussen stad en land is vervaagd. Er heeft geen bewuste afstemming of grootschalig natuurbeleid plaatsgevonden. In en aan stedelijke gebieden is tussenlandnatuur ontstaan – onbedoeld biodivers, maar wel tijdelijk – en er is ook pop-up natuur met pionierssoorten.

Verblijfsrecreatie vindt nog als vanouds plaats maar heeft zich uitgebreid langs de natuurgebieden, de kust en Grote Wateren. Het verschil tussen campings en huisjes is vervaagd.

6.1.3 Situatie van duurzame economie

Figuur 6.2

Thematische kaart duurzame economie: Snelle Wereld



Bron: PBL, PosadMaxwan

Beeld van duurzame en circulaire economie

Het consumeren van materiële goederen is in belang afgenomen. Door de wijdverbreide toepassing van digitale innovaties (zoals *virtual reality* en *artificial intelligence*) en sociale media, heeft zich een verschuiving voorgedaan naar een economie waarin virtuele belevissen zeer belangrijk zijn (al bestaan er ook verschillen tussen de digitale leefstijlgroepen op dit punt). Per saldo is het gebruik van materialen afgenomen: het binnenlandse gebruik op jaarbasis bedraagt ongeveer 15 procent minder dan nu. Er is sprake van een absolute ontkoppeling: de verdere groei van de economie gaat gepaard met een afname in het gebruik van materialen.

De nadruk is sterker komen te liggen op het gebruik van producten in plaats van het bezit ervan. Technologische ontwikkelingen hebben nieuwe mogelijkheden gegeven, zoals tracking van goederen en de daarin verwerkte materialen. Als gevolg hiervan zijn nieuwe vormen van consumptie ontstaan gebaseerd op het delen van producten, *product as a service*, en de handel in materialen uit producten aan het einde van hun levenscyclus. Er worden bovendien ook vormen van recycling, hergebruik en reparatie/opknappen toegepast waarbij gebruik wordt gemaakt van nieuwe technologieën.

De hardwarebasis van de digitale sfeer kent zijn eigen dynamiek. Het gaat hier om de elektronica en apparatuur waarmee toegang wordt verkregen tot de digitale wereld, en daarmee dus ook tot virtuele belevissen. Hierin is de nieuwste technologie belangrijk, waardoor er snelle cycli zijn van producten, en er ook een levendige tweedehandsmarkt is. Vermindering van consumptie gaat voor dit soort materiële producten niet op, maar er is wel een belangrijke rol voor recycling van materialen en voor revisie van producten.

In de manier van produceren worden op allerlei manieren innovaties en technologische oplossingen toegepast, zoals vormen van automatisering, robotisering, het gebruik van kunstmatige intelligentie, en *Internet of Things*. Er is bovendien zeer sterk ingezet op technologische innovaties in de substitutie van niet-hernieuwbare grondstoffen door biograndstoffen, de vergroening van productieprocessen, en – in mindere mate – in de recycling van materialen. Ook is er een verschuiving geweest in de transportstromen van primaire grondstoffen, vanwege de vervanging van eindige grondstoffen door hernieuwbare biograndstoffen.

In dit scenario is ingezet op de verschillende oplossingsrichtingen bij het duurzaam en circulair maken van de economie, en het organiseren van productieketen en kringlopen op lagere schaalniveaus (tabel 6.1).

Tabel 6.1

Oplossingsrichtingen bij het duurzaam en circulair maken van de economie, en het organiseren van de productieketen en kringlopen op lagere schaalniveaus

Oplossingsinrichtingen	Mate van uitvoering
Minder consumptie van materiële goederen	+
Hergebruik, reparatie en revisie	o/+
Recycling en gebruik van recycleert	+
Substitutie door biograndstoffen	++
Vergroening van productieprocessen	++
Productieketens en kringlopen vooral op lage schaalniveaus	-

b) Toelichting: ++ gebeurt veel; -- gebeurt bijna niet.

De internationale economische integratie heeft zich in dit scenario verder doorgezet. Deze integratie heeft vooral de vorm aangenomen van diepere en verdergaande verbondenheid in de digitale sfeer: informatiestromen en de beleving van virtuele ervaringen houden zich nauwelijks aan grenzen. In de wereldeconomie is nabijheid steeds minder een factor geworden. De groei van internationale materiaal- en goederenstromen is toegenomen, maar doordat de consumptie van materiële goederen minder belangrijk is geworden, is de groei afgevlakt. Nederland is weliswaar een logistiek knooppunt binnen deze stromen, maar er is slechts een beperkte groei geweest van op- en overslag en transport.

De industriële productie is afgenomen vanwege het afnemende belang van de consumptie van materiële goederen, doordat de levensduur van producten is toegenomen (waardoor de consumptie van nieuwe producten is afgenomen), en door verplaatsingen naar het buitenland. Hardware en elektronica zijn weliswaar belangrijk, maar komen voor het grootste deel uit het buitenland. Het aantal banen in de bouwnijverheid is maar weinig toegenomen. Er zijn vooral bestaande gebouwen omgebouwd, waarbij vanwege de kleinere huishoudens kleinere woonruimten zijn gecreëerd. De logistiek is gegroeid maar is ook van aard veranderd. De logistiek die gekoppeld is aan internationale productie en distributieketens is maar beperkt gegroeid, omdat de materiële economie aan belang heeft ingeboet. Maar logistiek speelt wel een belangrijke rol in hergebruik, reparatie, revisie, en recycling. Bezorgdiensten zijn fors in belang toegenomen. Verregaande digitalisering en toepassing van technologische innovaties hebben bovendien geleid tot grotere datacentra en een forse uitbreiding van de digitale infrastructuur.

De werkgelegenheid in de detailhandel is aanzienlijk gekrompen, vanwege de afname van het belang van de materiële economie. Winkelen vindt voor een groot deel online plaats. Consumentendiensten zijn gegroeid: de virtuele beleveniseconomie gaat gepaard met nieuwe, innovatieve vormen van recreatie en toerisme, en een groei van de deel- en platformeconomie. Ook het aantal mensen dat werkzaam is in de zakelijke dienstverlening is sterk toegenomen. De ICT-sector en technologiebedrijven zijn sterk gegroeid. Dit geldt specifiek voor cybersecurity, aangezien dit fors aan belang heeft gewonnen. Ook andere zakelijke diensten, zoals consultancy en advocatuur, zijn in omvang toegenomen. De publieke sector is gekrompen; er is daarnaast een verregaande toepassing van automatisering en robotisering in de publieke dienstverlening.

Overheidsbeleid

Er is weinig actief overheidsbeleid om de transitie naar een duurzame en circulaire economie te bevorderen. Wel treedt zowel de Rijksoverheid als de Europese Commissie zeer actief op om marktmacht van bedrijven, via monopolies en oligopolies, op te breken en verder te voorkomen.

Er is geen of nauwelijks actief ruimtelijk-economisch beleid vanuit de Rijksoverheid en decentrale overheden. Een uitzondering zijn de haven- en industrieclusters waar economische activiteiten nog steeds sterk gebonden zijn aan locaties. Overheden hebben hier nog wel een actieve rol in het omgevingsbeleid, om te zorgen dat voldaan wordt aan minimumvoorwaarden wat betreft milieukwaliteit, veiligheid en overlast.

Ruimtelijk-economische dynamiek

Er is een sterke tendens naar spreiding van economische activiteiten, waarbij sterke wisselingen en toeval een belangrijke rol spelen. Op allerlei plekken ontstaan initiatieven die elkaar opvolgen. Dit levert ruimtelijk het patroon van een steeds veranderende lappendeken op. Allerlei economische activiteiten vinden met name plaats in de digitale wereld, waardoor *'the death of distance'* en een

‘platte wereld’ voor deze activiteiten inderdaad een realiteit zijn geworden (Cairncross 1997; Friedman 2005). Desalniettemin bestaan er innovatiehotspots waar de dynamiek het grootst is (al wisselen deze wel in de tijd); en ook voor de ketens en kringlopen van materiële goederen zijn structurele verschillen in vestigingsplaatsfactoren nog wel van belang.

Ontwikkeling van de haven- en industrieclusters

Het ruimtebeslag van de grote haven- en industrieclusters is licht toegenomen, wel is het gebruik van de ruimte minder efficiënt (er zijn hier en daar gaten gevallen). Het cluster Noord (Delfzijl en Eemshaven) is sterker gegroeid dan de andere clusters (met zo’n 25 procent), omdat de ruimte om te groeien hier nog volop aanwezig was (PBL 2023b). De clusters hebben een transformatie doorgevoerd, waarbij activiteiten die samenhangen met de bestaande fossiele industrie zijn omgevormd of vervangen door andersoortige activiteiten. Er is ruimte nodig geweest om de logistiek en verwerking van biograndstoffen een plek te geven, waarbij ook delen van de bestaande chemische installaties zijn omgekat. Daarnaast is er een vergroening geweest van de bestaande industrie via waterstoftechnologie en CCS/CCU. Waterstof is een rol gaan spelen in de energievoorziening, wat ook ruimte heeft gevraagd. Op- en overslagactiviteiten zijn maar beperkt gegroeid, vanwege het afnemende belang van de consumptie van materiële goederen.

Ontwikkeling van bedrijventerreinen

Het ruimtegebruik van bestaande bedrijventerreinen is licht gestegen (PBL 2023b). Daarnaast zijn er nieuwe werklocaties bijgekomen in stedelijke gebieden. De functies die op bedrijventerreinen te vinden zijn, zijn meer divers geworden (zie ook Koomen & Claassens 2022). De productie van goederen en diensten en de consumptie ervan lopen steeds meer in elkaar over. De bedrijventerreinen worden ook veel meer gebruikt voor recreatieve activiteiten (zoals *virtual reality gaming* en sporten), andere consumentendiensten, en detailhandel. Bedrijventerreinen bieden plaats aan kleinschalige maatwerkproductie (*makerspaces*) en aanbieders van 3D-printen; maar deze zijn ook te vinden in stedelijke centra. Verspreid over het land zijn er op bedrijventerreinen plekken voor tijdelijke opslag (voor delen en hergebruik), en zijn er hubs voor de reparatie en het opknappen van spullen en recycling van materialen (al vindt een deel hiervan ook in het buitenland plaats). Een overkoepelend systeem ontbreekt hiervoor, waardoor de invulling van deze hubs steeds verschillend is en wisselt in de tijd. De ruimte die de logistiek inneemt, is beperkt gegroeid, aangezien er weinig uitbreiding is geweest van de grootschalige logistiek. Het aantal datacentra in Nederland – en de schaal ervan – is fors gegroeid. Deze zijn vooral gevestigd op strategische locaties in het fysieke netwerk van datakabels en het energienetwerk.

Ontwikkeling van de kantorenmarkt

Ondanks de groei van de zakelijke dienstverlening is de vraag naar *dedicated* kantooruimte afgenomen. De vraag naar kantoren richt zich met name op centrale plekken, waar mensen af en toe samenkomen. Het ambtenarenapparaat in Den Haag (en andere bestuurlijke centra) is gekrompen, wat in deze steden heeft geleid tot een afname in de vraag naar kantoren. Er wordt veel meer thuisgewerkt, en is een forse groei van locaties waar mensen ook buiten hun eigen huis op afstand kunnen werken (kantoorhubs). Ruimten binnen steden worden ingericht op flexibele programmering en gedeeld gebruik (ook over de duur van een dag), waaronder voor werken en overleggen, maar ook voor onderwijs, ontspanning, consumptie, enzovoort.

Ontwikkeling van consumptieve voorzieningen

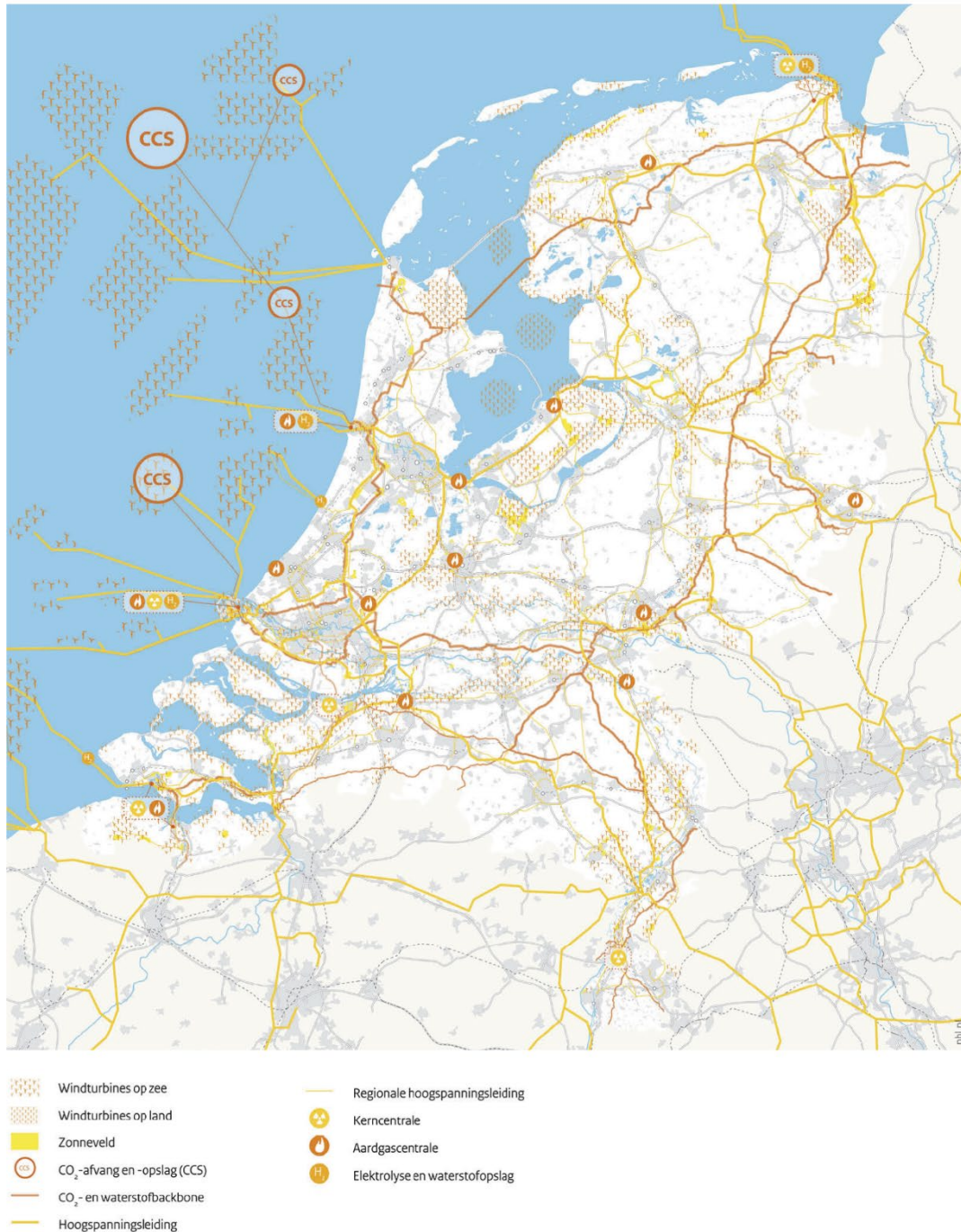
Het ruimtebeslag van de detailhandel is afgenomen (met zo’n 25 procent), want winkelen is deels vervangen door fijnmazige logistiek. Er zijn nog wel grote winkels met een uitgebreid aanbod,

waarin mensen producten met al hun zintuigen kunnen ervaren (*experience rooms*), en ook meer specialistische winkels voor echt bijzondere zaken. Het aantal darkstores en andere kleinere opslaglocaties in stedelijke gebieden en op locaties in regio's, is toegenomen. Ook zijn er locaties voor spullen, faciliteiten en voertuigen waarvan het gebruik gedeeld wordt. Door de inzet van digitale technologieën is dit een stuk eenvoudiger. Persoonlijke dienstverlening is deels geautomatiseerd, en de groei van recreatie als onderdeel van de verschuiving naar een virtuele beleveniseconomie, doet zich vooral in de digitale sfeer voor. De groei in consumentendiensten wordt ingebed in bestaande fysieke ruimten, en mengt zich met andere functies zoals werken.

6.1.4 Situatie van klimaatmitigatie

Figuur 6.2

Thematische kaart klimaatmitigatie: Snelle Wereld



Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

Ook in Snelle wereld is de overheid vooral faciliterend, en soms sturend waar het mis dreigt te gaan. Het gebrek aan fysieke cohesie en overheidssturing maakt slimme, gecoördineerde investeringen moeilijk.

De maatschappij is innovatief, en komt met nieuwe oplossingen voor energiebesparing, energieopslag en klimaatmitigatie. Zo wordt *Direct Air Capture* (CO₂-afvang direct uit de atmosfeer) sterk verder ontwikkeld om de CO₂-productie te compenseren die bij de productie van synthetische en biobrandstoffen vrijkomt (wat wel leidt tot een toename van de energievraag). En op de Noordzee zijn er innovaties op het gebied van drijvende zonnepanelen, getijde-energie en deels aquacultuur. En *geo-engineering* komt op, waarbij gekeken wordt hoe de instraling van de zon richting de aarde beperkt kan worden (bijvoorbeeld zonneschermen, stofjes in atmosfeer). Maar dat komt vooral omdat in bepaalde bubbels wordt samengewerkt met elders in de wereld. In Nederland leren bubbels door gebrek aan coördinatie maar beperkt van elkaar en zoeken hun eigen oplossingen voor het beperken van energiegebruik en -opslag, wat vraagt om veel extra ruimte voor opslag en netwerk, en materialen. Niet elke groep in de samenleving kan dit betalen en ook hierdoor vergroten de onderlinge verschillen. Zoals gezegd, restwarmte ligt in sommige regio's voor het oprapen, maar er wordt weinig gebruik van gemaakt. Eerder zal voor makkelijke oplossingen gekozen worden, zoals het afkopen van opgaven bij het landgebruik in het buitenland.

Vraag en aanbod van energie

In Snelle Wereld neemt de energievraag dan ook onherroepelijk toe (tot 450 terawattuur per jaar rond 2050), zelfs als een kleine groep de keuze maakt om energie te besparen als één van de 'levensstijlkeuzes'. Een betrouwbaar energiesysteem is de drijvende kracht voor de bubbels. Een goede *base load* is belangrijk. Deze komt deels van kernenergie (door middel van meerdere nieuwe *small modular reactors* (SMRs), waarvan de ontwikkeling toch sneller bleek te zijn gaan dan aanvankelijk werd gedacht, bij elkaar een vermogen van 3 gigawatt). En waterstof wordt grootscheeps gebruikt, onder meer om om te zetten in elektriciteit. Tegelijk gaan groepen en bedrijven ook voor hun eigen energievoorziening zorgen. Mensen en bedrijven kiezen hierbij vaak voor de oplossingen in de eigen omgeving, vaak wel hoogtechnologisch. Bijvoorbeeld opslag van energie wordt breed doorontwikkeld en geïmplementeerd, in de vorm van waterstof en/of batterij.

Naast deze waaier van opties voor de goede *base load* is er een hoeveelheid aan duurzame opwekking (op jaarbasis ruim 280 terawattuur). Alle opties worden hierbij geaccepteerd, want er wordt minder om ruimte en ruimtelijke kwaliteit gegeven.

Ten slotte kijkt Nederland naar het buitenland. Nederland moet elektriciteit importeren (op jaarbasis rond 150 terawattuur), zeker in tijden van weinig wind en zon. Dit alles vraagt om een stevige upgrade van de infrastructuur van kabels en leidingen, inclusief verbinding met het buitenland. Grootscheepse aanpassingen van de energie-infrastructuur worden noodzakelijk, mede omdat het hebben van elektriciteit in het algemeen als een must gezien wordt. Omdat verschillende bubbels/groepen vooral focussen op hun eigen behoefte, ontstaan overal opties voor opwek, opslag en beschikbaarheid van energie, die veelal regionaal en lokaal van elkaar verschillen en weinig op elkaar afgestemd zijn. Dit gebrek aan coördinatie levert allerlei inefficiënties en verspilling op, ook van ruimte. Zo wordt de restwarmte vanuit de industrie niet benut.

Klimaatmitigatie en energietransitie moeten geen afbreuk doen aan die 'basisvoorziening' van voldoende energie. Het hebben van (voldoende) energie wordt in veel bubbels als essentieel gezien. En bij het voldoen aan de klimaatopgaves komt veelal de nadruk te liggen op gemakkelijke oplossingen, zoals 'oplossingen op papier' door CO₂-rechten bij anderen te kopen. Daarvoor gebruiken niet alleen bedrijven maar ook de burger nieuwe apps.

Ruimtelijk beeld

In elke periode van de transitie kiezen woningeigenaren ofwel voor de goedkoopste, ofwel voor de meest luxe optie. Er zijn dan ook verschillende (technische) oplossingen met bijvoorbeeld zonnepanelen op daken en batterijen aan de muur. Warmte in de gebouwde omgeving vraagt daardoor veel energie, meestal in de vorm van elektriciteit.

In Snelle wereld is er minder behoefte aan fysieke mobiliteit, met name voor de lange afstanden. Zo zal vliegen steeds minder gebeuren en dalen de aan mobiliteit gerelateerde emissies sterk. Er is een enorme vraag naar producten die exact bij de doelgroep passen. Dit zorgt voor grote goederenstromen. Data- en distributiecentra liggen op de knooppunten in het energienetwerk. Ze leveren data, producten, stroom en warmte aan de stad. Ook voor mobiliteit zijn dit de knooppunten; het zijn ook de locaties waar batterijen worden gewisseld voor langere afstanden. Zodoende hebben ze de positie van pompstations overgenomen. En in steden zijn veel stadslogistiek en darkstores zichtbaar aan de ene kant en gespecialiseerde 'districten' aan de andere kant; de 'lakenbuurt', de 'brouwershaven', de 'schilderswijk' en woongebieden gericht op één bedrijf; de terugkeer van de Gildewijken. Dit leidt tot een enorme toename van transportstromen en dus mobiliteit, met een toenemende energievraag.

Bedrijven zoeken naar specialisatie – ambachten – en hierdoor vaak naar innovatie. Technische specialisatie en innovatie drijven op (internationale) kenniswerkers – en hun barista's. Bedrijven hebben belang bij grote talenten en betalen die ook goed. Kantoren zijn uiteengevallen in ofwel thuiswerk, ofwel ontmoetingsplekken – al dan niet imposant om de werknemers en klanten te behagen. Al met al is het gebruik van energie zeer verspreid. Er is veel netwerk nodig, en dat lukt niet overal.

De havenindustriële clusters blijven een belangrijke schakel voor import en de verwerking van materialen, terwijl de regio IJmuiden aan betekenis verliest. De industrie (onder andere hoogovens) zijn in hoge mate geëlektrificeerd of draaien op waterstof. Een grote groeier in de industrie is de productie van synthetische en biobrandstoffen voor vliegverkeer. Omdat overheidsstimulatie ontbreekt, is er geen incentive om deze grote sector echt te veranderen. Het gevolg is dat de productie van deze brandstoffen meer ruimte gebruikt dan de volledige petrochemie van weleer.

Het landelijk gebied biedt ruimte voor (lokale) opwek van energie (uit wind en zon), maar zonder samenhang en afstemming. En verspreid op landbouwgronden ontstaan nieuwe, tijdelijke bossen, maar gezien de relatief beperkte omvang leveren deze geen significante bijdrage aan de mitigatieopgave. Wel zetten sommige bubbels zich in voor een ander beheer van natuurgebieden en bossen, waardoor meer CO₂ wordt vastgehouden. Door eerder nog onvermoede innovaties komt enige emissiereductie tot stand, maar per saldo blijven de broeikasgasemissie uit de landbouw bestaan. De omvang van de veestapel en de daarmee samenhangende emissies nemen slechts beperkt af (met 25 procent).

6.1.5 Situatie van klimaatadaptatie

Figuur 6.5

Thematische kaart klimaatadaptatie: Snelle Wereld



Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

Omdat bescherming tegen overstromingen ook in dit scenario als een nationaal belang wordt gezien, blijft het Rijk verantwoordelijk voor de bescherming langs kust en rivieren, wat vooral is gerealiseerd met (hogere) dijken (ENW 2017). Burgers hebben in dit scenario geen langetermijnvisie en kijken naar meer economische oplossingen, zoals verzekeringen. Verhuizen naar andere/veilige regio's is voor hen geen probleem. Het Deltaprogramma bestaat nog steeds, maar is zowel in de breedte (alleen nog gericht op bescherming tegen hoog water) als in de diepte (de lange termijn raakt uit beeld) beperkt. De nadruk komt steeds meer te liggen op adequaat reageren op (dreigende) overstromingen dan op het voorkomen ervan.

Mensen hebben in dit scenario geen binding meer met een plek en veel betrekkingen tussen mensen verlopen digitaal. Er is een snelle innovatie, dat geldt ook voor klimaatadaptatie. Maatregelen om klimaatverandering het hoofd te bieden worden vooral kleinschalig (en vaak technologisch) gezocht. Een grootschalige aanpak komt niet van de grond, omdat alles per bubbel wordt bedacht en het Rijk een beperkte rol speelt (behalve bij waterveiligheid). Elke regio en elke locatie zoekt vooral oplossingen voor zichzelf. Dit gebeurt daardoor op een versnipperde manier. Er zijn gebieden waar functies meer volgend zijn op het systeem, maar dat is geen algemeen uitgangspunt.

Wat betreft klimaatadaptatie is er een tweedeling tussen de regio's. Op de hogere gronden wonen rijke mensen (veilig) en in de risicogebieden arme mensen (betaalbaar). Gebieden die draagkrachtig en gevoelig zijn, zijn klimaatrobuust ingericht, bijvoorbeeld met hoge dijken. Hierin houden het Rijk en de waterschappen een centrale verantwoordelijkheid.

Afhankelijk van de draagkracht van inwoners en bedrijven zijn stedelijke gebieden meer of minder klimaatbestendig. Gemeente en waterschap spelen een faciliterende rol.

De drinkwatervraag is beperkt toegenomen ten opzichte van 2020. De leveringszekerheid van drinkwater is geleidelijk en in beperkte mate teruggelopen, als gevolg van langere en intensievere droge perioden (Deltares & RIWA-Maas 2022; VEWIN 2019). Noodplannen bij drinkwatertekorten liggen echter klaar. De drinkwaterkwaliteit voldoet aan de minimale eisen, maar vaak niet meer dan dat. Dat is voor de gebruikers lastig, maar ze accepteren het omdat de informatievoorziening erover adequaat is en ze zich kunnen voorbereiden.

Waar veengebieden zijn vernat was de voorwaarde dat de kosten voor beheer en onderhoud beperkt zouden blijven; die moeten grotendeels worden opgebracht door de gebruiker (in de gemeente), als ze te hoog oplopen zal de bubbel zich verplaatsen.

In hoog-Nederland is nauwelijks ingezet op waterconservering als gevolg van het permanente karakter van de bijbehorende maatregelen en de schaal die nodig is om de maatregelen effect te laten sorteren. In plaats daarvan hebben sommige landeigenaren waterreservoirs aangelegd, en die gecombineerd met grondwateronttrekkingen. In de gebieden die zich daarvoor lenen, zijn droogteproblemen opgelost met de tijdelijke plaatsing van pompen waarmee water kan worden aangevoerd.

Het waterbeheer in de het Rijk is door de jaren heen niet veranderd.

Ruimtelijk beeld

Fysieke plekken en gebouwen hebben in dit scenario minder betekenis, wat tot grote ruimtelijke verschillen heeft geleid. Maatregelen om klimaatverandering het hoofd te bieden worden vooral kleinschalig (en vaak technologisch) gezocht, onder meer omdat men minder op de lange termijn en integraal denkt (meer reactief en 'hapsnap').

Meervoudig ruimtegebruik is de standaard. Zo worden laag liggende percelen ingezet voor waterberging in zowel droge als natte perioden, en wordt dit gebruik gecombineerd met

energieopwekking met hulp van zonnepanelen en een beperkt aantal vormen van akker- en tuinbouw die onder die condities nog rendabel zijn.

De kust en rivieren worden beschermd door hogere dijken, waarvan aanleg en onderhoud leunen op oude bewezen technologie – er is weinig aandrang om op dit gebied te innoveren. De mondingen aan de kust zijn gebleven zoals ze in 2020 waren: open, gesloten of doorlaatbaar. Overstroombare gebieden worden gebruikt, ook om in te wonen. Maar de bewoners zijn goed geïnformeerd en zijn zich volledig bewust van de risico's. Ze zijn flexibel, worden met *early warning*-systemen op tijd gewaarschuwd en zoeken tijdens overstromingen tijdelijk elders hun toevlucht.

Er komt meer agile landbouw, die zich afhankelijk van de waterbeschikbaarheid en verzilting aanpast of verplaatst. Verder zijn er grote verschillen tussen gebieden in de mate waarin de landbouw klimaatadaptief wordt. De voorzieningen die Nederland in 2020 had voor waterbuffering en -aanvoer werken nog steeds, maar er zijn geen nieuwe grootschalige maatregelen voor waterbuffering of -aanvoer ingevoerd. Hieraan is geen ruimte opgeofferd. Wel zijn er gebieden die door meervoudig ruimtegebruik ook voor waterbuffering gebruikt kunnen worden. Voorzieningen en huizen worden hierop aangepast. Ook zijn er op eigen grond beperkte en kleinschalige functiewijzigingen doorgevoerd. Veel telers van kapitaalintensieve gewassen met weinig ruimtebeslag in laag-Nederland hebben op eigen terrein waterreservoirs aangelegd; daarnaast worden de mogelijkheden van zoetwateropslag in duinranden, kleine watervoerende pakketten in de bodem, kreekruggen en dergelijke maximaal benut (De Louw et al. 2015). In verziltende gebieden is het beeld wisselend. In de meeste daarvan schakelt de landbouw in droge perioden over op andere bronnen van inkomsten (bijvoorbeeld recreatie); verplaatst de teelt zich (bijvoorbeeld de bollenteelt naar Flevoland); schakelt men in een beperkt aantal gevallen over op zilte teelten; en in andere gevallen blijft doorspoeling soelaas bieden en zijn de in 2020 bestaande vormen van landbouw gehandhaafd.

Precisielandbouw, ondersteund door satellietwaarnemingen van gewasgroei en waterbehoefte op de vierkante meter, is standaardpraktijk, alsmede deficitirrigatie in tijden van watertekort (FAO 2000).

Wat betreft het waterbeheer in de veengebieden is het beeld divers. Afhankelijk van de bubbels zijn de gebieden deels vernat voor natuur, recreatie en beperking van CO₂-emissie of worden ze nog steeds ontwaterd voor landbouw en wonen.

In het stedelijk gebied wordt in openwaterpartijen en in de kelders van leegstaande gebouwen wateropslag op wijkniveau toegepast, betaald door en op initiatief van de bewoners, met de gemeente in een faciliterende rol. Hittebestrijding gebeurt vooral door maatregelen van huiseigenaren, zoals de installatie van airco's en zonneschermen. Op wijkniveau gebeurt minder. Droogtebestrijding is maatwerk, gericht op het op peil houden van de grondwaterstand op perceelniveau, binnen de meest gevoelige wijken. Nieuwe woningen worden verspreid gebouwd, waarbij de langetermijnrisico's van waterveiligheid alleen een rol spelen in de gebieden waar het overstromingsgevaar zeer hoog is. Maatregelen tegen hitte worden wel meteen opgepakt bij het ontwerp van die woningen. Stedelijke beleidsmakers zien het aantal problemen in de lokale praktijk toenemen.

6.1.6 Situatie van landelijk gebied

Figuur 6.6

Thematische kaart landelijk gebied: Snelle Wereld



- Bestaand natuurgebied
- Akker
- Grasland
- Grasland natuurinclusief
- Natuurinclusief grondgebruik (bufferzones)

Bron: PBL, WUR, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

In scenario Snelle Wereld bestaat de samenleving uit allerlei digitale groepen en maatschappelijke bubbels met uiteenlopende leefstijlen en maatschappelijke oriëntaties. Bubbels zijn vluchtig (tijdelijk) en dat maakt beleid tandeloos. Dit kan anders uitpakken wanneer de bubbels zich organiseren in *commons* of coöperaties rond gedeelde belangen, zoals de zorg voor het landschap, de voedselvoorziening, de energievoorziening of de woonomgeving. De governance is niet bestendig vanwege wisselende allianties van markt, overheden en collectieven. Dit leidt tot grotere – ook ruimtelijke – verschillen in het landelijk gebied: soms is de samenwerking goed en dat leidt tot goede zorg voor het landschap, in andere gevallen werkt dit niet en is sprake van verrommeling en versnippering.

Landbouw

Een samenleving van bubbels en steeds sterker onderscheiden leefstijlgroepen heeft ook gevolgen voor de landbouw: ook daar hecht elke bubbel zijn eigen normen en waarden aan de wijze van voedsel produceren en consumeren. De een zal voor zijn voedsel vooral gericht zijn op gezond, de ander meer op gemak en goedkoop, de derde weer meer op dierenwelzijn of vega(n). Elke bubbel heeft zijn eigen productie- en afzetkanalen. Maar de mainstream landbouw is en blijft grootschalig, efficiënt en hoogtechnologisch. De diversiteit in de Nederlandse bevolking en hun voorkeuren, leefstijlen, voedingsoriëntaties en consumptiepatronen zijn terug te zien in uiteenlopende landbouw-bubbels.

In dit scenario is om redenen van efficiency het ruimtegebruik voor de landbouw gescheiden van dat voor de natuur. Waar echt onvermijdelijk vanwege mogelijke druk vanuit Europa en gebrek aan vergunningsruimte zijn er smalle natuurinclusieve overgangszones (bufferstroken) rond kwetsbare Natura 2000-gebieden. In het agrarisch gebied, qua omvang vanwege de gespreide verstedelijking iets kleiner dan het landbouwareaal in 2022, bevindt zich grootschalige, hoogtechnologische landbouw. De kritische depositiewaarden (KDW's) worden weliswaar nog steeds overschreden, maar wel worden na nieuwe innovatieslagen stalsystemen voor scheiding en verwerking van mest en urine ingezet waardoor veel minder stikstof wordt uitgestoten. In dit scenario zijn boeren brede plattelandsondernemers, producenten van uiteenlopende soorten voedsel en biobased producten, maar ook van niet-agrarische producten en diensten (zoals energie). Het zijn ondernemers die snel, flexibel en adequaat reageren op diverse marktprikkels.

De stikstof-, waterkwaliteits-, verdrogings- en broeikasgassenproblemen zijn in dit scenario niet geheel opgelost. Bovendien wisselt de wijze waarop maatregelen worden genomen sterk per provincie en soms zelfs per gemeente. Beleid en bijbehorende maatregelen zijn sterk versnipperd en worden door het Rijk wel gemonitord, maar nauwelijks gecoördineerd laat staan geregisseerd. Per saldo is de natuurkwaliteit wel verbeterd, maar lang niet voldoende om aan de doelen van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn te kunnen voldoen. Dat leidt ertoe dat uitspraken van de rechter regelmatig blijven leiden tot het niet verlenen van vergunningen voor boeren en projectontwikkelaars en het (tijdelijk) anders gebruiken van landbouwgrond en stilleggen van landbouwbedrijven. Boeren worden gedwongen tot technische maatregelen, het overstappen op een ander bedrijfsmodel, of te stoppen met hun bedrijf.

Naast de mainstream hoogtechnologische landbouw is er veel natuur- en recreatie-inclusieve landbouw met lifestyleproducten en -diensten. Er zijn bubbels/groepen die kiezen voor vegetarisch of veganistisch, maar er zijn ook bubbels met een voorkeur voor het eten van vlees. Grosso modo zal de vraag naar producten niet veel anders zijn dan nu, maar de aanbodverbreding vanuit de landbouw (producten én diensten) neemt wel toe. De landbouwlobby is minder invloedrijk dan nu, dit vanwege in omvang grotere, veelal stedelijke, ecologisch georiënteerde leefstijlbubbels en belangengroepen.

De *greenports* zijn zich nog meer gaan onderscheiden van stad en land dan in 2022. Het zijn hoog-technologische en hoogproductieve tuinbouw-bubbels: steeds grotere, hogere en verlichte kassen met vrijstaande woningen en tot arbeiderswoningen verbouwde loodsen.

De resterende niet-grondgebonden landbouw is wat betreft verschijningsvorm en locatie onvoorspelbaar. 'Alles kan immers overal', met clusters van datacentra, energievelden en intensieve veehouderij. Ook hier dus een pop-up beeld: in voormalige agrarische bebouwing, in de teelt van non-food gewassen en in een temporele wisseling in bedrijvigheid. Gevolg is dat er ook leegstand en verkrotting ontstaat, met kansen voor spontane, soms tijdelijke natuurontwikkeling (pop-up natuur, ad-hocnatuur) of niet-agrarische bedrijfsactiviteiten. In de stedelijke gebieden bevindt zich ook verticale landbouw, voor een kleine groep aan beperkt houdbare producten (zoals sla, kruiden, champignons).

Natuur en bos

Wat betreft de natuur is sprake van een natuurbeheer met opportunistische trekken, met veel flexibele, en mogelijk tijdelijke pop-up natuur op braakliggende terreinen met pionierssoorten. Het NNN is weliswaar conform afspraak voltooid en door het Rijk en de provincies beschermd, maar uitbreiding van de natuur is verder afhankelijk van initiatieven uit natuurminnende burgergroepen. De maatschappij vraagt vooral om *lifestyle*-natuur of andere 'nuttige' natuur voor mensen, die is te herleiden uit de bubbels: struinnatuur, *agroforestry*, werk-, woon- en natuurparken.

Natuur is in de eerste plaats voor recreanten en natuurliefhebbers (in natuurbubbels), maar verder niet heel erg relevant. Inrichting en beheer worden aangepast aan 'modieuze soorten' en nieuwe soorten uit het oosten en zuiden zoals de goudjakhals. Natura 2000-gebieden kunnen worden 'geadopteerd' (gesubsidieerd of zelfs aangekocht) door een passende bubbel van natuurliefhebbers of -collectieven die zich bekommeren om de habitattypen en soorten waarvoor dat gebied is aange-wezen.

Het natuurlijke watersysteem is op sommige plaatsen wel en andere niet leidend in het omgevingsbeleid. Dat leidt ertoe dat het Nederlandse watersysteem als geheel onvoldoende samenhang heeft om 'natuurlijk' te worden genoemd.

Bos wordt nog intensiever benut dan nu, en mogelijk komt er meer bos: voedselbossen en houtproductie op rijke gronden, natuur- en belevenisbossen op armere gronden. De recreatie is multifunctioneel, en er is seizoensgebonden gebruik van de groene ruimte: festivals in het buitengebied ('*Into the great wide open*'). De natuurwaarden zijn ondergeschikt.

Landschap

Digitale groepen burgers en kleine bedrijven ondernemen op allerlei plekken initiatieven die elkaar steeds opvolgen, wat een telkens veranderende lappendeken aan ruimtegebruiksfuncties oplevert. De verstedelijking is meer verspreid over het land. De grens tussen stad en land (PBL 2018c) in deze exopolis is grillig, gefragmenteerd en vaak tijdelijk. Het is 'tussenland' (RPB 2004), met weinig samenhang tussen gebieden en plekken. Het onderscheid tussen stad en land vervaagt.

Ordering in tijd (tijdelijkheid en *just-in-time*) is belangrijker dan ruimtelijke ordening. De aandacht is hierbij sterk op de korte termijn gericht. Gebouwen en openbare ruimten worden na enige tijd hergebruikt en krijgen dan weer andere functies. Kantoren worden omgezet in woningen (of andersom) en op braakliggende terreinen is sprake van pioniersnatuur (pop-up natuur).

De elektriciteitsopwekking op land is kleinschalig en technologisch hoogwaardig: er zijn gascentrales met CCS, nieuwe typen kleine kerncentrales en veel en verspreid voorkomende windmolens en zonneparken.

Als resultaat daarvan is sprake van een landschap dat wordt gekenmerkt door een telkens veranderende lappendeken van landbouw, natuur, stedelijke gebieden, datacentra, energieparks,

distributiecentra en belevenisparken. Erfgoed- en landschapsbehoud is slechts voor enkele bubbels belangrijk. Het landschap is volgend en de landschapontwikkeling is grillig, versnipperd en onvoorspelbaar. De kwaliteit van dat landschap is nauwelijks relevant, al kan dat per bubbel uiteenlopen.

Het agrarisch gebied is een afwisselende en telkens veranderende lappendeken van monofunctionele landbouw, biomassateelt en natuurinclusieve landbouw. Naast het voltooide Natuurnetwerk Nederland zijn verspreid over het land kleine natuurgebieden ontwikkeld die worden beheerd door betrokken en digitaal georganiseerde groepen burgers. Van een ruimtelijk samenhangend natuurbeleid is geen sprake. In en rondom stedelijke gebieden ontstaat spontaan tussenlandnatuur: onbedoeld biodivers, maar niet per se passend bij beleidsmatig vastgestelde natuurdoelen, en mogelijk slechts tijdelijk.

De tegenstelling stad-platteland is steeds diffuser geworden; het is steeds onduidelijker geworden wat nu stad en wat platteland is. Zoals in de huidige *greenports* – daar domineert nu wel de agrarische sector, maar echt ruraal is het niet met alle hoge kassen, opslagloodsen, woningen en distributie- en toeleveringsbedrijven. Die ontwikkeling is in dit scenario ook te zien in de veehouderij(gebieden). Het ruimtegebruik op het resterende platteland is onvoorspelbaar en zal per landschapstype sterk verschillen: in de zandgebieden meer recreatie en wonen; het veengebied is 'leger land' geworden; en op de klei is een lappendeken aan landgebruiksvormen ontstaan, maar vooral met veel hoogproductieve landbouw in combinatie met zonnevelden. Ook dat is een versterkte voortzetting van de huidige trend: de ontwikkeling van het Nederlandse landschap in de afgelopen 20 jaar is versterkt doorgetrokken, naar een landschap waar niet iedereen om heeft gevraagd.

6.2 Pad naar 2050

6.2.1 Algemeen pad

De situatie die hiervoor is geschetst, is vooral door een combinatie van initiatieven vanuit de bubbels en maatregelen door het Rijk en de Europese Commissie ontstaan (afhankelijk van het contextscenario). De toepassing van beschikbare technologieën en het introduceren van nieuwe technologieën speelden hierbij een voorname rol. Aanvankelijk ging het introduceren van nieuwe technologieën langzaam. Dat kwam vooral door de opstartproblemen en de maatschappelijke weerstanden, vooral tegen kernenergie en *geo-engineering*. Maar nadat er echt werk gemaakt werd van het mededingingsbeleid en de maatschappelijke weerstand, mede door de steeds extremere effecten van klimaatverandering, uiteindelijk wegebde, kwamen de nieuwe technologieën in een stroomversnelling terecht. Tegen 2050 vond er voor allerlei technologieën een verzadiging plaats omdat zij toen breed werden toegepast (Loorbach 2014). Dit neemt niet weg dat er nog steeds allerlei technologische innovaties blijven doorbreken en dat de samenleving en de economie hun dynamische bubbelkarakter blijven houden.

Op internationaal niveau ging de ontwikkeling van ICT en andere technologie verder en nam die zelfs een hoge vlucht. Het laatste werd versterkt nadat de Europese Commissie besloot om het mededingingsbeleid en het privacybeleid aan te scherpen (afhankelijk van het contextscenario). De Europese Commissie kan namelijk voorwaarden stellen aan grote internationale technologiebedrijven, omdat de Europese interne markt te groot is om te negeren (RWS 2020). De technologiebedrijven zagen zich hierdoor genoodzaakt om zich op te delen, in elk geval voor hun activiteiten binnen Europa. Daarnaast waren er ook grote internationale technologiebedrijven die zich op eigen initiatief opdeelden. Dit stelde deze bedrijven namelijk in de gelegenheid om meer slagvaardig te opereren en meer winstgevend te worden. Het gevolg was dat er een groot aantal

kleine technologiebedrijven ontstond die sterk met elkaar concurreren en daardoor veel innoveren. In reactie op deze ontwikkelingen lobbyde het Rijk actief voor de aanscherping van het Europese mededingings- en privacybeleid. En nadat het aangescherpte Europese beleid in werking trad, bleek Europa een actieve uitvoerder van het beleid. Het Rijk werkte ook aan een verregaande liberalisering en flexibilisering van het omgevingsbeleid, zowel op het nationale niveau als op het provinciale en gemeentelijke niveau. De grote vrijheid stimuleerde burgers en bedrijven om – vanuit hun bubbels – veel initiatieven te nemen. Dat gold vooral voor de innovators en de *early adopters*. De technologiebedrijven faciliteerden de bubbels voortdurend met nieuwe communicatiemedia. Dit gebeurde selectief op basis van patroonherkenning en zelflerende algoritmes. Mensen werden hierdoor steeds meer beïnvloed door informatie en adviezen die ze steeds minder logisch of gevoelsmatig konden herleiden (Alkemade 2020). Veel bedrijven en burgers onderkenden de klimaatverandering, het biodiversiteitsverlies en het schaarser worden van grondstoffen, maar zagen die eerder als uitdagingen dan als problemen. Technologische innovaties waren noodzakelijk om de uitdagingen succesvol aan te pakken, ook al waren de innovaties op zichzelf niet voldoende (Gates 2021).

De belangrijkste opgaven die werden opgepakt waren het inspelen op de hoge technologische en economische dynamiek en op de behoefte aan verandering. Veel bubbels vonden de duurzaamheidsvraagstukken eveneens belangrijk en deden op basis van hun interesses wat zij konden om aan de aanpak ervan bij te dragen. Hierbij probeerden zij ook anderen te inspireren en in beweging te brengen, bijvoorbeeld om de nieuwste innovaties mee te nemen en hun leefstijl aan te passen. Zoals gezegd, domineerden technologische oplossingen. Zo werd er in reactie op de steeds extremere effecten van klimaatverandering gebruikgemaakt van alle bestaande en nieuwe technologieën (Gouldstein & Qvist 2020). Denk aan windparken, zonneparken, geothermie, gascentrales met CO₂-afvang en -opslag, kerncentrales met kleine modulaire reactoren, afvang en opslag van CO₂ uit de lucht en *geo-engineering*. Naast maatregelen voor klimaatmitigatie werd er ook ingezet op maatregelen voor klimaatadaptatie. De Rijksoverheid zette hierbij in op het garanderen van een minimum-waterveiligheidsniveau. De wet- en regelgeving die van toepassing zijn op de leefomgeving werden verder vereenvoudigd.

Eind jaren twintig werd er afscheid genomen van het omgevingsplan (PBL 2019). Die vorm van ruimtelijke ordening gaf namelijk geen antwoord op de snelheid waarmee het ruimtegebruik veranderde en werd door velen als een blok aan het been ervaren. De ruimtelijke regelgeving schoot vooral tekort waar digitale ruimtegebruikers locaties keer op keer van kleur lieten veranderen. Voortaan werd het beleid vooral digitaal ontwikkeld, vastgesteld en uitgevoerd. Hiertoe voerden de overheden *augmented decision making* in: op veel beslissingen werd voortaan voorgesorteerd op basis van patroonherkenning en zelflerende algoritmes (Rotmans & Verheijden 2021). Daarover communiceerden de betrokken overheden, bedrijven en burgers via de inmiddels bekende platforms. Sindsdien konden burgers en bedrijven nadat ze een digitaal seintje hadden gekregen via een app meebeslissen over veranderingen in de fysieke en de virtuele inrichting van een plek. Sommigen gingen dat beter af dan anderen, want niet iedereen beschikte over de digitale kennis, kunde en apparaten die nodig zijn om het beleid actief te beïnvloeden. Een keerzijde van alle flexibiliteit en dynamiek was de grote moeite die het kostte om voldoende groepen te bereiken die het collectief eens konden worden om grootschalige ruimtelijke ingrepen te doen. Denk aan de ingrepen die nodig waren voor klimaatadaptatie. Dit soort maatregelen vergden dan ook interventies van de provincies en van het Rijk.

Wat betreft het breken van de marktmacht van grote technologiebedrijven en het beschermen van individuele vrijheden werden de regelgeving en de handhaving juist aanzienlijk versterkt. Met het oog hierop werd de Autoriteit Consument en Markt halverwege de jaren twintig getransformeerd tot een instituut dat veel strenger dan voorheen ging toezien op de naleving van het fors

aangescherpte mededingingsbeleid. Het nieuwe instituut – de Marktautoriteit – opereerde al snel als een marktwaakhond met tanden. De Marktautoriteit bestreed (en bestrijdt) niet alleen bedrijven die misbruik maken van hun dominante marktpositie, maar ook bedrijven die te groot waren geworden of die te groot dreigden te worden en daarmee de markt zouden kunnen gaan domineren (oligopolie). Aanvankelijk leverde dit veel weerstand en lange juridische gevechten op, maar uiteindelijk haalden de bedrijven bakzeil en moesten zij zich erbij neerleggen.

Begin jaren dertig voerde de toenmalige regering een belangrijke bestuurlijke herindeling door. Een onderdeel hiervan was de oprichting van het ministerie van Infrastructuur. Zoals vroeger de verkeersinfrastructuur een belangrijke voorwaarde was voor het goed functioneren van de samenleving en de economie, werd in de loop van de jaren twintig en begin jaren dertig de digitale en energie-infrastructuur cruciaal. Doordat een groot deel van het dagelijks leven zich in rap tempo naar de virtuele wereld verplaatste, werden data en stroom belangrijker dan wegen en spoorlijnen. Voor de regering was dit reden om de zorg voor digitale connectiviteit in elektriciteitsverbindingen tot nationaal belang te verklaren en een apart ministerie op te richten (PBL 2019). Rijkswaterstaat werd afgeslankt en zorgde voortaan voor het onderhoud van een kernnet van spoor-, weg- en waterinfrastructuur (een deel van de voormalige hoofdinfrastructuur). Daarnaast bleef het zich op waterveiligheid richten.

Verder gaf het Rijk een stimulans aan onderzoek en innovatie op het gebied van verduurzaming en hielp het de burgers digitaal te *empoweren* (Gates 2021). De financiële middelen hiervoor genereerde het door een informatietaks in te voeren (Harari 2018). Om de ICT-ontwikkelingen goed bij te kunnen benen investeerden de verschillende overheden ook veel in hun eigen digitale infrastructuur, digitale vaardigheden en menskracht op dit gebied.

6.2.2 Pad van stad en regio

In de steden, waar het ruimtegebruik de meeste dynamiek kent, bleken omgevingsplannen geen antwoord te hebben op de snelheid waarmee plekken en gebouwen van functie veranderden. Stedelijke beleidsmakers zagen de problemen in de lokale praktijk toenemen. Hoewel zij in de geest van de Omgevingswet initiatiefnemers veel ruimte boden, bleek de wet vooral tekort te schieten in gebieden en gebouwen waar digitale voorlopers het ruimtegebruik keer op keer veranderden. De territoriale dimensie verloor aan betekenis; een temporele programmering paste namelijk beter bij de tijd. Dit vroeg om een aanpassing van de Omgevingswet: in verschillende fasen werd de wet vanaf midden jaren twintig aangepast om zo ook tijdelijke functies te kunnen ordenen en om grip te krijgen op de digitale laag die steeds belangrijker werd. Tegen het einde van de jaren twintig werd er helemaal afscheid genomen van het Omgevingsplan. Tegelijkertijd vroeg dit ook om een andere handhavingsstrategie. De nieuw opgerichte algoritme-autoriteit ging hierin een grote rol spelen. De controle verschoof van de fysieke verschijningsvorm naar de processen waarmee ruimtelijke ingrepen door zowel overheid als bedrijven tot stand kwamen.

De veranderende opvattingen in de samenleving betekenden ook dat er anders gekeken werd naar hoe beleid gemaakt moet worden en wie er mee mag beslissen over ruimtelijke ontwikkelingen (permanent of tijdelijk). Klassieke inspraakprocedures volstonden niet meer in een sterk gedigitaliseerde samenleving waarin mensen zich maar beperkt geografisch gebonden voelden. Daarom verschoof dit proces begin jaren dertig volledig naar *augmented decision making* via onlineplatforms. Mede op basis van patroonherkenning in big data en zelflerende algoritmes werden plannen en besluiten voorbereid en voorgelegd aan belanghebbenden. Of iemand daartoe behoorde, werd vastgesteld op basis van locatiegegevens van de mobiele device. Vervolgens konden mensen via een app mee beslissen over veranderingen in de fysieke, maar soms ook de virtuele inrichting van een plek.

Op zich werkte dit systeem best goed voor kleinere projecten, maar vooral voor grotere ruimtelijke ingrepen bleek het notoir lastig om de juiste doelgroepen te bereiken en om voldoende betrokkenheid te genereren voor een afgewogen besluitvorming. Hierdoor haalden veel projecten niet het minimaal benodigde aantal onlinestemmers en bleven daarmee hangen in planvorming. Daarnaast waren er ook andere negatieve bijeffecten. Al snel doken allerlei ruimtetrollen op: activisten die zich langs slinkse wegen een plek verwierven in de onlinebesluitvorming om zo hun standpunten in te brengen en ontwikkelingen naar hun hand te zetten. Tegelijkertijd bleken minder digitaal vaardige mensen in het nadeel: zij werden óf bij voorbaat al niet als belanghebbende herkend omdat ze onvoldoende gebruikmaakten van devices óf bleken minder goed in staat om snel en adequaat te reageren.

Ook de mobiliteitsbehoefte veranderde met het toegenomen belang van de digitale wereld. Steeds meer activiteiten werden online uitgevoerd, waardoor de mobiliteitsbehoefte afnam. Tegelijkertijd werd flexibiliteit steeds belangrijker. Een groot aantal partijen betrad de markt met een diversiteit aan mobiliteitsdiensten. In veel gevallen waren dit dezelfde actoren die door de digitalisering en flexibilisering hun oude markten zagen krimpen, zoals autofabrikanten. Er ontstond niet alleen een wildgroei aan mobiliteitsdiensten, maar ook aan apps en platforms die deze diensten ontsloten via boekingsystemen en het aanbod van pakketten en abonnementen. Dit sterk versnipperde aanbod van *Mobility as a Service* betekende dat eigenlijk alleen digitaal zeer vaardige mensen hun weg wisten te vinden. Wie minder vaardig was, was meestal veel te duur uit. Het hielp hierbij niet dat de strenge Marktautoriteit de samenwerking tussen bedrijven die nodig was tegenhield. Pas laat in de jaren dertig versoepelde de Marktautoriteit haar grip op de mobiliteitsmarkt en kwam er ruimte voor een eenvoudiger, meer gecoördineerd aanbod dat voor de meeste mensen bruikbaar was.

6.2.3 Pad van duurzame economie

Na een aarzelend begin kwamen de ontwikkeling en toepassing van technologische innovaties vanaf eind jaren twintig in een stroomversnelling terecht. Het geloof in technologische vooruitgang nam sterk toe, en de mogelijkheden van digitalisering werden door een groot deel van de bevolking omarmd. Tegelijkertijd werd midden jaren twintig het mededingingsbeleid vanuit de Europese Unie en het Rijk sterk aangescherpt, waardoor de marktmacht van platformbedrijven en 'big tech' werd opgebroken. Dit droeg sterk bij aan de versnelling van de technologische dynamiek. Door versoepeling van intellectueel eigendom en de verminderde invloed van grote platformbedrijven, kregen ondernemers veel meer ruimte om voort te bouwen op bestaande technologieën en software-scripts. Daardoor versnelde de ontwikkeling van nieuwe typen virtuele diensten. De snelheid van ontwikkeling en toepassing van nieuwe technologische oplossingen is zeer bepalend geweest voor de manier waarop de circulaire economie vorm heeft gekregen.

Ten eerste ging een grote groep mensen steeds minder belang hechten aan materiële goederen en materieel bezit, naarmate zij steeds meer tijd doorbrachten in de virtuele sfeer en op sociale media. De toename in de consumptie van virtuele belevenissen zorgde ervoor dat de consumptie van materiële producten langzaam terugliep.

Ten tweede boden digitale innovaties nieuwe mogelijkheden voor intensiever en efficiënter gebruik van goederen en materialen. Die vervolgens weer aanleiding gaven tot nieuwe ontwerpen en gebruik van andere materialen. Ondernemers ontwikkelden allerlei nieuwe ideeën op dit gebied. En binnen bepaalde leefstijlgroepen ontstonden allerlei bottom-upinitiatieven om het leven van mensen duurzamer en tegelijkertijd (vaak) ook gemakkelijker en goedkoper te maken. Zo werd vanaf eind jaren twintig door nieuwe vormen van *real-time-tracking* het delen van goederen een stuk eenvoudiger, en kwamen er allerlei nieuwe modellen waarbij consumenten betaalden voor het gebruik in plaats van voor het bezit (*product as a service*). Rond deze periode raakte ook de toepassing van

een 'materialenpaspoort' wijdverbreid. In een dergelijk paspoort staan steeds de kwaliteiten en geschiedenis van materialen en onderdelen geregistreerd. Dit maakte het een stuk makkelijker om vraag en aanbod in het hergebruik van goederen, onderdelen en materialen bij elkaar te brengen; en om onnodige laagwaardige recycling tegen te gaan.

Ten derde leidde de snelle technologische ontwikkeling er ook toe dat er allerlei innovaties beschikbaar kwamen om productieprocessen te verduurzamen, en om biograndstoffen te gebruiken als substituut voor abiotische grondstoffen. Aanvankelijk investeerden bedrijven in deze innovaties vooral vanwege de efficiëntievoordelen. Maar vanaf begin jaren dertig was ook de toenemende schaarste aan bepaalde grondstoffen een belangrijke factor. Ook werd er door verschillende leefstijlgroepen die zich sterk maakten voor de verduurzaming van de maatschappij, sterke druk uitgeoefend op industriële bedrijven om schoon te produceren en de negatieve milieu-impacts in hun productieketen terug te dringen.

De snelle ontwikkeling op technologisch vlak had ook een weerslag op de manier en locatie van werken. Al vanaf eind jaren twintig was werken voor een groot deel van de werkzame beroepsbevolking niet langer gebonden aan een bepaalde plek. De vraag naar kantoren nam toen snel af. Een deel van de kantoren werd getransformeerd tot woningen. Daarnaast werden kantoren geschikt gemaakt voor gedeeld gebruik (kantoorhubs), en als ruimten met een flexibele programmering (overleggen, ontmoeting, ontspanning, persoonlijke dienstverlening, enzovoort). Ook de grenzen tussen bedrijventerreinen en reguliere stedelijke gebieden vervaagden langzamerhand steeds meer. Deze trend werd verder versneld door de versoepeling van de ruimtelijke regelgeving aan het eind van de jaren twintig. Allerlei consumptiegerelateerde activiteiten vonden een plek op bedrijventerreinen, zoals reparatie, tijdelijke opslag van spullen en materialen, winkels, recreatie-activiteiten, en andere consumentendiensten. Hier waren veel wisselingen doordat bijvoorbeeld start-ups het niet redden of juist behoefte hadden aan meer ruimte vanwege opschaling. Tegelijkertijd kwamen er steeds meer kleinschalige logistieke activiteiten, reparatiediensten en *makerspaces* in stedelijke gebieden.

Ook na de versoepeling van het omgevingsbeleid bleef er wel een systeem van milieuzonering met betrekking tot de haven- en industrieclusters en voor bepaalde locaties op bedrijventerreinen voor bijvoorbeeld recycling. Maar het gebrek aan actief ruimtelijke beleid voor deze gebieden leidde tot een aantal problemen. Zo vielen er in de jaren dertig en veertig hier en daar gaten in de vijf industriële clusters door het verdwijnen van activiteiten in met name de fossiele basisindustrie, terwijl nieuwe activiteiten (gerelateerd aan de biograndstoffen en energievoorziening) al op aanpalende terreinen een plek hadden gevonden. Eind jaren dertig ontstond er een schaarste aan plekken met een hoge milieucategorie op bedrijventerreinen voor bijvoorbeeld recycling, revisie van batterijen en apparaten, en hergebruik van bouwmaterialen. Veel van deze plekken waren vergeven aan activiteiten die ook toe konden met een lagere milieucategorie. Of de milieugebruiksruimte was langzaam ingeperkt door nieuwe functies in de directe omgeving. Het Rijk moest ingrijpen en heeft toen een aantal nieuwe locaties met hoge milieucategorie aangewezen.

6.2.4 Pad van klimaatmitigatie

De grote veranderingen die in de afgelopen decennia in Nederland waren opgetreden, vergden een grote en robuuste energievoorziening. ICT werd overal dominant aanwezig, de samenleving viel in een groot aantal uiteenlopende bubbels uiteen en er ontstonden steeds grotere verschillen tussen regio's en groepen. Er was sprake van veel kennisontwikkeling en innovatie. Dat gold voor alle onderdelen van de energietransitie: van energieproductie, via energietransport tot energieopslag. Er waren veel start-ups, waarvan sommige succesvol waren en veel andere juist helemaal niet. Vanaf

2020 steeg het aandeel hernieuwbare energie gestaag verder, maar de overheid en de energiebedrijven slaagden er niet in om na 2030 verder te versnellen. Hierbij speelde ook een belangrijke rol dat de grote energiebedrijven door de mededingingsautoriteit werden gedwongen zich op te splitsen. Het overheidsbeleid en de bedrijfsinspanningen die werden geleverd waren vooral gericht op het overeind houden van het energiesysteem zoals het was. De uitdagingen die zich hierbij voordeden waren al groot genoeg: te weinig vakmensen om het elektriciteitsnetwerk uit te breiden, knelpunten bij het aansluiten en opvangen van hernieuwbare energie, het aansluiten van nieuwe woonwijken en het realiseren van het netwerk aan oplaadpalen dat nodig was om alle elektrische voertuigen van stroom te voorzien. Dit was een belangrijke aanleiding om het ministerie voor Digitale en Energie-infrastructuur op te richten.

Na 2030 raakte de opwekking van hernieuwbare energie op land aardig op dreef. De discussies over de zonneweiden en de windparken waren toen allang verstomd. De meeste mensen gingen namelijk zo sterk in de digitale wereld op dat zij zich nauwelijks meer stoorden aan de steeds verder gaande technologisering van de fysieke wereld. Daarnaast werd er zowel in Nederland als daarbuiten (afhankelijk van het contextscenario) ingezet op het creëren van een internationale waterstofmarkt en op de ontwikkeling van de infrastructuur die nodig is voor de import en het gebruik van waterstof. Hoewel vooral de energie-intensieve industrie zo lang mogelijk bleef vasthouden aan het gebruik van fossiele brandstoffen, maakten de mondiale afspraken en het Europese beleid het noodzakelijk om klimaatneutraal te worden. Dit had tot gevolg dat de toepassing van technieken om kooldioxide op te vangen en op te slaan (CCS) in deze periode snel toenam.

De energievraag nam sterk toe. Dat kwam niet alleen doordat de zich uitdijende digitale wereld steeds meer stroomverbruik met zich bracht, maar ook doordat de vele initiatieven die vanuit de bubbels werden ondernomen om zelf energie te besparen of op te wekken niet zo efficiënt waren. Naarmate de elektriciteitsvraag in het midden van de jaren dertig verder toenam konden de overheid en de opgesplitste energiebedrijven de coördinatie niet meer goed aan. De leveringszekerheid van de energievoorziening kwam hierdoor onder druk te staan en daarna ook de betaalbaarheid. Het gevolg was dat het idee van één elektriciteitsnetwerk werd losgelaten en dat er regionale verschillen in leveringszekerheid en betaalbaarheid ontstonden. Daarnaast werd Nederland voor zijn energievoorziening veel meer afhankelijk van het buitenland dan begin jaren twintig het geval was. Na verloop van tijd lukte het niet goed meer om op grote schaal zonneparken op het land en windparken op zee te realiseren, waardoor de groei van hernieuwbare energie stagneerde. Dit was een belangrijke reden om kerncentrales te bouwen. Om te voorkomen dat ook hierbij stagnatie zou optreden werd er gekozen voor de bouw van centrales met kleine modulaire reactoren. Na de lessen die met de bouw van de eerste kerncentrales van dit nieuwe type werden opgedaan volgden er al snel meer kerncentrales.

Tegelijkertijd trad er een steeds verdergaande fragmentatie van de energievoorziening op. Zo gingen steeds meer bedrijven *off the grid* en zorgden zij zelf of met andere bedrijven in de buurt voor hun energievoorziening. Hierbij ging (en gaat) het niet alleen om de toepassing van geothermie en het gebruik van restwarmte, maar ook om de benutting van batterijen en andere technieken om energie op te slaan. Al voor 2040 ontdekten buitenlandse waterstofleveranciers Rotterdam met zijn haven en achterliggende infrastructuur als aanlandplek. In reactie hierop pasten de havenindustriële clusters zich aan de nieuwe waterstofwerkelijkheid aan.

In 2040 werd de elektriciteitsopwekking in Nederland emissievrij; voor een belangrijk deel door emissies ondergronds op te slaan. Ook de eindberging van kernafval vond sindsdien ondergronds in Nederland plaats. In 2050 is de hele energievoorziening emissievrij geworden. Dit is gebeurd dankzij compensatie met Scandinavische landen en een veel sterkere verbinding met het buitenland.

Tussen 2040 en 2050 werd het deel van de bebouwde omgeving dat moeilijker klimaatneutraal was

te maken aangepast. Vooral de omschakeling naar waterstof voor een duurzame warmtevoorziening bleek lastig te zijn. De waterstofprijzen waren wel betaalbaar voor het merendeel van het bedrijfsleven, maar niet voor een groot deel van de huishoudens. Een groot deel van de woningen waarbij de verduurzaming van de warmtevoorziening niet goed mogelijk was (1 miljoen woningen vanaf 2040) werd gesloopt.

6.2.5 Pad van klimaatadaptatie

Hoewel klimaatverandering zich doorzette (de mate waarin verschilt per contextscenario) werd dit steeds minder als een ontembaar probleem gezien. Er ontstond namelijk een toenemend vertrouwen dat problemen als waterveiligheid, wateroverlast en zoetwatervoorziening tembaar zijn, ook al vergde dit soms grote ingrepen of aanpassingen. De oplossingen werden vooral gezocht in de toepassing van nieuwe technologieën en in de verplaatsing van economische en andere activiteiten naar locaties waar de problemen minder speelden.

De grote aandacht voor verandering en flexibiliteit in dit scenario bracht met zich dat vooral maatregelen werden genomen in reactie op de gevolgen van klimaatverandering. Hierbij werd ook steeds geprobeerd om mee te liften met maatregelen die om andere redenen werden genomen of met andere ontwikkelingen die plaatsvonden. Het ruimtelijk beleid van het Rijk en de provincies werd grotendeels gevoerd in reactie op deze maatregelen en was erop gericht die maatregelen zo goed mogelijk te faciliteren. Denk aan het verlenen van vergunningen voor grondwateronttrekkingen en de aanvoer en afvoer van water naar en uit de steden. Er was dan ook sprake van veel reactief en ad-hocbeleid. De uitzondering hierop was de zorg voor de kritieke infrastructuur, want die vormt de levensader van de samenleving en de economie.

De overheidstaken op het gebied van klimaatadaptatie werden steeds meer overgeheveld van het Rijk naar de provincies, de waterschappen en vooral de gemeenten. Er waren (en zijn) wel enkele taken waarvoor het Rijk verantwoordelijk bleef (en blijft), zoals de waterveiligheid en de nationale infrastructuur, maar deze taken werden wel afgeslankt. De besluitvorming over klimaatadaptatie werd hierdoor steeds meer de verantwoordelijkheid van gemeenten en zelfs van burgers, die zich in de bubbels verenigden. De gemeenten zagen (en zien) het als hun belangrijkste taak om de initiatieven uit de samenleving te faciliteren en alleen waar dat echt nodig was in goede banen te leiden. De beleidskaders voor het laatste werden in de loop der jaren, al experimenterend en met vallen en opstaan, ontwikkeld.

Het Rijk coördineerde weliswaar het beleid dat nodig was voor de waterveiligheid, maar de uitwerking en de uitvoering van het beleid liet het grotendeels aan de andere overheden over. Het Delta-programma bleef de afgelopen jaren bestaan, maar het programma beperkte zich gaandeweg steeds meer tot het meest noodzakelijke. Tegenwoordig is het hoofdzakelijk geconcentreerd op waterveiligheid en wordt er weinig aandacht meer besteed aan de droogteproblematiek, de waterschaarste en de wateroverlast. En aan zaken als ruimtelijke adaptatie en de effecten van klimaatverandering op de gezondheid wordt helemaal geen aandacht meer gegeven.

6.2.6 Pad van landelijk gebied

Strakke kaders en centrale of zelfs provinciale regie met betrekking tot ruimtelijke ordening en omgevingsbeleid werden lossier of verdwenen. Ruimtelijke ontwikkelingen werden daardoor opportunistisch, meer tijdelijk en onvoorspelbaar. De grondmarkt werd eveneens grillig en onvoorspelbaar. Als gevolg daarvan was er steeds meer sprake van een grillige landschapontwikkeling. De landbouw volgde vooral een hoogtechnologisch, hoogproductief spoor, zij het in uiteenlopende agrarische ‘productiebubbels’, van hoogtechnologische landbouw tot kleinschalige, biologische, natuurinclusieve bedrijven die voor specifieke nichemarkten produceren.

Ontwikkelingen en initiatieven kwamen ‘van onderop’. De voorlopers onder de boeren werden groene ondernemers, producenten van uiteenlopende soorten voedsel en biobased producten, maar ook van niet-agrarische producten en diensten (zoals energie); het werden ondernemers die snel, flexibel en adequaat reageren op diverse marktprikkels en verschillende bubbelmarkten bedienen. Hun bedrijven werden hoogtechnologisch en daarmee kapitaalintensief, wat schaalvergroting met zich bracht. Ook initiatieven met betrekking tot natuur en landschap kwamen van onderop, van goed georganiseerde lokale, regionale of nationale bubbels die zich inzetten voor het behoud en de bescherming van natuur en landschap.

Het landbouwbeleid werd in de jaren twintig en dertig herzien, maar het ontbrak steeds meer aan een centraal aangestuurd stikstof- en waterkwaliteitsbeleid. Een centraal aangestuurde opvolger van het *Nationaal Programma Landelijk Gebied* (NPLG) kwam niet van de grond, omdat het kabinet na jarenlange acties van boeren en burgers in het hele land een verdere ontwrichting van de samenleving vreesde. De discussie over het gewenste landbouwbeleid polariseerde steeds verder. Toch moest het Rijk voorkomen dat Nederland ‘op slot’ bleef vanwege de stikstof- en KRW-vereisten. Min of meer noodgedwongen viel het kabinet in de jaren dertig terug op een reactief beleid van subsidiëring en stimulering van technische oplossingen. De veehouderijen innoveerden hierdoor wel en intensiveerden en concentreerden zich verder. Deze ontwikkeling bleek niet helemaal duurzaam: de klimaatverandering en de impact op de natuurlijke bodem- en watersystemen zorgden in de jaren dertig en veertig geregeld voor nieuwe problemen waar soms nieuwe regelgeving voor nodig was. De agrarische ondernemers moesten zich steeds aanpassen en innoveren. Dat vonden ze op zich geen probleem, maar de innovaties vergden veel geld en werden geregeld ingehaald door nieuwe uitspraken van rechters.

Het proces van aanpassen en innoveren hielden ze vanwege de subsidies lang vol, wat tot een steeds verdergaande technologisering van de bedrijfsvoering leidde. Het gevolg hiervan was dat de melkveehouderij in het kielzog van de glastuinbouw steeds minder grondgebonden werd. Niet iedere boer kon hierin meekomen, waardoor nog wat extensieve, grondgebonden veehouderijbedrijven overbleven. Dit waren (en zijn) veelal deeltijdboeren met een kleinschalig bedrijf en andere inkomstenbronnen.

Veel boeren verkochten hun grond: niet zozeer aan andere boeren, maar aan andere bedrijven, beleggers en particulieren. De agrarische bebouwing die hierdoor vrijkwam werd verhuurd aan start-ups die goedkope bedrijfsruimte zochten of aan andere dan agrarische bedrijven verkocht. Veel leegkomende gebouwen werden via een divers palet aan rood-voor-roodregelingen vervangen door kleine clusters woningbouw. Dit gebeurde vaak in combinatie met kantoor of bedrijfsruimte of in de vorm van kleinschalige landelijke buurtgemeenschappen, zoals nieuwe landgoederen. In de bubbels werd deze ontwikkeling wisselend ontvangen. De weerstand viel mee. De natuurparels werden (en worden) beschermd en waar kwetsbaar in smalle overgangszones gebufferd. Dit laatste gebeurde vooral bij de bossen, heiden en vennen van de zandgronden, de Maasterrassen en het Zuid-Limburgs Heuvelland. Het verlies aan natuurbeleving werd elders of virtueel gecompenseerd of geaccepteerd. Natuurbeleving veranderde: de meeste bubbels pasten zich aan wat er overbleef aan. Vaak ging (en gaat) het om een belevingsnatuur die, al dan niet virtueel ondersteund, goed toegankelijk is. De intrinsieke en relationele waarde van de natuur verloor aan betekenis. De Europese VHR-doelen werden niet gehaald.

De landbouwsector paste zich voortdurend aan, al dan niet gedwongen door het lokale beleid of de rechter. Veel primaire landbouwbedrijven, veevoerproducenten en industriebedrijven verminderden hun stikstofuitstoot, waardoor wisselend net wel of net niet genoeg vergunningsruimte overbleef om de economie en de bouw op gang te houden. Dit leidde tot sanering van bedrijven die

deze investeringsruimte niet hadden of zich niet snel genoeg wisten aan te passen. De overblijvende bedrijven werden niet steeds technischer, groter en kapitaalkrachtiger. Bovendien kwamen deze bedrijven steeds meer te liggen in geconcentreerde regio's waar de (versnipperde) regelgeving dat toeliet. Bedrijven in de landbouwmechanisatie speelden hier op in door met de grote landbouwbedrijven samen te werken en nieuwe systemen te ontwikkelen. Dergelijke bedrijven deden het goed en werden met allerlei stalinnovaties, robots en drones voor de precisielandbouw wereldmarktleider in de mechanisatie van de landbouw.

Op afstand van de beschermde natuurgebieden, die beperkt bleven tot het eind jaren twintig voltooid Natuurnetwerk Nederland, groeide in de loop van de tijd een lappendeken van deze clusters. Zij sloten vaak aan op *greenports* en industrieclusters, wat energetische voordelen opleverde en het delen van installaties voor het opvangen van stikstof en broeikasgassen mogelijk maakte.

Op de vruchtbare kleigronden veranderde de grondgebonden landbouw van aanzien. Veel meer dan voorheen moesten landen voorzien in hun eigen behoefte aan voedsel, energie en grondstoffen. Graanproducten en een grote variatie aan biobased producten werden vanaf de jaren dertig steeds populairder. In navolging van de 'reizende bollenkraam' (de periodieke bollenteelt op zandige kleigronden) werden de kleigronden een lappendeken van een grote ruimtelijke en temporele variatie aan teelten. De nieuwe Dienst Landbouwvoorlichting ging samenwerken met de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en stimuleerde boeren zich te ontwikkelen tot ondernemers die snel reageren op veranderingen in de markt en de smaak van consumenten.

In de afgelopen decennia werd de transitie naar een duurzame landbouw vooral gezocht in technische innovaties, grootschalige installaties om schadelijke stoffen af te vangen en kunstmatige manieren om eiwitten en vetten om te zetten in producten die niet meer van vlees zijn te onderscheiden. Die producten werden meer en meer gemaakt in de (pluim)veebubbels. Dit gebeurde door boeren die samen met innovatieve start-ups deze overstap konden maken.

7 Groen Land

7.1 Situatie in 2050

7.1.1 Algemene situatie

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

Nederland is in het jaar 2050 een welvarend land in termen van brede welvaart; niet zozeer van materiële welvaart. Mensen zien zichzelf als onderdeel van de natuur en identificeren zich met de samenleving, waar zij ook de volgende generaties toe rekenen. *Planet* en *people* gaan voor *profit* (PBL 2019). Collectieve waarden domineren: de consumptievrijheid van individuele burgers is ingeperkt om de planeet en de samenleving te laten floreren. De samenleving is natuurinclusief: zij maakt gebruik van de diensten die de natuur levert en zorgt voor de natuur door ruimte te laten voor diversiteit aan soorten en leefgebieden en door te opereren binnen de grenzen van natuurlijke systemen (Erisman et al. 2017). Natuurlijke oplossingen hebben de voorkeur boven technische, zeker waar een technische aanpak slechts tot deeloplossingen leidt en geen oplossing biedt voor andere uitdagingen of zelfs nieuwe problemen opwerpt. Zo zijn in dit scenario innovaties in de energietransitie met gebruik van niet-circulaire materialen uit den boze. Vooral nieuwe vormen van bouwen met de natuur zijn populair. Er is veel publieke rijkdom maar niet zoveel private rijkdom. Voor veel mensen is dat geen probleem, omdat zij niet hechten aan bezit op zich: veel zaken worden gedeeld, gehuurd, geruild en hergebruikt. Bovendien zijn vanuit het streven naar een gelijke welvaartsverdeling de inkomens- en vermogensverschillen verkleind (Buitelaar 2021).

De economie heeft het karakter van een post-groeieconomie gekregen (Raworth 2017). Het gebruik van materialen is met 40 procent gedaald. Mensen consumeren minder, het delen van spullen en voorzieningen heeft een grote vlucht genomen, en goederen blijven veel langer in omloop. Terwijl de bedrijven en sectoren die vooropliepen bij de verduurzaming zijn gegroeid, zijn de bedrijven en sectoren die achterbleven juist gekrompen. De publieke is sector gegroeid, omdat het Rijk vanwege zijn grotere takenpakket (zie hieronder) belangrijker is geworden en doordat de zorg is blijven groeien.

Het Rijk voert de regie, maatschappelijk gelegitimeerd en binnen internationale afspraken. Waar het nodig en mogelijk is zet het nog een tandje bij. Met het oog hierop zoekt het actief samenwerking met andere lidstaten van de Europese Unie en waar nodig ook wereldwijd in *coalitions of the willing*. Het stimuleert maatschappelijke discussies over omgevingsvraagstukken en maakt werk van integrale visies die richting geven aan het sectorale beleid. Het wordt hierbij geadviseerd door een Parlement der Dingen, waarin naast mensen ook niet-menselijke entiteiten zijn vertegenwoordigd (Latour 2020). Een ministerie van de Toekomst ziet erop toe dat het Rijksbeleid toekomstige generaties niet benadeelt ten opzichte van de huidige generaties (Ministerie van de Toekomst 2022). De overheid speelt ook een belangrijke rol bij de ontwikkeling van de nationale ruimtelijke hoofdstructuur. Dit brengt wel de nodige coördinatie met zich. Verder besteedt zij veel aandacht aan de wet- en regelgeving en aan een consequente handhaving ervan en voert zij een ruimtelijk restrictief beleid gericht op *transit oriented development*, waarbij woningen, bedrijven en voorzieningen zich op loopafstand van het openbaar vervoer bevinden.

Ruimtegebruik op land en op zee

De bestaande steden worden optimaal benut: het bebouwde gebied is vrijwel niet uitgebreid en bestaand vastgoed wordt hergebruikt (PBL 2019c, 2023c). Binnen de steden is het ruimtegebruik geconcentreerd rond centrale stations en overige knopen in het openbaarvervoersysteem (PBL 2016) en afgestemd op het energienetwerk. Hier zijn, deels ook in hoogbouw, veel nieuwe woningen, kantoren, voorzieningen en groen te vinden. Vroegere achterstandswijken zijn opgewaardeerd tot diverse wijken met vergelijkbare voorzieningen als in andere wijken (Alkemade 2020). De openbare ruimte is hoogwaardig ingericht, met mogelijkheden om te verblijven, lopen, fietsen en sporten. Klimaatpleinen, klimaatparken, waterlopen, wadi's en dergelijke zorgen voor een aangenaam leefklimaat en gaan hittestress en wateroverlast tegen. De daken worden gebruikt voor zonnepanelen en/of datacentra, stadslandbouw, stiltetuinen en vijvers (MVRDV & Gemeente Rotterdam 2022). De standsranden zijn groenblauw dooraderd, waardoor stad en land ecologisch met elkaar zijn verbonden.

Elke grote en middelgrote stadsregio heeft een circulaire bedrijvenhub, waarvoor het bebouwde gebied soms is uitgebreid. De havenindustriële complexen zijn minder groot en minder met elkaar verbonden dan nu. Wel zijn het hubs voor biograndstoffen geworden (RWS 2020).

Buiten wat er in 2023 in de pijplijn zat, is het infrastructuurnetwerk op een enkele hoogwaardige openbaarvervoerverbinding na niet uitgebreid; het aanbod van openbaar vervoer is in met name de stedelijke regio's wel fors uitgebreid. Bussen, treinen en trams rijden vaak automatisch. En er zijn snelle trein- en/of busverbindingen tussen de grote en middelgrote steden in Nederland en de rest van Europa. Het aantal vluchten in Nederland is ten opzichte van 2019/2020 met 60 procent afgenomen, en het intercontinentale netwerk is ingeperkt (WTL 2019). Alleen de luchthaven Schiphol blijft in gebruik; het aantal vluchten op Schiphol neemt af tot circa 220.000, het aantal passagiers neemt door de grotere vliegtuigen overigens slechts met een kwart af. De regionale luchthavens zijn allemaal gesloten en bestaan nu uit woonwijken en stadsparken.

Het integrale beleid, vooral dat van de Rijksoverheid, domineert het sectorale beleid: de opgaven worden in samenhang opgepakt en het systemisch denken staat hierbij voorop. Er is een planeetpuntenstelsel ingevoerd, waarbij ieder voor een product of dienst niet alleen een prijs in geld betaalt, maar de verbruikte planeetpunten van het persoonlijke saldo worden afgetrokken. Het stelsel geeft ieder een gelijke milieugebruiksruimte, ongeacht het inkomen. De planeetpunten zijn namelijk niet overdraagbaar en niet verhandelbaar. De Rijkspuntendienst organiseert het stelsel, voert het uit en ziet erop toe dat het wordt nageleefd.

Figuur 7.1
Kaart Groen Land



Bron: PBL, WUR, PosadMaxwan

Legenda kaart Groen Land

Klimaatadaptatie

-  Reservering piekafvoer rivieren
-  Zoet-zoutovergang
-  Waterwinning
-  Verbreding van beekdalen
-  Water vasthouden
-  Vernatting veenweidegebieden

Stad en regio

-  Bestaand stedelijk gebied
-  Verdichting en nieuwe verstedelijking, ho
-  Verdichting en nieuwe verstedelijking, laa
-  Snelweg
-  Internationale hogesnelheidscorridor, sp
-  Spoornetwerk
-  Hoogwaardig openbaar vervoer

Klimaatmitigatie

-  Windturbines op zee
-  Windturbines op land
-  Zonneveld
-  CO₂-afvang en opslag (CCS)
-  CO₂- en waterstofbackbone
-  Hoogspanningsleiding
-  Electrolyse en waterstofopslag
-  Waterstofopslag in zoutcaverne
-  Import groene stroom
-  Geothermie in steden





Landelijk gebied

-  Bestaand natuurgebied
-  Nieuw natuurgebied
-  Akker natuurinclusief
-  Grasland natuurinclusief

Economie

-  Recyclehub
-  Bouwhub
-  Biogebaseerd industriecluster
-  Reparatiehub
-  Datacenter
-  Distributiecentrum
-  Industrieel cluster
-  Nieuw werkgebied
-  Luchthaven
-  Zeevaartroute

Noordzee en grote wateren

-  Beschermd natuur op water
-  Nieuwe natuur op water
-  Visserij
-  Aquacultuur

In het landelijk gebied zijn veel grote natuurgebieden met elkaar en met de natuurgebieden in de buurlanden verbonden. In deze gebieden gaan natuurlijke processen hun gang en is ruimte voor soorten waarvoor eerder (te) weinig leefgebied was, zoals kraanvogels, wilde paarden, wisenten en lynxen (PBL 2013). Het areaal bos, waarin kooldioxide wordt vastgelegd en hout wordt geproduceerd, is zeer fors uitgebreid (met 187.000 hectares). De oostelijke helft van het Markermeer is een groene archipel geworden; de eilanden zijn overstroombaar en de dijken van het meer zijn natuurvriendelijk gemaakt. Het Markermeer biedt naast natuur ook ruimte voor natuurvriendelijke recreatie en het vormt een zoetwaterreservoir. Als nationale regenton kan het de veenweidegebieden goed van zoet water voorzien. In het Groene Hart zijn veel nieuwe plassen en moerassen ontstaan die eveneens als waterreservoirs dienen. Voor de drinkwatervoorziening zijn het IJsselmeer en de rivieren belangrijk. Veenoxidatie en de bodemdaling als gevolg daarvan zijn fors teruggedrongen. De landbouw is voornamelijk op de voedselproductie voor de eigen bevolking gericht (Brabant Advies 2019) en vindt plaats op de meest vruchtbare bodems, zoals de kleigronden. Het gaat vooral om akkerbouw en vollegrondstuinbouw. Er worden ook gewassen voor biograndstoffen, zoals olifantsgras, hennep en vlas, geteeld (Rotmans & Verheijden 2021). De landbouw is natuurinclusief. Zo is er strokenteelt, met op een perceel meerdere gewassen in stroken naast elkaar, en pixellandbouw, met verschillende gewassen op kleine vlakken (WUR 2022). De landbouw is ook hightech, met bijvoorbeeld gebruik van robots om onkruid te wieden en te oogsten. Chemische bestrijdingsmiddelen en kunstmest worden niet meer gebruikt. Het watergebruik is ook sterk teruggebracht, terwijl de waterkwaliteit juist sterk is verbeterd (Kemira 2021). De glastuinbouw is in de *greenports* geconcentreerd. Elders domineren andere functies, zoals kooldioxide vastleggen in veengebieden en water vasthouden in beekdalen. Daar bestaat de landbouw uit extensieve veehouderijen. Als gevolg van de eiwittransitie is er veel minder veehouderij.

De totale energievraag is laag in dit scenario, onder andere door besparing als gevolg van de invoering van planeetpunten. Elektriciteit wordt opgewekt in vooral grootschalige multifunctionele zonneparken, zonnepanelen die uitgebreid op daken liggen en compacte windparken. Fossiele elektriciteitscentrales komen niet meer voor.

De energieopwekking op zee gebeurt voornamelijk op grote windparken. Het vermogen aan hernieuwbare energie op zee is vergelijkbaar met in scenario Mondiaal Ondernemend: zo'n 70 gigawatt. Op land staat 12 gigawatt aan windvermogen, en in totaal 200 gigawatt aan zonnepanelen (waarvan ongeveer een derde op zonneparken). Ten slotte draagt ook groene waterstof bij aan de elektriciteitsproductie, afkomstig uit Nederland en het buitenland. Door de kosten en zorgen rond het afval is er in Groen Land geen ruimte voor kernenergie. Door dit alles produceert Nederland meer elektriciteit dan dat het zelf nodig heeft, waardoor het een netto-exporteur kan zijn en zo bijdraagt aan een goede balans binnen de Europese Unie. Om kosten te besparen, staan de windparken ook niet zo ver uit de kust: onder andere langs de kustzone en ten oosten van de oestergronden en het Friese Front (PBL 2018d). Door de grootte van de molens en door de molens die vlak bij de kust staan soms tijdelijk stil te zetten, blijft het aantal slachtoffers onder de trekvogels beperkt.

Er is ook sprake van grootschalige energieopslag, zowel op land als op zee. Dat laatste gebeurt via enkele grote platforms. Zij hebben namelijk minder ecologische impact dan eilanden op zee. Het transport gebeurt via gebundelde elektriciteitskabels en via waterstofleidingen. Er is maar een klein aantal aanlandplekken voor elektriciteit aan de kust. Op bescheiden schaal wordt er CO₂ opgeslagen in voormalige gasvelden in de zeebodem. De CO₂ is voornamelijk afkomstig van de industrie uit het buitenland dat via pijpleidingen wordt aangevoerd.

Er zijn veel grote, beschermde natuurgebieden die met elkaar en met de natuurgebieden in de buurlanden zijn verbonden. Zij hebben de status van reservaten. In de gebieden gaan natuurlijke processen van water, wind en sediment hun gang en is ruimte voor haaien, roggen en andere

soorten die vroeger werden bedreigd. De kweek van algen en wieren is er toegestaan voor zover zij geen negatieve impact op de natuur hebben.

Door de eiwittransitie is er veel minder vraag naar vis. Overigens is visserij in de natuurgebieden op zee verboden, zodat schelpdierbanken en zeegrasvelden zich na vele decennia weer konden herstellen. De windparken die naast de natuurgebieden staan, dienen als kraamkamers voor vis, omdat ook hier geen visserij is toegestaan (PBL & WUR 2013). De resterende visserij is veel duurzamer geworden. Met elkaar heeft dit sterk bijgedragen aan het bereiken van een ecologisch evenwicht bij de meeste vissoorten. Sommige windparken dienen als ecologische verbindingszone tussen de natuurgebieden. Op deze manier zijn de Bruine Bank, de Klaverbank, de Doggersbank, de Centrale Oestergronden en de kustzone met elkaar en met de mariene natuur in de buurlanden verbonden. Wat betreft de voedselproductie op zee heeft zich een omslag van visserij naar plantaardige aquacultuur voorgedaan. Op allerlei plekken langs de kust drijven zeeboerderijen met gesloten systemen waarin algen en wieren worden gekweekt om biobrandstoffen, biograndstoffen, voedsel en voer te produceren. De planeetpunten hebben namelijk ook een impuls gegeven aan de biobased economie en de eiwittransitie. Sommige zeeboerderijen drijven binnen een windpark. Veel schepen die op de Noordzee varen zijn gebouwd van nieuwe herbruikbare materialen en hebben motoren die draaien op biobrandstof of waterstof.

Ruimtelijke patronen, schalen en differentiatie

Er is een sterke nationale hoofdstructuur waarbij bodem en water de onderleggers vormen en netwerken en knooppunten eveneens structurerende onderdelen zijn. De hoofdstructuur bestaat uit waternetwerken, natuurnetwerken, stedelijke netwerken, openbaarvervoernetwerken en energienetwerken. Het areaal bebouwd gebied is slechts beperkt uitgebreid. Het merendeel van de verstedelijking vond plaats binnen het bestaand bebouwde gebied van 2020, in hoge dichtheden met tegelijk veel ruimte voor groen en water. Steden hebben het karakter van een ecopolis, een ecologisch duurzaam functionerende stad. De bebouwing is geconcentreerd rond de openbaarvervoerknopen. De knopen en de netwerken vormen met elkaar kralensnoeren van bebouwing en infrastructuur. In de grote en middelgrote steden vormen de openbaarvervoerknopen hotspots. Zij hebben niet alleen een belangrijke transferfunctie, maar zijn ook aantrekkelijke bestemmingen en verblijfsgebieden.

Funciemenging is standaard. Naast een hoofdfunctie is er in gebieden ook ruimte voor meekoppelende functies. Zo is in de beekdalen waterberging de hoofdfunctie en zijn natuur en extensieve landbouw meekoppelende functies. In de steden worden veel functies gecombineerd: niet alleen wonen, werken, winkelen en andere voorzieningen, maar ook groene en blauwe functies. Niet alleen op wijk- en buurtniveau maar ook op gebouwniveau is er sprake van functiecombinatie. Hiervoor worden de daken en gevels gebruikt. Op de openbaarvervoerknopen is zelfs sprake van veelvoudig ruimtegebruik, waarbij op een klein oppervlak een groot aantal functies is gecombineerd. De toepassing van natuurinclusieve landbouw draagt ook bij aan meervoudig ruimtegebruik (WUR 2022). De nationale parken dienen ook voor CO₂-vastlegging en waterberging en zijn deels toegankelijk voor ecotoerisme.

Ruimtelijke samenhangen

Er is een sterke samenhang tussen de verschillende ruimtegebruiksfuncties, vooral waar nationale belangen en internationale afspraken in het geding zijn. De nationale ruimtelijke hoofdstructuur speelt hierbij een voorname rol. De ruimtelijke ontwikkelingen met een hogere dynamiek – de netwerklaag en de occupatielaag – zijn hierbij ingepast in de ontwikkelingen met een lage dynamiek – de ondergrond (Edelenbos et al. 2014). Daarnaast zijn de ruimtelijke ontwikkelingen op het regionale en het lokale niveau ingepast in die op het nationale niveau. Hierdoor zijn de waternetwerken,

natuurnetwerken, stedelijke netwerken, transportnetwerken en energienetwerken zorgvuldig afgestemd. Er is een sterke samenhang tussen gebieden, omdat er nauwelijks afwenteling tussen de gebieden plaatsvindt. Ook in dit opzicht speelt de nationale ruimtelijke hoofdstructuur een belangrijke rol. De ongelijkheid in economische, sociale en ecologische vitaliteit tussen de kern en de periferie van het land, tussen de steden en dorpen en tussen de rijke en arme wijken is sterk verkleind. De leidende rol van de ondergrond ten opzichte van de netwerken en de occupatie gaat samen met veel samenhang op de lange termijn. Bij water, bodem en ecologie gaat het immers om trage processen die op de (heel) lange termijn veranderen. Zoals gezegd, zijn de snellere processen van de netwerken en de occupatie hierin ingepast.

7.1.2 Situatie van stad en regio

Figuur 7.2

Thematische kaart stad en regio: Groen Land



Bron: PBL, PosadMaxwan

Ruimtelijke ontwikkeling

De nabijheid van wonen, werken, recreatie en voorzieningen is cruciaal (PBL 2019c, 2023c). Ruimtelijke ontwikkelingen zijn daarom geconcentreerd rond knooppunten van openbaar vervoer, vooral in middelgrote en kleinere steden omdat daar nabijheid van voorzieningen verzekerd is op loop- of fietsafstand (PBL 2022d). Geconcentreerde spreiding dus, in vitale steden. Omdat agglomeratie-effecten voor sommige sectoren relevant zijn gebleven, zijn ook de G4 van belang gebleven en zeker niet gaan krimpen. Maar de groei in de Randstad heeft vooral plaatsgevonden in kleinere steden aldaar, waaronder de voormalige groeikernen. Naast de Randstad zijn ook andere regio's die goed zijn aangehaakt op het openbaar vervoer gegroeid. Door consuminderen en meer delen, is er over het geheel minder ruimte nodig voor kantoorruimte, woonruimte, vervoermiddelen en dergelijke.

Stedelijke ontwikkeling vindt plaats volgens de principes van *transit oriented development* (TOD): langs een kralensnoer van vervoersknopen (Tan et al. 2013). Deze knopen en hun directe omgeving worden gekenmerkt door een sterke menging van wonen, werken en voorzieningen (PBL 2014). Daarnaast is sprake van een combinatie met natuurontwikkeling. In de stedelijke omgeving zijn rode, groene en blauwe functies met elkaar verweven. Ook op wijkniveau is functiemenging de norm. Zelfs op gebouwniveau worden functiecombinaties volop ingezet om bestaand vastgoed zo goed mogelijk te benutten. Geschakelde woongebouwen en ensembles van woongroepen zijn gericht op woningdelen en het delen van voorzieningen (wasruimten, logeerkamers, enzovoort). Werken vindt relatief vaak thuis plaats of op kleinere dekkantoren op fietsafstand. Door een lager grondstoffengebruik, neemt het ruimtebeslag van industrie en logistiek af.

Vooral grootschalige woningcorporaties en (financieel) duurzame projectontwikkelaars hebben de nieuwbouw en herstructurering en transformatie van de bestaande bebouwing vorm gegeven. Er is voornamelijk rond hoogwaardige openbaarvervoersknopen in steden gebouwd, waardoor de grondprijzen hier relatief hoog zijn. Door kleiner te bouwen en op collectieve voorzieningen in te zetten, blijven nieuwe woningen betaalbaar. Ontwikkelaars hebben zich gericht op duurzame woningen en kwalitatief hoogwaardige nieuwe wijken, met als uitgangspunt een zo laag mogelijke impact op natuur en klimaat. Winsten uit stedelijke ontwikkelingen zijn geherinvesteerd in de ruimtelijke kwaliteit van steden en het behoud van vitale dorpen in landelijke gebieden – voornamelijk in de vorm van herstructurering en verbetering van infrastructuur/voorzieningen.

In het kader van zuinig omgaan met grondstoffen en de focus op nabijheid heeft in stedelijke gebieden veel herstructurering en waar nodig transformatie plaatsgevonden. Dichtheden in de bestaande stad zijn hoog. Buiten de bestaande stad is op beperkte schaal nieuw gebouwd. Deze nieuwbouw is te vinden rond hoogwaardige openbaarvervoersknopen, in gangbare dichtheden, en altijd met water en bodem leidend. De dichtheid is steeds afgewogen tegen het belang van kwaliteit van de woonomgeving en de ruimte voor groen en water (PBL 2023c). Dit is mogelijk gemaakt door zuinig ruimtegebruik (kleinere woningen, gedeelde voorzieningen, woningdelen) en door minder ruimtebeslag voor parkeren. Elders heeft waar nodig 'ontstedelijking' plaatsgevonden en zijn hier en daar kleine *off the grid*-nederzettingen ontstaan (vrijheid zonder voorzieningen of vangnet).

Mobiliteit

De openbare ruimte speelt een grote rol in het stedelijk leven vanwege de nadruk op nabijheid, lopen en fietsen (voor zowel werkgerelateerde verplaatsingen als voor ontspanning). Voetgangers krijgen voorrang, dan fietsers en andere voertuigen op spierkracht, vervolgens het openbaar vervoer, *Mobility as a Service* en pas dan de private auto's (het STOMP-principe, CROW 2021). De openbare ruimte is op die prioritering aangepast. De aanwezigheid van water, groen en biodiversiteit draagt bij aan de kwaliteit van de openbare ruimte.

De noodzaak tot reizen is zoveel mogelijk geminimaliseerd door ruimtelijke inrichting en digitale toepassingen (PBL 2019). Nabijheid gaat boven snelheid. De meeste afstanden tussen herkomst en bestemming zijn klein. De meeste verplaatsingen zijn lokaal en regionaal. De bereikbaarheid door middel van actieve vervoerswijzen en het openbaar vervoer is belangrijker dan die met de auto. Alleen vanaf Schiphol wordt nog gevlogen, en het aantal vluchten daar is ten opzichte van 2019/2020 gehalveerd tot circa 220.000. De overige luchthavens zijn gesloten, waarmee het totale aantal vluchten van en naar Nederland met ruim 60 procent is afgenomen.

De samenleving is veel minder materialistisch, dus er is minder goederenvervoer. Het transport verloopt bovendien over kortere afstanden. Lokaal gebeurt dat per fiets, bakfiets, riksja of elektrisch bezorgvoertuig. Er is geen *next day delivery*, omdat pakketten pas worden verstuurd als de lading van een vervoerder maximaal is. *Platooning* van vrachtwagens (in een 'treintje' over de snelweg) is op gang gekomen vanwege de ecologische meerwaarde.

Er is veel innovatie geweest in voertuigtypen die worden aangedreven met spierkracht en diensten met emissieloze voertuigen. In het openbaar vervoer worden het bestaande spoor en lightrail optimaal benut. Zelfrijdende technologie voor de particuliere markt heeft zich nauwelijks ontwikkeld en is niet tot niveau 5 (volledig autonoom) gekomen (KiM 2017). De ontwikkeling van autonoom collectief vervoer is veel sneller gegaan: zelfstandig rijdende treinen, trams en bussen (op vrije banen) zijn de norm en verder zijn er langzaam rijdende *pods* (automatisch rijdende voertuigen) voor lokaal vervoer (vooral voor specifieke doelgroepen, zoals mindervaliden). Fossiele brandstoffen zijn snel uitgefaseerd en vervangen door elektrisch vervoer. Een netwerk van snelle elektrische oplaadpunten is mogelijk gemaakt doordat dit centraal wordt geregeld.

Op nationale schaal hebben weg- en railverbindingen een minimaal noodzakelijke capaciteit. Buiten wat er in 2023 in de pijplijn zat, is het infrastructuurnetwerk op een enkele hoogwaardige openbaarvervoerverbinding na niet uitgebreid; het aanbod van openbaar vervoer is in met name de stedelijke regio's wel fors uitgebreid.

Op internationale schaal is er een goed spoornetwerk. Op regionale en lokale schaal heeft de focus gelegen op investeren in trams en lightrail en een herstructurering van de weginfrastructuur ten behoeve van actief vervoer (lopen en fietsen).

Omgang met energie, grondstoffen, water en natuur

Energie, klimaatadaptatie en -mitigatie zijn expliciet onderdeel van het stedenbouwkundig ontwerp. Energieopwekking op en rond gebouwen, infrastructuur en voertuigen is standaard. Er zijn *nature-based solutions* voor water- en warmtebeheer, zoals groene daken, waterdoorlatende bestrating, wadi's en dergelijke. Ook de groene dooradering van de stad speelt een belangrijke rol. Er zijn innovatieve stadsenergielandschappen ontstaan met een hoge ontwerpqualiteit. Verwacht groot onderhoud van woonwijken uit de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw, waaronder de eerste generatie Vinexwijken, is naar voren gehaald vanwege de gevoelde en door het Rijk afgedwongen noodzaak van vergroening (isolatie en energieopwekking) van wijken. Alle geschikte gebouwlakken worden gebruikt voor zonnepanelen. Wonen en werken zijn meer gemixt; industrie is – mits de milieucontour dat toestaat – onderdeel van het stedelijk gebied om zo optimaal met reststromen om te gaan. Ook warmte-uitwisseling is vrij standaard. Datacentra zijn gecoördineerd en slim gepland: waar warmte nodig is, of e-netstabilisatie, of waar ze makkelijk eigen energie kunnen opwekken uit bijvoorbeeld wind.

Een zorgvuldige omgang met grondstoffen heeft prioriteit. Circulaire oplossingen worden dan ook zoveel mogelijk integraal meegenomen bij ruimtelijke (her)ontwikkeling, bijvoorbeeld door materialen zoveel mogelijk lokaal her te gebruiken en goederen te delen. Hiervoor zijn er lokale materialenhubs en deelhubs in de wijken. Minder materiaalgebruik gaat samen met een lager ruimtebeslag door industrie en logistiek, al is die afname weer wat afgevlakt door de ruimtevrage van de lichte

industrie door nieuwe activiteiten rond de circulaire omgang met grondstoffen. In de bouw wordt relatief veel gebruikgemaakt van hout en andere duurzame bouwmaterialen.

Het water- en bodemsysteem is zoveel mogelijk leidend. Bij locaties voor nieuwbouw is steeds zoveel mogelijk rekening gehouden met de mogelijke langetermijngevolgen van een stijgende zeespiegel. Het klimaatbestendig maken van stedelijk gebied is de standaard. De overheid heeft gezorgd voor een *level playing field* met bindende voorschriften voor ruimtebeslag van klimaatmaatregelen. Stedelijke uitbreiding heeft niet plaatsgevonden op laaggelegen plekken, en ook niet vlak achter dijken. Kosten die het gevolg zijn van een geringere geschiktheid van een locatie voor woningbouw – inclusief toekomstige kosten van het functioneel en klimaatbestendig houden van bebouwing en infrastructuur – worden niet afgewenteld op de toekomst, niet op de omgeving en niet van het private op het publieke domein. Adaptatiemaatregelen zijn zoveel mogelijk in het stedelijk weefsel verwerkt.

Het land is de stad in gekomen. Alle woningbouw is natuurinclusief, en langs de randen van de stad is sprake van woningbouw in het groen (50 procent groen en 50 procent stedenbouw), en stadsnatuur is verbonden met de natuur daarbuiten. In bestaand stedelijk gebied is er spanning tussen verdichting en groenareaal, deels is dit ondervangen omdat er meer ruimte is voor groen door minder parkeren en verkeer. Verder zijn er minimumgroennormen. *Nature-based solutions* zijn de norm: groene daken, *high line*-constructies als groene verbinding bij hoge dichtheden. Volkstuinen en sportvelden in stedelijk gebied zijn behouden gebleven om bereikbaarheid te garanderen. Buiten de stedelijke gebieden is er relatief weinig 'rood'. Rond de steden is er veel meer bos en water dan voorheen en zijn grote groengebieden beschermd. De landbouw is efficiënt en duurzaam, de veehouderij is sterk gereduceerd. Recreatie vindt vooral dicht bij huis plaats en verblijfsrecreatie in duurzame vormen, zoals natuurcampings, natuurvriendenhuizen en dergelijke.

7.1.3 Situatie van duurzame economie

Figuur 7.3

Thematische kaart duurzame economie: Groen Land



Bron: PBL, PosadMaxwan

Beeld van duurzame en circulaire economie

Het gebruik van materialen is sterk gereduceerd via consuminderen en het langer gebruiken van producten en onderdelen (via hergebruik, en reparatie/visie). Ook deeleconomie-oplossingen spelen een belangrijke rol bij het verminderen van de consumptie van materiële goederen. Het jaarlijkse gebruik van materialen voor binnenlands gebruik is met zo'n 40 procent afgenomen. Er is recycling, maar recycling is minder noodzakelijk omdat de consumptie van materiële goederen verminderd is en bestaande goederen veel langer en intensiever gebruikt worden. Het percentage van recycling van resterende afvalstromen is verder vergoot, als gevolg van het actief tegengaan van welke verspilling van grondstoffen dan ook.

In de verwerking van primaire grondstoffen is er volop ingezet op de substitutie van niet-hernieuwbare grondstoffen door duurzaam geproduceerde biograndstoffen. Deze biograndstoffen komen vooral uit andere delen van Europa, zoals landen rond de Oostzee, Centraal-Europa en Frankrijk. Er worden nog maar weinig abiotische materialen (staal, cement, plastics, en dergelijke) verwerkt in de basisindustrie. Maar daar waar dit nog wel het geval is, zijn de productieprocessen volledig verduurzaamd.

In dit scenario is ingezet op de verschillende oplossingsrichtingen bij het duurzaam en circulair maken van de economie, en het organiseren van productieketen en kringlopen op lagere schaalniveaus (tabel 7.1).

Tabel 7.1

Oplossingsrichtingen bij het duurzaam en circulair maken van de economie, en het organiseren van de productieketen en kringlopen op lagere schaalniveaus

Oplossingsrichtingen	Mate van uitvoering
Minder consumptie van materiële goederen	++
Hergebruik, reparatie en revisie	++
Recycling en gebruik van recyclaat	+
Substitutie door biograndstoffen	++
Vergroening van productieprocessen	+
Productieketens en kringlopen vooral op lage schaalniveaus	0

c) (toelichting: ++ gebeurt veel; -- gebeurt bijna niet)

Er hebben zich veranderingen voorgedaan in de manier waarop de Nederlandse economie geïntegreerd is met de economieën van andere landen. In het contextscenario Meer geldt er ook op Europees niveau een regime van planeetpunten. Binnen Europa is een leidend principe voor de vestiging van activiteiten het minimaliseren van de milieu-impacts (inclusief de impact die ontstaat bij transport en energiegebruik). In overeenstemming hiermee zijn er tussen Europese landen afspraken gemaakt over de vestiging van economische activiteiten binnen Europa, zodanig dat de negatieve effecten op het milieu zo klein mogelijk zijn (bijvoorbeeld basisindustrie zo dicht mogelijk bij de winning van primaire grondstoffen en bij energiebronnen). In andere Europese landen heeft eenzelfde beweging plaatsgevonden naar normering van consumptie en het gebruik van materialen. Daarmee is de omvang van het internationale handelsverkeer afgenomen. Wel is de verbondenheid tussen landen op andere gebieden zich verder blijven ontwikkelen, met name in de internationale samenwerking en de uitwisseling van kennis en informatie.

De maakindustrie is in omvang afgenomen, doordat er minder consumptie is van nieuwe goederen. Binnen de maakindustrie zijn er verschuivingen opgetreden. Er zijn activiteiten uit Nederland verdwenen doordat de milieu-impacts (van energie en transport) van productie elders minder groot zijn. Hiertegenover staat ook een 'reshoring' van delen van de maakindustrie. Vanwege het stelsel van planeetpunten (gebaseerd op milieu-impacts over de hele keten), hebben nabijheid bij consumenten en een lange levensduur (dat wil zeggen: hoge kwaliteitseisen) aan belang gewonnen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de productie van kleding, meubels en elektrische apparaten. Bovendien vindt er veel meer reparatie en revisie plaats. De werkgelegenheid in de bouwnijverheid is gegroeid, met name vanwege de verduurzaming van de gebouwde omgeving, naast de transformatie van gebouwen en nieuwbouw. In de bouw is er meer gebruik van hout en duurzame materialen, en onderdelen en materialen worden ook meer hergebruikt en gerecycled. De logistiek is iets gekrompen. De logistiek speelt weliswaar een belangrijke rol in de stromen die gepaard gaan met hergebruik, reparatie en recycling, maar door de afname in de consumptie van goederen is er ook minder transport van materialen en producten.

Het aantal banen in de detailhandel is afgenomen, want de consumptie van nieuwe producten is gedaald. Bestedingen zijn verschoven van materiële producten naar diensten, als gevolg van een verschuiving van bezit naar gebruik en naar meer deeleconomie-oplossingen. Er zijn andere vormen van horeca en recreatie ontstaan, die geen of weinig gebruik van grondstoffen vragen. Het internationale toerisme is flink gekrompen. De zakelijke dienstverlening is verder gegroeid, maar de groei in bijvoorbeeld de financiële sector, advocatuur en consultancy is meer ten dienste komen te staan van de vergroening van de economie en maatschappij. Het aantal banen in de publieke sector is fors gegroeid, aangezien de overheid veel verantwoordelijkheden en taken op zich heeft genomen. Daarnaast heeft er ook een autonome groei van de zorg plaatsgevonden.

Overheidsbeleid

Het klimaatbeleid – via het systeem van planeetpunten – heeft een grote impuls gegeven aan efficiënter grondstoffengebruik, aangezien dit beperkingen heeft gesteld aan het gebruik van goederen en grondstoffen. Er zijn daarnaast ook harde eisen gesteld aan circulariteit: aan *rethink*, *refuse*, een langere levensduur van producten en verplichte recycling van materialen. Het gebruik van nieuwe grondstoffen wordt actief tegengegaan, en er worden normen gesteld om afval, laagwaardige recycling en uitstoot te voorkomen. De Rijksoverheid voert bovendien een missiegedreven innovatiebeleid gericht op vergroening en ontwikkeling van duurzame innovaties. Op Europees en mondiaal niveau zijn kaders geformuleerd op het gebied van klimaat- en milieueffecten, en circulariteit.

Er is actief beleid van de Rijksoverheid om een redelijk gelijkmatige spreiding over Nederland te bevorderen, want aan een 'eerlijke' verdeling wordt veel belang gehecht. Tegelijkertijd wordt clustering van bepaalde activiteiten op aangewezen plekken bevorderd en gepland, zodat activiteiten gebruik kunnen maken van elkaars afvalstromen, en de bestaande transport- en energie-infrastructuur zo goed mogelijk wordt benut. Ruimtelijk beleid bevordert daarnaast functiemenging in knooppunten. Het beleid is gericht op een divers aanbod van voorzieningen voor consumptie, cultuur, publieke diensten en recreatie binnen regio's, zodat de noodzaak tot vervoer tussen regio's wordt verminderd.

Ruimtelijk-economische dynamiek

Er is een grotere spreiding van economische activiteiten over Nederland dan rond 2020 het geval was, maar wel met concentraties van activiteiten rond knooppunten. Sommige kringlopen zijn hoofdzakelijk op (stads)regionaal niveau georganiseerd, zoals die voor het hergebruik en reparatie

van producten en onderdelen, en voor de recycling van materialen. Productieketens zijn nog altijd overwegend internationaal (in de eerste plaats op Europees niveau) georganiseerd, bijvoorbeeld voor biograndstoffen, de meeste maakindustrie en zakelijke dienstverlening.

Ontwikkeling van de haven- en industrieclusters

Het ruimtebeslag van de grote haven- en industrieclusters in Nederland⁷ is met zo'n 20 procent afgenomen (PBL 2023b). De industriële activiteiten die waren gebaseerd op de verwerking van fossiele grondstoffen, mineralen en metalen zijn voor een groot deel afgebouwd. Dit is voor een deel gecompenseerd door nieuwe activiteiten, maar deze compensatie is niet volledig geweest. De groei in de logistiek en verwerking van (voorbewerkte) biograndstoffen heeft enige ruimte gevraagd binnen de haven- en industrieclusters. Daarnaast zijn er ook enkele installaties voor grootschalige (chemische) recycling in deze gebieden gekomen (PBL 2023b). Maar omdat het totale materiaalgebruik in Europa is afgenomen, is de groei van deze nieuwe activiteiten beperkt gebleven. Ook de vraag naar energie en elektriciteit is afgenomen, waardoor een deel van de bestaande centrales is gesloten. De aanleg van energie-infrastructuur op de Noordzee (windparken op zee, drijvende zonneparken), heeft weliswaar ruimte gevraagd in de zeehavens voor de bouw, het onderhoud en reparatie van deze infrastructuur, maar de omvang van de infrastructuur voor waterstofproductie en -transport hoefde maar beperkt van omvang te zijn. Daarnaast zijn de meeste afvalverbrandingscentrales gesloten. De ruimte voor op- en overslag in deze gebieden is afgenomen, aangezien het internationale handelsverkeer is gekrompen.

Ontwikkeling van bedrijventerreinen

Het ruimtebeslag per bedrijventerrein is per saldo iets afgenomen (PBL 2023b), maar er zijn wel meer bedrijventerreinen dan rond 2020. Er is minder behoefte aan productie vanwege minder consumptie van materiële goederen. Tegelijkertijd heeft er wel een reshoring plaatsgevonden van enkele industriële activiteiten die eerder in het buitenland plaatsvonden. Ook activiteiten in verband met hergebruik, reparatie en revisie van goederen nemen plek in op bedrijventerreinen. Aan de rand van steden zijn er hubs voor hergebruik van onderdelen en tijdelijke opslag, met name voor bouwmaterialen en voor reparatie en het opknappen van spullen. De bereikbaarheid van bedrijventerreinen vanuit woongebieden heeft aan belang toegenomen, ook vanwege de beperking aan de mobiliteit van mensen (omdat dit planeetpunten kost). Verspreid over Nederland zijn aan de rand van stedelijke gebieden meer bedrijventerreinen ontstaan. Internationale logistieke stromen en doorvoer zijn in omvang afgenomen, waardoor distributiecentra minder ruimte innemen. Het aantal datacentra is toegenomen en de digitale infrastructuur is uitgebreid. Deze datacentra zijn vooral op plekken gekomen waar dat qua energievoorziening het beste uitkomt.

Ontwikkeling van de kantorenmarkt

De vraag naar kantoren is flink afgenomen, ondanks de groei van de zakelijke dienstverlening en de groei van het ambtenarenapparaat van met name de Rijksoverheid. Door de nadruk op efficiënt grondstoffengebruik en het tegengaan van onnodige reisbewegingen, wordt er vooral in lokale dealkantoorruimten gewerkt en vanuit huis.

⁷ Het gaat hierbij om Rotterdam-Drechtsteden-Moerdijk, Zeeland (met name Vlissingen en Terneuzen), Noordzeekanaal, Noord (met name Delfzijl en Eemshaven), en Chemelot.

Ontwikkeling van consumptieve voorzieningen

De afname van de consumptie van nieuwe goederen heeft geleid tot minder en ook kleinere winkels. Winkels op locaties die niet goed bereikbaar zijn via lopen, fietsen of het openbaar vervoer zijn verdwenen. Horeca, recreatie en voorzieningen zijn geconcentreerd in stedelijke centra en lokale kernen bij openbaarvervoerknooppunten en op loop- of fietsafstand van omwonenden. Hier zijn ook bedrijven te vinden die zich richten op reparatie en hergebruik van consumentenproducten. De deeleconomie heeft een grote vlucht genomen. Er zijn daardoor verspreid over stedelijke gebieden plekken waar gedeelde spullen en faciliteiten te vinden zijn.

7.1.4 Situatie van klimaatmitigatie

Figuur 7.4

Thematische kaart klimaatmitigatie: Groen Land



Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

De overheid is in Groen Land sterk sturend en regulerend. Dat geldt ook voor alle opgaven rond mitigatie. Het overheidsbeleid is gericht op de laagst mogelijke milieulast. Innovaties gericht op energiebesparing zijn een nieuwe bron van inkomsten. In Nederland is nog wel plek voor industrie en landbouw met een zekere energie- en warmtevraag, maar zij zullen anders gaan werken en moeten innoveren. De energie-infrastructuur is 'open', energie kan worden afgenomen en teruggeleverd, zodat sectoren energie met elkaar kunnen uitwisselen.

Ook voor de gebouwde omgeving, de landbouw, energieproductie en de mobiliteit is het streven de voetafdruk te verlagen. Verstedelijking is standaard klimaatneutraal, meestal energiepositief, en vindt vooral daar plaats waar alternatieve warmtebronnen zoals geothermiebronnen beschikbaar zijn. Groen gas is beperkt beschikbaar en wordt ingezet in de industrie en glastuinbouw, niet in de bebouwde omgeving. Gebouwen die niet meer kostenefficiënt te isoleren zijn, worden met uitzondering van monumenten vervangen.

Soms vereist deze insteek een nieuwe rangschikking van activiteiten, want economische activiteiten vinden plaats daar waar een efficiënte energievoorziening dat mogelijk maakt. Zo zal de gebouwde omgeving meer verknoot zijn met bijvoorbeeld intensieve energiegebruikers zoals kassen, die een belangrijke bijdrage leveren aan de warmtevoorziening. En verstedelijking vindt bij voorkeur plaats op plekken waar alternatieve energie- en warmtebronnen zoals geothermiebronnen beschikbaar zijn.

Vraag en aanbod van energie

Dit alles betekent een verregaande besparing van energie en bijbehorende reductie van broeikasgasemissies en het gebruik van grondstoffen. De totale energiebehoefte in Nederland is rond de 300 terawattuur (ten opzichte van 556 terawattuur in 2020, CBS 2021). Bovendien start elk ruimtegebruik vanuit zelfvoorzienendheid en een minimale belasting van het netwerk. Dit wordt bereikt door veel besparing (onder andere door strenge normering vanuit het Rijk), kleinschalige energieproductie en een uitgebreid netwerk van energieopslag.

Tegenover een lage energievraag staat een hoge energieproductie, zowel op land als op zee (totaal gemiddeld 575 terawattuur per jaar).

Ruimtelijk beeld

Op land is een mix van hernieuwbare energievormen. Deze zijn opgesteld in de context van een nationale opgave, maar regio's streven naar een zo groot mogelijke zelfvoorzienendheid, waardoor het hoogspanningsnetwerk beschikbaar blijft voor internationale uitwisseling. Hiervan maakt Nederland ook veelvuldig gebruik, deels voor energieopslag (*pumped-hydro* in Noorwegen), deels om andere landen te voorzien van elektriciteit (Nederland is een netto-exporteur).

Er zijn ook veel zonnepanelen op daken en in het landschap (215 terawattuur), waarbij zonnepanelen moeten passen in het landschap, bijdragen aan biodiversiteitsherstel en soms gecombineerd worden met landbouwproductie. Door deze functiecombinaties is het areaal aan zonnenvelden wel groter dan wanneer het monofunctioneel zou zijn geweest. Windturbines op land (met een jaarlijkse productie van 36 terawattuur) worden in productielandschappen geplaatst, of geïntegreerd met nieuwe bosgebieden om ook hier zo efficiënt mogelijk om te gaan met de beschikbare ruimte. Want functiecombinatie is een essentieel onderdeel in Groen Land, ook voor klimaatmitigatie.

Een groot areaal aan windparken op de Noordzee vormt de ruggengraat van de energieproductie in Nederland (met een jaarlijkse productie van 330 terawattuur). De Noordzee heeft als voordeel dat een snelle uitbreiding van het vermogen mogelijk is. Tussen de windparken bevinden zich drijvende zonneparken, maar ook zeeboerderijen, zeewierkwekerijen en algenkwekerijen (voor voedsel en biograndstoffen). Er wordt elektriciteit opgewekt en waterstof geproduceerd, met name voor

industriële toepassingen (bijvoorbeeld syngassen). De energieopslag gebeurt deels ook op zee via enkele grote platforms. Zij hebben minder ecologische impact dan eilanden op zee. Het transport gebeurt via elektriciteitskabels en enkele waterstofleidingen. Er is maar een klein aantal aanlandplekken voor elektriciteit aan de kust.

Ook de inrichting van het landelijk gebied volgt de klimaatmitigatie. De landbouw is anders ingericht, met dankzij de eiwittransitie en veel minder export van dierlijke eiwitten een sterke krimp van de veestapel (minstens 70 procent), verbouw van biograndstoffen voor de industrie en bouw (bijvoorbeeld meer bieten voor energie, en hennep en vlas voor de bouw), CO₂-vastlegging (*carbon farming*), bodemherstel (regeneratieve landbouw), natuurontwikkeling en andere ecosysteemdiensten, waarvoor boeren ook een goede prijs krijgen. En op landbouwgrond bevinden zich dus ook zonneparken en windmolens, die zo zijn ingericht dat ze zo goed mogelijk met een landbouwfunctie zijn te combineren. Veenweidegebieden zijn veelal anders ingericht, gericht op het minimaliseren van de bodemdaling en daarmee samenhangende CO₂-emissies. Hoe dat gedaan wordt verschilt per regio, afhankelijk van de kansen voor extensieve landbouw en de behoeften van de omgeving. Veel veenweidegebieden zijn grootschalig vernat, waardoor veel plassen en moerassen zijn ontstaan die als waterreservoirs dienen bij droogte, en tegelijk ook ruimte bieden voor extra wateropslag in tijden van wateroverlast. De landbouw heeft zich in deze gebieden flink moeten aanpassen (is extensiever geworden) of is zelfs verdwenen. In andere veengebieden wordt dynamisch met het grondwaterpeil omgegaan (via technische oplossingen, waarbij vooral bemalen wordt als er een overschot aan energie is), waardoor het land nog te bewerken is en gebruikt kan worden voor voedsel- en grasproductie.

Het areaal bos in Nederland is snel en flink uitgebreid (met 190.000 hectare), vooral na succesvolle implementatie van de bossenstrategie in 2030 (plus 37.000 hectare). Het gecombineerde bosbeheer wordt meer gericht op het vasthouden van CO₂ (in bomen en bosbodems), klimaatadaptatie (waterbalans), alsook op de productie van hoogwaardig hout (bruikbaar in de bouwsector). Ook is het areaal kwelders/schorren fors uitgebreid, uit het oogpunt van biodiversiteit, waterveiligheid, maar in belangrijke mate ook vanwege de vastlegging van CO₂. Kwelders/schorren leggen per hectare net zoveel CO₂ vast als bossen (Hoefsloot et al. 2020).

7.1.5 Situatie van klimaatadaptatie

Figuur 7.5

Thematische kaart klimaatadaptatie: Groen Land



- Reservering piekafvoer rivieren
- Zoet-zoutovergang
- Waterwinning
- Verbreding van beekdalen
- Water vasthouden
- Vernatting veenweidegebieden

Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

Klimaatadaptatie wordt in dit scenario gestuurd door de keuze om bij het selecteren van maatregelen rekening te houden met ongunstige varianten van de ontwikkelingen van het klimaat op de lange termijn. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de zeer ruime ruimtelijke reserveringen in het rivierengebied voor waterafvoer en -berging, en in de brede hydrologische bufferzones rondom natuurgebieden (overgangsgebieden vanwege ammoniak of waterkwaliteit zijn in dit scenario overbodig omdat alle landbouw natuurinclusief is). Men neemt het voor lief dat dit soms leidt tot overinvesteringen. Maatregelen die bij sterke klimaatverandering leiden tot *lock-ins* worden lager gewaardeerd dan maatregelen die dat niet doen.

Van de gebruikers van het water- en bodemsysteem wordt veel verlangd in termen van gedragsaanpassingen, zoals waterbesparing (Arcadis & Berenschot 2022). Maar burgers hebben hier geen probleem mee, want zij zien er de noodzaak van in. Pas als de mogelijkheden van gedragsaanpassingen zijn uitgeput, komen fysieke ingrepen in beeld.

Fysieke ingrepen zijn zo uitgevoerd dat de gebruiksfuncties in een gebied maximaal afgestemd zijn geraakt op de natuurlijke geschiktheid op de langere termijn van het water- en bodemsysteem voor die functies ('water en bodem sturend') (IenW 2022). Dat heeft het sterkst gespeeld bij maatregelen om nieuwe ontwikkelingen, zoals stadsuitbreidingen, klimaatbestendig uit te voeren, maar het is ook belangrijk geweest bij maatregelen om bestaande functies, zoals landbouw, klimaatbestendig te maken. Gebieden die nu al vaak te nat, te droog, te warm of te zout zijn voor een bepaalde functie, of dat op termijn zouden worden, zijn zoveel mogelijk gemeden; als dat niet kon is gezocht naar passende maatregelen, waarbij er een sterke voorkeur is voor *nature-based solutions*. Voor te slappe bodems geldt dat ook, maar dat is minder geassocieerd met klimaatadaptatie. Het water- en bodemsysteem is in dit scenario zoveel mogelijk leidend. Het Rijk voert daar een sterke regie op (bijvoorbeeld via de verdeling planeetpunten), met name in de ruimtelijke ordening. Bij de keuze van nieuwbouwlocaties is ook zoveel mogelijk rekening gehouden met de mogelijke langetermijngevolgen van een stijgende zeespiegel en ook met de bodemgesteldheid. Er is bij voorkeur gebouwd op inherent veilige plekken, er is niet gebouwd op onveilige plekken, en in het grijze gebied daartussen is er klimaataangepast gebouwd.

Het klimaatbestendig maken van stedelijk gebied is de standaard, waarbij waar mogelijk gekozen is voor groene en blauwe oplossingen, zoals een minimumpercentage open water en groen in stedelijk gebied, het bevorderen van tijdelijke wateropslag in tuinen, het bevorderen van infiltratie op particulier terrein en in de openbare ruimte, en groene daken. Regenwaterriolen zijn gedeeltelijk afgekoppeld. De overheid zorgt voor uniforme veiligheidsnormen in heel Nederland. Hierdoor wordt concurrentie 'naar de bodem' tussen gemeenten voorkomen en worden de voordelen van inherent veilige plekken duidelijk. De Rijksoverheid zorgt er ook voor dat kosten die het gevolg zijn van een geringere geschiktheid van een locatie voor woningbouw – inclusief toekomstige kosten van het functioneel en klimaatbestendig houden van bebouwing en infrastructuur – niet worden afgewenteld op de toekomst, niet op de omgeving en niet van het private op het publieke domein.

Voor waarborging van de hoogwaterveiligheid langs de kust en rivieren is het Deltaprogramma+ opgetuigd. Dat houdt in: *building with nature*, meer meebewegen, dat wil zeggen dat er ruimte is voor een brede, doorlatende kust met veel natuur, en ruimte voor de rivier met natuur. Er zijn zoet-zoutovergangen gekomen in het Lauwersmeer en het IJsselmeer. De Haringvlietsluizen worden als stormvloedkering gebruikt, en staan normaal helemaal open, en het Grevelingenmeer heeft 40 centimeter getij (RWS 2023) gekregen om de slechte waterkwaliteit te verbeteren. Als de Deltawerken na 2050 afgeschreven zijn, zullen ze worden weggehaald. Om de waterveiligheid te garanderen, worden de dijken langs de herstelde zeearmen versterkt (PBL 2013; Deltares 2013). In het

rivierengebied is meer ruimte voor de rivier gereserveerd. Er wordt geëxperimenteerd met overstroombare dijken (STOWA 2017). Zulke dijken hoeven minder hoog te worden, terwijl ze rampen voorkomen. Wel stromen ze af en toe over en treedt (acceptabel geachte) wateroverlast op. Er is ook veel afstemming met het buitenland, waardoor ook daar ruimte gevonden kan worden.

Bij het bepalen van de waterbeschikbaarheid in het landelijk gebied is het uitgangspunt: functie volgt systeem. Er is dus veel aandacht voor waterbesparing en water vasthouden/bergen. Er zijn heel beperkt grote waterbuffers aangelegd en er zijn geen wateraanvoermaatregelen genomen om de toenemende verzilting te bestrijden. In plaats daarvan past de landbouw zich aan de omstandigheden aan (bijvoorbeeld via zilte teelten). De Nieuwe Waterweg is ondieper gemaakt, waardoor de zoutindringing in Zuid-Holland wordt beperkt en meer water via de Beneden-Merwede en het Haringvliet tot afvoer komt. Dit draagt bij aan een natuurlijker zoet-zoutgradiënt in de Zuidwestelijke Delta.

In dit scenario neemt de drinkwatervraag af door verregaande besparingen. Daarbij is een verschuiving ingezet van grondwater naar oppervlaktewater als bron. Het IJsselmeer en de grote rivieren zijn heel belangrijk geworden als bron voor drinkwaterwinning, en er zijn regiogrensoverschrijdende drinkwatertransportleidingen aangelegd. Hierdoor is het mogelijk gebleken om de grondwateronttrekkingen voor de drinkwatervoorziening en de industrie fors terug te brengen, en daarmee een flinke bijdrage te leveren aan het herstel van de grondwaterstanden in hoog-Nederland.

Als het gaat om wateroverlast in het landelijk gebied is het uitgangspunt dat de functie het systeem volgt. De nadruk ligt niet op de vergroting van de afvoer- en bemalingscapaciteit, maar op het zoveel mogelijk laten infiltreren en tijdelijk bergen van overtollig water. Waar nodig is de functie van gebieden aangepast, in nauw overleg tussen provincie en waterschap. In dit scenario wordt ingezet op vernatting van verdroogde zandgebieden. Dit heeft de droogteschade in de landbouw beperkt, maar leidt wel lokaal tot natte schade. Dit wordt opgevangen met aangepaste (soms extensievere) landbouwmethodes en technische oplossingen. In de voor landbouw meest geschikte gebieden (zavelgronden, Flevoland) is de landbouwpraktijk die in 2020 gangbaar was zoveel mogelijk gehandhaafd. De toenemende frequentie en intensiteit van extreme neerslag zorgt er echter ook in die gebieden voor dat een deel van het gebied moet worden ingericht voor waterberging en dat in heel het gebied het maximale moet worden gedaan om infiltratie en vasthouden van water te bevorderen.

Ruimtelijk beeld

De Nederlandse kust heeft een breed, open en doorlatend karakter, met veel natuur. Veel rivierarmen hebben weer een open verbinding met de zee gekregen. Ook langs de rivieren is er veel ruimte voor natuurlijke uiterwaarden.

De landbouw heeft zich aan de omstandigheden aangepast (onder andere door over te stappen op zilte teelten) en vindt plaats op de daarvoor meest geschikte bodems, zoals de kleigronden. Het areaal landbouw is afgenomen en de landbouw is in veel regio's geëxtensieerd, wat heeft geleid tot minder import van grondstoffen, en minder export.

In dit scenario komt ook hightechlandbouw voor, vooral in concentratiegebieden. Het watergebruik is sterk teruggebracht, en de waterkwaliteit in het landelijk gebied sterk verbeterd. Waterwinning voor landbouw wordt beperkt, winningen voor drinkwater en industrie worden gereduceerd vooral in verdroogde gebieden. Rondom voor verdroging gevoelige natuurgebieden zijn

hydrologische buffers aangelegd. Veengebieden komen veelal plasdras te staan, er komt meer natuur en landbouw krijgt op veel plekken meer een beheerfunctie. Dit leidt tot een sterke reductie van de CO₂-emissie uit veengebieden.

In het stedelijk gebied zorgen klimaatpleinen, klimaatparken, waterlopen, wadi's, groene daken en dergelijke voor een aangenaam leefklimaat; deze maatregelen beperken hittestress en wateroverlast (STOWA 2018). Regenwaterriolen zijn afgekoppeld en de drainerende werking van riolering wordt beperkt. Er is niet gebouwd in de gebieden waar het overstromingsgevaar hoog tot zeer hoog is. Hiermee is een veel groter deel van Nederland uitgesloten voor nieuwbouw dan in de andere drie scenario's.

7.1.6 Situatie van landelijk gebied

Figuur 7.6

Thematische kaart landelijk gebied: Groen Land



- Bestaand natuurgebied
- Nieuw natuurgebied
- Akker natuurinclusief
- Grasland natuurinclusief

Bron: PBL, WUR, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

In scenario Groen Land is Nederland in 2050 een welvarend land in termen van brede welvaart, niet primair in materiële termen. De maatschappij heeft een systeemtransitie doorgemaakt naar een groene, circulaire én inclusieve samenleving en economie (PBL 2019c, 2023c). De inkomens- en vermogensverschillen zijn verkleind. Er is veel publieke rijkdom, en minder private rijkdom dan nu. In de circulaire en duurzame economie worden de ecologische grenzen gerespecteerd en wordt de sociale basis goed onderhouden. Collectieve waarden en publieke belangen domineren: de consumentvrijheid van individuele burgers is ingeperkt (door planeetpunten) om de planeet en de samenleving te laten floreren.

Mensen zien zichzelf als onderdeel van de natuur en onderschrijven de nationale en Europese doelen voor natuur, water en klimaat. De nadruk ligt op ecologie en solidariteit met volgende generaties. *Planet* en *people* gaan dan ook voor *profit*. De verduurzaming van de productie en de consumptie staat voorop. Klimaatbestendig en natuurinclusief ruimtegebruik is de norm (Rli 2022). Natuurlijke oplossingen (*nature-based solutions*) gaan voor technische oplossingen.

De Rijksoverheid speelt een belangrijke rol bij de handhaving en de verdere ontwikkeling van de nationale hoofdstructuur en het (internationale) natuurnetwerk. De overheid besteedt veel aandacht aan de omgevingsregels en aan de handhaving ervan. Zij voert een integraal en ruimtelijk restrictief beleid. De integrale aanpak domineert het sectorale beleid: de opgaven voor de leefomgeving (natuur, water, klimaat, wonen) worden zoveel mogelijk in samenhang opgepakt en het systemisch denken staat voorop (PBL 2021b; Erisman & Strootman 2021). Ook is er een sterke samenhang tussen gebieden, en is nauwelijks sprake van afwenteling naar elders of later. In dit scenario is veel aandacht voor de lange termijn (rentmeesterschap) en de ongelijkheid tussen gebieden in termen van ecologische, sociale en economische vitaliteit is klein.

In het omgevingsbeleid gelden drie centrale principes: 1) het ruimtegebruik is klimaatbestendig en zoveel mogelijk natuurinclusief (zie tekstkader); 2) het bodem- en watersysteem is leidend en daarmee bepalend voor de aard en intensiteit van het ruimtegebruik; 3) ruimtegebruiksfuncties worden gecombineerd waar het kan en gescheiden waar het moet.

Natuurinclusief ruimtegebruik

Bij natuurinclusief ruimtegebruik wordt aan drie voorwaarden voldaan:

- 1: het zorgen voor behoud en herstel van natuur en biodiversiteit (flora, fauna, habitats en natuurlijke processen), binnen en buiten natuurgebieden;
- 2: het optimaal gebruikmaken van natuurlijke systemen en processen om maatschappelijke opgaven als klimaatverandering en verduurzaming van de landbouw op te lossen: '*nature-based solutions*';
3. het ruimtegebruik (activiteiten, functies) vindt zoveel mogelijk plaats binnen de grenzen van natuurlijke systemen. Dat betekent bijvoorbeeld geen uitstoot van schadelijke stoffen, of geen onttrekking van water waar dat leidt tot onherstelbare schade aan het natuurlijke systeem. Afwenteling naar elders of naar later wordt voorkomen.

Bron: Deze definitie van natuurinclusief ruimtegebruik is ontleend aan het Scenario Natuurinclusief van de Natuurverkenning 2050 van WUR & PBL, zie Breman et al. (2022: 39).

Landbouw

In dit 'groene' scenario is alle landbouw natuurinclusief: dit is een landbouw die, door te opereren binnen de grenzen van het natuurlijke systeem van water, bodem en biodiversiteit, condities schept voor en ruimte geeft aan een diversiteit aan soorten en leefgebieden (Erisman & Strootman 2021). Het is een landbouw die bovendien gebruikmaakt van het natuurlijke systeem – denk daarbij aan

natuurlijke plaagonderdrukking, bestuiving, natuurlijke bemesting, waterberging en waterzuivering – om ‘optimaal’ (robuust en duurzaam, maar nog steeds efficiënt) voedsel te produceren. Landbouw en natuur vormen daarmee een wederkerig systeem. Overgangszones rond kwetsbare natuurgebieden zijn (uiteindelijk) overbodig omdat agrarische bedrijven met een natuurinclusieve bedrijfsvoering in milieutechnisch opzicht nog slechts een te verwaarlozen negatieve invloed hebben op de biodiversiteit (Breman et al. 2022; zie ook Rli 2022).

De landbouw heeft een transitie ondergaan van een grotendeels dierlijk naar hoofdzakelijk plantaardig productiesysteem (eiwittransitie), dit als gevolg van een sterk gereduceerde vraag van consumenten naar vlees en andere dierlijke producten (zoals melk, kaas en eieren). De intensievere vormen van voornamelijk akker- en vollegrondstuinbouw zijn, volgens het principe ‘functie volgt water- en bodemsysteem’ (PBL 2021b; Breman et al. 2022) geconcentreerd op een kleinere maar robuuste agrarische hoofdstructuur op de meest vruchtbare (klei)gronden. Daar vindt natuurinclusieve akker- en tuinbouw plaats met een hoogtechnologisch karakter. Agro-ecologische principes worden op grote schaal toegepast in de vorm van precisielandbouw en stroken- of pixelteelt, veelal met technieken die in 2022 al wel beschikbaar maar nog niet of nauwelijks gangbaar waren (Breman et al. 2022).

Elders, op gronden die minder geschikt zijn voor akker- of tuinbouw, is er extensieve melkveehouderij, als nevengebruik op veengronden die – om CO₂-uitstoot tegen te gaan – sterk zijn vernat (functie volgt peil), en in beekdalen die primair als klimaatbuffer fungeren. Hier wordt gekozen voor (of gestuurd op) extensieve veehouderij, natuurinclusieve vormen van akkerbouw en voedselbossen. Deze voedselbossen blijken zich goed te lenen voor strokenteelt, dragen sterk bij aan bodemverbetering en biodiversiteit, houden water vast, slaan CO₂ op en blijken (na een aanlooptijd van vijf jaar en afhankelijk van het bodemtype) genoeg op te brengen voor een goed verdienmodel. Al blijft het een vrij kleinschalige ontwikkeling,

Glastuinbouw vindt plaats in energiewisselwerking met andere bedrijfstakken. Ook zijn de mogelijkheden voor geothermie uitgebreid. De intensieve veehouderij is in dertig jaar tijd door de eiwittransitie tot vrijwel nul gereduceerd. In de akkerbouw is het gebruik van kunstmest sterk gereduceerd. De landbouw is circulair (Ministerie van LNV 2018); kringlopen worden op een zo laag mogelijk (lokaal-regionaal) schaalniveau gesloten.

Natuur en bos

De natuur in Nederland bestaat uit een groot netwerk van kleinere en grotere natuurgebieden. Het Natuurnetwerk Nederland zoals dat in de jaren twintig is gerealiseerd, is verder uitgebreid met zo’n 150.000 hectare extra natuurgebied (MNP 2007; PBL 2020f). Het areaal natuurgebied voldoet daarmee aan de EU-norm van 30 procent natuur (PBL 2022c). De natuurgebieden maken deel uit van een robuust internationaal netwerk van grote natuurgebieden, en zijn bovendien verbonden met de groenblauwe netwerken in stad en land.

In de stedelijke en landbouwgebieden buiten de natuurgebieden is sprake van ‘natuurinclusief’ ruimtegebruik (Breman et al. 2022; Rli 2022) en van een 10 procent groenblauwe dooradering van stad en land (LNV et al. 2022). De milieudruk op natuurgebieden is daardoor sterk gereduceerd. Hierdoor, en dankzij de aanzienlijke uitbreiding van het areaal natuur, worden de internationale natuurdoelen (VHR) alleen in dit scenario Groen Land vrijwel geheel gehaald (zie hoofdstuk 9). Overgangszones tussen natuur- en landbouwgebieden zijn daardoor (uiteindelijk) niet meer nodig.

Op de zandgronden is het grondgebruik sterk gemengd. Grote arealen bos dienen om CO₂ op te slaan en het duurzaam oogsten van hout als grondstof voor biobased bouwen. In de keuze voor de te planten houtsoorten is geanticipeerd op klimaatverandering: men streeft naar robuust bos door zaad en plantmateriaal uit zuidelijker streken te gebruiken. Teneinde het grondwater beter vast te houden zijn naaldbossen vervangen door loofbossen en gemengde bossen. Daarnaast zijn heren

der in agrarisch gebied *tiny forests* aangeplant, kleine beboste landschapselementen die zorgen voor koeling en een bijdrage leveren aan de biodiversiteit en het vasthouden van water in de bodem, soms in de vorm van voedselbossen.

Voorzieningen voor verblijfsrecreatie concentreren zich in en rond de Nationale Parken 'nieuwe stijl' en hebben een compact en kleinschalig karakter: men kampeert in kleine tentjes, want rugzak- en fietskamperen is de norm, of in e-campers, trekkershutten of kleine huisjes.

Ook het stedelijk gebied wordt gekenmerkt door een toename van 'groen' en 'blauw': het land komt de stad in. Daken zijn groen of belegd met zonnepanelen. Langs de randen van deze ecopolis is (bescheiden) ruimte voor woningbouw in nieuw groen (50/50 wonen/groen) en de stadsnatuur wordt verbonden met de natuur daarbuiten (Bremen et al. 2022; Rli 2022). Rond de steden is er meer recreatief bos en water dan nu en worden grote groengebieden beschermd.

Bodem en water

Zowel in het waterbeheer als in de ontwikkeling van nieuwe natuur en bos zijn doelen voor klimaatadaptatie, recreatie, biodiversiteit en zoetwatervoorziening bijna zonder uitzondering gecombineerd. Het stikstofprobleem (ammoniak) en broeikasgassenprobleem is, niet alleen door een sterke reductie van de veestapel, maar ook 'ruimtelijk' opgelost door zonerings van de natuurinclusieve intensieve en extensievere landbouw en aanpassing van het waterbeheer (*nature-based solutions*, hogere grondwaterpeilen) (PBL 2020h). Daarmee is ook het nitraatgehalte in de bodem en het grondwater van de zandgronden sterk verminderd. In het Markermeer – dat samen met het IJsselmeer de 'nationale regenton' vormt – zijn enkele overstroombare eilanden gerealiseerd, met ruimte voor natuurontwikkeling en recreatie.

Landschap

Door de sterke zonerings van natuurgebieden, intensief en extensief agrarisch areaal is er sprake van een sterke, coherente landschapsontwikkeling en van een grote samenhang op een hoger schaalniveau. Door een landschapsinclusief omgevingsbeleid (PBL 2019d) worden afzonderlijke landschapstypen beter en scherper zichtbaar. Vanuit het principe 'functies combineren waar het kan en scheiden waar het moet' is er sprake van meervoudig en daarmee zuinig ruimtegebruik. Zo vindt de opwekking van zonne-energie primair plaats op daken en verweesde 'restlocaties', maar daarnaast ook grootschalig in combinatie met landbouw en biodiversiteitsherstel.

7.2 Pad naar 2050

7.2.1 Algemeen pad

Een belangrijke aanleiding tot de veranderingen die tot 2050 optraden was dat de effecten van klimaatverandering voor iedereen steeds tastbaarder werden. Bijna elke zomer werden er weer records gebroken wat betreft hitte, droogte en het aantal bosbranden, maar ook wat betreft het aantal stormen en wateroverlast. Een vergelijkbaar verhaal gold voor de steeds snellere teruggang in biodiversiteit, mondiaal, Europees en ook in Nederland, waardoor de basis van het menselijk bestaan erodeerde (Hickel 2020). In de reguliere en sociale media verschenen steeds vaker berichten over planten en dieren die verdwenen, waaronder soorten die belangrijk zijn voor de voedselvoorziening. Verder leidden de herhaalde coronacrisis en nieuwe uitbraken van Q-koorts ertoe dat de bevolking steeds meer doordrongen raakte van de gevaren die zoönosen opleveren. Hierdoor ontstond er een steeds luidere roep om dichte concentraties vee te verbieden. Bovendien stapten steeds meer mensen over op een plantaardig dieet. Voorts leidde de toegenomen sociaal-economische ongelijkheid tot een grote maatschappelijk tweedeling, waardoor er geregeld protesten

waren van groepen die het water aan de lippen stond en de eindjes niet meer aan elkaar konden knopen.

Deze ontwikkelingen versterkten het bewustzijn dat het streven naar materiële welvaarts groei te veel schadelijke effecten voor natuur, milieu en mens oplevert. In de ogen van groeiende groepen burgers en maatschappelijke organisaties moest het roer radicaal om: de economie diende binnen de grenzen van de planeet te blijven en de samenleving diende meer gelijk te worden (Hickel 2020). Iedereen moest hieraan bijdragen en moest dat naar draagkracht doen: ieder diende zich een goede voorouder te tonen, maar het ging wel om een eerlijke transitie (Raworth 2017; Krznaric 2020). Na de hoge ambities die de regering begin jaren twintig had uitgesproken, voegde zij steeds meer de daad bij het woord. De regering werd hiertoe aangezet door maatschappelijke organisaties en groepen die geregeld actie voerden en naar de rechter stapten om haar tot handelen te dwingen. Na het Urgenda-vonnis van 2015 en de teruggang naar de rechter in 2021 volgden nog veel andere rechtszaken om effectief overheidsbeleid af te dwingen. Hierbij ging het niet alleen om beleid om klimaatverandering te beperken, maar ook om beleid om de teruggang in biodiversiteit te keren, om met de schaarsere grondstoffen om te gaan en om de minder bedeelden een aanvaardbaar sociaal minimum te bieden.

Toen de overheid hierin meeging, waren er aanvankelijk allerlei minderheden die op luidruchtige manieren hun rechten probeerden te beschermen. Maar uiteindelijk kon de overheid niet anders dan de wensen van de grote meerderheid honoreren en de vonnissen van de rechter naleven. Door met degenen die relatief de hoogste prijs voor de transitie betaalden in gesprek te gaan, ze financieel te steunen en ze een perspectief te bieden, lukte het om sommige minderheden te overtuigen. Zodoende werd ook de klimaatarmoede bestreden.

De Rijksoverheid organiseerde een serie 'open maatschappelijke discussies' over de grote opgaven waarop de politiek, de samenleving en de economie een antwoord moesten geven. Een van de uitkomsten was dat menselijk en niet-menselijk leven onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn en dat dieren, planten, rivieren en bossen evengoed wettelijke rechten hebben als mensen en de toekomstige generaties net zo goed als de huidige (Krznaric 2020). Om hier handen en voeten aan te geven werd het Parlement der Dingen opgericht, dat sindsdien de regering en het parlement geregeld adviseerde (Latour 2020). Via zaakwaarnemers vonden in dit parlement niet alleen mensen, maar ook dieren, planten, bossen, rivieren en dergelijke gehoor. Er werd (en wordt) ook een beroep gedaan op communicatievormen zoals kunstobjecten, films en tentoonstellingen om de niet-menselijke entiteiten een stem te geven. Het Rijk mobiliseerde medeoverheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties en burgers, die eveneens een actieve rol speelden (en spelen) (Rotmans & Verheijden 2021). Zij sloten een nieuw sociaal contract af om de ecologische grenzen te respecteren en de sociale basis goed te onderhouden. Als onderdeel hiervan maakte het denken in termen van bruto binnenlands product plaats voor het denken in termen van brede welvaart (Hickel 2020). En bij maatschappelijke kosten-batenanalyses werd de discontovoet afgeschaft, waardoor de toekomstige kosten en baten niet langer werden ondergewaardeerd ten opzichte van de huidige (Krznaric 2020).

Zoals gezegd, riep het beleid aanvankelijk veel weerstand op onder allerlei minderheden. Waar mogelijk probeerde de overheid hen te overtuigen en te enthousiasmeren, maar waar nodig oefende zij dwang uit om hen mee te krijgen. Het Rijk nam veel initiatieven, niet alleen waar het ging om de beleidsontwikkeling, maar ook bij de beleidsuitvoering en de handhaving (Tjeenk Willink 2021). Het maakte hierbij veel werk van gezamenlijke visievorming en paste ook allerlei nieuwe participatievormen toe (RWS 2021).

Om binnen de *planetaire* grenzen te komen, voerde het Rijk het stelsel van planeetpunten in: een jaarlijks puntenbudget voor iedereen, te besteden aan leefomgevingsonvriendelijk gedrag (PBL 2019). Denk aan het consumeren of gebruikmaken van klimaat-, milieu- en

grondstoffenonvriendelijke producten en diensten. Via een app betaalden consumenten voortaan niet alleen voor een product of dienst, maar werden er ook planeetpunten van hun jaarlijkse budget afgeschreven. Het aantal punten dat ieder kreeg (en krijgt) werd in een aantal stappen van steeds enkele jaren verminderd. Hierdoor kregen burgers en bedrijven de tijd om aan het planeetpuntenstelsel te wennen en hun gedrag aan te passen. De planeetpunten waren (en zijn) niet overdraagbaar of verhandelbaar. De uitwerking en uitvoering van het planeetpuntenstelsel bleken aanvankelijk behoorlijk ingewikkeld. Het kostte de Rijkspuntendienst, die werd opgericht om het stelsel in goede banen te leiden, dan ook bijna vier jaar om het stelsel in te voeren. Wel werd het planeetpuntenstelsel door veel mensen als rechtvaardig ervaren, omdat degenen die de planeet het meest belastten hun gedrag het meest moesten aanpassen.

Het principe van *transit oriented development*, het bouwen van woningen en voorzieningen op en rond de openbaarvervoerknooppunten, werd in de jaren twintig al toegepast. Gebaseerd op de ervaringen die ermee waren opgedaan, werd het verstedelijkingsprincipe voortaan in alle steden toegepast. In de kleinere steden was er wel minder sprake van hoogbouw en daarmee van minder verdichting dan in de grotere steden. Vanaf begin jaren dertig werd het principe ook op de energievoorziening toegepast. Bij *energy oriented development* werd er vooral in de knooppunten van de energienetwerken gebouwd.

Na allerlei regelingen volgde de Landinrichting Nieuwe Stijl, die leidde tot de herinrichting van het landelijk gebied van de afgelopen decennia. Omdat veel grond voor de beschermde natuurgebieden moest worden verworven en veel veehouders hun bedrijf aanpasten of ermee stopten, werd in 2025 de Dienst Landelijke Inrichting (DLI) opgericht. De dienst kreeg het karakter van een agentschap en nam allerlei taken over van de provincies en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. De DLI werd en wordt landelijk aangestuurd en bekostigd, maar richtte en richt zich op gebiedsgerichte uitvoering in de verschillende regio's van het land. De dienst gaf (en geeft) voorlichting en ondersteuning aan boeren die hun bedrijven willen omvormen of verplaatsen en werd verantwoordelijk voor de verwerving en inrichting van gronden. Met het oog hierop ging de DLI een grondbank beheren. De grondbank werd in de jaren dertig zelfs een zeer gewaardeerd Nederlands governance-exportproduct.

Voortbouwend op de ruimtelijke ordening op het land maakte het Rijk ook werk van de ruimtelijke ordening op zee. Er werd hierbij niet alleen steeds meer gedaan aan visievorming, maar ook aan gebiedsontwikkeling en aan meervoudig ruimtegebruik (Couling & Meier 2020). Het intensievere gebruik van de Noordzee voor energieopwekking maakte een afstemming met andere sectoren die gebruikmaken van de zee steeds belangrijker. Om al haar taken succesvol te kunnen vervullen, investeerde de Rijksoverheid veel in de eigen menskracht, deskundigheid en financiële middelen. Het ging (en gaat) vooral om capaciteiten om veranderingen in gang te zetten, richting te geven, integraal te werken en resultaatgericht te zijn (Rotmans & Verheijden 2021).

7.2.2 Pad van stad en regio

Zoals gezegd, leidde de sterke druk vanuit de maatschappij om de transitie naar een duurzame, klimaatneutrale en circulaire samenleving en economie te versnellen begin jaren dertig tot de invoering van een persoonlijk puntenbudget voor CO₂ en grondstoffen. Dit budget bleek een ruimtelijk concentratie-effect te hebben. Immers, het was ineens van cruciaal belang om bezigheden zoveel mogelijk op loop- en fietsafstand van elkaar te laten plaatsvinden.

Ruimtelijk restrictief beleid, het subsidiëren van binnenstedelijk bouwen en de stimulering van *transit oriented development* en *energy oriented development*, die aanvankelijk werden ingezet om grote stappen in de richting van verduurzaming te zetten, werden hierdoor in de loop der tijd minder hard nodig. Het puntensysteem deed immers de marktwaarde van woningen, kantoren en ander vastgoed op plekken waar niet puntenzuinig geleefd en gewerkt kon worden dalen (zeker in het

buitengebied). Investeren op dit soort plekken was hierdoor niet meer erg zinvol. De concentratie van woningen, kantoren, winkels en ander vastgoed op en rond de openbaarvervoerknooppunten prikkelde de creativiteit van planners, ontwerpers en bouwers. Vooral waar daarnaast ook nog werd ingezet op aantrekkelijke openbare ruimten met groen, water en zelfs lokale voedselproductie (op daken) (PBL 2019). Veelvoudig ruimtegebruik op plekken met hoge bouwdichtheden en met de ambitie om ze aantrekkelijk te maken voor reizigers, bezoekers en bewoners vergde (en vergt) innovatieve manieren van plannen en ontwerpen en de toepassing van innovatieve bouwtechnieken.

Intussen ging het vervoerssysteem ook op z'n kop. Door de hoge puntenprijs daalde de vraag naar individuele (motor)voertuigen en gemotoriseerde vervoersdiensten, ten faveure van lopen, fietsen en het openbaar vervoer. Hierdoor ging ook de openbare ruimte op veel plekken op de schop. Stedelijke infrastructuur werd herverdeeld: ruimte die eerst was toebedeeld aan de auto, werd deels herverdeeld naar ruimte voor lopen, fietsen en lokaal openbaar vervoer. Decentrale overheden gingen investeren in nieuw openbaar vervoer, passend bij de ruimtelijke context. Dat betekende een bloei van *light rail* en trams in de meest stedelijke gebieden en elders ontstond steeds vaker aanbod van hoge kwaliteit busvervoer via vrije routes (*bus rapid transit*). Gebruikers bleken bovendien al geanticipeerd te hebben. Met het puntensysteem in het vooruitzicht hadden zij in de tweede helft van de jaren twintig al massaal brandstofauto's van de hand gedaan. Deels werden die vervangen door elektrische alternatieven, maar vaak ook door een variëteit aan fietsmodellen. Voor het interregionale verkeer werd de trein het meest aantrekkelijke alternatief. Toepassing van zelfrijdende technologie maakte het exploiteren van het openbaar vervoer ook veel efficiënter, wat het aanbod weer ten goede kwam.

In de loop der jaren werd in veel buurten en wijken de hub een belangrijk verschijnsel. Hier concentreerden zich allerlei functies. In de jaren twintig waren hubs begonnen als centraal punt voor deelmobiliteit met onder andere deelfietsen, deelbakfietsen, deelscooters en kleine elektrische deelauto's. Maar in de loop der tijd werd de vervoershubs verrijkt met zaken als een kringloopwinkel en een reparatiewerkplaats en verhuurders van goederen die men niet zelf wilde of hoefde te bezitten (boormachines, fietsaanhangers). De lokale afval- en recyclingstations sloten zich eveneens aan.

7.2.3 Pad van duurzame economie

Al in de loop van de jaren twintig paste de Rijksoverheid het belastingstelsel aan. De voordelen van het (op grote schaal) gebruiken van fossiele grondstoffen (PBL 2021d) werden weggenomen. Dit leidde tot een versnelling in de afbouw van de fossiele industrie. Eind jaren twintig scherpte de Europese Commissie (afhankelijk van het contextscenario) ook een aantal normen aan voor het ontwerp van producten (ecodesign), een betere reparatiebaarheid, hoogwaardige recycling en het voorkomen van afval. Bovendien werd het eerdere systeem waarin verhandelbare emissierechten een centrale rol innamen, langzaam vervangen door een systeem gebaseerd op strikte normering van productieprocessen. Producenten pasten daarop het ontwerp van hun producten aan, zodat producten langer meegingen, makkelijker te recyclen waren, en milieuvriendelijker geproduceerd werden.

In 2030 werd dit gevolgd door beleid om ook het verbruik van goederen en diensten te normeren. Er werd een systeem van planeetpunten ingevoerd. Dit betekende dat de negatieve impacts die mensen jaarlijks kunnen hebben op het milieu, aan banden gelegd werden. In de praktijk betekende dit dat er beperkingen gingen gelden in het verbruik van producten en diensten. Dit had een grote invloed op consumptiepatronen en productieketens. Al meteen na de invoering van de planeetpunten kwamen er allerlei nieuwe deeleconomie-oplossingen op. De reparatie van goederen

kreeg een grote impuls, en de handel in tweedehands goederen – zowel fysiek als online – bloeide op. Verspillend materiaalgebruik (zoals voor verpakkingen) verminderde meteen. De planeetpunten leidden tot verdere prikkels voor producenten om te zorgen dat hun producten lang meegaan, onderdelen makkelijk te vervangen en hoogwaardig te recyclen zijn, en de milieu-impacts bij winning en in de productieketen zoveel mogelijk gereduceerd worden.

Het instellen van strenge normen om de impacts op het milieu drastisch terug te dringen, was één poot van het beleid. Een andere poot was het gericht en ruimhartig ondersteunen van de ontwikkeling van technologische innovaties en nieuwe oplossingen. In de loop van de jaren twintig implementeerde de Rijksoverheid een omvangrijk programma van missiegericht innovatiebeleid (Hekkert et al. 2020). Op deze manier kwam er veel meer eenheid in de inspanningen van overheden, bedrijven, kennisinstellingen en andere maatschappelijke partijen om stappen te maken in (onder andere) de verduurzaming en het circulair maken van de economie. Gaandeweg de jaren dertig leidde dit onder meer tot een aantal doorbraken in de ontwikkeling van biobased alternatieven voor plastics en bouwmaterialen, waardoor het gebruik van fossiele grondstoffen drastisch gereduceerd kon worden.

Afhankelijk van het contextscenario, werden er rond 2030 ook op Europees en mondiaal niveau ambitieuze (of minder ambitieuze) kaders geformuleerd om de druk op het milieu ingrijpend te verminderen. Op Europees niveau werden er eind jaren twintig ook afspraken gemaakt over de verdeling van economische activiteiten tussen landen, om zo de leveringszekerheid binnen Europa te vergroten, en te zorgen dat er vanuit milieuoogpunt een efficiënte arbeidsdeling ontstond tussen Europese landen.

De veranderingen in het beleid in de loop van de jaren twintig en begin jaren dertig hadden grote effecten in de vijf haven- en industrieclusters. Een groot deel van de petrochemie en van de raffinaderijen was rond 2030 gedwongen te sluiten. Ook een aantal energiecentrales en afvalverbrandingsinstallaties sloot begin jaren dertig de deuren. De normering van het verbruik van goederen en bepaalde diensten (alsook het dominant worden van een houding die zich sterk afzet tegen consumptisme en materialisme), zorgde ervoor dat het gebruik van goederen en materialen sterk verminderde. Vanaf begin jaren dertig leidde dit tot een flinke daling in de op- en overslag en doorvoer van goederen in de havens. Dit alles leidde ertoe dat grote terreinen in de haven- en industrieclusters in ongebruik raakten. Een deel van deze beschikbaar gekomen ruimte werd ingenomen door de verwerking van biograndstoffen, biobased chemie en chemische recycling, welke vanaf eind jaren twintig een sterke groei doormaakten.

Ook op reguliere bedrijventerreinen vonden door het systeem van planeetpunten en het instellen van strenge normen, belangrijke veranderingen plaats. De vraag naar ruimte in de buurt van stedelijke gebieden voor reparatie/revisie van goederen, de opslag van spullen en materialen en voor recycling, steeg sterk. Daarnaast vond er een geleidelijke herschikking plaats in de maakindustrie, doordat het reduceren van milieu-impacts over de keten en de kwaliteit van producten voorop kwamen te staan. Dit betekende dat vanaf eind jaren twintig een aantal activiteiten weer terugkwam naar Nederland (in de productie van kleding, elektrische apparaten en meubels), maar andere activiteiten juist naar andere landen in Europa verhuisden. Vanaf begin jaren dertig was er ook steeds minder behoefte aan grootschalige distributiecentra.

Daarnaast leidde het systeem van planeetpunten er ook toe dat bereikbaarheid van werk via het openbaar vervoer of fietsen/wandelen belangrijk werd. Werklocaties die verder van stedelijke

gebieden lagen en alleen met de auto goed bereikbaar waren, werden een stuk minder aantrekkelijk. Op bedrijventerreinen en kantoorgebieden langs snelwegen buiten steden ontstond leegstand, en een deel van de gebouwen werd eind jaren dertig getransformeerd of ontmanteld (waarbij onderdelen en materialen hergebruikt werden).

7.2.4 Pad van klimaatmitigatie

Het vereiste een aantal grote stappen om de energievoorziening, de economie en de samenleving in enkele decennia klimaatneutraal te maken. Dit vroeg niet alleen dat parallel aan elkaar verschillende transities met grote ruimtelijke effecten werden gerealiseerd, maar ook dat dit op een goed afgestemde manier gebeurde. Vanaf begin jaren twintig werd de noodzaak van de transities steeds meer in de samenleving, bij de overheid en binnen het bedrijfsleven duidelijk. Dat kwam vooral doordat klimaateffecten, zoals langere en hevigere droogteperioden, regenbuien en stormen, meer en meer gevoeld werden. Aanvankelijk ontwikkelden de transities zich los van elkaar en stonden binnen elke transitie de dossiers nogal los van elkaar. Bovendien ontstonden er veel conflicten tussen de overheid, het bedrijfsleven en de bevolking en trad er juridisering op. Hierbij speelden de prijzen voor elektriciteit en warmte die voor de minder bedeelde huishoudens en voor de energie-intensieve industrie tot oplopende kosten leidden een grote rol.

Pas na 2030 ging het sneller en konden de vruchten worden geplukt. De maatschappelijke druk om de klimaatproblemen aan te pakken liep snel op. Hetzelfde gold voor de maatschappelijke tweedeling, die door de oplopende energieprijzen steeds meer voelbaar werd. Door het planeetpuntenstelsel geleidelijk aan te scherpen, voorlichtingscampagnes te voeren en minder draagkrachtigen financieel te ondersteunen werden de transitiepijn en de transitiewinst eerlijk verdeeld en bood de overheid een helder beeld van waar het heen kon.

De invoering van het stelsel van planeetpunten leidde ertoe dat de energievoorziening een steeds grotere rol in de ruimtelijke ontwikkeling ging spelen. De planeetpunten gaven immers niet alleen een impuls aan *transit oriented development*, waarbij de nieuwbouw van woningen, kantoren, voorzieningen en dergelijke zich rond de openbaarvervoerknoppunten concentreerde. Zij gaven ook een stimulans aan *energy oriented development*, waarbij de nieuwbouw zich in de knoppunten van de elektriciteits- en warmtenetwerken concentreerde. Hierdoor kon worden gegarandeerd dat er altijd voldoende elektriciteit en warmte voor de nieuwe woningen, kantoren en voorzieningen waren zonder dat er storingen optraden. Dit bleek een belangrijke voorwaarde voor de verdere uitrol van de transitie naar een klimaatneutraal Nederland. Het netwerk en de knoppunten werden met het oog hierop aanzienlijk verzaamd. Dit vergde de nodige onderhandelingen tussen de Rijksoverheid en de energiebedrijven, waarbij het Rijk steeds meer initiatief toonde en de coördinatie op zich nam.

Hierbij speelde ook een belangrijke rol dat de bereidheid bij de burgers steeg en dat zij via het alternatief een nieuwe kwaliteit van leven vonden. Met de nieuwe internationale treinverbindingen bleek met de trein reizen zeker zo prettig als vliegen en op de centrale stations aankomen bleek zeker zo aangenaam als op het vliegveld landen. Restaurants met vegetarische gerechten waren net zo creatief en divers als restaurants die vlees serveerden. Nieuwe woningen, kantoren en andere gebouwen die klimaatneutraal en met gebruikte materialen werden gebouwd, leverden een interessantere variatie aan architectuur op. Bedrijven introduceerden geregeld nieuwe duurzame producten en wisten deze zo vorm te geven dat de consumenten ze aantrekkelijk vonden. En waar hernieuwbare energie ooit een nieuwkomer in het landschap was, raakten de mensen steeds meer gewend aan de grootschalige wind- en zonneparken. Door goede plannen (zorgvuldige inpassing) en mooi ontwerpen (aantrekkelijke vormgeving) werden zij steeds meer vanzelfsprekende onderdelen van de leefomgeving. Hierbij speelde ook een belangrijke rol dat meervoudig ruimtegebruik van begin af aan de norm werd. Zonneweiden droegen bij aan biodiversiteitsherstel en beperkten

de landbouwproductie nauwelijks, en met de nieuwe windturbines werden zij onderdeel van de nieuwe energielandenschappen.

Niet alleen op het land maar ook op zee veranderde het landschap ingrijpend. De ambitieuze plannen voor windparken op zee speelden hierbij een voorname rol. Omdat het ruimtegebruik op zee als gevolg hiervan steeds gevarieerder en intensiever werd, maakte de Rijksoverheid steeds meer werk van de ruimtelijke ordening op zee. Dit nam de nodige hoeveelheid tijd in beslag, omdat er een zorgvuldig traject moest worden doorlopen. Hierbij hoorden ook de ontwikkeling van een omgevingsvisie voor de Noordzee, de opstelling van een omgevingsplan en de uitvoering van het plan via gebiedsontwikkeling. Ook op de Noordzee werd meervoudig ruimtegebruik steeds meer de norm, waarbij per gebied steeds gekeken werd naar de hoofdfunctie en de voorwaarden waaronder nevenfuncties konden worden toegevoegd. Bekende voorbeelden werden de windparken die niet alleen een kraamkamer voor vissen en schelpdieren gingen vormen, maar waar ook aquacultuur kon plaatsvinden of onder voorwaarden (geen sleepnetten gebruiken) gevist kon worden.

7.2.5 Pad van klimaatadaptatie

Net als bij klimaatmitigatie vergde het ook bij klimaatadaptatie een grote stap om in ongeveer 30 jaar tijd adequate maatregelen te treffen. In dit geval ging het niet over maatregelen om de uitstoot van broeikasgassen te beperken, maar over maatregelen om de effecten van klimaatverandering op te vangen. De eerder genoemde effecten van klimaatverandering deden zich in de loop der jaren steeds meer voor en werden ook steeds heftiger. Als gevolg hiervan nam de bereidheid in de samenleving, bij de overheid en binnen het bedrijfsleven om meer werk van klimaatadaptatie te maken sterk toe. Dit neemt niet weg dat sprake was van een proces dat soms sneller ging en daarna weer trager verliep. Versnellingen traden bijvoorbeeld op na een lange droogteperiode of na enkele overstromingen als er een sterker gevoel van urgentie ontstond. Vertragingen ontstonden voornamelijk als de weerstand onder burgers en bedrijven toenam, bijvoorbeeld toen er een bouwstop in sommige rivierengebieden werd afgekondigd.

De voortgaande zeespiegelstijging was een belangrijke reden om het Deltaprogramma (voortaan het Deltaprogramma +) versterkt uit te voeren en het accent binnen het programma te verschuiven. Zo werden de principes van 'ruimte voor de rivier' en 'bodem en water sturend' consequent toegepast, waardoor rivieren, boezemwateren en beken veel meer ruimte kregen. Hierbij ging het niet alleen meer om het beter garanderen van de waterveiligheid, maar ook om het beter bestrijden van de droogteschade en om het beter garanderen van voldoende drinkwater.

Daarnaast kwam er in het beleid gericht op waterveiligheid steeds meer aandacht voor de bouw van deltadijken en overstroombare dijken. Deltadijken zijn ruim gedimensioneerde dijken die ook voor andere functies dan waterveiligheid kunnen worden gebruikt (wonen, werken, recreatie). Overstroombare dijken zijn dijken rond minder dichtbebouwde gebieden die kunnen overstromen zonder dat zij daardoor worden beschadigd. Af en toe de nadelen van een gecontroleerde overstroming ondergaan werd acceptabel gevonden als hiermee grotere waterschade kon worden voorkomen.

Het klimaatadaptatiebeleid werd meer en meer door de Rijksoverheid aangestuurd en door de provincies, de waterschappen en de gemeenten gebiedsgericht uitgevoerd. Het Rijk formuleerde niet alleen concrete ambities op het gebied van klimaatadaptatie, maar zorgde ook voor de bekostiging en hield toezicht op de uitvoering. Het paste het principe 'ruimte voor de rivier' in het hele rivierengebied toe en verklaarde het principe 'bodem en water sturend' in het hele land van toepassing. Bij de uitvoering van het beleid konden (en kunnen) de partijen op het regionale en het lokale niveau naar maatwerk zoeken, maar dan wel binnen de heldere en strakke kaders van het Rijk. Met het oog op de effectiviteit van het klimaatadaptatiebeleid maakte de Rijksoverheid ook steeds meer

werk van de afstemming van het Nederlandse beleid met het beleid dat de andere landen die deel uitmaken van de stroomgebieden van de Rijn, de Maas en de Schelde voerden.

7.2.6 Pad van landelijk gebied

Vanuit de urgentie van klimaatverandering en biodiversiteitsverlies nam de Rijksoverheid het initiatief en mobiliseerde (en waar nodig dwong) het medeoverheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties en burgers om ook een actieve rol te spelen. Het Rijk besteedde hierbij niet alleen veel aandacht aan de beleidsontwikkeling, maar ook aan de uitvoering en de handhaving. Om de *planeetaire* grenzen te respecteren, werden de milieunormen steeds verder aangescherpt (dynamische normstelling) en werd er steeds strenger gehandhaafd. Dit leidde bijvoorbeeld tot een verbod op het gebruik van (chemische) bestrijdingsmiddelen.

Rond 2030 werd het Natuurnetwerk Nederland gerealiseerd. Maar om de natuur zo volledig mogelijk te herstellen, werd er tot 2050 nog 150.000 hectare natuur toegevoegd (PBL 2020f). De uitbreiding was nodig om de knelpunten die begin jaren twintig nog een volledig doelbereik in de weg stonden weg te nemen. Het Rijk nam hierbij het initiatief.

Er voltrok zich een breedgedragen transitie naar een groene, klimaatbestendige, circulaire én (natuur)inclusieve samenleving en economie. Er was hierbij sprake van een ware eiwittransitie en overgang naar een voornamelijk plantaardig dieet. Deze transitie kreeg een sterke impuls doordat ieders milieugebruiksruimte door de invoering van het planeetpuntenstelsel werd ingeperkt. De bedrijvigheid rondom de primaire landbouw (veevoer, bestrijdingsmiddelen, zuivel) zag zich hierdoor gedwongen om een flinke pas op de plaats te maken.

De Rijksoverheid voerde een steeds krachtiger omgevingsbeleid. Het Rijk werkte meer vanuit een integrale visie, stelde duidelijkere kaders en handhaafde die ook steeds meer. Naast systeemverantwoordelijk werd het ook resultaatverantwoordelijk. Vanaf de jaren twintig golden (en gelden) drie centrale principes in het omgevingsbeleid: 1) het ruimtegebruik is klimaatbestendig, klimaatneutraal en natuurinclusief; 2) het bodem- en watersysteem is leidend en daarmee bepalend voor de aard en de intensiteit van het ruimtegebruik; en 3) het ruimtegebruik wordt gecombineerd waar het kan en gescheiden waar het moet. Vanwege het principe ‘water en bodem leidend’ kregen de waterschappen ook een belangrijkere rol.

Op de vruchtbare (klei)gronden werd overgeschakeld naar natuurinclusieve akkerbouw. Het grasland verdween hier grotendeels. Elders ging de landbouw de ruimte steeds meer delen met natuur, CO₂-vastlegging, klimaatbuffering of zonnevelden. Dat liet (en laat) nog wel ruimte voor (extensieve) melkveehouderij. Dankzij deze veranderingen werd de milieudruk op de natuur sterk vermindert.

De fundamentele heroriëntatie van de landbouw en de areaalreductie als gevolg van de natuurontwikkeling en de klimaatmaatregelen vergden intensieve gebiedsprocessen, grondverwerving, grondruil, inrichtingsmaatregelen en beheer. Om die aan te sturen werd er in 2025 een landelijke uitvoeringsdienst opgetuigd (Dienst Landelijke Inrichting, DLI). De nieuwe dienst opereerde (en opereert) weliswaar op gebiedsniveau, maar werd (en wordt) landelijk aangestuurd en gefinancierd.

Voor agrarische ondernemers betekenden de veranderingen een aanpassing van hun verdienmodel, met een tegemoetkoming voor het leveren van maatschappelijke en groene diensten, zoals natuurbeheer, landschapsherstel, CO₂-vastlegging (*carbon farming*), waterbeheer en andere ecosysteemdiensten (Strootman et al. 2020). Een aangepast Europees landbouwbeleid zorgde hierbij voor een krachtige impuls (afhankelijk van het contextscenario). Landbouw werd bovendien steeds vaker gecombineerd met de productie van zonne-energie. Door een slimme plaatsing van zonnepanelen ging dit niet ten koste van de landbouwproductie.

Het landbouw- en omgevingsbeleid dat tot de jaren twintig werd gevoerd, raakte steeds meer

achterhaald. Het rigide stikstofbeleid leidde tot een brede maatschappelijke discussie die werd gevoed door een viertal opeenvolgende droge jaren en nieuwe Europese richtlijnen. Volgens de Kaderrichtlijn Water (KRW) bevatte het meeste oppervlaktewater in Nederland te veel fosfaat. In 2030 moest het gebruik van bestrijdingsmiddelen zijn gehalveerd en de Nederlandse landbouw moest net als de landbouw in andere EU-landen aan de strakke klimaatdoelen voor 2030 en 2050 voldoen.

Omdat duidelijk was dat deze opgaven niet (uitsluitend) op individueel bedrijfsniveau op te lossen waren, werd halverwege de jaren twintig wordt het instrumentarium voor landinrichting geïntroduceerd. Daarna werden gezamenlijk gedragen gebiedsplannen gemaakt waarin de opgaven voor biodiversiteit, klimaat, water, milieu, duurzame landbouw en verstedelijking werden gekoppeld. Voor boeren kwam er compensatie voor de herwaardering van hun grond en tijdelijke inkomenssteun voor de aanpassing van hun bedrijfsstijl. Deze integrale aanpak overtuigde de Europese Commissie ervan dat dergelijke nieuwe inkomensondersteuning geen ongeoorloofde staatssteun was, maar een effectieve invulling van de *European Green Deal*.

De landinrichting nieuwe stijl die hierop volgde, leidde tot een herinrichting van het landelijk gebied die qua schaal en impact overeenkwam met de landinrichting uit de jaren vijftig tot zeventig van de vorige eeuw (Sijmons 2022). Vooruitlopend hierop werden vanaf begin jaren twintig de bedrijven uitgekocht die de meeste stikstof uitstootten én die op plaatsen lagen waar de vergroting van het natuurareaal het meest bijdroeg aan de instandhoudingsdoelen van de VHR. Dit was een tijdelijke regeling die daarna plaatsmaakte voor de landinrichting nieuwe stijl. Er werd selectief grond aangekocht en geruimd voor robuuste ecologische verbindingen en strategische uitbreidingen van leefgebieden, waarin de doelen voor klimaat en water ook werden meegenomen.

De ecologische autoriteit voor de VHR die begin jaren twintig werd opgericht maakte biodiversiteit tot onderwerp van maatschappelijke discussie: welke soorten en habitats kon en wilde Nederland beschermen en wat waren, in het licht van een veranderend klimaat, toekomstbestendige condities voor natuur in Nederland? Dit vergde wel dat de Europese Commissie meer speelruimte bood in de nogal rigide VHR-richtlijnen. Daarnaast werd er een budget gereserveerd voor het natuurinclusief maken van alle landbouwbedrijven. Er ging relatief weinig naar technische oplossingen. Eerdere ervaringen wezen namelijk uit dat deze oplossingen weinig efficiënt en effectief waren. Doordat de investerings- en productiekosten toenamen, nam de flexibiliteit in de bedrijfsvoering namelijk af. Het Rijk koos met de provincies en de landbouwsector voor de oprichting van een Dienst Landbouw Voorlichting die met onafhankelijke adviseurs boeren met nieuwe ontwikkelpaden voor hun bedrijf hielp (en helpt). Omdat de uitkoop van landbouwgrond voor de uitbreiding van het Natuurnetwerk niet snel genoeg ging, werd de maatregel 'tijdelijke bestemming voor zonneparken en zonneplassen' toegepast. De opbrengsten die tijdens de looptijd van de licentie werden gegenereerd, werden na afloop gebruikt voor de grondverwerving en de overdracht aan de organisaties die de natuurgebieden beheerden. Dit maakte het mogelijk flinke stappen te zetten in de omzetting van landbouwgronden naar natuurgebieden.

8 Regionaal Geworteld

8.1 Situatie in 2050

8.1.1 Algemene situatie

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

Volgens het scenario Regionaal Geworteld maken regionale en lokale gemeenschappen in 2050 de dienst uit. Er is veel gemeenschapszin onder de burgers: zij zorgen niet alleen voor elkaar, maar ook voor de natuur. De natuur vatten zij vooral op als decoratieve en recreatieve landschappen, waarmee zij zich sterk identificeren en wat een belangrijk motivatie is om haar te beschermen (Scruton 2012). Het gaat hierbij niet alleen om de zorg voor de historische landschappen, maar ook om de ontwikkeling van nieuwe. Belangrijke waarden die burgers delen zijn vertrouwen, samenredzaamheid en menselijke maat (Rotmans & Verheijden 2021). Gemeenschappelijk bezit en gemeenschappelijk gebruik zijn eveneens belangrijke waarden: het eerste is een rechtspersoon en het laatste een 'allemansrecht'. Individueel bezit is niet zo belangrijk. Er zijn namelijk altijd wel andere mensen in de buurt die behulpzaam kunnen zijn. Naast statische, gesloten gemeenschappen zijn er ook dynamische, open gemeenschappen (Bergson 1935) en naast oude gemeenschappen ook nieuwe.

In de economie spelen kleine en middelgrote bedrijven een voorname rol. Deze bedrijven zijn sterk geworteld in de regionale gemeenschap. Hoewel de bedrijven met elkaar concurreren, werken zij ook vaak samen, bijvoorbeeld om jongeren uit de buurt aan werk te helpen of om het groen in de directe omgeving te versterken. In termen van duurzaamheid gaat *people* voor *planet* en *profit*, al zijn de laatste twee ook belangrijk. Bedrijven mogen winst maken, maar dat mag niet ten koste gaan van de gemeenschapszin en het landschap. De informele economie is sterk gegroeid, doordat steeds meer mensen onbetaald klussen, zorgtaken voor elkaar verrichten en dergelijke. Dit is ten koste gegaan van de formele economie. Daarnaast zijn sommige maakactiviteiten die naar het buitenland waren verplaatst naar Nederland teruggehaald. Dit geldt met name voor de productie van voedsel, kleding en allerlei gebruiksvoorwerpen. Kleinschaligheid en ambachtelijkheid worden belangrijk gevonden, en men is bereid hier extra voor te betalen. De publieke sector is op lokaal en regionaal niveau gegroeid, terwijl die op nationaal niveau is gekrompen.

Figuur 8.1

Kaart Regionaal Geworteld



Bron: PBL, WUR, PosadMaxwan

Legenda kaart Regionaal Geworteld

Klimaatadaptatie

-  Reservering piekafvoer rivieren
-  Waterwinning
-  Verbreding van beekdalen
-  Water vasthouden
-  Vernatting veenweidegebieden

Klimaatmitigatie

-  Windturbines op zee
-  Windturbines op land
-  Zonneveld
-  CO₂-afvang en opslag (CCS)
-  CO₂- en waterstofbackbone
-  Hoogspanningsleiding
-  Regionale hoogspanningsleiding
-  Electrolyse en waterstofopslag
-  Aardgascentrale
-  Geothermie in steden

Economie

-  Recyclehub
-  Bouwhub
-  Biogebaseerd industriecluster
-  Reparatiehub
-  Datacenter
-  Distributiecentrum
-  Industrieel cluster
-  Nieuw werkgebied
-  Luchthaven
-  Zeevaartroute




Stad en regio

-  Bestaand stedelijk gebied
-  Verdichting en nieuwe verstedelijking, ho
-  Verdichting en nieuwe verstedelijking, laa
-  Snelweg
-  Internationale hogesnelheidscorridor, sp
-  Spoornetwerk
-  Hoogwaardig openbaar vervoer
-  Indicatieve regio-indeling

Landelijk gebied

-  Bestaand natuurgebied
-  Nieuw natuurgebied
-  Akker natuurinclusief
-  Grasland natuurinclusief

Noordzee en grote wateren

-  Beschermd natuur op water
-  Nieuwe natuur op water
-  Visserij

Veel beleid is gedecentraliseerd naar regioprovincies, gemeenten, buurtraden en coöperaties (PBL 2019c, 2023c). Regionale overheden hebben hun eigen systeem van belastingheffing, en zijn voor hun financiering grotendeels onafhankelijk van de nationale overheid. Bewonerscollectieven, lokale overheden en bedrijven maken gezamenlijk werk van het onderhoud en de doorontwikkeling van buurten en wijken. En coöperaties ondernemen allerlei initiatieven om de sociale, economische en landschapskwaliteiten van de regio te versterken. Sociale innovaties zijn in dit scenario heel belangrijk. Naast de initiatieven die de burgers zelf nemen, worden er ook vaak burgerberaden gehouden en doen burgers geregeld een beroep op het recht om de gemeente uit te dagen. Waar nodig steunen de gemeenten de lokale gemeenschappen en steunen de regioprovincies de gemeenten. De regioprovincies op hun beurt worden ondersteund door de Europese Commissie (afhankelijk van het contextscenario). De Rijksoverheid houdt zich weinig meer met het omgevingsbeleid bezig. Wel zorgt zij via vliegende brigades en kwaliteitsteams voor kennisuitwisseling en wederzijds leren tussen de regio's.

Het Rijk is verantwoordelijk voor de hoofdinfrastructuur en voor een basisniveau aan milieukwaliteit en waterveiligheid. Boven het basisniveau hanteren de regio's eigen normen en nemen ze zelf maatregelen. Het integrale beleid domineert het sectorale beleid. De afstemming tussen de beleidssectoren gebeurt via beleidsdialogen. Vooral het regioniveau is belangrijk, omdat vanuit dit niveau naar het landelijke en het lokale niveau wordt geschakeld (De Jonge 2022). In de dialogen spelen gezamenlijk feitenonderzoek, gemeenschappelijke visievorming en burgerparticipatie een voorname rol. Door een diversiteit aan mensen, kennis en ambities bij elkaar te brengen, ontstaan er nieuwe inzichten en oplossingsrichtingen. Regionale kwaliteitsfondsen, die door publieke en private middelen worden gevoed, zorgen ervoor dat de gewenste investeringen, bijvoorbeeld in landschapselementen, worden gedaan. De regio's die bovenregionale functies vervullen delen de kosten en baten met de regio's die van hen afhankelijk zijn. Dit gebeurt via interregionale toezichthouders en vereveningsfondsen

Ruimtegebruik op land en op zee

In 2050 is de verstedelijking meer over het land verspreid, en binnen regio's is relatief veel verstedelijking tot stand gekomen buiten het bestaande bebouwde gebied. De Randstad is minder dominant geworden. Grote en middelgrote steden zijn kleinschalig uitgebreid en dorpen en kleine steden zijn organisch gegroeid. Hier en daar zijn uit gehuchten nieuwe dorpen ontstaan. Er is hierbij voortgebouwd op de bestaande identiteiten van buurten, wijken en regio's en waar nodig, bijvoorbeeld in achterstandswijken, zijn de identiteiten versterkt of zelfs vernieuwd (PBL 2019c, 2023c). De uitbreidingen hebben plaatsgevonden in aansluiting op de historisch gegroeide bebouwing. Er is een grote diversiteit aan buurten en wijken: van stedelijke milieus via gemengde milieus tot sec woonmilieus. Veel wijken en buurten hebben het karakter van 'een dorp in de stad' en veel bedrijventerreinen zijn landschappelijk ingepast. Elke wijk heeft een buurthuis waar wordt geklust, en er zijn woon-zorgcomplexen waar vrijwilligerswerk wordt gedaan en cafés waar diensten worden geruild. De daken van gebouwen worden niet alleen gebruikt voor zonnepanelen en buurtbatterijen, maar ook voor volkstuinten, speeltuinen, buurtateliers, wijkpodia en dergelijke (MVRDV & Gemeente Rotterdam 2022). De overgangen tussen stad en land zijn vloeiend: het groen en blauw in en rond de stad bestaat onder andere uit stadsparken, voedselbossen, wadi's en plassen. De haven- en industriecomplexen zijn flink gekrompen ten opzichte van 2020. Doordat de voersstromen door Nederland kleiner zijn geworden, is er minder ruimte nodig voor opslag, overslag en doorvoer. Clusters van bedrijven, logistieke clusters en de circulaire hubs zijn over de verschillende regio's verspreid.

Omdat er minder behoefte is aan goede internationale verbindingen, is hier niet zoveel in geïnvesteerd. Wel rijden er extra hogesnelheidstreinen om vluchten binnen Europa te vervangen. Er is veel geïnvesteerd in het upgraden van de regionale en lokale verbindingen. In sommige regio's zijn de verbindingen vooral op de elektrische auto gericht en in andere meer op het openbaar vervoer. De fietspaden zijn overal goed ontwikkeld en door de aparte banen voor e-bikes zijn zij veiliger geworden.

De luchthavens Schiphol, Rotterdam en Eindhoven blijven open. De luchthaven Lelystad is niet in gebruik genomen, terwijl de luchthavens van Groningen en Maastricht zijn gesloten (WTL 2019). De laatste zijn in stadsparken en recreatiegebieden getransformeerd. In totaal is het aantal vluchten van en naar Nederland ten opzichte van 2019/2020 met circa 40 procent afgenomen. Schiphol heeft circa 370.000 vluchten per jaar.

Het ooit zo genoemde Natuurnetwerk Nederland is onder regionale vlag gerealiseerd, maar er zijn verder geen nieuwe natuurgebieden ontwikkeld. Door uitgebreide netwerken van wandel-, fiets-, ruiters-, knuppel-, boomkruin- en andere paden zijn de natuurgebieden goed toegankelijk (PBL 2013). De nabijheid van hotels, restaurants en andere voorzieningen stimuleert het gebruik van de netwerken en de natuurgebieden. Er zijn ook op allerlei plekken kleinere natuurgebieden die wel met de nabijgelegen dorpen en steden, maar niet met elkaar zijn verbonden. Deze natuurgebieden zijn door regionale of lokale gemeenschappen ontwikkeld en worden door hen beheerd (PBL & WUR 2017). Het gaat hierbij om boerennatuur en om nieuwe landgoederen.

Veel beekdalen en veengebieden vormen klimaatbuffers en bieden ruimte aan extensieve landbouw. Zij zijn van grote betekenis voor het regionale en lokale landschap. Voor veel regio's zijn water en de bijbehorende kunstwerken een belangrijke troef om de eigen identiteit te versterken. De landbouw is gekrompen. Dat komt niet alleen door de stikstofcrisis, maar ook doordat het consumentenvertrouwen in de intensieve landbouw is afgenomen. Er zijn allerlei soorten landbouw, zoals kringlooplandbouw, strokenlandbouw en verbrede landbouw. Ook produceert de landbouw meer biograndstoffen voor industrie en bouw, en is er op beperkte schaal sprake van biomassateelt voor elektriciteitsopwekking. Veel bedrijven zijn klein, worden door collectieven gedragen en leveren allerlei diensten, zoals streekproducten, natuurbeheer, horeca en zorgtaken (JRC 2020; PBL 2018a). De *greenports* zijn gekrompen, omdat hun afzetmogelijkheden zijn afgenomen, en ze zijn meer met de stad verweven. En een groot deel van de kassen heeft plaatsgemaakt voor woningen. Er heeft weinig technologische vernieuwing plaatsgevonden. Wel heeft zwaar materieel plaatsgemaakt voor kleinere machines (Brabant Advies 2019).

Energieopwekking gebeurt via een mix van op gas en houtige biomassa gestookte elektriciteitscentrales (in combinatie met CCS), zorgvuldig vormgegeven zonnepanelen op daken, biogasinstallaties, zonneparken en windmolens. Om esthetische vervuiling te voorkomen, staan in de regio's met kleinschalige landschappen alleen kleine molens en in de regio's met grootschalige landschappen alleen grote. In beide gevallen is er veel aandacht besteed aan het ontwerp van de molens en aan de inpassing in het landschap. Doordat energie zoveel mogelijk wordt opgewekt waar die wordt verbruikt, wordt transport via hoogspanningsmasten zoveel mogelijk beperkt.

In Regionaal Geworteld gebeurt de energieopwekking via windparken op zee, maar het aantal windparken is beperkt omdat de energievraag nogal laag is. Er wordt veel energie bespaard en veel omgevingswarmte gebruikt. Daar komt bij dat de mobiliteit is gekrompen en de ICT maar weinig is gegroeid. Het totale windvermogen op zee is zo'n 25 gigawatt. De windparken staan vooral in het westelijk deel van het Nederlandse Continentaal Plat en ten noordwesten van de Centrale Oestergronden. De oudste windparken, die dicht bij de kust stonden, zijn aan het einde van hun levensduur verwijderd. Zo kunnen strandbezoekers van een ongestoord uitzicht over zee genieten en vallen er weinig slachtoffers onder de trekvogels die langs de kust vliegen.

Het transport van elektriciteit loopt via een aantal kabels en aanlandpunten, waardoor de windparken met de regionale elektriciteitsnetwerken in het westen van het land zijn verbonden. Omdat het hernieuwbare vermogen op zee beperkt is, zijn er in dit scenario geen energiehubbs op zee en wordt maar weinig elektriciteit in waterstof omgevormd. Er wordt wel CO₂ in de zeebodem opgeslagen. De CO₂ is vooral afkomstig van enkele elektriciteitscentrales die op gas of houtige biomassa draaien.

De natuur in de Noordzee bestaat naast de gebieden die in 2020 al waren beschermd, zoals de Noordzeekustzone, de Voordelta en de Vlake van Raan, ook uit niet-beschermd natuur. De (al dan niet beschermde) natuurgebieden in zee die aantrekkelijk zijn voor het toerisme zijn hiervoor opengesteld. Enkele vroegere olieplatforms ten westen van de Hollandse kust dienen als resort en als uitvalsbasis voor de Noordzeebeleving (PBL & WUR 2013).

Vergeleken met de andere scenario's is in Regionaal Geworteld veel visserij. De sector is namelijk belangrijk voor de visserijgemeenschappen en voor de voedselzelfvoorziening van Nederland. Door een systeem van individueel overdraagbare quota, die de vissers zelf meebepalen, en door de invoering van nieuwe vangsttechnieken is de visserij duurzaam geworden (Scruton 2012). Hierdoor zijn de soorten in zee niet verder teruggelopen en komen enkele soorten die verdwenen waren, zoals de vleet en de steur, weer voor. Ook vissoorten die voor de consumptie worden gevangen, zoals de haring en de kabeljauw, hebben zich hersteld (PBL 2018b). Aquacultuur komt alleen maar voor in de deltawateren en op enkele plekken in de ondiepe wateren langs de kust.

Door de verminderde oriëntatie op de mondiale economie is de scheepvaart op de Noordzee nauwelijks toegenomen. Er is wel sprake van meer zeevervoer over korte afstand. De schepen gebruiken biobrandstoffen en waterstof.

Ruimtelijke patronen, schalen en differentiatie

De ruimtelijke structuur van Nederland is in 2050 meer polycentrisch dan nu het geval is. Er is een meer gevarieerd patroon van bestaande woonkernen en nieuwe dorpen die in groene omgevingen en rond centrale middelgrote steden liggen. Grotere steden ontwikkelen zich niet verder door een gebrek aan gemeenschapszin en maatschappelijk organisatievermogen. Als gevolg hiervan wordt Nederland gekenmerkt door een mozaïek van regionale landschappen en hebben de steden het karakter van een micropolis oftewel een kleine stad. Het ruimtelijke patroon is fijnkorrelig en de structuur fijnmazig; beide veranderen weinig. De omvang van de regio's – en daarmee van de landschappen – wordt bepaald door een combinatie van een voldoende brede economische basis, bestuurlijke samenwerking en een historisch gegroeide identiteit.

Doordat het Rijk zich grotendeels uit de ruimtelijke ordening heeft teruggetrokken, is er geen duidelijke nationale hoofdstructuur. Sommige regionale landschappen sluiten beter op elkaar aan dan andere. Dit hangt af van de mate waarin buurregio's allerlei zaken met elkaar afstemmen of juist op elkaar afwentelen. Doordat de bescherming tegen wateroverlast en watertekort per regio verschilt (technisch, ruimtelijk, financieel en dergelijke), sluiten de oplossingen niet altijd goed op elkaar aan. Er is sociaal-cultureel, landschappelijk en economisch een grote diversiteit tussen de regio's en economische een sterke specialisatie binnen de regio's. Hierdoor zijn grote verschillen in regionale identiteiten. De bescherming van het historische landschap en de zorgvuldige inpassing van nieuwe ontwikkelingen, zoals zonnepanelen en windmolens, krijgen veel aandacht. Regio's met hoge sociale, ecologische of economische kwaliteiten hebben veel mensen van elders aangetrokken, terwijl regio's met lage kwaliteiten juist met toenemende leegloop te maken hebben gekregen en verder zijn teruggevallen.

Ruimtelijke samenhangen

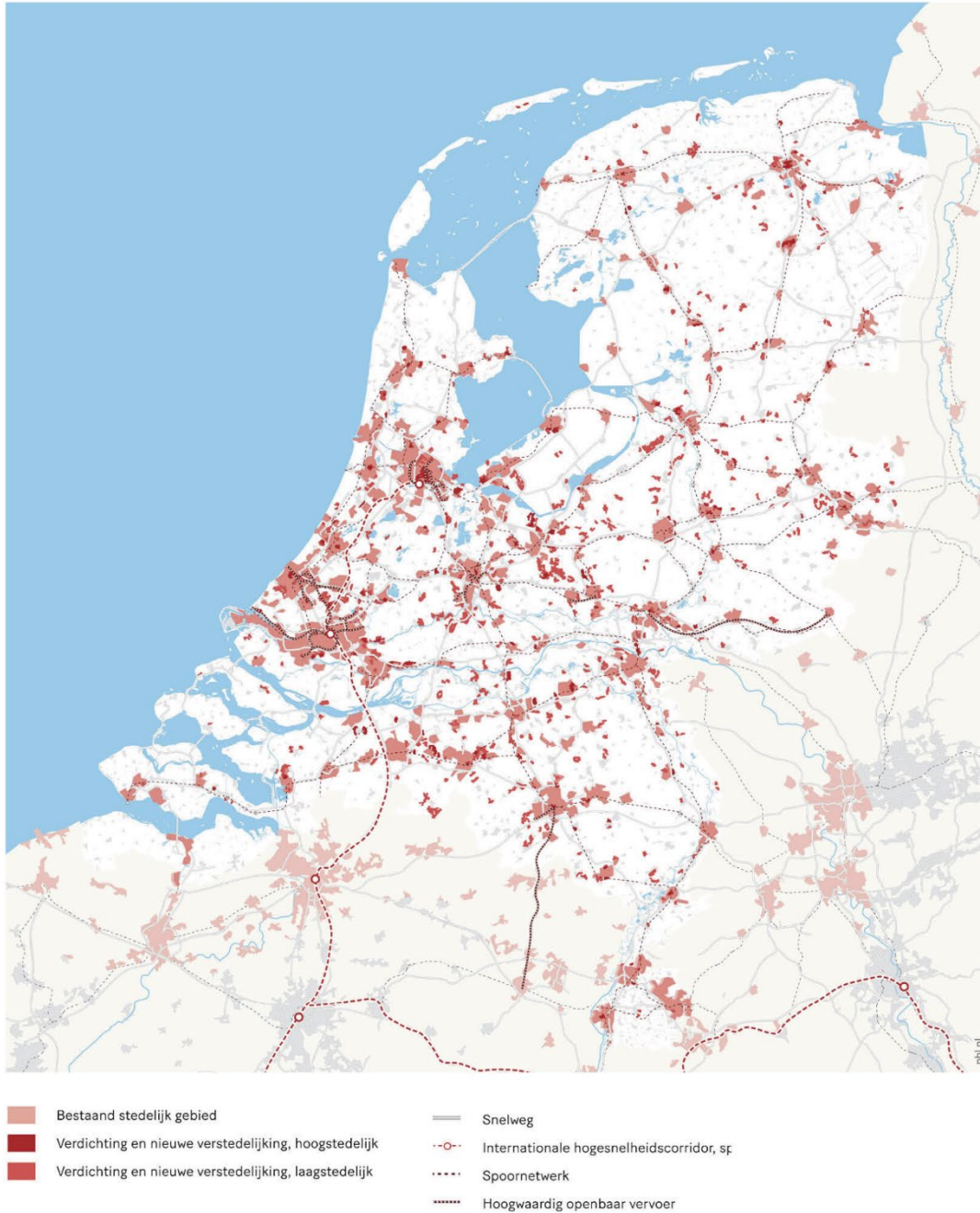
Er is een sterke samenhang tussen de verschillende soorten ruimtegebruik waar dat de lokale en regionale identiteit en de sociale, ecologische en economische vitaliteit versterkt. Er komen veel gemengde woon- en werkmilieus voor. Voor monofunctionele activiteiten is onder voorwaarden plaats op specifieke locaties. Zij zijn landschappelijk ingepast. Veel ruimtelijke functies zijn zodanig ontwikkeld dat ze van elkaars nabijheid profiteren en aan de regionale kwaliteiten bijdragen. De samenhang tussen de gebieden is beperkt. De regio's zijn sterk autonome eenheden en doen waar mogelijk recht aan hun eigen belangen. Daarnaast zijn er grote verschillen tussen regio's, wijken en buurten in termen van sociale, ecologische en economische vitaliteit (Rotmans & Verheijden 2021). In sommige regio's, wijken en buurten zijn bewoners heel actief en in andere juist weinig actief en sommige regio's, wijken en buurten groeien, terwijl andere juist krimpen. Veel voorzieningen die minder gewenst zijn, zoals zonne- en windparken, staan in regio's die niet zo goed zijn georganiseerd. Deze regio's verdienen er wel geld mee. En er zijn regio's die zaken op hun buurregio's afwentelen, wat bijvoorbeeld een probleem kan opleveren bij de aanpak van wateroverlast en watertekort. Maar er zijn ook regio's die bovenregionale functies vervullen en die wel goed met de buurregio's afstemmen.

De interregionale autoriteiten en fondsen spelen hierbij een voorname rol. De samenhang in de tijd verschilt per regio: sommige regio's zijn vooral gericht op het behoud van het bestaande, terwijl andere regio's juist gefocust zijn op de ontwikkeling van het nieuwe.

8.1.2 Situatie van stad en regio

Figuur 8.2

Thematische kaart stad en regio: Regionaal Geworteld



Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

In dit scenario is er een grote verbondenheid met de eigen buurt. Buurtbewoners hechten een groot belang aan de kwaliteit van de lokale leefomgeving. Wijken en buurten cultiveren elk hun eigen karakter (PBL 2019c, 2023c). Op ruimtelijke ontwikkeling is geen sturing op nationale schaal. Door de binding aan de eigen regio zijn meer jongeren in de eigen regio blijven wonen, wat heeft geleid tot minder groei in de Randstad. Economisch is in dit scenario minder sprake van arbeidsdeling: agglomeratievoordelen en clustering zijn dus minder belangrijk. Verstedelijking heeft dan ook meer gespreid plaatsgevonden, overal in het land.

Ruimtelijk beeld

Er is sprake van een gevarieerd patroon van bestaande woonkernen en nieuwe dorpen in een groene omgeving rond centrale, middelgrote steden. *Daily Urban Systems* (de stedelijke regio waarbinnen stedelingen zich dagelijks verplaatsen) zijn kleiner dan nu, omdat mensen lokaler zijn gaan werken. Bestaande wijken in stedelijk en suburbaan gebied (groekernen, Vinexwijken) zijn herontdekt en doorontwikkeld. Daarnaast zijn er aan de rand van de stedelijke regio's nieuwe dorpen ontstaan. Er zijn her en der rommelige zones die veerkracht bieden in een systeem waar veel zijn vaste, traditionele plek heeft, maar waar af en toe wel degelijk iets moet veranderen. Langs de grenzen tussen regio's zijn 'ongewenste' functies zich gaan clusteren, omdat mensen deze graag op afstand houden van hun directe woonomgeving. Deze functies zijn wel zoveel mogelijk landschappelijk ingepast. In het buitengebied is naast reguliere landbouw veel ruimte voor streekproducten. Op lokaal niveau is er een grote diversiteit aan wijktypen: variërend van meer stedelijke milieus via gemengde milieus tot sec woonmilieus. Het beschikbare woonoppervlak per persoon neemt toe ten opzichte van nu. Er zijn veel levensloopbestendige woningen en meergeneratiewoningen (Gardner & Nasserjah 2020). Menging van wonen en lokale voorzieningen is vrij gebruikelijk, de meeste woonbuurten hebben basisvoorzieningen, zoals winkels voor dagelijkse goederen, kinderopvang, kleinschalige zorg, basisonderwijs en een buurthuis voor allerlei buurtactiviteiten. Menging met bovendagelijkse voorzieningen heeft in wisselende mate plaatsgevonden. Menging van wonen en werken vindt vooral plaats in de vorm van buurtkantoren, kleinere bedrijven en kleinschalige bedrijfsruimten voor ambachten (maakindustrie). Naast gebouwen die voor een enkele functie geschikt zijn, zijn er multifunctionele buurtcentra, zoals woon-zorgcomplexen, creatieve hubs en buurthuizen waarin mensen elkaar ontmoeten, werken en pakketjes ophalen. Op veel plekken hebben lokale collectieven geïnvesteerd in vastgoedontwikkeling, waarbij combinaties van zorg en recreatie en ook levensloopbestendige complexen met gedeelde voorzieningen populair zijn. Naast de openbare ruimte is het ontwerp van collectieve buitenruimten (woonstraten, leefstraten) belangrijk voor de lokale gemeenschap. Op strategische plekken zijn buurtpleinen gecreëerd waar verschillende groepen elkaar kunnen ontmoeten. Grenzen worden duidelijk gemarkeerd (door poorten, vlaggen en drempels). Buurtpleinen worden multifunctioneel gebruikt. Op straat is er een sterke sociale controle. Vanwege de nadruk op ontmoeten, lopen en fietsen is er in de openbare ruimte weinig ruimte voor (geparkeerde) auto's. Bewonerscollectieven, lokale overheden en marktpartijen hebben samen werk gemaakt van onderhoud en doorontwikkeling van bestaande wijken. Dit gebeurt onder andere door transformatie van 'ontsierende', overlast veroorzakende werklocaties die beperkte werkgelegenheid opleveren. Deze functies zijn buiten de bestaande stad geplaatst, tenzij ze als 'streekeigen' worden omarmd ('onze Douwe Egbertsfabriek'). Bestaand groen en bestaand industrieel erfgoed worden beschermd, deels ook door ontwikkeling van nieuwe functies. Verder heeft woningbouw vooral plaatsgevonden buiten bestaand bebouwd gebied, in een groene omgeving, vooral tegen kleine en middelgrote steden aan of aan dorpen die daarbij in de buurt liggen. Waar bestaande dorpen te groot zijn geworden (en daarmee hun identiteit dreigen te verliezen), zijn soms 'nieuwe dorpen' ontstaan.

Het ruimtegebruik voor lichte industrie is toegenomen vanwege reshoring en een toename van kleinschalige industriële activiteiten (ook als onderdeel van de circulaire economie: reparatie, opknappen, recycling, enzovoort). Dit zit vooral op (al langer bestaande) bedrijventerreinen. Daarnaast is er ook groei geweest in kleinschalige activiteiten binnen stedelijke en landelijke gebieden. Zo is tijdelijke opslagruimte nodig voor delen en hergebruik, denk aan loodsen en hubs. Daarnaast heeft er een verschuiving plaatsgevonden naar vooral lokale logistieke netwerken en opslag rondom steden en regionale centra. In heel het land is sprake geweest van een afname van de vraag naar kantoorruimte, met de grootste daling in de Randstad (en met name in de Noordvleugel).

Besluitvorming over ruimtelijke ontwikkeling vindt principieel plaats op een zo laag mogelijk schaalniveau. Dit betekent dat zaken waarover op een hoger schaalniveau overeenstemming moet worden bereikt, zoals de locatie van grotere voorzieningen of interregionale infrastructuur, vaak lange ontwikkeltermijnen kennen. Het eens worden kost tijd. Bovendien kennen niet alle gebieden een vergelijkbare vorm van governance, wat de zaak verder compliceert. Gelukkig blijkt in de praktijk echter ook vaak dat regionale geworteldheid ook meerschallig kan zijn. Mensen blijken zich zowel lokaal als regionaal verbonden te kunnen voelen, afhankelijk van het thema.

Mobiliteit

Reistijd en rijsnelheid zijn minder belangrijk dan omgevingskwaliteit. Men heeft een voorkeur voor bestemmingen dichtbij (indien mogelijk blijft men in de wijk/woonplaats) (PBL 2019c, 2023c). Actief bewegen is belangrijk. Er wordt veel gelopen en gefietst, maar daarnaast wordt ook de eigen auto gebruikt, mede afhankelijk van de voorkeuren die domineren in de buurt. Verder wordt gebruikgemaakt van regionaal openbaar vervoer (met herkenbare chauffeur) en rit- of autodelen via de buurtapp. De focus ligt daarmee op lokale/regionale infrastructuur en lokaal/regionaal vervoer. Verplaatsingsafstanden zijn relatief kort door schaalverkleining en functiemenging. Bereikbaarheidsprofielen verschillen sterk per stad en per wijk. Een matige bereikbaarheid wordt soms expliciet ingezet als kwaliteit van een locatie ('lekker rustig').

Voertuigen worden elektrisch aangedreven. Ze worden thuis of bij het buurtpunt opgeladen. Het gebruik van fossiele brandstoffen is geleidelijk minder aantrekkelijk geworden, omdat steeds meer wijken milieuzonering hebben ingesteld om de lokale luchtkwaliteit te verbeteren. De technologie voor zelfrijdende voertuigen is nauwelijks van de grond gekomen en de invoering is commercieel niet haalbaar gebleken (Wolmar 2018). Er is simpelweg niet genoeg belangstelling voor, omdat de voorkeur uitgaat naar een mens achter het stuur. Dat geldt zowel voor de auto als in het openbaar vervoer.

De focus ligt op regionale en lokale infrastructuurnetwerken. Hier is vooral in geïnvesteerd. De aard van die investeringen is afhankelijk van lokale voorkeuren. Zo zijn sommige gebieden meer gericht op de auto en andere meer op openbaar vervoer. De fietsinfrastructuur is vrijwel overal op orde. Op internationale schaal is weinig behoefte aan goede verbindingen, dus hierin wordt nauwelijks geïnvesteerd. De toegang tot het vervoerssysteem wordt op stads- en wijkschaal georganiseerd. Doordat uiteenlopende zaken op lokale of regionale schaal worden geregeld, zijn er afstemmingsproblemen ontstaan tussen wijken en regio's: afwijkende regels en standaarden maken infrastructuur niet altijd even toegankelijk voor mensen van buiten.

Omgang met energie, grondstoffen, water en natuur

In veel buurten en wijken is er veel energie om dingen te veranderen waar men lokaal profijt van heeft. Dit betekent dat vormen van goed inpasbare kleinschalige energieopwekking vrij makkelijk een plek hebben gekregen in woonbuurten. Grotere installaties zijn functioneel gescheiden geplaatst. Er zijn energiecoöperaties opgericht, zowel op de schaal van de wijk als die van de stad en de

regio. Op deze schaalniveaus is er nog een gevoel van verbondenheid met 'onze' energie mogelijk ('eigen windmolen eerst'). Woningisolatie vindt plaats op de schaal van de straat (iedereen werkt mee aan renovatie). Grootschalige oplossingen zijn echter moeizaam van de grond gekomen, waardoor klimaatbeleid moeilijker te realiseren is.

Door lokale productie en activiteiten rond reparatie, opknappen en recycling en tijdelijke opslag voor hergebruik, is er toch relatief veel ruimte nodig voor lichte industriële activiteiten. Deze vinden deels een plek in woongebieden (denk aan buurthubs voor bijvoorbeeld het delen van spullen en waar kleine reparaties plaatsvinden) of op specifieke werklocaties, waar mogelijk wel grenzend aan woonfuncties. In de bouw is de toepassing van houtbouw toegenomen.

De omgang met adaptievraagstukken hangt sterk af van de lokale opvattingen. Waar sommige wijken of kernen volop inzetten op klimaatadaptiviteit van hun directe leefomgeving, speelt dat bij andere nauwelijks een rol. Grootschalige maatregelen zijn vaak niet van de grond gekomen. Het uitgangspunt dat functie het systeem volgt, is zeker niet overal toegepast. Nieuwe woningen zijn verspreid gebouwd, waarbij regionaal/lokaal wel gezocht is naar inbedding in de omgeving. Er zijn veel kleinschalige oplossingen, zoals groene en blauwe wijken voor wateroverlast, naast oplossingen zoals meer infiltratieoppervlak, het afkoppelen van de regenwaterriool, het beperken van de drainerende werking van riolering, meer open water, meer stedelijk groen en waterconservering. De invulling van de (nationale) normen voor waterveiligheid verschilt regionaal sterk.

Er zijn geleidelijke overgangen van stad naar land. Groen is veelal kleinschalig verweven met wonen in de vorm van landgoederen of uit de hand gelopen grondgebonden wonen (grote tuinen). Verstedelijking is natuurinclusief, maar minder gericht op zeldzaamheid (VHR-soorten) en meer op lokale soorten, landschappen en cultuurhistorie (bloeiende bermen). Er is een grote betrokkenheid van de lokale bewoners bij groenbeheer. Natuur rond de stad is gericht op beleving en recreatie en bescherming van het streekeigen landschap. Ook zijn er voedselbossen bij/in de woonomgeving. Verblijfsrecreatie is voor kleinschalig en 'streekeigen', zoals kamperen bij de boer, kleine campings, verspreide vakantiehuizen enzovoort.

8.1.3 Situatie van duurzame economie

Figuur 8.3

Thematische kaart duurzame economie: Regionaal Geworteld



Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

De groei van de economie is in dit scenario minder hoog, omdat andere waarden belangrijker worden gevonden, en de voordelen van verdere internationale arbeidsdeling en schaalvergroting maar beperkt worden benut. De groei van de arbeidsproductiviteit is beperkt. De koopkracht van mensen is navenant minder hard toegenomen, wat heeft geleid tot minder consumptie van materialen. Daarnaast wordt de bestaande voorraad aan materialen veel beter benut, door het langer en intensiever gebruiken van producten en onderdelen. Dit krijgt met name vorm via lokaal delen, hergebruik en reparatie, en lokale recycling van materialen. Het jaarlijkse binnenlandse materiaalgebruik is afgenomen met zo'n 20 procent ten opzichte van het huidige gebruik per jaar.

Er is relatief weinig geïnvesteerd in de ontwikkeling en toepassing van nieuwe technologieën en grootschalige oplossingen en systemen, in de verwerking van materialen en de productie van goederen. Er is een wisselend gebruik van biograndstoffen (in bijvoorbeeld de bouw en als brandstof) tussen regio's; dit is onder andere afhankelijk van de geschiktheid van regio's om zelf biograndstoffen te produceren voor lokaal gebruik. Het gebruik van nieuwe fossiele grondstoffen is fors vermindert, maar nieuwe mineralen (bijvoorbeeld cement, steen, en zand) worden nog steeds veel gebruikt als grondstof. Met metalen wordt zuinig omgesprongen via ook hergebruik en recycling, waardoor het gebruik van nieuwe metalen flink is afgenomen.

In dit scenario is ingezet op de verschillende oplossingsrichtingen bij het duurzaam en circulair maken van de economie, en het organiseren van productieketen en kringlopen op lagere schaalniveaus (tabel 8.1).

Tabel 8.1

Oplossingsrichtingen bij het duurzaam en circulair maken van de economie, en het organiseren van de productieketen en kringlopen op lagere schaalniveaus

Oplossingsrichtingen	Mate van uitvoering
Minder consumptie van materiële goederen	+
Hergebruik, reparatie en revisie	+
Recycling en gebruik van recycleert	+
Substitutie door biograndstoffen	o/-
Vergroening van productieprocessen	o
Productieketens en kringlopen vooral op lage schaalniveaus	++

d) Toelichting: ++ gebeurt veel; -- gebeurt bijna niet.

De integratie van de Nederlandse economie met economieën in andere landen wordt nog steeds gekenmerkt door (verregaande) arbeidsdeling, maar deze is wel op bepaalde punten van aard veranderd. Er hebben zich twee belangrijke verschuivingen voorgedaan. Ten eerste wordt een groter belang gehecht aan autonomie, leveringszekerheid en herkomst. Ten tweede heeft Nederland zijn hubfunctie in internationale handelsstromen opgegeven: het is geen beleid meer om logistieke en financiële stromen door Nederland te laten stromen. Het volume aan wederuitvoer en doorvoer is daarmee gekrompen, en hiermee ook de omvang van vervoersstromen door Nederland. Handelsstromen bestaan nog vooral uit de export van producten die in Nederland gemaakt worden, en de import van goederen die in Nederland nodig zijn.

De werkgelegenheid in de maakindustrie neemt toe. Er vindt meer kleinschalige en ambachtelijke productie plaats, bijvoorbeeld van voedsel, kleding, meubilair of speelgoed. Ook heeft zich een

'reshoring' voltrokken binnen een aantal branches, omdat men meer controle wil hebben op de productie. Dit geldt bijvoorbeeld voor farmaceutische producten en belangrijke elektronica. Er vindt daarnaast meer reparatie, opknappen en recycling plaats. De werkgelegenheid binnen de bouwnijverheid is gegroeid, vanwege meer nieuwbouw en ook de verduurzaming van de gebouwde omgeving. In de bouw worden meer hout en andere biograndstoffen gebruikt (met name wanneer deze lokaal voorhanden zijn). Digitalisering heeft zich minder snel voortgezet; dus is er minder behoefte aan extra datacentra en aan nieuwe digitale infrastructuur. Het aantal banen binnen de logistiek is gekrompen, doordat de internationale logistieke stromen door Nederland zijn afgenomen. Hiertegenover staat dat de kleinschalige logistiek op het lokale en regionale schaalniveau wel is gegroeid.

In de detailhandel is het aantal winkels toegenomen. Onlineshopping is niet verder toegenomen, maar is juist afgenomen. De werkgelegenheid in de detailhandel is gegroeid, en er worden combinaties gezocht met lokale productie en ambachtswerk, alsook met reparatie en hergebruik. Ook consumentendiensten, recreatie en horeca zijn gegroeid, en richten zich vooral op de lokale schaal. Deze groei is arbeidsintensief en relatief lowtech: er is bijvoorbeeld een toename aan mensen die klusjes of zorgtaken verrichten. Het internationale toerisme is fors gekrompen. Het belang van de zakelijke dienstverlening is afgenomen, door het verlies van de hubfunctie die Nederland in de internationale economie speelt. De publieke sector is sterk in omvang toegenomen, omdat zorg voor elkaar belangrijk is en goede lokale publieke voorzieningen hoog op de prioriteitenlijst staan. De Rijksoverheid is weliswaar gekrompen, maar op decentraal niveau is de publieke sector flink uitgedijd. Er heeft een schaalverkleining plaatsgevonden: de menselijke maat staat voorop, en middelen en bevoegdheden zijn zoveel mogelijk gedecentraliseerd. De vraag naar zorg is ook autonoom gegroeid.

Decentrale overheden zijn belangrijke actoren, en zij hebben veel mogelijkheden om te sturen. Door het ondersteunen en faciliteren van initiatieven van lokale gemeenschappen en lokale/regionale bedrijven, leveren zij een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming en het circulair maken van de economie. Het is lastig om grootschalige infrastructuur en systemen te realiseren, aangezien dit veel coördinatie vereist tussen decentrale overheden onderling. Bovendien willen sommige decentrale overheden liever geen grootschalige installaties en faciliteiten op hun grondgebied hebben.

Decentrale overheden zetten zich actief in om de autonomie van hun regio's ook in economische zin te versterken. Een groot deel van de decentrale overheden heeft daarom bijvoorbeeld ingezet op nutsvoorzieningen in eigen beheer, een eigen investeringsbank, en een universiteit die de betreffende regio bedient. Dit beleid heeft de spreiding van economische activiteiten over Nederland versterkt.

Ruimtelijk-economische dynamiek

Er is een sterke tendens naar meer spreiding van economische activiteiten over het land geweest, waarbij de Randstad relatief in belang is afgenomen. Bepaalde bedrijvigheid heeft zich geconcentreerd in clusters rondom regionale centra, aangezien transportkosten relatief hoog zijn (door gebrek aan investeringen in verbindingen over langere afstand), en bedrijven bepaalde voorzieningen delen (bijvoorbeeld in de energievoorziening en elkaars reststromen). Kringlopen voor recycling, hergebruik en reparatie opereren vooral op regionaal niveau. Elke regio kent een gevarieerde verzorgende economie: detailhandel, consumentendiensten, nutsvoorzieningen, publieke diensten. Maar wat betreft stuwende economie lopen de verschillende regio's uiteen. Sommige regio's

leggen zich verder toe op bepaalde activiteiten, andere regio's kennen een sterk gediversifieerde economie. Tussen regio's bestaan ook grote verschillen in welvaartsniveau.

Ontwikkeling van de haven- en industrieclusters

Het ruimtebeslag van de grote haven- en industrieclusters⁸ is afgenomen (PBL 2023b). De productie van basismaterialen en halffabricaten is over het geheel afgenomen, vanwege het langer en intensiever gebruiken van producten en onderdelen, in combinatie met de geringe groei van materiële welvaart. De verwerking van fossiele grondstoffen is voor een groot deel afgebouwd. Maar de verwerking van mineralen (zoals cement, grind en zand) is wel doorgroeid. De substitutie van abiotische grondstoffen door biograndstoffen is minder goed van de grond gekomen. In dit scenario is waterstoftechnologie niet of beperkt ingezet, en vraagt dus ook nauwelijks ruimte. CCS speelt wel een rol in de afvang van emissies uit de industrie en energievoorziening. De doorvoer en wederuitvoer zijn in omvang afgenomen. Er is dus minder ruimte nodig voor op- en overslag in de havens.

Ontwikkeling van bedrijventerreinen

Bedrijventerreinen rondom (en soms ook binnen) steden en verspreid over regio's hebben zich fors uitgebreid (PBL 2023b). Er is een toename van kleinschalige industriële activiteiten die ook een plaats hebben gekregen op bedrijventerreinen, zoals ambachtelijke productie, lokale reparatie, opknappen en recycling. Voor hergebruik en delen is ook tijdelijke opslagruimte nodig op bedrijventerreinen, in de vorm van loodsen en hubs. Ook zijn er onderdelen van de maakindustrie terug in Nederland, die eerder in het buitenland gevestigd waren. In de bouw wordt er meer modulair gebouwd (zoveel mogelijk gebruikmakend van hout en lokale materialen); ook dit heeft ruimte gevaagd op bedrijfsterreinen. Tevens is in de bouw het hergebruik van onderdelen en materialen toegenomen. In sommige regio's is er ook de verwerking van lokaal gewonnen biograndstoffen (zoals hout, vlas en secundaire stromen uit de landbouw). De rol van Nederland in de internationale logistieke stromen is kleiner geworden. Het ruimtegebruik voor logistiek is substantieel afgenomen (met meer dan 30 procent). Digitalisering is maar weinig verder toegenomen, waardoor er nauwelijks extra datacentra en uitbreiding van digitale infrastructuur nodig zijn geweest.

Ontwikkeling van de kantorenmarkt

De vraag naar kantoorruimte voor zakelijke dienstverlening is gekrompen. Wel is de vraag naar kantoorruimte in de centra op regionaal niveau en in andere kernen aanzienlijk gegroeid. De spreiding van economische activiteiten, de decentralisatie van bevoegdheden en schaalverkleining binnen de publieke sector, hebben daar geleid tot een grotere ruimtevraag. Het ambtenarenapparaat in Den Haag is echter fors in omvang afgenomen. Er is veel leegstand van kantoren geweest, met name in delen van de Randstad (vooral in de Noordvleugel en Den Haag). Een deel van de kantoorgebouwen is daarop getransformeerd of gesloopt.

Ontwikkeling van consumptieve voorzieningen

Het aantal winkels is toegenomen, maar deze zijn gemiddeld wel kleiner. Enerzijds zijn er kleinschalige/ specialistische winkels, soms gekoppeld aan lokale productie, ambachtswerk, hergebruik van tweedehands spullen en reparatie. Maar anderzijds zijn er ook grotere winkels met een uitgebreider

⁸ Het gaat hierbij om Rotterdam-Drechtsteden-Moerdijk, Zeeland (met name Vlissingen en Terneuzen), Noordzeekanaal, Noord (met name Delfzijl en Eemshaven), en Chemelot.

aanbod in de regionale centra. Er is weinig onlineshopping. Persoonlijke dienstverlening, horeca en recreatie concentreren zich veelal in multifunctionele centra in buurten en kernen. Deze centra dienen ook als plek waar spullen (gereedschap, apparaten, meubels) lokaal worden uitgeleend, en faciliteiten (voor bijvoorbeeld koken of sporten) lokaal worden gedeeld.

8.1.4 Situatie van klimaatmitigatie

Figuur 8.4

Thematische kaart klimaatmitigatie: Regionaal Geworteld



Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

Oplossingen dicht bij huis zoeken, dat is in Regionaal Geworteld op alle mitigatiethema's wel het motto. Het Rijk is alleen faciliterend, en treedt alleen op bij bovenregionale vraagstukken. Het proces waarin de overheid in dit scenario opereert is er een van onderaf. De transitie naar klimaatneutraal wordt door gemeenteraden en bewuste burgers opgepakt. Het levert veel discussie op, en niet alles lukt. Steeds komt weer het verhaal van de eigen identiteit op tafel. Daar staat tegenover dat projecten die eenmaal zijn omarmd ook goede op- en navolging krijgen. Als iemand in de straat een zonneboiler heeft, volgt de rest van de straat al snel. Dit geldt ook voor de ondernemers en het midden- en kleinbedrijf. Hierdoor zullen grote transformaties minder waarschijnlijk zijn en is er minder langetermijndenken, omdat men behoudend is, en nieuwe technologieën alleen worden opgepakt als zij een waardevolle bijdrage leveren aan de gemeenschap en het leven daarin. Wat in één regio kan, is misschien een probleem in een andere regio. Dit hangt vooral samen met het gegeven dat oplossingen rond klimaatmitigatie integraal zijn afgestemd met andere ontwikkelingen. Met als resultaat dat regio's er verschillend uit kunnen komen te zien. En soms kan er zelfs sprake zijn van tegenstrijdige maatregelen. De decentrale aanpak kan niet altijd. Er zijn gas- en ook biomassacentrales, die voor meerdere regio's elektriciteit produceren. Het CO₂ wordt dan wel afgevangen (georganiseerd door het Rijk), en via leidingen naar de Noordzee afgevoerd. Om de afstanden niet te lang te laten zijn, staan veel van deze centrales ook in West-Nederland, waardoor er wel (beperkt) elektriciteitsleidingen in het land zichtbaar zijn.

Mensen pakken met elkaar de zaag en hamer op om alle woningen te isoleren. Buren helpen buren. De vraag naar warmte wordt zoveel mogelijk met gemeentelijke warmtenetten ingevuld. De lessen uit het verleden van de eerste waterschappen, het *naoberschap*, de (stads)regio en de boerenleenbank vormen de basis voor veel van deze ontwikkelingen; samen lossen we het wel op.

Ook voor bedrijven is het heel normaal om deel te zijn van de oplossing. De werknemers komen uit de buurt, en met elkaar hebben ze het beste met de regio voor. Bedrijven verenigen zich in het beheer van bedrijventerreinen en geven van daaruit een eigen impuls aan het mitigatiedossier.

Nederland heeft een aantal historische industrieën aan zich weten te binden, maar laat ook een deel van de productie gaan. Nederlandse regio's voelen zich niet geroepen om de miljarden investeringen te doen voor bedrijven die elders slimmer kunnen produceren. Van wat er aan industriële productie overblijft, draait nog wel veel op aardgas uit de Noordzee en CCS. Groningen levert bij tekorten af en toe nog een beetje gas, waarvoor de provincie van andere regio's zeer ruimhartige compensatie heeft bedongen. Waterstof is niet groot geworden. Er waren wel wat regionale projecten, maar uiteindelijk bleek Nederland afhankelijk van onverwacht dure import. De stap naar elektrificatie gaat schoksgewijs en veelal lokaal.

De echte groei van het nationale net is – bewust – niet doorgezet. Er worden echter lokaal nog wel netten gemaakt, soms zelfs los van het hoofdnet. Initiatieven om energie zo optimaal mogelijk te gebruiken, op bedrijventerreinen samen met de aanliggende woonwijken, zijn vanaf het begin al een succes. Hiervoor wordt veel gebruikgemaakt van de kennis die is opgedaan rond Schiphol en andere 'moeilijke' bedrijvenlocaties met netcapaciteitsproblemen in de jaren twintig.

Regio's kiezen ervoor om actief aan landschapsherstel te doen, en ook al is dat soms wat pseudo-historiserend, het levert wel iets op in bossen en houtwallen en het vernatten van veenweide. Ook dit levert een CO₂-winst op. En gecombineerd met veelal extensieve landbouw geeft dit een veel groener, natter en daarmee klimaatbestendiger landschap.

Energieopwekking wordt benut als aanvulling op de begroting van de gemeente. Lokale initiatieven worden lokaal gefinancierd, en hoewel gemeenten volgens de Europese regels geen energie mogen

leveren, trekken ze wel opbrengsten uit de energieprojecten. Deels gaat dat geld naar energie-infrastructuur, maar een deel wordt benut voor investeringen in het regionale cultureel kapitaal. Sommige regio's presteren wat beter in klimaatmitigatie, vinden makkelijker oplossingen dan andere. Dat kan bijvoorbeeld zijn door een beter regionaal organiserend vermogen. Daardoor lukt het juist meer verstedelijkte gebieden makkelijker om meer hernieuwbare energie te plannen en realiseren – kleinschalig en multifunctioneel. Regio's kunnen hierdoor wel echt achterop raken, met krimp als gevolg. Tussen de regio's, ook waar het beter gaat, is geen goede taakverdeling. Iedereen doet alles een beetje.

Andere streken doen het minder goed. Tegenover de energieke samenleving staan ook energieke *nimbyers*, onder wie mensen die zelfs helemaal niet in klimaatverandering geloven. Pas na veel discussie wordt het laatste hoekje landschap gevonden, en daar kan dan nog niet iets. Die regio's zien wel hun mogelijkheden teruglopen. Regio's die pas laat hun Regionale Energiestrategie (RES) concretiseerden en daardoor laat de vervolgstappen formuleerden, krijgen de netwerkaansluiting niet rond, krijgen de warmtestrategie niet van de grond. Met deze regio's is vanuit de rest van het land verminderde solidariteit. Dat uit zich ook in de grootschalige infrastructuur waarin niet meer vanzelfsprekend wordt geïnvesteerd. Tekorten in capaciteit lopen soms wel op.

Vraag en aanbod van energie

Dit alles leidt ertoe dat zowel de energievraag als productie relatief laag en sterk regionaal verdeeld is. Productie en vraag zijn min of meer in evenwicht (nationaal gemiddeld 350 terawattuur), en door een goede *base load* van gas en biomassa wordt dit ook over het jaar goed verdeeld. Dus van (grootscheepse) Internationale uitwisseling (import/export) van elektriciteit is dan ook geen sprake. Dat wordt breed geaccepteerd, want de beperkte afhankelijkheden worden als prettig ervaren. Er is geen behoefte om ook energie voor het buitenland te genereren. Omgekeerd wil men ook niet (te) afhankelijk zijn van andere landen.

Enkele gas- en biomassacentrales leveren regelbaar vermogen. Omdat de CO₂ afvangen wordt, is hier en daar nog wel energie-gerelateerde infrastructuur te zien. Hernieuwbaar is heel divers. Zonnepanelen op de grote daken, kleine windmolens op het terrein, hier en daar (kleine) zonne- en windmolenparken (met een totaal vermogen zon rond 100 gigawatt). Dit alles duidelijk afgestemd met andere ontwikkelingen, zoals bij waterbeheer. En er zijn ook eigen batterijen voor energieopslag. Het menselijk kapitaal dat in bedrijven ontwikkeld wordt, mag af en toe ingezet worden voor projecten in de eigen buurt.

Ruimtelijk beeld

Ook in Regionaal Geworteld wordt het grootste deel van de elektriciteitsvraag afgedekt door windenergie. De windparken staan vooral in het westelijk deel van het Nederlandse Continentaal Plat en ten noordwesten van de Centrale Oestergronden. Maar het aantal windparken op zee is beperkt (het totale vermogen is 25 gigawatt), omdat men vooral voor eigen behoefte wil produceren. En de energievraag is laag (350 terawattuur), doordat er veel energie bespaard en veel omgevingswarmte gebruikt wordt. Bovendien is de mobiliteit gekrompen en de ICT maar weinig gegroeid. Al met al leveren de windmolens op zee zo 60 procent van de benodigde elektriciteit. Het elektriciteits-transport loopt via een beperkt aantal aanlandpunten en (hoogspannings)kabels. Het beperkte windvermogen op zee maakt het hebben van energiehubs overbodig.

Daarnaast is klimaatmitigatie merkbaar op de Noordzee in de vorm van CCS. Dat is enerzijds nodig vanwege de resterende gas- en biomassacentrales die nodig zijn, anderzijds vanwege de gestelde klimaatdoelen die ook in Regionaal Geworteld onderschreven worden.

In het landelijk gebied is veelal het principe 'functie volgt systeem' het uitgangspunt. De landbouw is anders (met een 40 procent gekrompen veestapel), waardoor de gerelateerde emissies flink

dalen. Maar hoe anders verschilt per regio, want ook de landbouw moet passen bij de regio. Als een regio zich opwerpt om energie te produceren, ook voor de bureu, dan zullen ook in landbouwgebieden windmolens en zonneparken te vinden zijn. Maar ook kunnen er biograndstoffen geteeld worden voor de industrie en bouw (bijvoorbeeld vlas of bieten), is *agroforestry* sterk in opkomst. Verder is veel multifunctioneel en kleinschalig bos aangeplant (140,000 hectare) en is het beheer van bestaande bossen aangepast (meer klimaatrobust). En veel veengebieden zijn vernat. Het is wel zo dat dit alles zijn tijd duurt, waardoor de aan het landgebruik gerelateerde broeikasgasemissies pas op langere termijn echt dalen, en dat echt sprake is van extra CO₂-opname. Er zullen dan ook rechten in het buitenland bijgekocht moeten worden ter compensatie van de resterende emissies uit landbouw en landgebruik.

8.1.5 Situatie van klimaatadaptatie

Figuur 8.5

Thematische kaart klimaatadaptatie: Regionaal Geworteld



- Reservering piekafvoer rivieren
- Zoet-zoutovergang
- Waterwinning
- Verbreding van beekdalen
- Water vasthouden
- Vernatting veenweidegebieden

Bron: PBL, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

Per regio zijn andere oplossingen geïmplementeerd voor de aanpak van klimaatadaptatie: duurzaam, conservatief, ruimtelijk, technologisch. Het Deltaprogramma ontwikkelt zich sterk decentraal (net als in Snelle Wereld), en richt zich vooral op 1) rijkscoördinatie in brede zin; 2) implementatie op punten waar het Rijk de meest logische trekker is (met name waterveiligheid); 3) decentrale maatregelen die kunnen worden ingepast zonder het karakter van het landschap aan te tasten. Zo wordt langs de Maas het terrassenlandschap ontzien. Dat betekent dat vaak de tijdhorizon voor aandacht voor klimaatverandering beperkt blijft tot de komende twintig jaar en dat het uitgangspunt is dat de functie het systeem volgt (meer dan in Snelle Wereld), maar dat dit zeker niet overal wordt toegepast. Het gevolg is dat klimaatadaptatie vooral op lokale schaal wordt aangepakt. Getroffen maatregelen zullen vaak slechts op een beperkte ruimtelijke en tijdschaal effectief zijn en frequent moeten worden herzien en aangevuld, afhankelijk van de snelheid van klimaatverandering.

De normen van de Rijksoverheid voor klimaatadaptatief bouwen worden per regio verschillend geïmplementeerd. Er is op dit vlak sprake van concurrentie tussen sommige regio's, wat in sommige regio's heeft geleid tot een minimale invulling van klimaatadaptatie – zolang dat daar de regionale identiteit niet aantast.

De normen voor waterveiligheid zijn sterk gedifferentieerd: decentraal, maar niet noodzakelijk lokaal. Het Rijk garandeert een minimumniveau aan waterveiligheid voor het hele land.

In het landelijk gebied is het principe 'functie volgt systeem' (IenW 2022) vaak het uitgangspunt, maar dat is niet overal het geval. Het waterschap coördineert de inspanningen van grondeigenaren op het niveau van een beek- of waterloopstroomgebied. Het waterbeheer in laag-Nederland is binnen de waterschappen geregeld op polderniveau; de polders hebben daarbij veel zeggenschap. Zoetwaterbeheer voor de landbouw speelt daarbij een belangrijke rol. De Nieuwe Waterweg is verondiept en er is al besloten om deze na 2050 helemaal af te sluiten. De Haringvlietluisen gaan weer helemaal dicht, en er komt een extra zoetwaterbuffer bij in de Zuidwestelijke Delta. Dat dit soms tot afwentelingsproblemen leidt wordt voor lief genomen.

Ruimtelijk beeld

Omdat een regionale aanpak vooropstaat, zijn er vooral kleinschalige oplossingen. Ook klimaatadaptatie wordt vooral op lokale schaal aangepakt. De maatregelen hebben beperkte ruimtelijke implicaties en grootschalige functieveranderingen zijn niet nodig, met vooral maatregelen die waterschappen, regio's en gemeenten zelfstandig kunnen implementeren.

Waar landbouw droogte als probleem ervaart, zoals in hoog-Nederland, vindt waterconservering plaats, vooral door maatregelen op perceelniveau: het aanpassen van teelten, een verhoging van het koolstofgehalte van de bodem, infiltratiebevorderende landbewerking, het plaatsen van stuw-tjes, de installatie van regelbare drainage (De Louw et al. 2022). Belangen van benedenstroomse gebieden komen vaak in de knel. Uit het belang van collectiviteit en cultuurhistorie zijn sommige veengebieden vernat. Hier heeft de landbouw een beheerfunctie. In andere gebieden is het landgebruik gebleven zoals het in 2020 was.

Bij drinkwaterwinning ligt de nadruk op regionale zelfvoorziening. Dit leidt tot veel uiteenlopende regionale oplossingen: buffering, grondwater, oppervlaktewater, hergebruik, ontzilting. Vergroting van de lokale buffermogelijkheden heeft de voorkeur boven versterking van het leidingennet.

Nieuwe woningen zijn verspreid gebouwd. Regionaal en lokaal wordt gezocht naar inbedding in de omgeving. Nieuwe dorpen bevinden zich vooral aan de randen van de stedelijke regio's; tussen de bestaande wijken en de nieuwe dorpen zijn vaak rommelige zones te vinden, die als overstroomingsgebieden gebruikt kunnen worden.

In steden is naast de openbare ruimte het ontwerp van collectieve buitenruimten zoals woon- en leefstraten belangrijk. Woongenot is heel belangrijk en als het klimaat hier een rol in speelt, dan is

het meegenomen. Dit heeft dus geresulteerd in een klimaatrobuuste inrichting, met nadruk op groene en blauwe oplossingen op wijkniveau, zoals wadi's, kleine parken, groenstroken en vijvers en andere waterpartijen (STOWA 2018).

8.1.6 Situatie van landelijk gebied

Figuur 8.5

Thematische kaart landelijk gebied: Regionaal Geworteld



- Bestaand natuurgebied
- Nieuw natuurgebied
- Akker natuurinclusief
- Grasland natuurinclusief

Bron: PBL, WUR, PosadMaxwan

Samenleving, economie en omgevingsbeleid

In Regionaal Geworteld staat het landelijk gebied ten dienste van een regionaal georiënteerde voedselproductie met grote betrokkenheid van de consument. Respect voor de omgeving speelt een belangrijke rol. Dit uit zich in een natuurinclusieve landbouw, veel ruimte voor natuur en aandacht voor het landschap.

Landbouw, grondgebonden en niet-grondgebonden

De landbouw is in Regionaal Geworteld in 2050 gericht op het lokale en op continuïteit, stabiliteit, risicobeheersing en voor zover mogelijk op regionale zelfvoorziening. Voor de voedselproductie betekent dit dat deze vooral is gericht op de lokale, regionale en nationale gemeenschap – in die volgorde van prioriteit. Voedselproductie vindt plaats met aandacht voor mens, dier en omgeving. Dat wil zeggen dat de landbouw in dit scenario natuurinclusief is, overwegend grondgebonden en er veel agrarisch natuur- en landschapsbeheer wordt uitgevoerd.

Bij deze natuurinclusieve landbouw hoort dat kringlopen worden gesloten. Daardoor wordt nauwelijks veevoer of kunstmest geïmporteerd. Agrarische producten van Nederlandse bodem bedienen wel de Europese markt, maar er worden nauwelijks landbouwproducten geëxporteerd naar landen buiten Europa. Milieuproblemen zijn grotendeels opgelost dankzij de kleinere veestapel en een (extensief) gebruik van de grond, gebaseerd op de draagkracht van het water- en bodemsysteem.

De meeste landbouwbedrijven zijn in eigendom en beheer bij coöperaties, zoals Heereboeren. De leden van de coöperatie, meestal burgers die in de nabijheid van de boerderij wonen, werken zelf in hun vrije tijd mee op de boerderij. Dit kan ook 'gemeenschapslandbouw' worden genoemd: consument, natuur en landschap zijn de vanzelfsprekende aandachtspunten voor het bedrijf. Veel boeren worden (direct en indirect) betaald door de gemeenschap. Hun bedrijven zijn gemengd; kringlopen worden op bedrijfsniveau zo goed mogelijk gesloten. Met de nadruk op lokaal en regionaal geteelde én geconsumeerde producten zijn de ketens in alle opzichten kort. Ze hebben een veel meer lokaal/regionaal karakter gekregen.

Consumenten die niet verbonden zijn aan een coöperatie kopen hun voedsel veelal rechtstreeks bij de boer of lokale winkel. Winkeliers bepalen zelf in hoge mate welke (lokaal geproduceerde) producten zij in de schappen leggen. Er wordt nauwelijks geproduceerd voor de export.

Er is nog enige glastuinbouw in *greenports* die zijn 'versmolten' met de stad. Daar waar kassen zijn verdwenen, staan nu woningen. Ze worden verwarmd met restwarmte uit de overgebleven kassen. In de kassen worden groenten en bloemen geteeld voor de lokale en regionale markt en vaak ook op het glastuinbouwbedrijf zelf verkocht aan de consument. Naast productie en logistiek zijn het ook kennisclusters.

Er wordt weinig vlees gegeten. Doordat er ook weinig export is, is er ook nauwelijks nog intensieve veehouderij. Wat nog aan veehouderij resteert, is kleinschalig, lokaal georiënteerd en met veel aandacht voor diervriendelijkheid. Varkens wroeten buiten in de modder en ook de vrije-uitloopkippen scharrelen buiten rond. Doordat dieren in veel lagere concentraties en met veel meer ruimte worden gehouden, is het risico op uitbraken van dierziekten en zoönosen klein.

Consumenten zijn er intussen aan gewend dat voedsel duur is. Dat komt vooral doordat veel directe en indirecte Europese en nationale landbouwsubsidies zijn komen te vervallen, en door het wegvallen van bepaalde schaalvoordelen. Het effect daarvan wordt nog wel enigszins getemperd doordat de ketens kort zijn – de consument koopt immers rechtstreeks of vrijwel rechtstreeks bij de producent. Supermarktketens vormen daardoor niet langer een tussenschakel. De winst die zij eertijds maakten drukt nu niet meer op wat de consument voor voedsel betaalt. Dat prijzen hoog zijn wordt overigens niet als probleem gezien. Men vindt het wel wat waard om te weten waar het

voedsel vandaan komt en hoe het wordt geproduceerd. Ook worden lokale voedselbanken ruimhartig van voedsel voorzien.

Natuur en bos

Het Natuurnetwerk Nederland is gerealiseerd, maar dit netwerk is niet uitgebreid. Wel is er op andere plekken veel meer aandacht voor natuur, door de natuurinclusieve invulling van functies, zoals waterberging en CO₂-vastlegging. De nadruk ligt op mengen en minder op het aloude scheiden (Dirkx et al. 2019). Zo is veel natuur met stedelijk groen verbonden. Beekdalen en veengebieden fungeren als natuurlijke klimaatbuffer.

Mondige burgers die veelal een andere visie op natuur hebben dan ecologen (Buijs & Boonstra 2020) bepalen in hoge mate de doelen van natuurbescherming. Men richt zich op 'natuur voor mensen', dat wil zeggen op de zogeheten halfnatuurlijke natuur die hoort bij het historische cultuurlandschap. Voorbeelden zijn droge heide en blauwgraslanden. Het natuurbeheer is er geënt op het historische agrarische beheer. Op de heide grazen schaapskuddes. In de blauwgraslanden vindt historisch hooilandbeheer plaats met nauwelijks bemesting. In het voorjaar is het er een uitbundige orchideeënrijke bloemenzee.

Een deel van het bos is in gebruik als voedselbos. Er worden noten en vruchten geproduceerd en ook het blad van de bomen en struiken wordt voor consumptie geoogst. De voordelen voor bodemkwaliteit en biodiversiteit van teelt in voedselbossen worden belangrijk gevonden. De voedselbossen zijn zorgvuldig in het landschap ingepast, op plekken waar de verdichting die een voedselbos met zich brengt, past bij de regionale identiteit van het landschap.

Er is ook veel ruimte voor natuur in het landbouwgebied. Dat komt doordat het gebied wordt dooraderd met, bij de regionale identiteit passende natuurlijke landschapselementen. Zo zijn er houtwallen in het zandgebied, natuurlijke slootkanten in het veenweidegebied en bloeiende akkerranden in het zeekleigebied. Samen beslaan ze zo'n 10 procent van het areaal. Bovendien is het ruimtegebruik natuurinclusief. Dat leidt in het hele landelijk gebied tot een goede zogeheten basiskwaliteit natuur (Biesmeijer et al. 2021).

Dankzij de eveneens op natuurinclusieve leest geschoeide landbouw, met een kleine veestapel, is er nauwelijks een stikstofprobleem (ammoniak) en broeikasgassenprobleem. Dit zorgt ervoor dat de natuurkwaliteit in de natuurgebieden van het in de jaren dertig afgeronde Natuurnetwerk Nederland grotendeels op orde is. Dat, én de ruimte voor natuur in het landbouwgebied, maakt dat de Europese doelen van de Vogel- en de Habitatrichtlijn voor een groot gedeelte, maar niet helemaal, kunnen worden gehaald. Dat komt omdat men is gestopt met het omvormen van bijvoorbeeld bos, naar andere natuurtypen, zoals bos naar heide, om zo voor specifieke soorten of habitattypen de beoogde gunstige staat van instandhouding te bereiken. Omvormen van bestaande natuur past immers niet bij het streven de regionale identiteit te behouden en roept daardoor verzet op (Buijs & Boonstra 2020). Ook is het beheer met de focus op halfnatuurlijke natuur onvoldoende toegespitst op de specifieke VHR-doelen. Bovendien zou voor een nagenoeg 100 procent-doelbereik nog een aanzienlijke uitbreiding van het areaal natuurgebied nodig zijn geweest (PBL 2020f). Het doelbereik is circa 75 procent (zie hoofdstuk 9).

Bodem, water en lucht

De van oudsher al regionaal georganiseerde waterschappen hebben grote stappen gezet om de gevolgen van het veranderende klimaat enigszins in toom te houden. De meeste beekdalen zijn ingericht als natuurlijke klimaatbuffer. Dat wil zeggen dat de ooit rechtgetrokken beken weer een meanderende loop hebben gekregen, en de aangrenzende gronden zo worden gebruikt dat overstroming geen onoverkomelijke problemen oplevert. Dat betekent dat er nog wel ruimte is voor extensieve veehouderij.

Door het water in de beekdalen zo lang mogelijk vast te houden, voorkomen de waterschappen dat er wateroverlast benedenstrooms optreedt na perioden met hevige regenval, maar zorgen ze er ook voor dat het grondwater op peil wordt gehouden voor de steeds vaker voorkomende droge perioden. Omdat het water niet snel wordt afgevoerd krijgt het immers de kans in de grond te zakken.

De focus op het regionale maakt echter dat het grotere geheel, daar waar het waterbeheer de waterschaps- of regioprovinciegrenzen overschrijdt, minder aandacht krijgt. Op kleine schaal wordt water opgevangen, maar grote regio-overstijgende waterretentiegebieden zijn er nauwelijks. Dat kan tot gevolg hebben dat oplossingen suboptimaal zijn.

In sommige stukken van het veenweidegebied is het tegenwoordig een natte boel. In plaats van daar het peil steeds mee laten zakken met de dalende bodem, zoals tot in de jaren twintig nog gebruikelijk was, hebben de waterschappen het peil juist opgezet. Daarmee is de emissie van broeikasgassen uit het verdrogende veen aanzienlijk verminderd. Maar voor de daar aanwezige landbouw heeft dit grote gevolgen. Er is alleen nog plaats voor extensieve melkveehouderij, met kleinere en lichtere koeien die niet wegzakken in de drassige bodem. Ook vinden natte teelten plaats in wat nog steeds het veenweidegebied wordt genoemd, zoals van lisdodde. Lisdodde speelt een belangrijke rol als grondstof voor het zogeheten biobased bouwen. Maar er zijn ook andere natte teelten, zoals die van wilde rijst.

Zowel in de beekdalen als in het veengebied geldt dat de landbouw die er nog kan plaatsvinden nevenschikkend is aan de primaire functie van deze gebieden, namelijk klimaatadaptatie en -mitigatie.

Landschap

Er is sprake van een groot streekeigen kwaliteitsbewustzijn. Het landschap is daarbij een belangrijke drager van de regionale identiteit. De verbondenheid met het omringende landschap is groot en de mensen vinden de kwaliteit van de dagelijkse (fysieke en sociale) leefomgeving belangrijk. De ontwikkeling en bescherming van het streekeigen landschap en de zorgvuldige inpassing van verstedelijking daarin krijgen veel aandacht. Ook de cultuurhistorie is voor veel mensen belangrijk. Dat uit zich in veel aandacht voor landschapsbehoud, zowel vanuit het erfgoedperspectief als vanuit de rentmeesterschapsgedachte en herstel van verloren gegane landschapselementen, -patronen en -structuren. Landschapsontwikkeling, -behoud en -onderhoud geschiedt veelal door vrijwilligers. Het landschap is kleinschalig, met streekeigen landschapselementen. Het kent een grote variatie op een laag schaalniveau, én veel variatie tussen de fysisch-geografische regio's, onder andere door de accentuering van de regionale landschappen.

In het cultuurlandschap zijn er veel bij de regionale identiteit passende landschapselementen. Zo zijn er in het zandgebied houtwallen, natuurvriendelijke slootkanten in het veenweidegebied en bloemrijke akkerranden in het zeekleigebied.

Doordat er nauwelijks nog intensieve veehouderij is, zijn er veel voormalige agrarische bedrijfsgebouwen die nu ruimte bieden aan lokale ondernemers (kleinschalige bedrijven, zzp-ers) en andere sociale en culturele initiatieven. De zogeheten rood-voor-roodregeling heeft het mogelijk gemaakt lelijke, niet-streekeigen stallen plaats te laten maken voor hoogwaardiger, streekeigen gebouwen. Er is een sterke verwevenheid tussen stad en platteland, zowel ruimtelijk, als economisch en cultureel. De verschillen tussen de regio's zijn echter wel goed zichtbaar. Combinaties van tuinbouw, waaronder ook glastuinbouw, en woningbouw langs de randen van steden en dorpen zijn een nieuwe vorm van meervoudig ruimtegebruik. Volkstuinen, met veel tuinbouw, worden in veel gevallen permanent bewoond.

Compacte datacentra liggen verspreid over het landelijk gebied en langs de randen van steden. Zij voldoen aan welstandseisen, zijn landschappelijk ingepast, en zijn voorzien van zonnepanelen op

de daken.

Er zijn veel mogelijkheden voor recreatie in de directe nabijheid van waar mensen wonen. Elke regio heeft een aantrekkelijke, goed toegankelijke groenstructuur (voor wandelen, fietsen, de auto en het openbaar vervoer). Het agrarisch gebied is veel toegankelijker geworden. Klompenpaden, zoals die aan het begin van de 21^e eeuw in Utrecht en Gelderland ontstonden, komen nu door heel Nederland voor. Landschappelijke karakteristiek staat voorop. Natuur in de buurt is verbonden met de natuur in het buitengebied.

8.2 Pad naar 2050

8.2.1 Algemeen pad

Er waren verschillende aanleidingen tot de veranderingen die in de richting van het geschetste toekomstbeeld hebben geleid. Een van de aanleidingen was de aanhoudende coronacrisis. Tijdens de opeenvolgende lockdowns werden mensen telkens weer op zichzelf teruggeworpen en misten zij de directe contacten met hun medemensen. Bovendien ervoerden zij aan den lijve hoe belangrijk de kwaliteit van de lokale en regionale leefomgeving is. Een andere aanleiding was het stoppen van de gaslevering door Rusland als reactie op de sancties die de westerse landen hadden ingevoerd na de inval van het land in Oekraïne. Voor veel mensen maakte dit scherp duidelijk welke risico's de internationale handel en de afhankelijkheid van autoritaire regimes met zich brengen. Nog een andere aanleiding was dat veel mensen zich steeds meer stoorden aan de verrommeling van het landschap. Zij ergerden zich meer en meer aan de datacentra en de logistieke centra die op allerlei plekken in hun omgeving verschenen. Verder leidden de geregelde uitbraken van dierziekten, zoals de gekkekoelziekte, de Q-koorts en de vogelgriep, ertoe dat het vertrouwen in de intensieve landbouw steeds verder afnam. Daar kwam bij dat een alarmerend rapport verscheen over de gezondheidseffecten van residuen van bestrijdingsmiddelen op groenten en fruit en van diergeneesmiddelen in vlees. Tot slot speelde het gegeven dat de overheid en de markt een groot deel van de publieke ruimte beheersten een rol. De burgers beseften steeds meer dat de overheid niet altijd de wijsheid in pacht heeft en dat economische welvaart niet vanzelf gemeenschappelijk welzijn oplevert (Tjeenk Willink 2021).

Deze ontwikkelingen leidden tot een groeiende behoefte aan gemeenschapszin en landschapszorg (Scruton 2012). De ervaring dat de Rijksoverheid onvoldoende deed om het tij te keren zorgde dat steeds meer burgers en bedrijven samen initiatieven namen. Hierbij speelde ook een rol dat het Rijk, dat zich hier eveneens van bewust was, het subsidiariteitsbeginsel nog verder doorvoerde dan het al eerder had gedaan. Veel overheidsbeleid, inclusief het omgevingsbeleid, werd zowel gedecentraliseerd als vermaatschappelijkt. Terwijl steeds meer bestaande en nieuwe burgergroepen initiatieven namen, werkten kleine en middelgrote bedrijven actief mee en schiepen gemeenten en provincies de noodzakelijke voorwaarden. Dit kreeg een stimulans vanuit Brussel toen zij besluit om regionale en lokale initiatieven veel actiever te gaan stimuleren (afhankelijk van het contextscenario).

Om ruimte te geven aan de initiatieven van gemeenschappen en deze te stimuleren besloot de regering om het rijksbeleid, inclusief het omgevingsbeleid, verregaand te decentraliseren. De regering wilde 'werk maken van subsidiariteit' en deed dit door een bestuurlijke herindeling uit te voeren. De herindeling betekende dat het aantal provincies, waterschappen en gemeenten werd vergroot en dat de omvang ervan werd verkleind. Zo ontstonden er bijvoorbeeld regioprovincies en ook wijk- en dorpsraden. Tijdens een grote indelingsoperatie halverwege de jaren dertig werden de provincies opgesplitst in kleinere regioprovincies. Een provincie als Gelderland werd bijvoorbeeld opgedeeld in de regioprovincies Achterhoek, Arnhem-Nijmegen, Noord-Veluwe, Vallei,

Stedendriehoek en Rivierenland. Regionale omgevingsvisies werden het leidende beleidskader voor de ruimtelijke ordening.

Met de regionalisering van het ruimtelijk beleid werd het lastiger om regio-overstijgende opgave aan te pakken, denk aan de problemen als gevolg van klimaatverandering die op steeds meer plekken speelden. Als reactie hierop ontstonden er vanaf het einde van de jaren twintig steeds meer samenwerkingsverbanden tussen de regioprovincies. Dit leverde veel extra overleg en daarmee ook veel extra transactiekosten op. Grootschalige ingrepen die nodig waren om de gevolgen van klimaatverandering beheersbaar te houden, kwamen hierdoor niet altijd tot stand. Het Rijk reageerde hierop door vliegende brigades op te richten die de lokale en regionale overheden, als zij daar behoefte aan hadden, konden bijstaan met kennis en menskracht. Verder formuleerde het Rijk een basisniveau voor milieukwaliteit en waterveiligheid en bleef het zich met de nationale infrastructuur bemoeien.

In de ruimtelijke ordening namen bewoners het heft in handen door nog meer dan voorheen zelf plannen te maken voor hun wijk. Hierbij werden ze geholpen door nieuwe rechten en bijbehorende budgetten. Het buurtplanrecht stelde bewonersgroepen in staat om een eigen ruimtelijk plan te maken, wat ze minder afhankelijk maakte van marktpartijen en gemeenten. Vooral de gemeenten moesten hieraan wennen, maar die vonden later een rol in nieuw ontstane allianties. De bewonersgroepen hadden geld nodig om de buurtplannen te realiseren; groepen die aan bepaalde voorwaarden voldeden kregen de beschikking over een deel van de gemeentebegroting.

Daarnaast gaf de overheid, onder toenemende druk van steeds grotere groepen burgers, meer en meer ruimte aan de participatieve democratie, waarin burgerinitiatieven een belangrijke rol spelen. Al waren en zijn er ook veel burgers die initiatieven nemen zonder de overheid om steun te vragen (In 't Veld 2021). De regering wilde hiermee recht doen aan het regionale niveau waarop veel omgevingsvraagstukken samenkomen en het lokale niveau waarop burgers het beste hun bijdragen kunnen leveren. De Omgevingswet was een stap in de goede richting naar actief burgerschap, gemeenten zijn daarna dichterbij de burger komen te staan en de burgers zijn pro-actiever geworden (Rotmans & Verheijden 2021). Brussel ondersteunde deze tendens door meer werk te maken van het regionale beleid en het plattelandsbeleid (afhankelijk van het contextscenario).

Provincies, waterschappen en gemeenten kregen niet alleen meer taken, maar ook meer bevoegdheden, bijvoorbeeld om zelf belastingen te innen. Zo genereerden zij middelen om hun taken goed uit te voeren en initiatieven van de burgers en de bedrijven goed te ondersteunen. Een keerzijde was dat er meer beleidsconcurrentie tussen provincies, waterschappen en gemeenten ontstond. Zowel de belastingen als de voorzieningen speelden immers mee bij de keuzes van burgers en bedrijven om zich ergens te vestigen.

De decentralisatie bracht ook met zich dat de MKBA (maatschappelijke kosten-batenanalyse) werd aangepast. Omdat deze methode, die wordt gebruikt om publieke investeringen te beoordelen, te centralistisch werd gevonden en steeds meer draagvlak verloor, werd zij door een regionale variant en een lokale variant vervangen (PBL 2019). De provincies en gemeenten investeerden veel in de menskracht, competenties en middelen die nodig waren en zijn om hun extra taken te kunnen uitvoeren en relevante gemeenschapsinitiatieven te ondersteunen en te stimuleren.

Om de marktmacht van grote ondernemingen te beperken en kleine en middelgrote bedrijven de ruimte te geven dwong het Rijk de grote bedrijven om zich op te delen. Het werd hierbij gesteund door de Europese Unie (afhankelijk van het contextscenario). Grote coöperatieve bedrijven, waaronder een bekend zuivelbedrijf en een bekende bank, werden op initiatief van de leden opgedeeld, waardoor zij zich weer meer op de eigen regio zijn gaan richten. Als gevolg hiervan nam de invloed van ketenpartijen zoals supermarkten sterk af. Boeren gingen hun producten steeds vaker rechtstreeks aan consumenten of lokale groentezaken leveren. Zij konden hierdoor een meer reële prijs rekenen, zodat ze hun inkomen op peil konden houden.

8.2.2 Pad van stad en regio

De laatste decennia hebben buurten, wijken, gemeenten en regio's meer en meer de controle over hun eigen leefomgeving in handen gekregen. Steeds meer beleid werd gedecentraliseerd van het Rijk naar de regio's en de gemeenten, die het vervolgens naar de burgers door decentraliseerden (PBL 2019c, PBL 2023c). De zaken werden steeds meer op een zo laag mogelijk schaalniveau geregeld en dat was vaak veel lager dan voorheen voor mogelijk werd gehouden. Er ontstonden allerlei coöperaties: zorg-, krediet-, energie- en voedselcoöperaties, groenbrigades, welzijns-*squads* en dergelijke. Tegelijkertijd ontwikkelden allerlei burgerorganisaties onderlinge netwerken waarin zij expertise opbouwden, ervaringen uitwisselden en elkaar adviseerden. De lokale en regionale overheden deden soms ook een beroep op de coöperaties. Hetzelfde geldt voor lokale en regionale bedrijven.

Deze ontwikkelingen droegen ertoe bij dat er geen basis voor een nationale omgevingsvisie (NOVI) meer was. Die werd eind jaren twintig dan ook afgeschaft. Al snel volgde er in verschillende regio's van het land stevige discussies over wat dan de rol van de provincies nog was. Het huis van Thorbecke werd echt op de proef gesteld toen de regio Achterhoek begin jaren dertig een autonome positie ten opzichte van de provincie Gelderland eiste. In navolging van de Achterhoek gingen er namelijk ook in andere regio's steeds meer stemmen op voor autonomie. Een van de gevolgen hiervan was dat in steeds meer delen van het land de provinciale omgevingsvisies (POVI's) door regionale omgevingsvisies (ROVI's) werden vervangen.

In de ruimtelijke discussies werd de rol van het landelijk gebied steeds groter, ook in de discussie die over de verstedelijking gingen. De landelijke gebieden wilden niet langer behandeld worden als 'koloniën' waar de steden voor hun groei naar believen een beroep op konden doen. De organisaties en groepen die het landelijke gebied vertegenwoordigden emancipeerden zich en wisten zich hierdoor steeds beter te organiseren, ook in de lokale, regionale en landelijke politiek. Als gevolg hiervan kregen zij vanaf het midden van de jaren twintig een steeds grotere rol in de besluitvorming. Verder werd het onderscheid tussen stad en land, dat van oudsher een grote rol speelt in de ruimtelijke ordening, steeds kleiner en werden stad en land steeds minder gescheiden werelden. Niet alleen de zeggenschap verschoof in de loop der jaren naar de lagere schaalniveaus, dat gold ook voor de beleidsinstrumenten en voor de financiering van het beleid. Zoals gezegd, werd eind jaren twintig de nationale MKBA vervangen door een regionale en lokale MKBA. Dit had gevolgen voor de fysieke investeringen. Doordat het Rijk nauwelijks meer bijdroeg aan de investeringen op het regionale en lokale niveau werden de maatschappelijke kosten en baten voortaan op de laatste schaalniveaus bepaald. Dit leidde tot fysieke investeringen die minder prestigieus en kostbaar waren en die meer recht aan de regionale en lokale wensen deden. Zo werd er voortaan niet meer in gebouwen met nationale of internationale allure geïnvesteerd, maar in gebouwen die bij de schaal en de ontwerptraditie van de regio passen. Daarnaast werd het mobiliteitsfonds begin jaren dertig gedecentraliseerd. Aanvankelijk werden de regionale fondsen nog vooral met rijksgeld gevuld, maar later gebeurde dit meer en meer door de regionale overheden. Duidelijk werd dat verschillende regio's verschillende prioriteiten stelden en verschillende accenten legden: kwaliteit gaat voor kwantiteit en wat kwaliteit inhoudt verschilt van plek tot plek. Verder werd er een fundamentele wijziging van het belastingstelsel voorbereid. Na een lange periode van voorbereiding werd de verandering van het stelsel eind jaren dertig eindelijk uitgevoerd. Het gevolg hiervan was dat de regionale en lokale overheden veel meer vrij te besteden financiële armslag kregen en dat zij hun voorkeuren beter konden realiseren.

Al met al werden in de loop der jaren de taken waar de regionale en lokale overheden voor kwamen te staan steeds groter. Dit vergde zijn tol. Er bleven namelijk beleidsdossiers (bedrijventerreinen, woningbouwopgaven) liggen waarvoor samenwerking tussen de lokale overheden nodig was. Dit bleek een flinke opgave die de nodige transactiekosten vergde. De regio's konden (en kunnen)

hierbij de helpende hand bieden, maar op het regionale niveau herhaalde dezelfde problematiek zich als het ging om de samenwerking tussen de regio's (mobiliteit, waterbeheer). Sommige gemeenten en regio's slaagden er wel in om de onderlinge samenwerking goed vorm te geven; bij andere was dat veel minder het geval. Hierdoor kon het bijvoorbeeld gebeuren dat binnen het ene stroomgebied wel goed werd samengewerkt en er succesvolle plannen voor het waterbeheer kwamen, terwijl dat dit in het andere stroomgebied niet het geval was.

8.2.3 Pad van duurzame economie

Het grotere belang dat men ging hechten aan gemeenschapszin en de zorg voor elkaar en de lokale omgeving, betekende dat materieel bezit en materiële consumptie aan belang inboetten. Al vanaf eind jaren twintig ontstonden er in verschillende wijken en dorpen allerlei initiatieven om lokaal spullen, faciliteiten en voertuigen te delen. Er kwamen hier en daar schuurtjes met gereedschappen en huishoudelijke apparaten. Men ging vaker gezamenlijk koken in kleine groepen. En er was een opleving van wasserettes. De eerdere 'wegwerpcultuur' maakte vanaf eind jaren twintig plaats voor een cultuur waarin men bestaande producten zolang mogelijk wilde gebruiken via reparatie/revisie; en waarbij men tweedehands als een volwaardige optie ging zien tegenover nieuw. Er kwam een stigma te staan op het afdanken van waardevolle materialen, vooral ook omdat deze dan uit de regio zouden verdwijnen. Lokaal hergebruik en regionale recycling werden de norm.

Parallel hieraan was er een beweging naar grotere autonomie binnen de eigen regio. Herkenbaarheid en traditie werden belangrijker. De vraag naar lokaal geproduceerde goederen nam toe, zoals meubels, kleding, bouwmaterialen, en voedsel. Mensen waren ook bereid hier iets meer voor te betalen. Sterk lokaal gewortelde ondernemingen speelden hier op in, en een aantal maakten een opmerkelijke groei door. Ook de coöperatie als economische organisatievorm, bloeide vanaf eind jaren twintig opnieuw op. Daarnaast voerde de Europese Unie (afhankelijk van het contextscenario) begin jaren dertig een herziening door van het interne markt beleid en handelsbeleid, waardoor decentrale overheden enkele bevoegdheden kregen om hun eigen markten te beschermen en lokale productie te bevorderen. In de loop van de jaren 30 werden ook nutsvoorzieningen meer en meer onder lokale controle gebracht. Al snel na hun instelling midden jaren dertig, richtten de meeste regioprovincies bijvoorbeeld eigen recyclings- en afvalverwerkingsbedrijven op die hoofdeverantwoordelijk werden voor de recycling en afvalverwerking binnen het betreffende gebied. De grote internationale recyclings- en afvalverwerkingsbedrijven werden daardoor buiten spel gezet. Al snel werd dit gevolgd door de oprichting van ook eigen investeringsbanken, om de economische ontwikkeling binnen de regio beter te kunnen ondersteunen.

De verschuiving van bevoegdheden van Rijk naar decentrale overheden, had als bijkomend effect dat het *mainport*-beleid op de helling ging. Men zag nog vooral de kosten termen van investeringen in grootschalige infrastructuur, vervuiling, overlast en aantasting van het landschap; en men vond dit niet langer opwegen tegen de baten.

Bovenstaande ontwikkelingen hadden wel als effect dat de productiviteit maar langzaam groeide, waarmee ook de koopkracht van mensen ook maar beperkt toenam. Veel mensen vonden dit echter niet zo erg. Voor hun woog dit ruimschoots op tegen het gegeven dat persoonlijk contact en de menselijke maat weer voorop stonden, en dat hun leven wat simpeler en overzichtelijker werd. Het gevolg van al deze ontwikkelingen was dat het totale jaarlijkse verbruik aan grondstoffen vanaf de eind jaren twintig langzaam daalde.

De beweging naar een circulaire economie werd verder aangezwengeld door allerlei initiatieven van

lokale gemeenschappen, lokale bedrijven en lokale coöperaties, ondersteund vanuit de verschillende decentrale overheden. Dit verschilde sterk tussen de regio's, afhankelijk van omstandigheden, voorkeuren en verhoudingen binnen deze regio's. In sommige regio's werd vanaf eind jaren twintig de transitie naar een groene leefstijl volledig omarmd, en werd veel gedaan om consumptiepatronen en productieprocessen verder te verduurzamen. In een aantal regio's werd bovendien ingezet op de verbouwing en verwerking van eigen biograndstoffen, zoals houtbouw, lisdodde, hennep en vlas. Maar lang niet alle regio's waren even actief op deze fronten.

In alle haven- en industrieclusters werd de verwerking van fossiele grondstoffen vanaf eind jaren twintig langzaam afgebouwd. Ook de op- en overslag liep vanaf begin jaren dertig geleidelijk terug doordat de doorvoer langzaam afnam. Hierdoor moesten eind jaren dertig een aantal container- en bulkgoedterminals inkrimpen, en kwamen veel grote distributiecentra binnen en buiten de clusters leeg te staan. Maar de ontwikkeling van de haven- en industrieclusters verschilde tussen de regio's waarin ze gevestigd zijn. In de regio's waar de haven- en industrieactiviteiten als onderdeel van de lokale identiteit werden gezien, kon de bestaande basisindustrie op het gebied van chemie, metalen, cement en dergelijke in de jaren dertig een omslag maken naar een meer binnenlandse oriëntatie. Ook werd er in deze clusters geïnvesteerd in de verduurzaming van productieprocessen, en in de verwerking van biograndstoffen. In andere regio's was de tolerantie voor overlast en potentiële risico's van grootschalige haven- en industriële activiteiten minder groot, en dientengevolge waren hier minder nieuwe investeringen.

In de jaren dertig en begin jaren veertig was er een groei van bedrijventerreinen verspreid over het land. Er was behoefte aan ruimte voor reparatie en revisie van spullen, en voor de lokale recycling van materialen. Bovendien was er een toename in de lokale productie van bepaalde spullen. Het ging daarbij om voorwerpen waarin de lokale identiteit tot uitdrukking komt; maar ook om essentiële producten waarvan de leveringszekerheid van groot belang is. Deze ontwikkelingen zorgden er voor, dat er lokaal behoefte was aan ruimte voor tijdelijke opslag van goederen en materialen. Met name bedrijventerreinen aan de rand van steden en lokale kernen maakten een sterke groei door. Ondernemers vonden het van groot belang om in de buurt van lokale consumenten te zitten, en hun werknemers kwamen bovendien vooral uit de onmiddellijke omgeving. In een aantal regio's kwamen er in de loop van de jaren dertig installaties op bedrijventerreinen voor de verwerking van lokale biograndstoffen.

8.2.4 Pad van klimaatmitigatie

De initiatieven van de lokale en regionale gemeenschappen sinds het begin van de jaren twintig op het gebied van klimaatmitigatie zorgden voor heel veel kleine veranderingen die op elkaar voortbouwden. Met elkaar brachten al deze initiatieven de transitie voort die we bij de situatie in 2050 hebben beschreven. Aanvankelijk vonden de belangrijkste veranderingen op het land plaats. Er kwamen allerlei nieuwe vormen van energieopwekking op het land, waarbij het aandeel hernieuwbare energie in de totale energiemix langzaam maar gestaag toenam. Vanaf 2030 kwam ook steeds meer windenergie op zee. Maar de veranderingen waren nogal moeilijk te realiseren, waardoor de toename van hernieuwbare energie uiteindelijk beperkt bleef. Zo is er uiteindelijk in vergelijking met de andere scenario's maar een beperkt vermogen aan windenergie op land en windenergie op zee gerealiseerd.

Er deden zich verschillende knelpunten voor. Een groot knelpunt was dat veel weerstand tegen windparken op land ontstond, vooral waar het ging op de plaatsingen van grote windparken. In veel regio's werden deze als gebiedsvreemd en als een aantasting van het landschap ervaren, waardoor er veel weerstand was. Overigens was dit niet in alle regio's het geval. Zo was in de

Noordoostpolder en op Flevoland van begin af aan weinig weerstand, omdat de windparken goed in het grootschalige en geometrische landschap pasten. Bovendien konden lokale bedrijven en bewoners door te participeren aan de windparken verdienen. Een ander groot knelpunt vormde de capaciteit van het elektriciteitsnetwerk. Dit netwerk piepte en kraakte geregeld en liep soms ook vast. Lokaal en regionaal werd met waterstof geëxperimenteerd, maar het lukte niet goed om de experimenten op te schalen waardoor waterstof niet in heel Nederland werd (en wordt) toegepast. Dit heeft er ook toe bijgedragen dat waterstof nogal duur bleef.

Om te voorkomen dat energietekorten zouden ontstaan bleven veel regio's langer gebruik maken van fossiele brandstoffen, vooral van dure gasimport. Biomassa ging eveneens een grotere rol spelen. Maar ook in dit opzicht liepen sommige regio's vooropen bleven andere regio's achter. Doordat de meeste regio's een beroep op gas bleven doen en sommige regio's meer gebruik van biomassa gingen maken speelt de afvang en opslag van CO₂ een belangrijke rol. In het geval van biomassa leidt dit wel tot een vermindering van de hoeveelheid CO₂ in de lucht.

Veel gemeenten en regio's hebben de bestaande voorraad aan woningen, kantoren en andere bebouwing aangepakt om minder energie voor warmte nodig te hebben. Aanvankelijk gebeurde dit vooral op bedrijventerreinen, maar later ook in de gebouwde omgeving. Na verloop van tijd volgden steeds meer regio's het goede voorbeeld van de koplopers.

Na 2040 kwam de transitie naar klimaatneutraliteit pas echt goed op gang. In deze periode gingen steeds meer regio's gebruik maken van groen gas. Zij maakten hierbij vooral gebruik van technieken die zich in andere regio's of in andere landen al bewezen hadden. Doordat veel regio's pas laat tempo maakten met de reductie van de CO₂-uitstoot was (en is) relatief veel behoefte aan het afvangen en opslaan van CO₂. Dit bleef lang beperkt tot lokale en regionale initiatieven. Omdat duidelijk werd dat het op lokaal en regionaal niveau lastig is om grotere stappen te maken deden veel gemeenten en regio's een beroep op de Rijksoverheid. Het Rijk ging hier uiteindelijk wel op in, maar deze manier van werken heeft wel voor veel vertraging gezorgd.

Veel gemeenten en regio's vonden (en vinden) 'haalbaar en betaalbaar' een belangrijk criterium wanneer het gaat om bovenregionale aansluiting op elektriciteits-, warmte- en waterstofnetwerken. Als gevolg hiervan werd de energievoorziening weliswaar minder betrouwbaar, maar veel gemeenten en regio's hebben hier lokale en regionale oplossingen voor bedacht. Hierdoor en doordat de coördinatie op nationaal niveau pas laat op gang kwam zijn de regionale netwerken niet altijd goed op elkaar aangesloten en zijn er grote regionale verschillen in de kwaliteit van de netwerken ontstaan.

8.2.5 Pad van klimaatadaptatie

Ook op het gebied van klimaatadaptatie zijn in de afgelopen decennia maatregelen genomen die nogal per gemeente en regio verschillen. De gemene delers is dat voornamelijk voor kleinschalige oplossingen werd gekozen. Denk bijvoorbeeld aan de bouw van groene en blauwe wijken om de wateroverlast te beperken en houten woningen en kantoren om op slappe grond te kunnen bouwen. Grootschaligere oplossingen die meer op de lange termijn zijn gericht bleken minder kansrijk, omdat veel regio's behoudend waren en zijn. En nieuwe technologieën werden alleen toegepast als zij duidelijke bijdragen leverden aan de zorg voor de gemeenschap en geen bedreiging vormden voor de identiteit van het landschap. Waar het nodig was deden de regio's een beroep op het Rijk, maar omdat zij eerst zelf het initiatief namen en de initiatieven niet altijd slaagden gebeurde dit alleen in beperkte mate en pas in een laat stadium.

De maatregelen die de gemeenten en de regio's namen (en nemen) waren (en zijn) veelal integraal van karakter. In de meeste gevallen waren (en zijn) de maatregelen goed afgestemd met de verschillende sectoren, waarbij er ook de nodige aandacht was (en is) voor de wensen van de gemeenschappen en de identiteiten van de landschappen. Maar de afstemming tussen de gemeenten en

tussen de regio's schoot (en schiet) nogal eens te kort. Als gevolg hiervan sluiten de maatregelen soms niet goed op elkaar aan of werken zij elkaar zelfs tegen. Denk aan een hoger gelegen regio die in een periode van droogte extra grondwater onttrekt, waardoor in de lager gelegen buurregio minder grondwater beschikbaar is.

Waar de afstemming van de maatregelen tussen de regio's problemen opleverden speelde het Rijk een coördinerende rol. Maar de invulling van die rol beperkte zich tot die gevallen waarin conflicten tussen de regio's optreden en waarbij het rijksbelang in het geding was. Hierbij ging het voornamelijk om de grootschalige uitdagingen die met klimaatadaptatie samenhangen, zoals de zorg voor de waterveiligheid. Met het oog hierop bleef het Deltaprogramma bestaan, maar kreeg het programma wel een andere opzet. Het accent kwam minder te liggen op de landelijke coördinatie en meer op de regionale uitwerking. Met het oog hierop kwamen Deltaprogramma's voor de landsdelen Noord, West, Midden en Zuid / Oost.

In de stedelijke gebieden had (en heeft) de Rijksoverheid in principe ook een coördinerende rol bij klimaatadaptatie. Maar in de praktijk trad (en treedt) het Rijk zelden dwingend op. De regioprovincies, de waterschappen en de gemeenten volgden vooral hun eigen agenda's, wat nogal eens leidde tot een minimale invulling van de maatregelen en allerlei vormen van afwenteling in de ruimte en in de tijd. Hierdoor verschilt de robuustheid voor klimaatverandering nogal tussen de steden en moesten er relatief veel maatregelen worden genomen.

De uitgebreidere takenpakketten van de regionale en lokale overheden op het gebied van klimaatadaptatie leidden aan de ene kant tot meer tevredenheid onder de bevolking over het beleid. De regioprovincies, waterschappen en gemeenten waren namelijk beter in staat om op de wensen van de lokale en regionale gemeenschappen en fysieke omstandigheden in te spelen dan het Rijk. Maar de keerzijde was (en is) dat de ambtelijke apparaten van de lokale en regionale overheden zwaar werden (en worden) belast. Dit probleem werd nog vergroot doordat de uitvoering van de maatregelen door de lokale en regionale overheden vaak minder efficiënt is en doordat de maatregelen die zij treffen veelal een kortere levensduur hebben.

8.2.6 Pad van landelijk gebied

In de loop van de jaren twintig kwam na een lange periode van globalisering en privatisering als tegenbeweging het lokale en sociale meer centraal te staan. Verantwoordelijkheid naar elkaar en naar de eigen omgeving werden steeds belangrijker waarden. Deze ontwikkeling kreeg een impuls door de opeenvolgende crises. Voor het landelijk gebied ging het vooral om de geregelde uitbraak van de vogelgriep. Miljoenen kippen en eenden moesten worden afgemaakt en er vond een ware slachting plaats onder wilde vogels. Nederland was bovendien steeds verder op slot geraakt doordat de stikstofcrisis en de daaropvolgende waterkwaliteitscrisis maar niet werden opgelost. De landbouwsector bleef zich verzetten tegen veranderingen. Hierdoor maakte de aanvankelijke sympathie voor de sector plaats voor een steeds grotere weerstand tegen de gangbare landbouwproductie. De weerstand kreeg vervolgens een grote duw in de rug toen de vogelgriep in de jaren dertig ook mensen besmette. Er waren opnieuw wereldwijd lockdowns nodig om een pandemie te voorkomen.

Toen de wereld midden jaren dertig eindelijk weer openging bleek transport bijna onbetaalbaar geworden door de snelle prijsstijgingen van de fossiele brandstoffen waar de scheepvaart destijds nog sterk afhankelijk van was. Ook de gebleken kwetsbaarheid van het mondiale handelsverkeer maakte dat de, in de jaren twintig nog kleine anti-globaliseringbeweging, uitgroeide tot een brede tegenbeweging. Veel mensen wilde minder afhankelijk worden van de productie ver weg en het gesleep met goederen, zoals soja, over de hele wereld. Voor de landbouw speelden ook motieven wat betreft het regionale milieu (water, bodem) een rol.

Hoewel veel boeren op de oude voet wilden doorgaan, waren er ook boeren die kozen voor een

andere route. Ze zagen geen brood meer in de gangbare praktijk: hun exportpositie nam steeds verder af én ze moesten aan steeds meer milieunormen gaan voldoen. Initiatieven als Heerenboeren en Land van Ons, die begin jaren twintig waren ontstaan namen een grote vlucht en bleken een belangrijke rol te spelen in de veranderingen. Veel van deze boeren lieten zich uitkopen door lokale initiatieven en daarna in dienst nemen door de coöperaties die uit deze initiatieven waren ontstaan. Boeren die hun bedrijf zelfstandig voortzetten gingen zich meer en meer richten zich meer op de vraag uit de regio. Ze wisten een verdienmodel te realiseren met producten als Beemsterkaas, Van Goghboter, Groene Hartmelk en Humsterlandbrood (Erisman & Van Wijk 2022). Veel boeren namen bovendien het voortouw in het agrarische natuur- en landschapsbeheer en kregen vergoedingen hiervoor. De grote zuivelcoöperaties gingen zich ook weer meer op de regio richten en werden weer in kleinere eenheden opgedeeld. Hetzelfde gold voor de coöperatieve bank. Een belangrijk motief voor de lokale en regionaal gewortelde initiatieven was dat mensen simpelweg wilden weten waar hun voedsel vandaan kwam. Daarnaast wilden zij zich met hun eigen omgeving kunnen identificeren. Verder speelde respect voor de omgeving en daarmee ook voor natuur en cultuurhistorie een voorname rol. Voorts zagen de boeren zien de veranderende voorkeuren van de consumenten een nieuw verdienmodel en bewogen zij (uiteindelijk) mee. De lokale en regionale overheden speelden steeds meer in op de initiatieven (Van der Steen 2013). Bovendien bleek in de jaren twintig al dat veel nationaal ontwikkeld beleid, zoals de aanpak van de stikstofproblematiek, om een gebiedsgerichte uitwerking vroeg.

Veel lokale en regionale initiatieven werden gesteund door de gemeenten en de regioprovincies. Samen gingen ze de lokale en regionale belangen behartigen, veelal in samenwerking met natuurorganisaties en vrijwilligers. Er ontstonden burgerberaden en burgers begonnen geregeld een beroep te doen op het recht om de gemeente uit te dagen. Wat betreft het beleid voor de leefomgeving bleven er nog maar enkele taken over waarvoor de nationale overheid verantwoordelijk was, zoals het garanderen van een basis niveau wat betreft de waterveiligheid en de hoofdinfrastructuur.

De middelen uit het beleid voor het landelijk gebied werden uitgewerkt in Regionale Programma's voor het Landelijk Gebied (RPLG's). In de jaren dertig werden de middelen vooral ingezet voor de aanpassing en de verbreding van de landbouwbedrijven in een natuurinclusieve richting (Bremant et al. 2022; Datema et al. 2022). De EU, die zich gedwongen zag mee te gaan in de wensen vanuit de regio's, sloot hier met het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) bij aan (afhankelijk van contextscenario). Het GLB werd hiermee ook stapsgewijs in overeenstemming gebracht met de klimaat-, biodiversiteit- en milieudoelstellingen van de EU. In het beleid voor de periode van 2023 tot 2027 werden er nog kleine stappen gezet, maar in het GLB voor 2028 tot 2032 volgden grotere stappen. De eco-regelingen werden substantieel en de landbouwsubsidies kwamen voortaan vooral ten goede aan natuurinclusieve bedrijven (Bakker et al. 2021).

De boerenorganisaties staakten hun aanvankelijke verzet door het perspectief dat de regelingen boden en gingen constructief meewerken. Ook de ontwikkeling van het platteland en van landbouwgemeenschappen werden belangrijkere onderdelen van het GLB. Agrarisch natuurbeheer werd vanzelfsprekend. Het aanvalsplan landschap werd in het beleid geïncorporeerd en uitgevoerd. De nationale en provinciale organisaties voor het beheer van natuurgebieden zetten ondertussen in op een regionalisering van hun organisaties. Hun werk werd steeds meer aangevuld door lokale initiatieven, die al dan niet waren georganiseerd in lokale natuur- en landschapsverenigingen. Zij zorgden er voor dat het Natuurnetwerk Nederland werd afgerond zoals dat aan het begin van de 21e eeuw in het Natuurpact door het Rijk en de provincies was afgesproken.

De gemeenten hadden niet altijd de benodigde kennis over natuur en landbouw in huis en het werd ook niet efficiënt gevonden om dit bij alle gemeenten op te bouwen. Ook voor de regioprovincies bleek het lastig om de benodigde menskracht en kennis voor de opgaven waar ze mee werden

geconfronteerd in te zetten. Als reactie hierop ontstonden vanaf het einde van de jaren twintig steeds meer samenwerkingsverbanden tussen de regioprovincies. Om te zorgen dat de ene regio investeringen kon doen voor de opgaven in een andere regio kwamen toen ook interregionale overeeningsfondsen tot stand. De betrokken regioprovincies vulden deze fondsen. De Rijksoverheid sprong ook bij. Niet door de regie weer naar zich toe te trekken, maar door vliegende brigades te formeren die de lokale en regionale overheden, als zij daar behoefte aan hadden, konden bijstaan met kennis en menskracht. De middelen om het beleid uit te voeren kwam van de regio-provincies zelf. Zij hieven immers zelf belasting.

9 Vergelijking van scenario's op enkele indicatoren

Na de presentatie van de normatieve scenario's in de vorige hoofdstukken maken we in dit hoofdstuk op basis van enkele kwantitatieve indicatoren een vergelijking tussen de scenario's. Het gaat hierbij om indicatoren die zijn verbonden met grondgebruik, verstedelijking, klimaatadaptatie en natuur en ecosysteemdiensten. De scores op de indicatoren zijn voornamelijk gebaseerd op de modelberekeningen die we hebben uitgevoerd en die we in het hoofdstuk over de methodologie toelichten.

Hoewel de focus in dit hoofdstuk ligt op de kwantitatieve verschillen tussen de scenario's, op basis van beschikbare indicatoren, besteden we in de toelichtingen op de indicatoren ook aandacht aan kwalitatieve verschillen. Omdat we voor de energievoorziening, de economie en de landbouw alleen het grondgebruik konden berekenen, beperken de indicatoren voor deze sectoren zich tot dit aspect.

De vergelijking op basis van deze indicatoren vormt input voor het volgende hoofdstuk waarin we op de normatieve scenario's reflecteren.

In dit hoofdstuk worden de vier normatieve scenario's niet alleen met elkaar vergeleken, maar we houden ze ook tegen het licht van de twee contextscenario's. Op deze manier geven we een beeld van de onzekerheden waarmee elk van de normatieve scenario's is omgeven.

De contextscenario's Meer en Minder variëren op autonome ontwikkelingen die wel een impact op het ruimtegebruik in Nederland hebben, maar die wij vanuit Nederland (bijna) niet kunnen beïnvloeden. Denk bijvoorbeeld aan de bevolkingsontwikkeling, de economische ontwikkeling en de klimaatverandering op het mondiale en Europese niveau en hun impact op het ruimtegebruik op het nationale en regionale niveau.

Het hoofdstuk is opgebouwd volgens de eerder genoemde indicatoren grondgebruik, verstedelijking, klimaatadaptatie en natuur en ecosysteemdiensten, en wordt afgesloten met een onzekerheidsanalyse op basis van de twee contextscenario's.

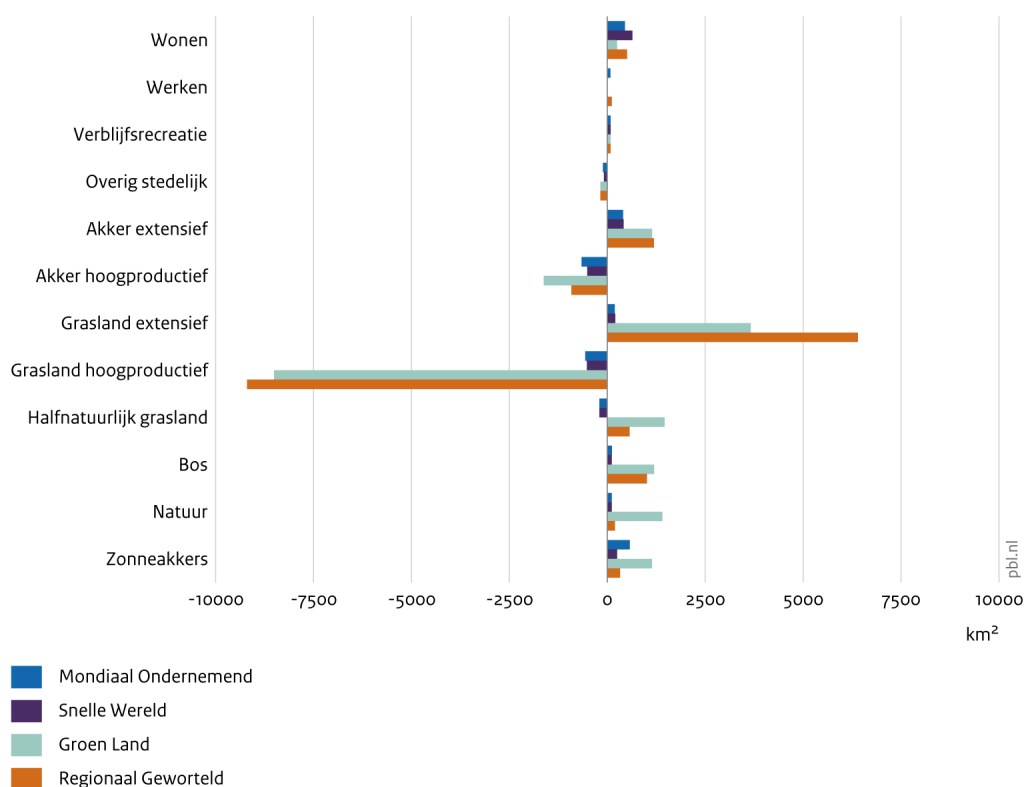
9.1 Grondgebruik

Figuur 9.1 toont de ontwikkeling van de arealen van verschillende typen grondgebruik in de normatieve scenario's bij het contextscenario Meer. De arealen akkerbouw en grasland hoogproductief nemen in alle scenario's af, de arealen akkerbouw en grasland natuur-inclusief en de andere typen grondgebruik (verstedelijking, zonne-akkers, bos en natuur) nemen toe.

De scenario's laten duidelijke verschillen zien. In Groen Land en Regionaal Geworteld treden de grootste veranderingen op. Natuur, bos en akkerbouw natuur-inclusief nemen in deze scenario's fors toe, terwijl de arealen grasland en akkerbouw hoogproductief het meest afnemen. In Groen Land is de toename van de arealen natuur en bos het grootst. Regionaal Geworteld kent de grootste toename van het areaal grasland natuur-inclusief; in Groen Land is die toename vanwege de eiwittransitie een stuk kleiner. Regionaal Geworteld en Snelle Wereld laten de grootste toename van het areaal wonen zien. Groen Land en Mondiaal Ondernemend kennen de grootste toename van het areaal zon.

Figuur 9.1

Grondgebruiksverandering in contextscenario Meer per scenario, 2018 – 2050



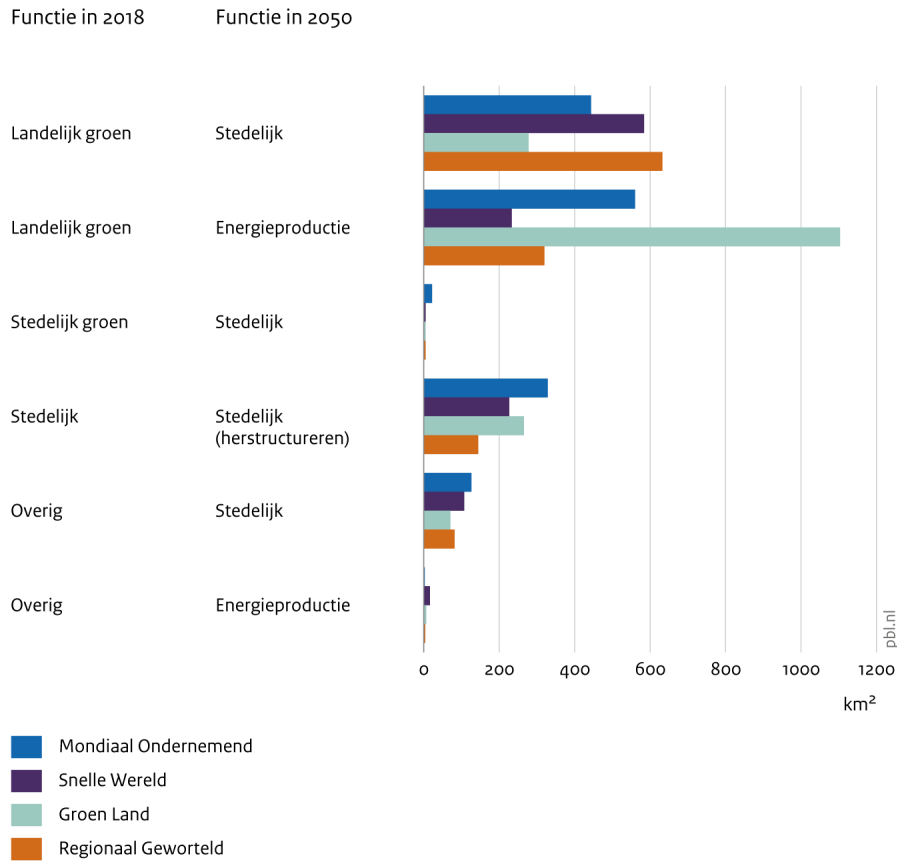
Bron: PBL Ruimtescanner

Figuur 9.2 laat zien dat in Regionaal Geworteld en Snelle Wereld bij contextscenario Meer de omvang van de verstedelijking (uitleglocaties) het hoogst is (600 km²). In Groen Land is de verandering van landelijk groen naar stedelijk gebruik de helft lager, vooral door de focus op binnenstedelijke ontwikkeling. In Mondiaal Ondernemend is dat een kwart, als gevolg van stedelijke concentratie. Het landelijk groen dat verloren gaat, bestaat in alle gevallen bijna exclusief uit grondgebonden landbouw. Daarvan blijft in Groen Land 300 km² meer van over dan in Regionaal Geworteld en Snelle Wereld. Naast verstedelijking, neemt ook energieproductie (vooral zonneakkers) een aanzienlijk areaal landelijk groen in, vooral in Mondiaal Ondernemend en in Groen Land. In dat laatste scenario worden de nieuw aangelegde zonneakkers gecombineerd met de bestaande (landbouw)functie. De verstedelijking van stedelijk groen (volkstuinten enzovoort) valt bij dit alles in het niet. Dit type groen wordt in alle scenario's in meer of mindere mate beschermd. De bebouwing van dit type groen is met 22 km² het hoogste in Mondiaal Ondernemend, vanwege de nagestreefde efficiency. Hoogwaardig groen zoals parken en plantsoenen zijn over het algemeen gevrijwaard, tenzij er harde verstedelijkingsplannen liggen.

Naast verstedelijking in voorheen groen gebied, is ook sprake van veel stedelijke transformatie en herontwikkeling. De bestaande stad gaat in alle scenario's flink op de schop, vooral in Mondiaal Ondernemend en in Groen Land. De arealen stedelijk gebied die in deze scenario's transformeren en intensiveren, is in deze twee scenario's bijna even hoog als het areaal landelijk groen dat verstedelijkt wordt. In Regionaal Geworteld is de stedelijke transformatie aanzienlijk lager. Dat heeft zowel te maken met de spreiding van de verstedelijking over Nederland in dit scenario als met de kleinere rol van binnenstedelijke ontwikkeling.

Figuur 9.2

Transformatie grondgebruik in contextscenario Meer per scenario, 2018 – 2050



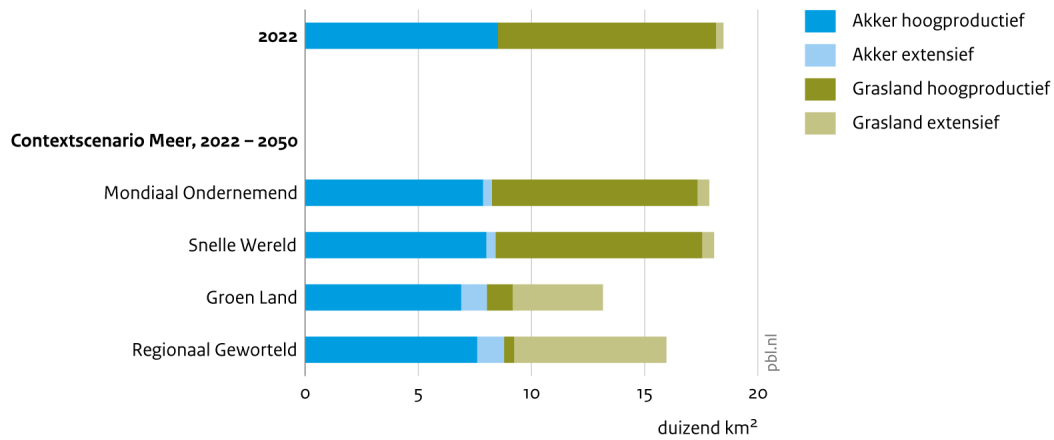
Bron: PBL Ruimtescanner

Het landbouwareaal heeft per normatief scenario een ander karakter. Snelle Wereld kent alleen extensieve landbouw in een smalle zone van 500 meter rondom Natura 2000-gebieden, en Mondiaal Ondernemend in een zone van 1 kilometer rondom Natura 2000-gebieden. In Groen Land en Regionaal Geworteld is het hele landbouwareaal natuur-inclusief, waarvan 40 respectievelijk 50 procent extensief (figuur 9.3).

Alle scenario's gaan uit van de realisering van het Natuurnetwerk Nederland. In scenario Groen Land is daarbovenop uitgegaan van nog eens 150.000 ha natuur extra. Scenario Snelle Wereld gaat uit van een strook van 300 meter met natuur-inclusieve landbouw rondom elke nieuwe stedelijke uitleglocatie.

Figuur 9.3

Verandering landbouwareaal per scenario

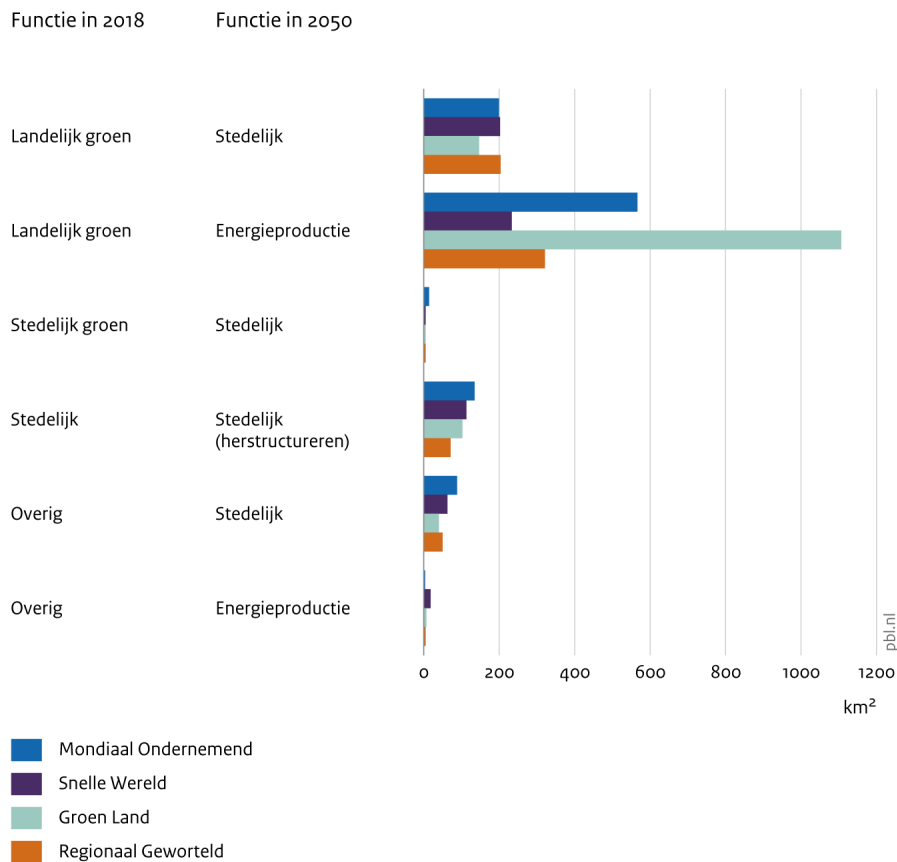


Bron: PBL Ruimtescanner, WUR

In de context van Minder zijn de grondgebruiksveranderingen substantieel lager dan in Meer (figuur 9.4). Dit is geheel in lijn met de lagere (woning)bouw opgave in dit contextscenario. Energieproductie is de grote uitzondering. Deze opgave is in beide contextscenario's even groot. Wat opvalt is de verschillen in omgezet oppervlak tussen de scenario's in deze context vrij beperkt zijn, energieproductie wederom daargelaten. Ook de relatief grote omvang van transformatie en intensivering van bestaand stedelijk gebied springt in het oog.

Figuur 9.4

Transformatie grondgebruik in contextscenario Minder per scenario, 2018 – 2050



Bron: PBL Ruimtescanner

9.2 Verstedelijking

Stad en regio is een breed thema. Voor een aantal aspecten van dit thema hebben we indicatoren uitgewerkt waarmee de normatieve scenario's kwantitatief kunnen worden geduid en vergeleken en onzekerheden in beeld kunnen worden gebracht. We bespreken de indicatoren en de kenmerkende verschillen tussen de vier scenario's daarvoor voor een aantal aspecten van verstedelijking.

9.2.1 Aantal en locatie woningen

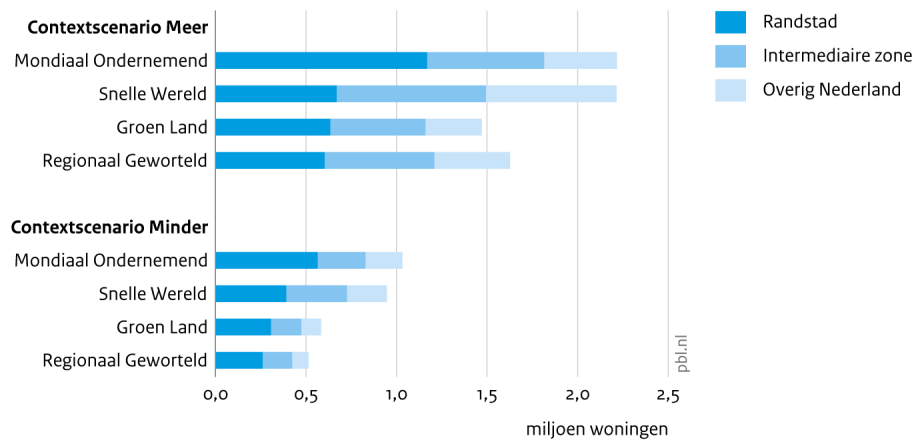
Aantal woningen

Alle normatieve scenario's gaan uit van hetzelfde programma (aantal inwoners). Hoeveel woningen er nodig zijn om de bevolking van 2050 te huisvesten is daarentegen geen vast gegeven, evenmin als de ruimte die nodig is voor die woningen. De scenario's illustreren dat verschillen in leef- en woonvoorkeuren een sterke invloed hebben op het aantal huishoudens, bijvoorbeeld door verschillen in huishoudensvorming, het delen van woningen door meerdere huishoudens en de wensen over het type en de omvang van woningen. In contextscenario Meer (hoge bevolkingsgroei) varieert de toename van de woningvoorraad in Nederland van 1,5 miljoen in Groen Land (extra woningen in 2050 ten opzichte van 2018) tot 2,2 miljoen in Mondiaal Ondernemend en Snelle Wereld. In Groen Land gaat woningdelen een belangrijkere rol spelen, terwijl in Mondiaal Ondernemend en Snelle Wereld individualistischer zijn en daarmee veel meer kleine huishoudens kennen. In Minder

(lage bevolkingsgroei) ligt dit aantal veel lager: tussen 500.000 in Regionaal Geworteld en 1 miljoen in Mondiaal Ondernemend (figuur 9.5).⁹

Figuur 9.5

Regionale spreiding van nieuwe woningen per scenario, 2018 – 2050



Bron: PBL Ruimtescanner

Woningvoorraad naar deel van Nederland

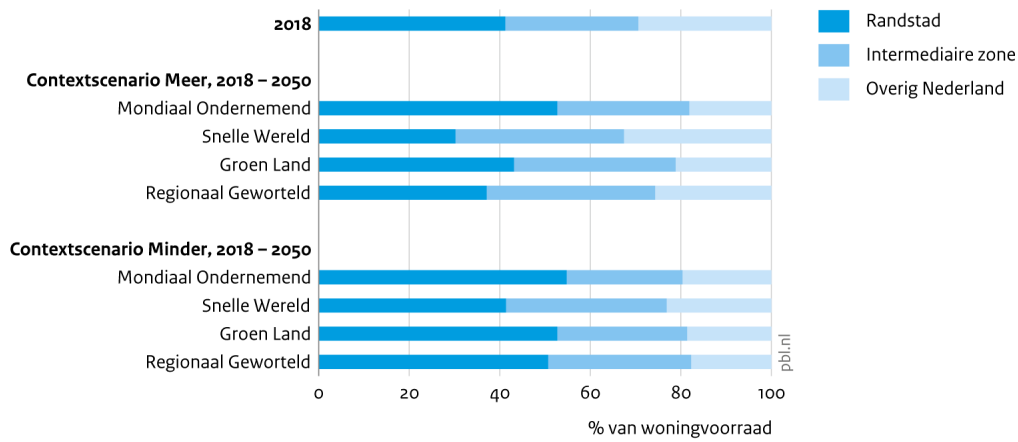
Snelle Wereld en Mondiaal Ondernemend zijn het meest uitgesproken in hun geografische neerslag. Snelle Wereld kent een relatief sterke groei in overig Nederland, maar ook in de intermediaire zone. Met meer dan de helft van de groei in de Randstad is Mondiaal Ondernemend het meest Randstedelijke scenario van de vier, gevolgd door Groen Land, Regionaal Geworteld en Snelle Wereld (figuur 9.6). In potentie kent Mondiaal Ondernemend hiermee de grootste agglomeratievoordelen. Of dit wordt waargemaakt hangt af van de inrichting van verstedelijking en mobiliteit op lagere schaalniveaus.

Voor elk scenario is de concentratie in de Randstad sterker in de context van Minder, in vergelijking met Meer. Met een grotere toename van de woningvoorraad in Meer ontstaat hier na verloop van tijd ‘overloop’ naar de intermediaire zone en de rest van Nederland. In Minder kan de beperkte groei in elk scenario wel grotendeels in de Randstad worden geacommodeerd. Dit gebeurt op passende plekken: in of nabij de grote stad in Mondiaal Ondernemend, goedkoop in Snelle Wereld, droog en bereikbaar met openbaar vervoer in Groen Land en mooi gelegen in Regionaal Geworteld.

⁹ In het tekstkader in het hoofdstuk Bevindingen en aanbevelingen presenteren we nog enkele aanvullende cijfers over de verschillen tussen de scenario’s.

Figuur 9.6

Verdeling woningvoorraad per regio per scenario

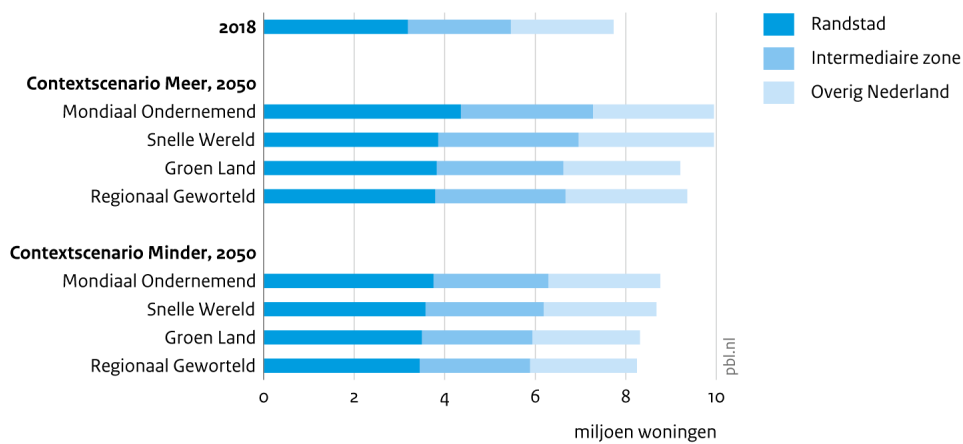


Bron: PBL Ruimtescanner

Figuur 9.7 laat het totale aantal woningen zien naar deel van Nederland, zowel in het basisjaar 2018 en per scenario in 2050. Het grootste deel van de woningvoorraad van 2050 stond er al in het basisjaar; de woningmarkt is immers een voorraadmarkt. Dit betekent dat in absolute aantallen woningen de verschillen tussen de scenario's bescheiden zijn, vooral in de context van Minder. Dit zien we met name in de intermediaire zone. De bestaande voorraad meerekenend, is de verwachte voorraad in 2050 hier in alle scenario's grofweg rond de 2,5 miljoen woningen bij Minder en grofweg 3 miljoen bij Meer.

Figuur 9.7

Woningvoorraad per regio per scenario



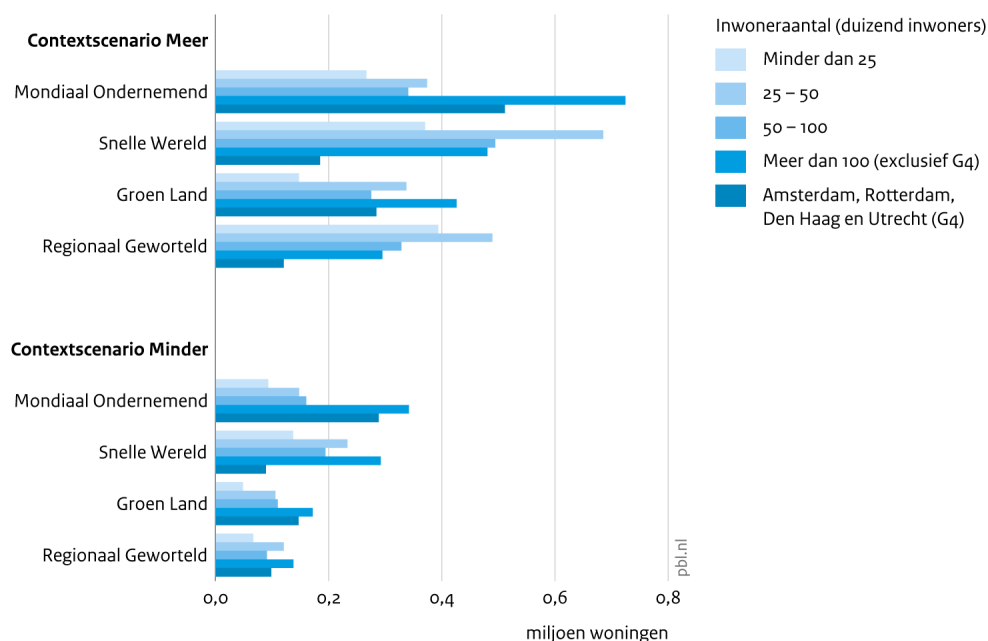
Bron: PBL Ruimtescanner

Woningvoorraad naar omvang van gemeenten

Bij de relatief hoge groei van contextscenario Meer zien we duidelijk verschillen tussen de scenario's naar het type gemeenten¹⁰ waar de groei neerslaat (figuur 9.8). In Mondiaal Ondernemend zit forse groei in de grootste gemeenten (meer dan 100.000 inwoners). Dit scenario heeft een sterk stedelijke focus waarbij agglomeratievoordelen een belangrijke rol spelen. In Regionaal Geworteld komen de meeste woningen er juist bij in gemeenten onder de 50.000 inwoners, een gevolg van het meer lokale karakter van dit scenario. In Groen Land is de ontwikkeling van de woningvoorraad wat meer verdeeld, maar het kleinst in de kleinste gemeenten. Stedelijke concentratie is hier belangrijk om voldoende nabijheid te kunnen bieden. In Snelle Wereld is ook meer spreiding en neemt juist het woningaantal in de G4-gemeenten relatief weinig toe. Als ruimte er niet zoveel toe doet, is concentratie ook niet zo belangrijk. Bij contextscenario Minder zien we vergelijkbare patronen, maar kleinere absolute aantallen en met minder uitgesproken verschillen naar gemeentegrootte.

Figuur 9.8

Verandering woningvoorraad per stedelijkheidsklasse per scenario, 2018 – 2050



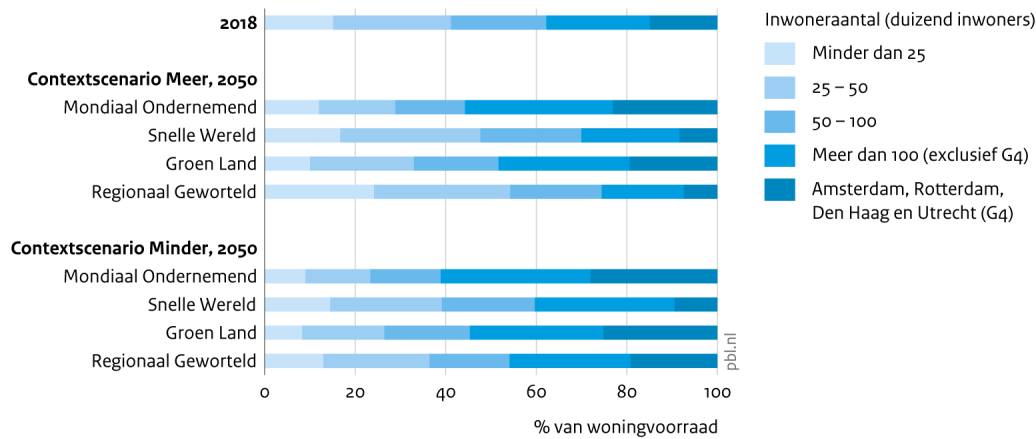
Bron: PBL Ruimtescanner

In Mondiaal Ondernemend vindt rond de 60% van de totale groei plaats in gemeenten met meer dan 100.000 inwoners (figuur 9.9). Voor Groen Land ligt dat rond de 50 procent. Het huidige aandeel van deze gemeenten in de woningvoorraad is 40 procent. Dat betekent een beduidend sterkere concentratie in de grootste gemeenten in deze scenario's. In de minder Randstedelijke scenario's Regionaal Geworteld en Snelle Wereld slaat (bij Meer) rond de helft van de toename van de woningvoorraad juist neer in gemeenten kleiner dan 50.000 inwoners. Het huidige aandeel van deze gemeenten ligt net iets boven de 40 procent. Er is dus sprake van spreiding. Vooral het dorpse karakter van Regionaal Geworteld valt op.

¹⁰ Gemeenten zijn ingedeeld naar inwoneraantal in het basisjaar.

In de context van Minder is er sprake van meer concentratie in de grotere gemeenten, waarbij vooral de hoge concentratie in de G4-gemeenten opvalt. Dit kan worden verklaard door de beperkte noodzaak tot overloop. De bestaande plancapaciteit speelt daarbij een belangrijke rol. Deze is namelijk relatief sterk geconcentreerd in de grote steden, vooral de G4. Bij Minder kan een groot deel van de woningbouwopgave binnen deze plancapaciteit worden geacommodeerd.

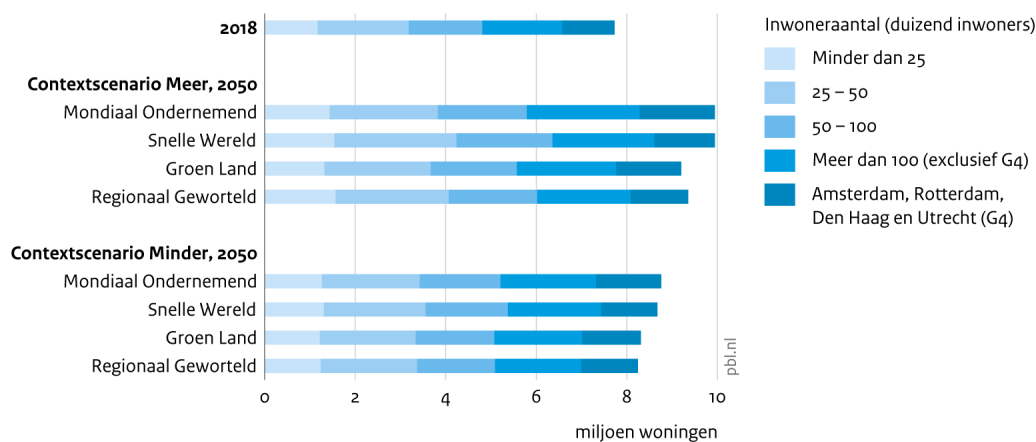
Figuur 9.9
Verdeling woningvoorraad per stedelijkheidsklasse per scenario



Bron: PBL Ruimtescanner

Kijken we weer naar de totale woningvoorraad in 2050 (figuur 9.10), dan zien we naast de evidente verschillen in totale aantallen woningen, relatief kleine verschillen tussen de scenario's in de verdeling naar stedelijkheid. Dit is vooral bij Minder het geval. Bij Meer lopen de ontwikkeling per gemeenteklasse wel meer uiteen. De overige klassen kennen een kleinere bandbreedte in de woningontwikkeling.

Figuur 9.10
Woningvoorraad per stedelijkheidsklasse per scenario



Bron: PBL Ruimtescanner

De verschillen in verstedelijkingspatroon tussen de vier scenario's zijn in contextscenario Minder kleiner dan in Meer. Dat komt doordat een relatief groot deel van de woningvraag past binnen de bestaande plancapaciteit, waarvan binnen alle scenario's met voorrang gebruik wordt gemaakt. Deze bestaande plancapaciteit is geconcentreerd in de grotere steden.

De verschillen in verstedelijkingspatronen zijn ook op de kaart te zien. Zoals toegelicht in de hoofdstukken 5 t/m 8 tonen de kaarten die voor de scenario's zijn gemaakt in deze publicatie het ruimtelijk beeld dat hoort bij het contextscenario Meer (ten behoeve van de vergelijking tussen de scenario's). Bij het contextscenario Minder is de Middenstad in *Mondiaal Ondernemend* dan minder ver naar het oosten en zuiden uitgebreid. In Snelle Wereld verandert het landschap minder in een lappendeken. Groen Land laat dan een situatie zien waarin de nieuwbouw van woningen meer in en rond de grote steden plaatsvindt, nabij openbaarvervoerhaltes en voorzieningen. Wel zijn in dit scenario de openbaarvervoerhubs minder ver ontwikkeld en minder verdicht en is er minder sprake van meervoudig ruimtegebruik in de hubs. In Regionaal Geworteld neemt in verschillende steden in de Randstad het risico op leegstand van woningen en kantoren toe.

Voor elk normatief scenario is de concentratie in de Randstad sterker bij contextscenario Minder in vergelijking met contextscenario Meer. Met een grotere toename van de woningvoorraad bij Meer ontstaat hier na verloop van tijd overloop naar de intermediaire zone en de nationale periferie. Bij Minder kan de beperkte groei in elk normatief scenario wel grotendeels in de Randstad worden geaccommodeerd. Dit gebeurt op passende plekken: in of nabij de grote stad in *Mondiaal Ondernemend*, goedkoop in Snelle Wereld, droog en bereikbaar met het openbaar vervoer in Groen Land en mooi gelegen in Regionaal Geworteld.

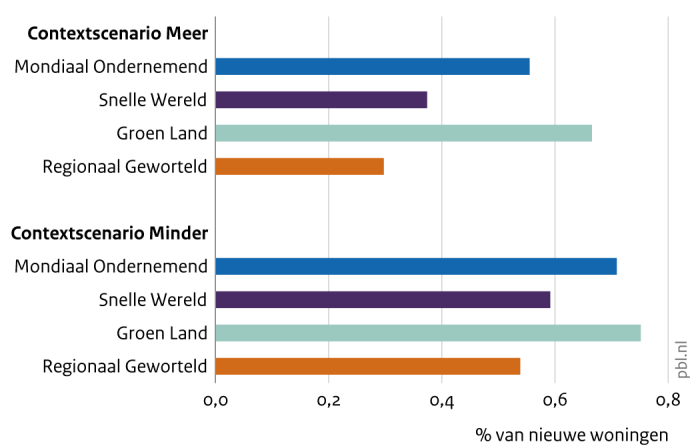
Inbreiding

Als we verder inzoomen en de inbreiding (het percentage woningbouw in bestaand bebouwd gebied) onder de loep nemen, wordt zichtbaar dat Groen Land het hoogste aandeel toegevoegde woningen binnen de bestaande stad heeft (figuur 9.11). Zo'n 65 procent (Meer) tot 75 procent (Minder) van de woningbouw wordt binnenstedelijk gerealiseerd, als gevolg van de sterke focus op nabijheid en benutten van wat er al is. *Mondiaal Ondernemend* kent eveneens hoge inbreidingspercentages van respectievelijk 55 procent en 70 procent. In Snelle Wereld en vooral Regionaal Geworteld ligt het aandeel inbreiding aanzienlijker lager.

Ook aan de inbreidingspercentages zien we dat de concentratie bij contextscenario Minder groter is dan bij contextscenario Meer. Dit is ook nu weer terug te voeren op de relatief hoge beschikbaarheid van ruimte bij Minder (t.o.v. de opgave). Meer nog dan op de hogere schaalniveaus (landsdeel, gemeentegrootte) speelt hier ook de beschikbare plancapaciteit een rol - in dit geval de capaciteit binnen de bestaande stad. Zeker gezien de relatief hoge dichtheden die op deze plekken veelal wordt gerealiseerd, kan een groot deel van de opgave op deze locaties worden gerealiseerd, vooral bij Minder.

Figuur 9.11

Aandeel inbreiding per scenario, 2018 – 2050



Bron: PBL Ruimtescanner

9.2.2 Woningdichtheid en -oppervlak

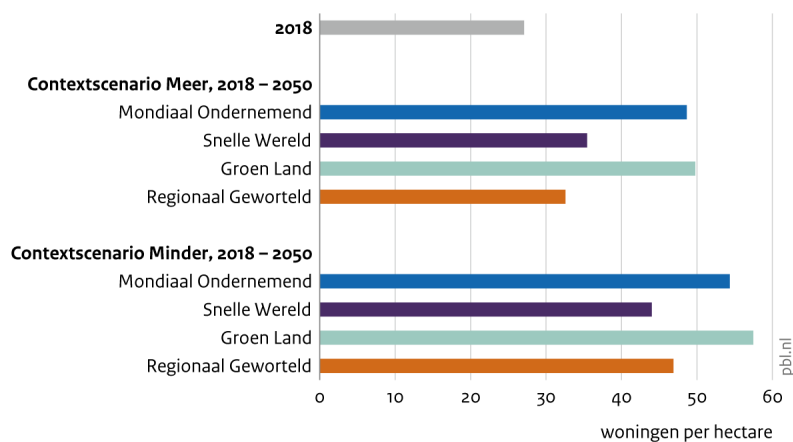
Woningdichtheid

De woningdichtheid volgt het patroon van de concentratiematen op de hogere schaalniveaus hierboven. Zoals figuur 9.12 laat zien, zijn de dichtheden van de nieuwbouw het hoogste in Mondiaal Ondernemend en Groen Land en het laagste in Snelle Wereld en Regionaal Geworteld. Dit is weinig verbazingwekkend, gezien de hogere concentratie in de eerstgenoemde scenario's op landelijk, gemeentelijk en binnenstedelijk schaalniveau. Ook deze vorm van concentratie is groter bij contextscenario Minder dan bij Meer.

De dichtheid van de nieuwbouw (toevoeging aan de woningvoorraad) is in elk normatief scenario hoger dan de bestaande dichtheid, zelfs in de relatieve spreidingsscenario's Regionaal Geworteld en Snelle Wereld. In Regionaal Geworteld is de woningbouw buiten de Randstad relatief geconcentreerd rond de dorpen. In Snelle Wereld vooral in en rond de (middel)grote steden binnen (bij Minder) en buiten (bij Meer) de Randstad. Hiermee neemt dichtheid van de woningvoorraad in elk scenario toe (zie figuur 9.13).

Figuur 9.12

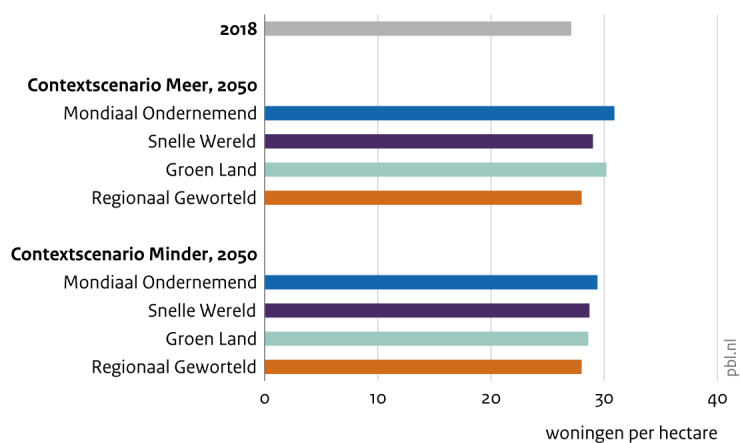
Gemiddelde woningdichtheid van nieuwe woningen per scenario



Bron: PBL Ruimtescanner

Figuur 9.13

Gemiddelde woningdichtheid per scenario



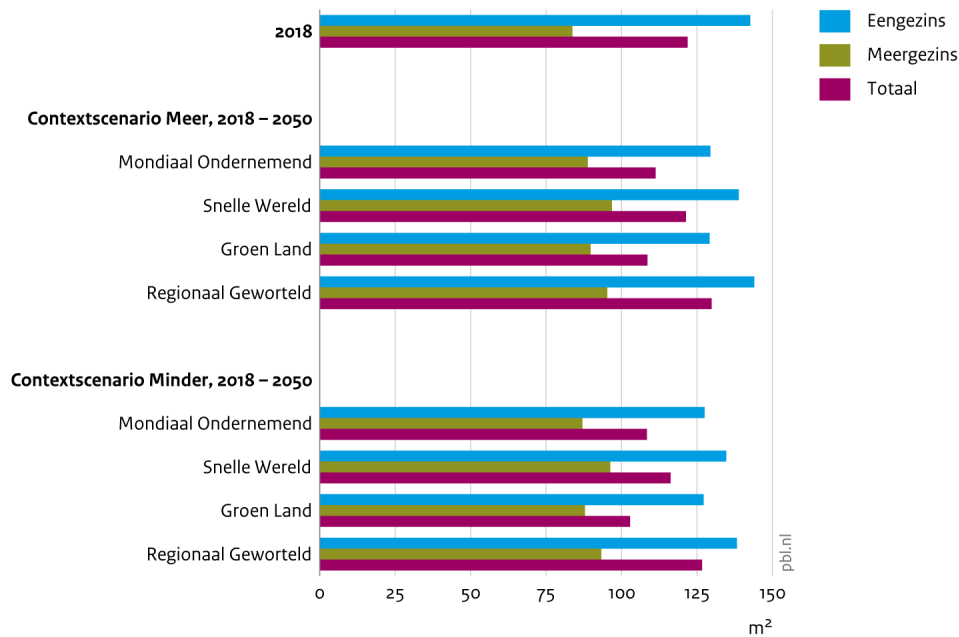
Bron: PBL Ruimtescanner

Woon- en tuinoppervlak

Doordat er relatief meer (veel kleinere) meergezinswoningen en kleinere eengezinswoningen bijkomen, wordt in elk scenario de gemiddelde woningomvang kleiner (figuur 9.14), met uitzondering van Regionaal Geworteld. Dit komt vooral doordat eengezinswoningen gemiddeld kleiner worden, vooral in de twee concentratiescenario's Mondiaal Ondernemend en Groen Land. Meergezinswoningen worden in alle scenario's juist iets groter dan nu het geval is. Hogere dichtheden van appartementen in Mondiaal Ondernemend en Groen Land worden vooral bereikt door het bouwen in hogere dichtheden; niet door in te leveren op het vloeroppervlak.

Figuur 9.14

Gemiddelde woonoppervlakte van nieuwe woningen per scenario

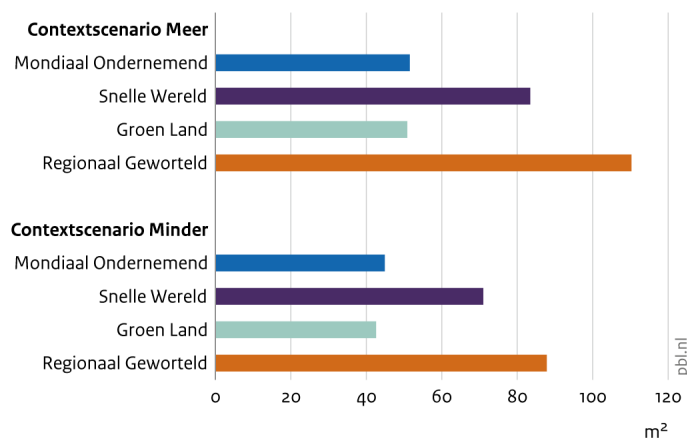


Bron: PBL Ruimtescanner

Het tuinoppervlak per woning laat veel grotere verschillen tussen de normatieve scenario's zien dan het vloeroppervlak (figuur 9.15). De gemiddelde tuin is het grootste in de twee scenario's waarin de verstedelijking zich meer over het land verspreidt. Vooral Regionaal Geworteld springt eruit. Dit is het gevolg van de relatief lage woningdichtheden en het lage aandeel van appartementen in dit scenario.

Figuur 9.15

Gemiddelde tuinoppervlakte van nieuwe woningen per scenario, 2018 – 2050



Bron: PBL Ruimtescanner

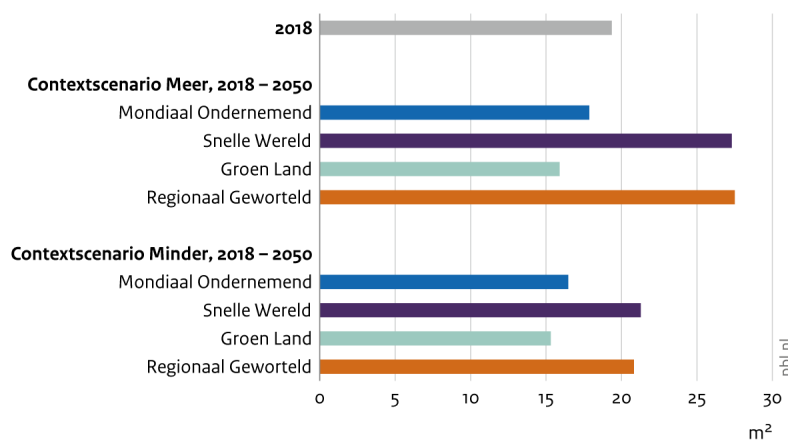
9.2.3 Woonomgeving

Groen in de woonomgeving

Ook op hoger schaalniveau hebben nieuwbouwwoningen in de spreidingsscenario's Snelle Wereld en Regionaal Geworteld het meeste groen binnen bereik. Nieuwbouwwoningen hebben in deze scenario's gemiddeld 8 m² meer groen binnen 500 meter van de woning dan de huidige woningvoorraad: een toename van 40 procent (figuur 9.16). In Mondiaal Ondernemend en Groen Land neemt de bereikbaarheid van het groen juist licht af. Dit is geheel in lijn met het stedelijk karakter van deze scenario's (zie hierboven).

Figuur 9.16

Gemiddelde oppervlakte groen binnen 500 meter van nieuwe woningen per scenario



Bron: PBL Ruimtescanner

Landschapskwaliteit in de woonomgeving

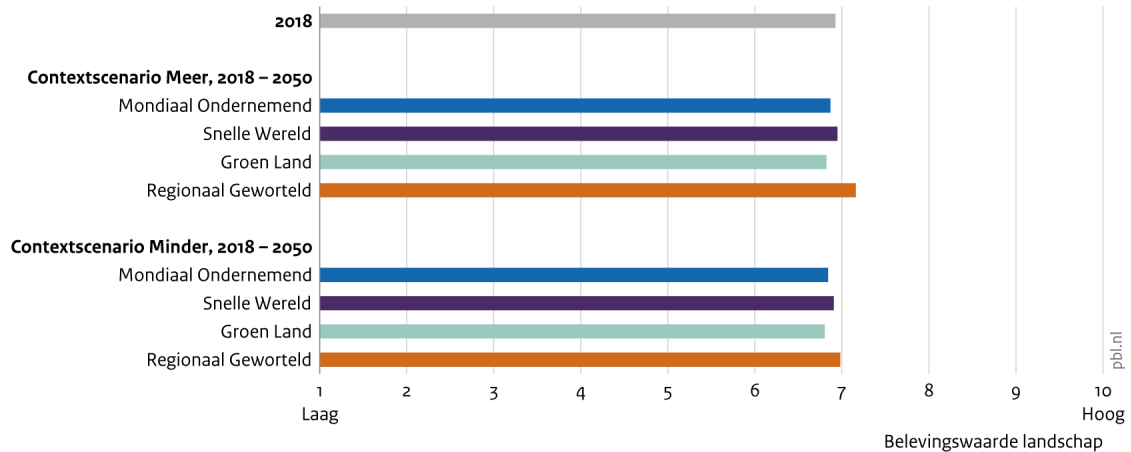
Figuur 9.17 laat zien dat de spreidingsscenario's niet alleen meer vierkante meters groen per woning hebben, maar ook een kwalitatief betere landschapskwaliteit in hun omgeving bieden. Regionaal Geworteld springt er op dit vlak uit: de meer regionaal georiënteerde woonvoorkeuren leiden tot het ontwikkelen van locaties met een relatief hoge landschapskwaliteit. Met haar nadruk op nabijheid en de ondergrond als sturend principe scoort Groen Land het laagst op deze indicator, als gevolg van de locatiekeuzes die gestuurd zijn door nationale natuur- en waterbelangen en mondiale klimaatbelangen. Andersom betekent dit dat het bestaande landschap in Groen Land het minst aangetast wordt, er wordt immers gebouwd op plekken die nu een lagere landschapskwaliteit hebben.

Opgemerkt moet worden dat het bij de gerapporteerde landschapskwaliteit de huidige kwaliteit op de betreffende plekken gaat. We hebben niet meegenomen dat deze kwaliteit verbeterd door ingrepen kan verbeteren. In Groen Land zal de lagere score, mede door klimaatadaptatiemaatregelen in de directe woonomgeving, op z'n minst deels gecompenseerd worden door een groene inrichting van tuin en buurt (zie paragraaf 9.3.1). Ook in de andere scenario's zal de landschapskwaliteit in de woonomgeving niet alleen afhangen van de huidige kwaliteit, maar ook van de stedenbouwkundige en landschapsarchitectonische kwaliteit van de uitbreidingen en van de maatschappelijke opvattingen hierover. In Snelle Wereld is de fysieke omgevingskwaliteit ondergeschikt aan de mentale beleving ervan. En de mentale beleving wordt deels gevoed door digitale lagen, waardoor de aantasting minder als een probleem wordt ervaren. In Regionaal Geworteld wordt

juist gestreefd naar een hoge stedenbouwkundige en landschappelijke kwaliteit en wordt de nieuwbouw zoveel mogelijk in het landschap ingepast. Op hun eigen manier is de aantasting in beide scenario's beperkt.

Figuur 9.17

Gemiddelde belevingswaarde van groen binnen 500 meter van nieuwe woningen per scenario



Bron: PBL Ruimtescanner

9.3 Klimaatadaptatie

Het contextscenario Meer gaat uit van een temperatuurstijging van 1,5 à 2° C in 2100; Minder gaat uit van 2 à 3° C. Daarom is op de lange termijn in alle vier scenario's de ruimtebehoefte die nodig is voor de aanpassing aan de effecten van de klimaatverandering in Minder groter zijn dan in Meer. Dat geldt voor hitte, droogte, wateroverlast en verschuiving van de klimaatzone. Een temperatuurverschil van 1°C in 2100 tussen Minder en Meer lijkt misschien niet groot, maar de verwachting is dat de gevolgen in termen van extremer weer wel groot zijn (KNMI 2021). De verwachting is dat de adaptatieopgave dan ook veel groter is. Hetzelfde geldt voor de noodzaak van meervoudig ruimtegebruik, omdat het anders moeilijk wordt om voldoende ruimte voor adaptatiemaatregelen vrij te maken. Om Nederland ook na 2050 veilig te houden worden in de scenario's verschillende maatregelen genomen. In Mondiaal Ondernemend ligt het accent hierbij op harde waterkeringen (dijken, dammen), in Snelle Wereld op bouwen met een korte levensduur, in Groen Land op bouwen met de natuur (dammen weghalen, rivieren ruimte geven) en in Regionaal Geworteld op maatregelen die waterschappen en regioprovincies kunnen uitvoeren. De verschillende maatregelen hebben uiteenlopende gevolgen voor de ruimtelijke ontwikkeling.

9.3.1 Klimaatadaptatie stedelijk gebied

Woningbouw in natte gebieden

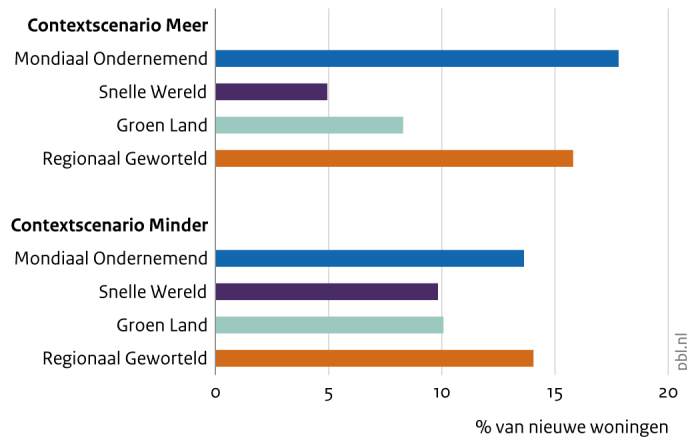
In alle normatieve scenario's vindt bij contextscenario Meer tot maximaal 20 procent van de woningbouw plaats in gebieden met slappe, zettingsgevoelige of natte bodems (figuur 9.18). Relatief gezien wordt in Mondiaal Ondernemend en Regionaal Geworteld het meest gebouwd in deze gebieden. In Groen Land en Snelle Wereld is dat het minst het geval. Dat komt in Groen Land doordat deze gronden vanwege het principe 'water en bodem leidend' worden gemeden en in Snelle Wereld doordat er relatief meer woningbouw in hoog-Nederland komen vanwege de woningprijzen

die er lager zijn. Dat heeft tot gevolg dat relatief veel nieuwbouwlocaties in dit scenario tot stand komen in de kleinschaliger zandgebieden waar de landschappelijke kwaliteit op dit moment relatief hoog wordt gewaardeerd.

Bij Minder is het aandeel van de woningbouw in gebieden met slappe, zettingsgevoelige of natte bodems lager. Bij dit contextscenario varieert het aandeel van 10 procent in Groen Land en Snelle Wereld tot 14 procent in Mondiaal Ondernemend en Regionaal Geworteld.

Figuur 9.18

Woningbouw op ongeschikte bodems van nieuwe woningen per scenario, 2018 – 2050



Bron: PBL Ruimtescanner

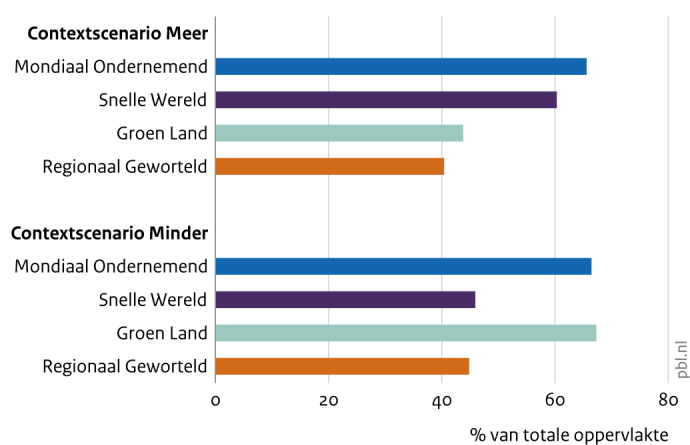
Verharding

Figuur 9.19 laat zien dat bij contextscenario Meer het aandeel verhard oppervlak in de nieuwe bebouwing het hoogste is in Mondiaal Ondernemend en iets minder in Snelle Wereld. Het hoge percentage verharding in Mondiaal Ondernemend is, gezien de stedelijkheid van dit scenario, weinig verbazingwekkend (hoge dichtheden, veel meergezinswoningen). Het lage percentage van Regionaal Geworteld ligt ook in de lijn der verwachting (lage dichtheden, weinig meergezinswoningen). Wat opvalt zijn de relatief hoge respectievelijk lage percentages in Snelle Wereld en in Groen Land, omdat hun hoge dan wel juist lage stedelijkheid anders doet vermoeden. De reden is de stedenbouwkundige inrichting van de nieuwe woon- en werklocaties in Snelle Wereld goedkoop en sober is met relatief veel parkeeroppervlak en weinig privaat of publiek groen. In Groen Land geldt juist het omgekeerde. Door de groene inrichting van de getransformeerde en de nieuwe buurten is de verhardingsgraad bijna in dit scenario even laag als in het dorpse en landelijke Regionaal Geworteld, wat gunstig is voor het beperken van de hittestress, de wateroverlast en de watertekorten. De groene inrichting biedt ook lokale compensatie voor de beperkte beschikbaarheid van groen in de wijdere woonomgeving in Groen Land.

Bij contextscenario Minder is de verhardingsgraad van de nieuwe of getransformeerde gebieden veel hoger dan bij Meer. Dit heeft opnieuw te maken met het feit dat bij Minder er relatief meer stedelijk gebouwd wordt en het totaal lagere volume aan toegevoegde bebouwing. De verschillen zijn voor Mondiaal Ondernemend en Regionaal Geworteld relatief bescheiden. Groen Land kent bij Minder een fors hogere verharding; Snelle Wereld juist een veel lagere.

Figuur 9.19

Verharde oppervlakte van nieuw woongebied per scenario, 2018 – 2050



Bron: PBL Ruimtescanner

Woningbouw in overstroombare gebieden

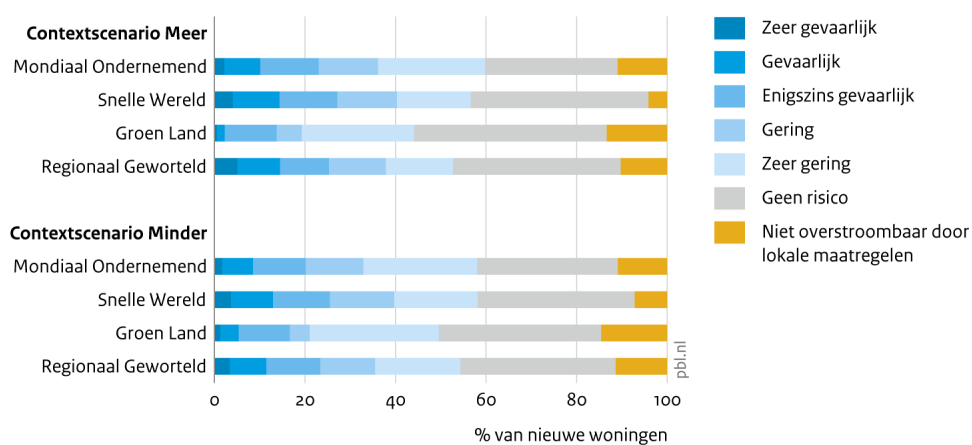
In Groen Land wordt op de minst gevaarlijke plekken gebouwd. Slechts 3 procent (Meer) en 5 procent (Minder) van de nieuwbouw woningen komt op locaties met tenminste een middelgrote diepte en kans terecht. In de andere scenario's ligt dit percentage tussen de 10 en 15 procent. Dit percentage is vooral hoog in de spreidingsscenario's Regionaal Geworteld en Snelle Wereld. Groen Land is in beide opzichten dus het meest veilig; relatief de minste woningbouw op overstroombare plekken en op deze locaties de minste woningbouw op de gevaarlijkere plekken. Mondiaal Ondernemend laat relatief de hoogste blootstelling zien (woningbouw op overstroombare plekken), Regionaal Geworteld en Snelle Wereld het hoogste gevaar (diepte en kans).

In lijn met de uitgangspunten van Groen Land worden overstroombare locaties daar het meest vermeden (figuur 9.20). Bij contextscenario Meer is ruim de helft van de nieuwbouwwoningen op niet-overstroombare locaties en waar er op overstroombare locaties wordt gebouwd is dat op de minder risicovolle locaties. In de andere scenario's wordt het merendeel wel op locaties gebouwd met op z'n minst een (zeer) kleine kans op overstromingen. In Mondiaal Ondernemend vindt bij Meer met 60 procent het grootste aandeel van de woningbouw op overstroombare locaties plaats. In Regionaal Geworteld en Snelle Wereld is dat aandeel iets kleiner, maar hierbij gaat het wel om overstroombare locaties met een groter risico, in termen van kans x overstromingsdiepte.

Bij contextscenario Minder is het relatieve beeld voor de vier scenario's vergelijkbaar, maar wel met lagere absolute aantallen woningen. Het absolute verschil vertaalt zich bij Minder ook in de kwetsbaarheid voor en de potentiële schade van overstromingen (vanuit het hoofdwatersysteem). Zowel in termen van oppervlakten als van euro's nemen de kwetsbaarheid en de schade in alle normale scenario's bij Minder veel minder toe dan bij Meer.

Figuur 9.20

Overstromingsrisico van nieuwe woningen per scenario, 2018 – 2050



Bron: PBL Ruimtescanner, Deltares

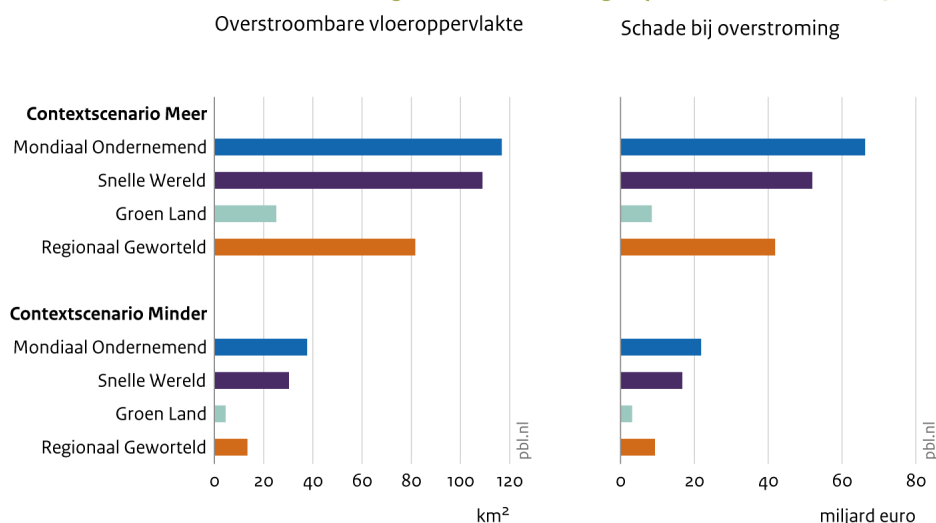
Overstromingsschade

Ten slotte zoomen we in op de toename van de kwetsbaarheid en de potentiële gevolgen van overstromingen vanuit het hoofdwatersysteem. De kwetsbaarheid drukken we hierbij uit in het areaal overstroombare vloeroppervlakte van woningen en bedrijfsgebouwen. De potentiële gevolgen bestaan uit de schade bij eventuele overstromingen, gegeven de overstromingsdiepte, de gebouwenkenmerken en de gebruiksfunctie van het gebouw. Zowel de groei in kwetsbaarheid als de potentiële schade zijn het hoogste in Mondiaal Ondernemend en het laagste in Groen Land (figuur 9.21). Snelle Wereld en Regionaal Geworteld zitten hier tussenin. Vooral de minimale groei van de potentiële schade in Groen Land valt op. Dat komt vooral doordat de verstedelijking in dit scenario op minder risicovolle plekken plaatsvindt of doordat er aangepast wordt gebouwd, bijvoorbeeld op terpen. Wat ook helpt is het relatief hoge aandeel appartementen in Groen Land. Appartementen hebben immers minder vloeroppervlakte op overstromingsniveau dan eengezinswoningen, waardoor er bij een overstroming minder schade optreedt. Bovendien is de schade per m2 vloeroppervlak bij appartementen lager.

Kijken we naar de totale voorraad aan gebouwen, dan blijken de verschillen tussen de scenario's aanzienlijk kleiner, maar nog wel steeds zichtbaar (zie figuur 9.22). De verschillen zijn relatief klein ten opzichte van elkaar en opzichte van de huidige situatie. Dit komt doordat de meeste gebouwen er nu al staan. Bescherming van bestaande gebouwen blijft dan ook belangrijk.

Figuur 9.21

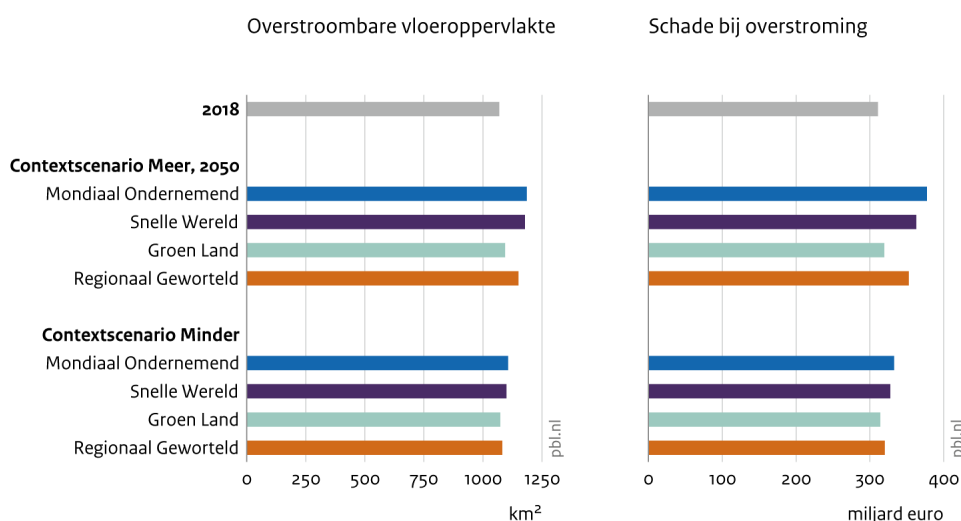
Potentiële schade door overstrooming van nieuwe woningen per scenario, 2018 – 2050



Bron: PBL Ruimtescanner, Deltares

Figuur 9.22

Potentiële schade door overstrooming per scenario



Bron: PBL Ruimtescanner, Deltares

9.3.2 Klimaatadaptatie landelijk gebied

Per normatief scenario hebben we met het Landelijk Hydrologisch Model de veranderingen in het waterbeheer die optreden in reactie op de klimaatverandering, de veranderende watervraag en de veranderingen in het grondgebruik en de maatregelen die in elk normatief scenario worden genomen doorgerekend. Dit hebben we alleen gedaan voor de scenario's Mondiaal Ondernemend en Groen Land. Snelle Wereld en Regionaal Geworteld bleken vanwege het versnipperde karakter van het grondgebruik en van de maatregelen niet goed op landelijk niveau door te rekenen. De eerste twee scenario's hebben we beoordeeld op hun waterhuishoudkundige functioneren in relatie tot de doelstellingen voor landbouw en natuur. Dit hebben we gedaan op basis van de klimaatverandering die de contextscenario's Meer en Minder veronderstellen.

Een belangrijk inzicht die de berekeningen hebben opgeleverd is dat het uitgebreide maatregelenpakket in Groen Land bijdraagt aan een robuust en veerkrachtig water- en bodemsysteem, maar dat zelfs met deze aanpak niet alle schade aan natuur en landbouw kan worden voorkomen. Een ander belangrijk inzicht is dat een verandering van het grondgebruik door andere gewassen te telen of door landbouwgrond in natuur om te zetten voor andere verdampingspatronen zorgt. Dit kan een significant effect hebben op de grondwateraanvulling in de hoge zandgronden en op de verzilting van het grondwater en de bodemvocht in de kustgebieden. Op zijn beurt kan dit kan helpen bij het verhogen van de zomergrondwaterstanden in de hoge zandgronden. Een slimme gewaskeuze kan bovendien helpen om de watervraag in de wateraanvoergebieden gelijkmatiger over het zomerhalfjaar te verdelen, waardoor de piekvragen beperkt blijven.

Het veenweidegebied

In Groen Land is een groot deel van het veenweidegebied omgezet in natuur en wordt het hele gebied een stuk natter. Dat komt vooral door de peilopzet op de landbouwgrond al dan niet in combinatie met greppelinfiltratie. De winter- en voorjaarsgrondwaterstanden stijgen hierdoor flink (figuur 9.23). Maar dit neemt niet weg dat de grondwaterstanden in droge zomers nog steeds uitzakken en dat de streefwaarde uit de Kamerbrief *Water en Bodem Sturend (I&W 2023)* dat het uitzakken gemiddeld genomen beperkt blijft tot 20 tot 40 cm beneden maaiveld niet wordt gehaald. Ook voor natuurgebieden geldt dat er een verbetering optreedt, maar dat de gewenste grondwaterstanden niet altijd worden gehaald. De belangrijkste oorzaak zijn de beperkte mogelijkheden om het grondwaterpeil te sturen.

Hoewel de watervraag aan het hoofdwatersysteem in dit scenario afneemt, treden er met de klimaatverandering vaker langdurige droogtes op en zijn er daardoor nog steeds perioden met watertekort.

In Groen Land wordt de bodemdaling en daarmee de CO₂-uitstoot wel afgeremd, maar niet gestopt. Het laatste kan alleen worden bereikt als de greppelinfiltratie veel intensiever wordt toegepast en met extra aanvoermaatregelen of de acceptatie van brakker aanvoerwater wordt gecombineerd.

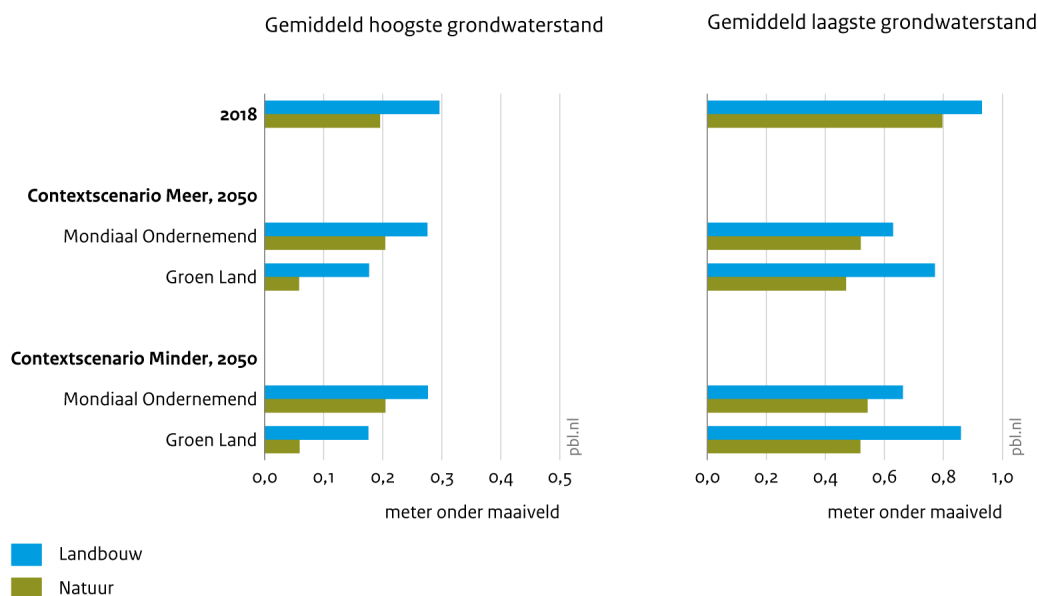
Ook Mondiaal Ondernemend is verondersteld dat het hele veenweidegebied gemiddeld natter wordt, maar minder dan in Groen Land. De technische maatregelen die in dit scenario worden genomen (drukdrainage, beregening) zorgen in combinatie met de extra zoetwateraanvoer vanuit het hoofdwatersysteem voor kleinere verschillen in de grondwaterstanden tussen natte en droge perioden. In droge zomers zakken de grondwaterstanden hierdoor minder ver uit. Maar dat neemt niet weg dat de streefwaarde ook in dit scenario gemiddeld genomen niet wordt gehaald.

In Mondiaal Ondernemend zijn de beschikbaarheid en de aanvoer van water beperkende factoren. De totale watervraag aan het hoofdwatersysteem kan flink oplopen, omdat er voor alle gebruikers (peilbeheer, doorspoeling en beregening) veel extra water nodig is ten opzichte van de huidige situatie. Als er door de klimaatverandering vaker langdurige droogtes voorkomen, dan treedt er ondanks de maatregelen nog steeds regelmatig schade aan de natuur en de landbouw op en zal de bodemdaling verdergaan.

Per saldo is de bodemdaling in Mondiaal Ondernemend groter dan in Groen Land. Weliswaar zakken de grondwaterstanden in het landbouwgebied binnen Groen Land verder uit dan binnen Mondiaal Ondernemend omdat er geen drukdrainage wordt toegepast, maar hier staat tegenover dat het areaal landbouw in Groen Land fors afneemt en dat de grondwaterstanden binnen de natuurgebieden in Groen Land hoger zijn dan in Mondiaal Ondernemend.

Figuur 9.23

Grondwaterstand in veenweidegebied per scenario



Bron: Deltares

De kustgebieden

In Groen Land neemt op veel plaatsen het zoutgehalte in de sloten binnen de kustregio's vergeleken met de huidige situatie af (figuur 9.24). Voor de gebieden zonder aanvoer komt dat door de lagere verdamping van de gekozen gewassen (minder weilanden, meer akkerbouw). De arealen waar verzilting in de wortelzone kritisch wordt (>1000 mg/l) zijn over de hele linie kleiner dan in de huidige situatie. De kwetsbaarheid van de landbouw voor verzilting neemt in dit scenario gemiddeld dan ook flink af.

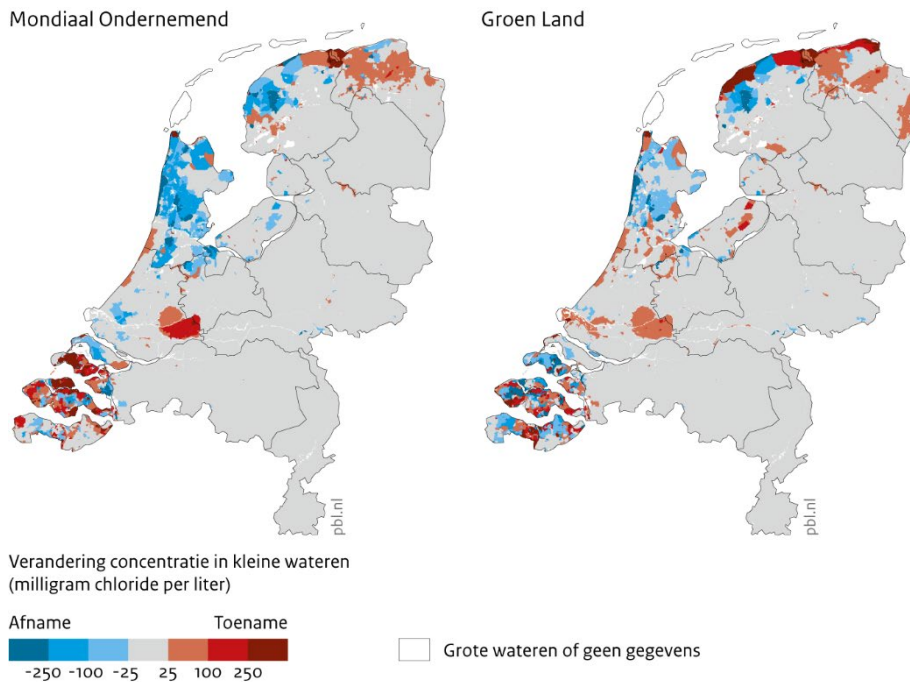
Maar in gebieden als de Krimpenerwaard, de Flevopolder, Groningen en delen van Zeeland neemt het zoutgehalte in de sloten juist toe. Dat komt vooral door de klimaatverandering en het beperken van het doorspoelbeheer met zoet water.

De zoutgehalten in de kwetsbare natte natuurgebieden nemen binnen dit scenario in alle regio's licht af vergeleken met de huidige situatie.

Ook in Mondiaal Ondernemend neemt het zoutgehalte in de sloten af. In dit scenario is dat vooral door de versterkte doorspoeling. Bij een sterkere klimaatverandering is er minder zoet water beschikbaar om door te spoelen en loopt de zoutconcentratie in sloten in dezelfde gebieden als in Groen Land op. Hoewel de arealen waar verzilting in de wortelzone kritisch wordt (>1000 mg/l) in de meeste gebieden procentueel fors groter zijn dan in de huidige situatie, gaat het nog steeds maar om enkele procenten van het totale landbouwareaal.

Figuur 9.24

Verandering chlorideconcentratie in oppervlaktewater, 2003 – 2050



Bron: Deltares

In Groen Land treedt ten opzichte van de huidige situatie in grote delen van het land een stijging van de grondwaterstanden door het jaar heen op, zowel bij contextscenario Meer als bij Minder. Figuur 9.25 laat dit voor de hoge zandgronden in Zuid Nederland zien. Het beeld in de oostelijke hoge zandgronden komt hier in grote lijnen mee overeen (Deltares, 2022).

Groen Land gaat ervan uit dat in een zone van 500 meter rondom alle grondwaterafhankelijke natuurgebieden de detailontwatering wordt verwijderd en dat in een zone van 1000 meter geen beregening uit grondwater plaatsvindt. Daarnaast wordt de grondwaterwinning voor drinkwater en industrie beperkt. Hierdoor worden de condities voor de natte natuur verbeterd.

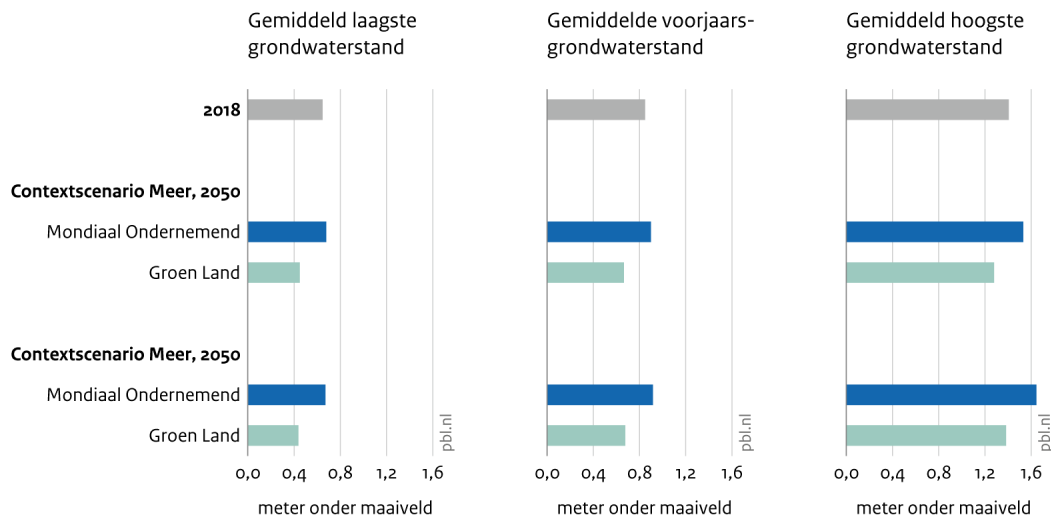
Maar in drogere jaren en bij een grotere klimaatverandering is het effect op de laagste en gemiddelde zomergrondwaterstanden beperkt, al zijn er grote lokale verschillen. In sommige delen zakken de zomergrondwaterstanden zelfs verder uit dan in de huidige situatie, ondanks dat de grondwateronttrekkingen en de drainage fors beperkt zijn. Dat komt vooral door de klimaatverandering en het grondgebruik. Het gevolg is dat de natte natuur bij vaker voorkomende droogtes nog regelmatig schade ondervindt, maar dat zij wel van betere kwaliteit is vanwege de gemiddeld natere condities in de winter en het voorjaar. Er is een duidelijke verschuiving naar nattere grondwatertrappen, wat beperkingen voor de teelt van bepaalde landbouwgewassen met zich meebrengt. In Mondiaal Ondernemend is het beeld heel anders. Dit scenario voorziet alleen in maatregelen rond beschermde natuurgebieden die grondwaterafhankelijk en die een verbeteropgave hebben. Dat gebeurt in zones die half zo breed als in Groen Land. Tot 250 meter vanaf het beschermde natuurgebied wordt de detailontwatering verwijderd en tot 500 meter wordt beregening uit grondwater verboden.

In dit scenario treedt geen verhoging maar juist een verdere daling van de grondwaterstanden op. Dit wordt vooral veroorzaakt door de klimaatverandering die toenemende beregening met zich meebrengt. De daling van de grondwaterstanden leidt er ook toe dat er vaker droogteschade in de natuurgebieden optreedt. De hydrologische bufferzones hebben weliswaar een significant positief

effect, maar blijken niet altijd voldoende te zijn. De niet-geïrrigeerde landbouw ondervindt eveneens vaker droogteschade. Er treedt een duidelijke verschuiving naar de drogere grondwatertrap-pen op met de nodige gevolgen voor de geschiktheid voor de landbouw.

Figuur 9.25

Grondwaterstand in grondwaterafhankelijke natuurgebieden op hoge zandgronden in Zuid-Nederland per scenario



Bron: Deltares

9.4 Natuur en ecosysteemdiensten

In alle vier de normatieve scenario's is aangenomen dat het Natuurnetwerk Nederland wordt gerealiseerd. Maar verder geldt voor elk normatief scenario's dat bij contextscenario Minder in aanvulling op dit natuurnetwerk minder natuurgebieden worden gerealiseerd dan bij Meer. Dat komt doordat er dan minder geld beschikbaar is om grond voor natuurontwikkeling aan te kopen, of dat nu gebeurt door de overheid zoals in Groen Land, door particulieren zoals in Mondiaal Ondernemend, door digitale leefstijlgroepen zoals in Snelle Wereld of door gemeenschappen zoals in Regionaal Geworteld.

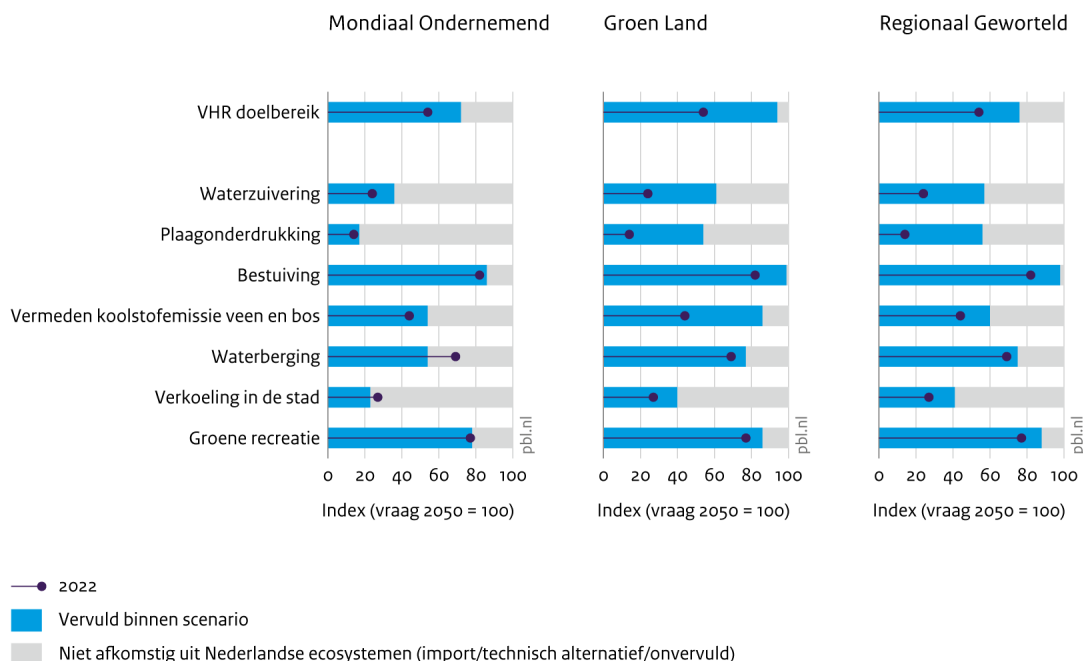
9.4.1 Natuur

Biodiversiteit

Het grondgebruik in de scenario's heeft gevolgen voor de natuur in Nederland. Deze gevolgen kunnen we op verschillende manieren uitdrukken (zie paragraaf 11.4.7). Een van de manieren is de mate waarin Nederland slaagt de doelen van de Vogel- en de Habitatrichtlijn (VHR) te bereiken. Nederland heeft zich aan deze doelen gecommitteerd en bovendien zijn zij niet vrijblijvend want zij hebben een juridische status.

Figuur 9.26

Ecosysteemdiensten in landelijk gebied per scenario, 2050



Bron: PBL, WUR

De doorrekening van drie normatieve scenario's laat zien dat het doelbereik van de VHR in alle scenario's kan toenemen ten opzichte van het huidige doelbereik van 55 procent (Van Hinsberg et al., 2020), maar dat de mate waarin per scenario verschilt.¹¹ Scenario Snelle Wereld is niet doorgerekend omdat het ruimtegebruik in dit scenario erg veranderlijk en daarmee onvoorspelbaar is. Omdat de overgangszones met natuur-inclusief ruimtegebruik tussen natuur en landbouw in Snelle Wereld smaller zouden zijn dan in Mondiaal Ondernemend zouden de modelresultaten van het eerste scenario iets ongunstiger zijn geweest dan van het laatste.

In Mondiaal Ondernemend is de toename van het VHR-doelbereik tot circa 70 procent het laagst van de drie doorgerekende scenario's. Dit komt doordat in dit scenario de ruimte voor de natuur en de mate waarin de milieudruk omlaag gaat het kleinst is. Dat er toch een behoorlijke natuurwinst geboekt wordt ten opzichte van de huidige situatie komt door de vermindering van de milieudruk op de natuurgebieden. De vermindering wordt bereikt dankzij de aanleg van een 1.000 meter brede overgangzone (buffer) rond de beschermde natuurgebieden en een forse reductie van de atmosferische stikstofdepositie dankzij (in 2023 nog te ontwikkelen) technische maatregelen.

Milieudruk is in Regionaal Geworteld en in Groen Land dankzij het natuur-inclusieve ruimtegebruik in heel Nederland nauwelijks nog een beperkende factor voor het bereiken van VHR-doelen. Dat maakt het herstelbeheer dat in Mondiaal Ondernemend nog nodig is om de effecten van een nog te hoge milieudruk teniet te doen in Groen Land en in Regionaal Geworteld overbodig. Er zijn wel zorgen over de houdbaarheid van dit herstelbeheer. Het gaat namelijk om symptoombestrijding die bovendien gepaard gaat met forse ingrepen die ook schade aan ecosystemen kunnen toebrengen. Bijvoorbeeld als door herhaaldelijk plaggen van vergraste heide de zaadbank wordt aangetast (Van

¹¹ De doorrekeningen zijn gebaseerd op het contextscenario *Meer* (zie paragraaf 3.1.1).

Hinsberg et al., 2020; zie ook Bijlsma et al. 2022). Daarmee is het VHR-doelbereik in Groen Land en Regionaal Geworteld robuuster dan in Mondiaal Ondernemend (Bijlsma et al. 2022). Volgens de modelberekeningen kan het VHR-doelbereik in Groen Land tot circa 95 procent toenemen, maar experts schatten het doelbereik wat lager in, namelijk zo'n 90 procent. Zij wijzen hierbij op factoren die niet in het model worden meegenomen, zoals de nadelige invloed van exoten, de problemen met de leefgebieden voor trekvogels en trekvissen in het buitenland en de hersteltijd die langer dan 30 jaar kan duren.

Het doelbereik in Regionaal Geworteld ligt met ongeveer 75 procent tussen Mondiaal Ondernemend en Groen Land in. Voor dit scenario schatten de experts het doelbereik juist wat hoger in: zo'n 80 procent. Dit komt volgens hen met name doordat in Regionaal Geworteld de kwaliteit van het agrarische gebied door het natuur-inclusieve ruimtegebruik in dit scenario, vooral de natuur-inclusieve landbouw, toeneemt. Omdat de modelberekeningen alleen betrekking hebben op de natuurgebieden (N2000, NNN), wordt de natuurwinst in het agrarische gebied niet zichtbaar in de berekeningen.

Dat het doelbereik in Groen Land hoger is dan in Regionaal Geworteld komt vooral door het realiseren van 150.000 ha extra natuurgebied. Hiermee wordt voor verschillende VHR-soorten en habitattypen het probleem van een tekort aan habitat opgelost. Deze tekorten blijven in Regionaal Geworteld voor een deel nog bestaan, waardoor het doelbereik in dit scenario lager uitvalt.

De mate waarin de VHR-doelen worden bereikt geeft overigens geen compleet beeld van hoe het met de biodiversiteit in Nederland staat. Zo staan er tegenover de onder de VHR beschermde soorten die als gevolg van de klimaatverandering verdwijnen, zoals de kempfaan, soorten die zich juist in Nederland vestigen, zoals de bijeneter. Daarnaast zijn er ook veel soorten die niet onder de VHR worden beschermd, maar die wel baat hebben bij het natuur-inclusieve ruimtegebruik in Groen Landen en Regionaal Geworteld.

9.4.2 Ecosysteemdiensten

Een andere maat om iets over de stand van de natuur te zeggen is de mate waarin de natuur nuttige diensten voor de samenleving levert: de ecosysteemdiensten. Denk aan het groen in de stad dat de hittestress vermindert of de natuurlijke elementen in het agrarische gebied die een leefgebied vormen voor insecten die gewassen bestuiven. Deze indicator berekent de ecosysteemdiensten van landnatuur.

In Groen Land en in Regionaal Geworteld is er meer natuur dan in Mondiaal Ondernemend en levert de natuur meer ecosysteemdiensten. Bij veel ecosysteemdiensten is de mate waarin het aanbod van de diensten aan de vraag ernaar voldoet in Groen Land en Regionaal Geworteld vrijwel gelijk. Een opvallend verschil is er wel bij de mate waarin koolstofemissies uit veen en bos worden vermeden. Deze emissies zijn in Groen Land met zo'n 85 procent aanzienlijk hoger dan in Regionaal Geworteld waar dit ongeveer 60 procent is. Een belangrijke reden hiervoor is dat in Groen Land delen van het Groene Hart weer natuur worden en hogere waterstanden krijgen. In Regionaal Geworteld blijft vanwege het historische karakter extensief agrarisch gebruik mogelijk, waarbij grondwaterstanden maximaal tot 30 cm onder het maaiveld kunnen worden opgezet. Hierdoor is uitstoot van CO₂ door veenweidegebieden in Regionaal Geworteld hoger dan in Groen Land. Ook komt er meer bos bij in Groen Land dan in Regionaal Geworteld, waardoor er meer CO₂ wordt vastgelegd.

Een ander interessant verschil is de mate waarin de ruimte voor groene recreatie tegemoet komt aan de vraag. In Regionaal Geworteld is deze ruimte met bijna 90 procent groter dan in Groen Land met ongeveer 85 procent, ondanks dat er in Groen Land 150.000 ha meer natuurgebied wordt gerealiseerd dan in Regionaal Geworteld. Maar de natuurgebieden liggen op grotere afstand van de

woonkernen dan de recreatiegebieden. Bovendien wordt er in Groen Land compact en in hoge dichtheden gebouwd, waardoor er weinig groen in en direct rond de woonkernen is, terwijl daar juist de vraag naar groen het grootst is. Doordat er in Regionaal Geworteld ruimer wordt gebouwd is er meer ruimte voor groen in en direct rond de woonkernen, dat wil zeggen dicht bij de vraag, beschikbaar.

9.5 Reflectie op indicatoren

In dit hoofdstuk hebben we een vergelijking tussen de normatieve scenario's gemaakt. Om de verschillen tussen deze scenario's scherper in beeld te brengen hebben we de vergelijking gefocust op de aspecten die een essentieel onderdeel vormen en die zich laten kwantificeren. Het gaat hierbij om indicatoren die verbonden zijn met grondgebruik, verstedelijking, klimaatadaptatie en natuur en ecosysteemdiensten. Voor deze aspecten hebben we indicatoren opgesteld. De scores op de indicatoren zijn voornamelijk gebaseerd op de modelberekeningen die we hebben uitgevoerd. Hoewel de vergelijking vooral is gericht op de vier normatieve scenario's, hebben we ook rekening gehouden met de twee contextscenario's. Op deze manier hebben we een beeld gegeven van de onzekerheden waarmee elk van de normatieve scenario's is omgeven. Hieronder volgen de meest opvallende uitkomsten.

Kijken we naar het grondgebruik in de normatieve scenario's dan valt op dat de arealen akkerbouw en grasland hoogproductief in alle scenario's afnemen. Omgekeerd nemen de arealen akkerbouw, grasland natuur-inclusief, verstedelijking, zonneakkers en bos en natuur juist toe. In Groen Land en Regionaal Geworteld treden de grootste veranderingen op. Natuur, bos en akkerbouw natuur-inclusief nemen in deze scenario's namelijk fors toe, terwijl de arealen grasland en akkerbouw hoog productief juist het meest afnemen. De scenario's Regionaal Geworteld en Snelle Wereld laten de grootste toename van het areaal wonen zien. In alle vier de scenario's gaat de bestaande stad flink op de schop, vooral in Mondiaal Ondernemend en in Groen Land. Dat komt vooral door de transformatie in de intensivering van het stedelijk gebied. Bij contextscenario Minder zijn de veranderingen in het grondgebruik substantieel lager dan bij het contextscenario Meer. Dit is in lijn met de lagere (woning)bouwopgave in dit contextscenario. Bij de energieproductie is de opgave in beide contextscenario's juist even groot.

Wat betreft de verstedelijking gaan alle normatieve scenario's uit van hetzelfde programma in termen van aantal inwoners. Maar hoeveel woningen er nodig zijn om de bevolking van 2050 te huisvesten staat niet vast, evenmin als de ruimte die nodig is voor die woningen. Verschillen in leef- en woonvoorkeuren hebben namelijk een sterke invloed op het aantal huishoudens. Bij contextscenario Meer varieert de toename van de woningvoorraad in Nederland van 1,5 miljoen in Groen Land tot 2,2 miljoen in Mondiaal Ondernemend en Snelle Wereld. Bij Minder liggen deze aantallen veel lager: tussen 500.000 in Regionaal Geworteld en 1 miljoen in Mondiaal Ondernemend. De normatieve scenario's laten duidelijke verschillen in verstedelijkingspatronen zien, maar de verschillen zijn bij contextscenario Minder kleiner dan bij Meer. Bij het Minder is de Middenstand in Mondiaal Ondernemend minder ver naar het oosten en zuiden uitgebreid. In Snelle Wereld verandert het landschap minder in een lappendeken. In Groen Land vindt de nieuwbouw van woningen meer in en rond de grote steden plaats nabij openbaar vervoerhaltes en voorzieningen. Wel zijn in dit scenario de openbaarvervoerhubs minder ver ontwikkeld en minder ver verdicht en is er minder sprake van meervoudig ruimtegebruik in de hubs. In Regionaal Geworteld neemt in verschillende steden in de Randstad het risico op leegstand van woningen en kantoren toe. Opvallend is dat voor elk normatief scenario de concentratie in de Randstad sterker is bij contextscenario Minder in vergelijking met contextscenario Meer. Dat komt doordat er met een grotere toename van de woningvoorraad bij Meer na verloop van tijd overloop naar de intermediaire zone en de nationale periferie ontstaat.

Waar het gaat om klimaatadaptatie lijkt een temperatuurverschil van 1 °C in 2100 tussen Minder en Meer misschien niet groot. Maar de verwachting is dat de gevolgen in termen van extremer weer (hitte, droogtes, wateroverlast) wel groot zijn. Daarnaast is de verwachting dat de adaptatieopgaven dan ook veel groter zijn. Hetzelfde geldt voor de noodzaak van meervoudig ruimtegebruik. Anders wordt het namelijk moeilijk om voldoende ruimte voor adaptatiemaatregelen vrij te maken. Om Nederland ook na 2050 veilig te houden worden in de normatieve scenario's verschillende maatregelen genomen. Deze hebben uiteenlopende gevolgen voor de ruimtelijke ontwikkeling. In Mondiaal Ondernemend ligt het accent op harde waterkeringen, in snelle wereld op bouwen met een korte levensduur, in Groen Land op bouwen met de natuur en in Regionaal Geworteld op maatregelen die de waterschappen en de regioprovincies kunnen uitvoeren.

Wat betreft de mate waarin Nederland slaagt om de doelen van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) te bereiken scoren alle vier de normatieve scenario's hoger dan het huidige doelbereik. Ook in dit opzicht doen zich duidelijke verschillen voor. In Mondiaal Ondernemend is de toename van het doelbereik het laagst, omdat de ruimte voor de natuur en de mate waarin de milieudruk omlaag gaat in dit scenario het kleinst is. In Regionaal Geworteld is het doelbereik groter doordat de kwaliteit van het agrarische gebied door het natuur-inclusieve ruimtegebruik in dit scenario toeneemt. In Groen Land is het doelbereik het hoogst. De belangrijkste factor in dit scenario is dat er 150.000 hectaren extra natuurgebied wordt gerealiseerd, waardoor voor verschillende VHR-soorten en habitattypen het probleem van een tekort aan habitat wordt opgelost. Snelle Wereld hebben we niet doorgerekend, omdat het ruimtegebruik in dit scenario erg veranderlijk en daarmee onvoorspelbaar is.

Bij het gebruik van de resultaten van de modelberekeningen is het belangrijk om te beseffen dat zij weliswaar belangrijke inzichten (ordes van grootte) geven, maar er niet op kan worden blindgevaaren. Er zijn immers ook altijd factoren in het spel die niet in de modelberekeningen kunnen worden meegenomen, maar die wel een duidelijk effect hebben. Zo schatten experts het doelbereik van Groen Land iets lager in dan de modelberekeningen vanwege factoren zoals de nadelige invloed van sommige exoten op inheemse soorten en de hersteltijd van natuur die langer dan 30 jaar kan duren. Omgekeerd schatten experts het doelbereik van Regionaal Geworteld hoger in dan de modelberekeningen, omdat de berekeningen de natuurwinst die in het agrarisch gebied wordt bereikt niet zichtbaar maken.

10 Reflectie op scenario's

In dit hoofdstuk reflecteren we op de *omgevingskwaliteit* in de vier scenario's. Het gaat om omgevingskwaliteit zoals omschreven in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) en de Omgevingswet, dat wil zeggen *ruimtelijke én milieukwaliteit* (BZK et al. 2020a: 4, 48).

10.1 Omgevingskwaliteit

10.1.1 Reflectiematrix

Voor deze reflectie gebruiken we de matrix in tabel 10.1 waarin aspecten van omgevingskwaliteit enerzijds in rijen zijn verdeeld over een drietal *intrinsieke waarden*. Wat is de *gebruikswaarde* van een bepaalde ruimtelijke constellatie? Kun je er wonen, recreëren of geld verdienen? Daarnaast *belevingswaarde*, hoe wordt die ruimtelijke constellatie *beleefd* of geleefd door bewoners, gebruikers of bestuurders? En *toekomstwaarde*, hoe *bestendig* is die tegen de tand des tijds of grote veranderingen in de leefomgeving? Anderzijds zijn de aspecten in kolommen gerangschikt onder de drie *afweegbare belangen* die we kennen van de duurzaamheidsdiscoursen: *profit* (welvaart), *people* (welzijn) en *planet* (leefomgeving). Dit vanuit de gedachten dat er over deze belangen en hun onderlinge gewicht verschillende (politieke) overtuigingen zullen bestaan, en ze in de vier scenario's dus ook verschillend gewogen zullen worden (naar voorbeeld van 'Kwaliteit in Meervoud' van Hooimeijer et al. 2001, zie voor nadere toelichting paragraaf 11.7 van dit rapport).

Tabel 10.1

Matrix voor reflectie op scenario's met aspecten van omgevingskwaliteit

	Welvaart (<i>profit</i>)	Welzijn (<i>people</i>)	Leefomgeving (<i>planet</i>)
Gebruikswaarde (<i>Quality of space</i>)	Doelmatige omgang met ruimte Bereikbaarheid en connectiviteit	Keuzevrijheid (vooral wonen) Beschikbaarheid Ontmoeting	Gezond en veilig (fysiek) Ecosysteemdiensten
Belevingswaarde (<i>Quality of place</i>)	Uitstraling en aantrekkelijkheid Afwisseling	Ruimtelijke rechtvaardigheid Verbondenheid, sociale veiligheid en inclusie Eigenheid	Evenwichtige zintuiglijke balans Beleving van milieu- en gezondheidsrisico's Natuurbeleving
Toekomstwaarde (<i>Bestendigheid</i>)	Ontwikkelderuimte Robuustheid en veerkracht	Burgerbetrokkenheid en weerbaarheid Demografische spreiding ('vitaliteit')	Biodiversiteit Natuurlijke systemen (vooral water en bodem)

We omschrijven de kwaliteitsaspecten in de tabel kort als volgt¹²:

- *Doelmatige omgang met ruimte*: verschillende vormen van ruimtegebruik slim combineren en ‘landverspilling’ vermijden.
- *Bereikbaarheid en connectiviteit*: bereikbaarheid betreft het gemak waarmee *gewenste* bestemmingen bereikt kunnen worden, onderscheiden naar verschillende vervoerswijzen; connectiviteit betreft de aansluiting op digitale netwerken (gemak en betrouwbaarheid).
- *Uitstraling en aantrekkelijkheid*: uitstraling heeft vooral betrekking op het (economische) imago van inrichting en gebouwen (denk aan prestige en uniciteit); aantrekkelijkheid betreft vooral stedenbouwkundige (en architectonische), cultuurhistorische (erfgoed), landschappelijke of natuurhistorische schoonheid.
- *Afwisseling*: diversiteit van de dagelijkse leefomgeving, in bebouwing, functie, inrichting en/of patroon van stedelijk en landelijk gebied.
- *Ontwikkelruimte*: voor economische activiteiten, onder andere in de vorm van beschikbare fysieke ruimte, en de afwezigheid van conflicterende functies en belemmerende wet- en regelgeving.
- *Robuustheid en veerkracht*: robuustheid is stevigheid, waardoor snelle of grote veranderingen in milieuomstandigheden kunnen worden opgevangen; veerkracht is ruimte voor aanpassing aan of meebewegen met die grote veranderingen.
- *Keuzevrijheid*: om te wonen waar men wil, hoe men wil.
- *Beschikbaarheid*: nabijheid van voorzieningen in de dagelijkse leefomgeving, zoals detailhandel, onderwijs, welzijn, kinderopvang, parken of natuurgebieden.
- *Ontmoeting*: mogelijkheden om elkaar in buurt of wijk terloops tegen te komen, sociale samenhang te ontwikkelen en eventueel gezamenlijk burgerinitiatieven te starten.
- *Ruimtelijke rechtvaardigheid*: de afwezigheid van stelselmatige ruimtelijke ongelijkheid met een sociaal-economische en/of culturele basis, denk aan verschillen in leefbaarheid, gezondheid, ruimtelijke kwaliteit en beschikbaarheid van voorzieningen of ontmoetingsplekken.
- *Verbondenheid*: van buurtgenoten met elkaar. *Sociale veiligheid* en *inclusie*: de mate waarin men zich veilig voelt op straat en waarin personen met een afwijkende culturele achtergrond of sociaal-economische status worden opgenomen in de lokale gemeenschap.
- *Eigenheid*: de mate waarin bewoners zich als gemeenschap herkennen in fysieke en/of culturele eigenschappen van hun leefomgeving en er een identiteit aan kunnen ontlenen.
- *Weerbaarheid en betrokkenheid*: de mate waarin burgers betrokken zijn bij het reilen en zeilen van hun buurt, zich gehoord voelen en de mate waarin buurtbewoners in staat zijn op te komen voor hun burgerbelangen, bijvoorbeeld afhankelijk van de gemiddelde opleiding, organisatiegraad of vaardigheden van hun belangenbehartigers.
- *Demografie spreiding (vitaliteit)*: de mate waarin demografische groepen (vooral leeftijd, maar ook opleiding, culturele achtergrond) zich verspreiden over wijken, gemeenten en regio’s, en zich dus niet concentreren in bijvoorbeeld vergrijsde gemeenten of regio’s, ook met het oog op een evenwichtige arbeidsmarkt (bijv. zorg).
- *Gezond en veilig (fysiek)*: de mate waarin de dagelijkse leefomgeving de gezondheid *bescherm*t (blootstelling), *bevordert* (bewegen, sport, spel, ontmoeting, voedselvriendelijk) en mensen met een kwetsbare gezondheid *faciliteert* en laat participeren.

¹² We gebruiken hierbij zoveel mogelijk eenvoudige termen om het brede scala aan beleidsmakers dat te maken heeft met ruimtelijke vraagstukken te kunnen aanspreken.

- *Ecosysteemdiensten*: de kwaliteit van een scala aan diensten die de natuur aan de mensen levert, zoals *productie* (voedsel, drinkwater, hout), *regulering* (plaagbestrijding, koolstofvastlegging, verkoeling), culturele (recreatie en natuurlijk erfgoed) en ondersteunende diensten noodzakelijk voor de andere (bodenvorming, de nutriëntenkringloop en primaire productie).
- *Evenwichtige zintuiglijke balans*: de afwezigheid van verstoringen door lawaai, trillingen, licht, slagschaduw en beweging, zwerfvuil die tot hinder, overlast en gezondheidsproblemen kunnen leiden (contextafhankelijk).
- *Beleving van milieu- en gezondheidsrisico's*: ervaring van de eigen gezondheid in relatie tot de kwaliteit van de leefomgeving die niet alleen door berekende kansen op gezondheidsschade wordt bepaald, maar evenzeer door andere dimensies, zoals vertrouwen (bijv. in overheden of wetenschappers), percepties (van gelijkgestemden), keuzevrijheid, gemeenschapszin, beheersbaarheid of billijkheid.
- *Natuurbeleving*: natuurervaring van mensen die meestal niet slechts door de ecologische kwaliteit wordt bepaald (contextafhankelijk).
- *Biodiversiteit*: soortenrijkdom, de mate waarin bij een bepaald natuurtype behorende soorten daarin ook voorkomen.
- *Natuurlijke systemen*: de kwaliteit van vooral bodem en water als onderleggers, de mate van vermisting, verdroging, verzilting, verzuring, versnippering en verontreiniging, mede bepalend voor de robuustheid en veerkracht van gebieden.

10.1.2 Het reflecteren

De hier beschreven matrix met ruim twintig leefomgevingsaspecten hebben we gebruikt om in de volle breedte te reflecteren op de omgevingskwaliteiten, zoals we denken dat ze 'uitpakken' in de vier scenario's in 2050. Uit de gekozen aspecten blijkt al dat we hierbij vaker dan in de meeste andere onderdelen van deze verkenningen het *perspectief van de burger* als gebruiker van de dagelijkse leefomgeving hanteren. Dat is geen kleinigheid, want juist dat perspectief impliceert een vrij hoog oplossend vermogen ('resolutie') van de *toekomstfoto* van 2050.

Bij het reflecteren op deze aspecten baseren wij ons op de *uitgangspunten*, de onderliggende *waarde-oriëntaties*, de *ruimtelijke keuzes* en de *uitwerkingen* van de vier normatieve scenario's op de verschillende thema's. We kunnen bovendien kijken naar *uitkomsten* van de *ruimtelijke modellering*, de *kaartbeelden* die zijn geconstrueerd, evenals de '*artist impressions*'. Dat neemt niet weg dat het dichten van het gat tussen de output van die verkenningmachinerie en de noodzakelijke input voor de reflectie op het niveau van de dagelijkse leefomgeving hier en daar om een flink wat creatieve interpretatie vraagt. Voor nadere verantwoording van de reflectie verwijzen we graag naar paragraaf 11.8.

10.1.3 Bevindingen op basis van de reflectie

De tabellen

In korte schetsen geven we per aspect telkens zo goed mogelijk aan of we denken dat het in de vier scenario's in 2050 (voldoende) *beter* of *slechter* gaat, of ongeveer *gelijk* blijft. Door dat in tabellen met respectievelijk lichtgroen, roze, respectievelijk wit aan te geven, ontstaat een globaal overzicht van hoe de scenario's ten opzichte van elkaar presteren, over de 3 P-belangen en de intrinsieke waarden heen kijkend (zie ook verantwoording in paragraaf 11.8).

Daarbij moet wel bedacht worden dat er juist bij normatieve scenario's – haast per definitie – geen universele 'hoepeltjes' zijn om doorheen te springen, geen volstrekt 'universele' criteria. De

uitkomsten voor aspecten zullen altijd in zekere mate in het licht van de scenario-context beschouwd moeten worden; de gewaardeerde aspecten kunnen in de vier verschillende werelden in 2050 een wat andere betekenis hebben gekregen. Zo wordt de *bereikbaarheid* in alle scenario's beter, maar gaat het in MONDIAAL ONDERNEMEND om de hele wereld, terwijl het 'daily urban system' zich in Regionaal Geworteld vooral beperkt tot de eigen, lokale of regionale gemeenschap; in de Snelle Wereld verliest *ruimtelijke rechtvaardigheid* zijn betekenis, omdat men vooral in de virtuele werkelijkheid leeft waar fysieke ruimte en afstand hun betekenis hebben verloren. Voor het overzicht presenteren we eerst die tabellen hieronder, waarbij we achtereenvolgens de P's van *profit* (tabel 10.2), *people* (tabel 10.3) en *planet* (tabel 10.4) als ingang hebben gekozen. Daarna lichten we de tabellen toe.

Tabel 10.2

Beknopte reflectie op de omgevingskwaliteit in de vier scenario's vanuit het belang van welvaart (*profit*) Gebruikswaarde

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Doelmatige omgang met ruimte	Neemt toe	Neemt af	Neemt toe	Neemt af
Bereikbaarheid en connectiviteit	Nemen toe	Nemen toe	Nemen toe	Bereikbaarheid neemt toe; connectiviteit blijft gelijk

Belevingswaarde

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Uitstraling en aantrekkelijkheid	Uitstraling neemt sterk toe; aantrekkelijkheid neemt vaak af	Nemen af	Nemen toe	Aantrekkelijkheid neemt sterk toe; uitstraling doet er weinig toe
Afwisseling	Neemt af	Neemt sterk af	Blijft gelijk of neemt licht af	Neemt fors toe

Toekomstwaarde

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Ontwikkelruimte	Neemt toe	Neemt toe	Blijft gelijk	Neemt af
Robuustheid en veerkracht	Nemen af	Nemen af	Nemen sterk toe	Blijven gelijk

Tabel 10.3

Beknopte reflectie op de omgevingskwaliteit in de vier scenario's vanuit het belang van welzijn (*people*)
Gebruikswaarde

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Keuzevrijheid (wonen)	Neemt voor hoge-inkomensgroepen toe en voor lage-inkomensgroepen af	Neemt toe	Neemt licht af	Neemt af als bewuste keuze
Beschikbaarheid	Neemt af	Neemt fysiek af; digitaal toe	Neemt toe	Neemt toe
Ontmoeting	Neemt af tussen groepen met verschillende sociaal-economische posities	Neemt fysiek en tussen verschillende groepen sterk af, maar digitaal sterk toe	Neemt toe	Neemt sterk toe

Belevingswaarde

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Ruimtelijke rechtvaardigheid	Neemt af	Verliest betekenis	Neemt toe	Neemt sterk toe
Verbondenheid, sociale veiligheid en inclusie	Verbondenheid neemt toe; er blijft sprake van onveilige buurten; inclusie neemt af	Verbondenheid neemt virtueel toe, maar fysiek af; inclusie neemt af	Nemen in samenhang toe	Verbondenheid neemt sterk toe, inclusief sociale controle; inclusie neemt sterk af
Eigenheid	Neemt toe voor groepen met hogere sociaal-economische positie; neemt af voor groepen met lagere sociaal-economische positie	Neemt fysiek af	Neemt af	Neemt sterk toe

Toekomstwaarde

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Weerbaarheid en betrokkenheid	Nemen vooral voor hoger opgeleiden toe, maar ook grotere polarisatie	Nemen digitaal toe (voor degenen die digitaal vaardig zijn)	Nemen toe, maar niet alle groepen zijn even goed vertegenwoordigd	Nemen sterk toe, maar groepsdenken domineert
Demografische spreiding (vitaliteit)	Neemt toe in de Middenstad, neemt af in Krasland	Neemt toe	Neemt licht toe	Neemt meestal toe

Tabel 10.4

Beknopte reflectie op de omgevingskwaliteit in de vier scenario's vanuit het belang van de leefomgeving (planet)

Gebruikswaarde

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Gezond en veilig	Neemt af	Neemt in klassieke zin af; veel nadruk op beleefde 'gezonde' omgeving	Neemt in termen van berekende risico's en gezondheidsbevordering toe	Neemt toe
Ecosysteemdiensten	Nemen in kwaliteit af	Nemen in kwaliteit af	Nemen in kwantiteit toe	Nemen toe in kwaliteit en kwantiteit

Belevingswaarde

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Evenwichtige zintuiglijke balans	Balans blijft gelijk of verstoring neemt (licht) toe, afhankelijk van locatie en sociaal-economische positie	Verstoring neemt toe	Blijft gelijk	Verstoring neemt af
Milieu-gezondheidsbeleving	Blijft gelijk	Hangt van 'bubbel' af	Wordt beter dankzij normen	Verbeterd sterk
Natuurbeleving	Wordt schraler	Neemt toe door meer wonen in buitengebied	Neemt licht toe	Neemt toe door meer wonen in dorpen

Toekomstwaarde

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Biodiversiteit	Neemt af	Neemt af	Neemt sterk toe	Blijft gelijk
Natuurlijke systemen	Nemen af	Nemen af	Nemen sterk toe	Nemen licht toe

Welvaartsbelang (profit)

Gebruikswaarde - Doelmatige omgang met de ruimte

Ondanks geringe regeldruk en een weinig krachtige nationale ruimtelijke ordening kent *Mondiaal Ondernemend* (MO) toch veel vooral economisch gemotiveerd meervoudig ruimtegebruik, zeker in het meer 'gewilde' stedelijk gebied van Middenstad. Ook in het landelijk gebied van Kranland vinden we vaak goed bereikbare combinaties van (intensieve) landbouw, data-centra, energievelden, klimaat-adaptatie, zorg, recreatie en (park)landschap.

In de *Snelle Wereld* (SW) wordt minder doelmatig met de ruimte omgegaan. Er is nauwelijks ruimtelijke, wel veel *spontane* ordening door burgers en bedrijven zelf. Daardoor is sprake van een voortdurend veranderende lappendeken van ruimtelijke functies; van verspreide, bijna toevallige verstedelijking zonder plan en dus weinig inbreiding. Vooral de focus op gemakkelijk bouwrijp te maken grond en een goede connectiviteit bepalen de vestiging van wonen en bedrijvigheid.

In *Groen Land* (GL) wordt meervoudig ruimtegebruik bevorderd door forse, *restrictieve* nationale ruimtelijke ordening en 'transit oriented development' (het bundelen van ruimtelijke ontwikkelingen rond vervoersknooppunten). Ruimtelijke ontwikkelingen worden krachtig gestructureerd in een nationale hoofdstructuur, waarin bodem, water, ecologie en landschap, en in tweede instantie netwerken en hubs leidend zijn.

In *Regionaal Geworteld* wordt minder doelmatig met ruimte omgegaan. Lokale of regionale gemeenschappen benutten – op diversifiëring en zelfvoorziening gericht – de ruimte op lager schaalniveau 'organisch' en afgestemd op gebiedskenmerken. Agglomeratie, bedrijvigheid, vervoersstromen vinden we vooral op een schaal die het organiserend vermogen en de identiteit van gemeenschappen niet overstijgen. Doelmatig ruimtegebruik wordt daarnaast belemmerd door gebrekkige bovenregionale afstemming.

Gebruikswaarde - Bereikbaarheid en connectiviteit

Bereikbaarheid en connectiviteit nemen in *Mondiaal Ondernemend* beide toe. Er is een uitstekende *internationale* (luchtvaart, hogesnelheidsspoorverbindingen) en *bovenregionale* bereikbaarheid (OV). Men rijdt er veel (fossielvrije) autokilometers met kunstmatige intelligente (AI-)systemen, rekeningrijden en zelfrijdende vervoersmiddelen. Door de grote druk op het wegennet kan bereikbaarheid per auto iets afnemen, de bereikbaarheid per openbaar vervoer wordt beter. Ondanks dat men in *Mondiaal Ondernemend* streeft naar een basisniveau van voorzieningen is de 'onderkant'¹³ van de samenleving wel vaak terecht gekomen in de slechtst bereikbare wijken en heeft dus last van (relatieve) vervoersarmoede; banen en voorzieningen liggen vaak te ver weg voor langzaam verkeer en worden slecht met het openbaar vervoer bereikt.

¹³ Zonder enig waardeoordeel worden hier de onderste van de sociaal-economische klassen in Nederland bedoeld, grofweg vergelijkbaar met de *laagopgeleide gepensioneerden*, de *onzekere werkenden* en het *precariaat* uit het recente SCP-rapport 'Eigentijdse ongelijkheid' (SCP 2023)

In Snelle Wereld is de digitale connectiviteit van zeer hoge kwaliteit, de fysieke bereikbaarheid neemt dankzij digitalisering eveneens toe, dankzij allerlei vormen van 'Mobility as a Service' (MaaS). Mensen hebben echter vooral *digitaal* contact met elkaar, vaak in 'virtual reality', of het nu zakelijk of privé is. Dat maakt uiteraard veel internationale en nationale *mobilititeit overbodig*. Het (hoofd)wegen-net is veelal matig onderhouden, daarnaast zijn allerlei vormen van zelf- en/of rekening-rijdend verkeer vaak slecht op elkaar afgestemd door gebrek aan regie.

In Groen Land neemt de bereikbaarheid toe, evenals connectiviteit. Burgers maken betrekkelijk weinig particuliere kilometers doordat thuis- of op locatie werken optimaal is geïntegreerd in de beroepspraktijken. Woonwerk-verkeer over kortere afstanden gaat te voet of per (elektrische) fiets (en vele aanverwante hybride vormen) en per openbaar vervoer binnen de eigen regio; de langzaam-verkeer-bereikbaarheid van banen is (dus) hoog; banen buiten de eigen stad of regio vaak veel minder. Vanwege kostbare planeet-punten vliegt men beperkt.

In Regionaal Geworteld blijft de connectiviteit ongeveer gelijk en neemt de bereikbaarheid toe. Men beweegt zich vooral binnen de eigen gemeenschap of regio, bij voorkeur lopend, fietsend of als het moet met een elektrische voertuig. Het 'daily urban system' is meestal beperkt van omvang; er is weinig behoefte aan (mondiale) digitale connectiviteit. In Regionaal Geworteld richten burgers zich sterk op de eigen, nabije gemeenschap, bij voorkeur in 'levenden lijve'.

Belevingswaarde - Uitstraling en aantrekkelijkheid

In *Mondiaal Ondernemend* is uitstraling 'alles', of het nu om exclusieve, hoog-stedelijke kantoor-, woon- en winkellocaties gaat, om drijvende wijken in havengebieden ('showcase'-functie) of om luxe 'resorts' voor welgestelden in Kransland, waar zorg- en andere dienstverlening wordt gecombineerd met recreatie, natuur- en landschaps-beleving. Keerzijde is een overvloed aan weinig aantrekkelijk, monofunctioneel woon- en werkgebied en weinig aandacht voor het behoud van cultuur-historische (landschappelijke) waarden.

In Snelle Wereld nemen uitstraling en aantrekkelijkheid beide af. De inrichting van de fysieke wereld is sober, weinig onderscheidend; de architectuur is onopvallend, saai; er wordt weinig betekenis aan gehecht. In een 'gedematerialiseerde' wereld doen uitstraling en aantrekkelijkheid er minder toe. Snelle Werelders hebben in het algemeen weinig binding met fysieke 'plekken'. Er zijn uitzonderingen, zoals karakteristieke, gewilde *Third places*, bijvoorbeeld in historisch erfgoed, verblijfshotspots, met bijvoorbeeld theaters, en themaparken. Fysiek verval van de leefomgeving wordt lokaal gecompenseerd met virtuele lagen van *augmented reality*.

In Groen Land nemen de aantrekkelijkheid en de natuurhistorische en stedenbouwkundige uitstraling toe. Er is in deze wereld veel aandacht voor een hoogwaardige, klimaatbestendige, groen ingerichte openbare ruimte. Nabijheid van wonen, werken, (groene) voorzieningen en recreatie in samenhang met toegankelijke vervoersknooppunten is doorslaggevend. Op de natuur gebaseerde ruimtelijke inrichtings-'oplossingen' zijn leidend.

In Regionaal Geworteld neemt de aantrekkelijkheid toe; uitstraling doet er in deze wereld meestal weinig toe. Lokale gebiedseigenheid, geschiedenissen en tradities, landschaps- en buurtkenmerken zijn leidend. In de meeste gemeenschappen geven erfgoed, aardwaarden, cultuurhistorie, archeologie en dergelijke zin aan het bestaan. Dat gaat wel eens ten koste van de *uitstraling* van vernieuwende, innoverende architectuur en stedenbouw.

Belevingswaarde - Afwisseling

In *Mondiaal Ondernemend* neemt de afwisseling af. Landelijk is er een groot contrast tussen Middenstad en Kransland. Binnenstedelijk zijn er sterk homogene, monofunctionele woon-, werk-, zorg- en winkellocaties, hier en daar ook wel neergezet ten koste van erfgoed. Ook in het landelijk gebied is veel monofunctionele landbouw- en bedrijvigheid. De grens tussen stad, ommeland en

platteland vervaagt; standsranden worden uitgestrekte overgangsgebieden.

Ook in Snelle Wereld neemt de diversiteit van de dagelijkse leefomgeving, van de inrichting en het patroon van stedelijk en landelijk gebied sterk af. Gebrek aan ruimtelijke concepten en plannen, de min of meer 'toevallige' bestemming en vestiging van ruimtelijke functies zorgen voor een weinig onderscheidend 'landschap'; stedelijk en landelijk gebied lopen grillig, onduidelijk en onvoorspelbaar in elkaar over.

In Groen Land blijft afwisseling min of meer gelijk of neemt licht af. Het contrast tussen stad en platteland blijft duidelijk zichtbaar door verstedelijking met een duidelijk plan: veel inbreiding en 'contourenbeleid'. Lokaal worden functies waar mogelijk gemengd. Het ontwerp richt zich echter op ecologisch duurzaam, niet zozeer op diversiteit of esthetiek; dat kan juist ten koste gaan van de afwisseling in de dagelijkse omgeving.

In Regionaal Geworteld is het Nederlandse land een zeer afwisselend mozaïek van gemeenschappen, dorpen, regio's waar soms principiële verschillende keuzes zijn gemaakt over de inrichting van landschap, dorps- of stadsgebied en infrastructuur. Er is veel aandacht voor landschapsbehoud en -vernieuwing, maar 'high-tech', prestigieuze uitschieters (zoals in MO) zijn zeldzaam.

Toekomstwaarde - Ontwikkelruimte

Minder ruimtelijke restricties bieden in Mondiaal Ondernemend veel ruimte voor economische ontwikkeling en groei, zeker ook circulair. Bovendien zijn er regionaal veel middelen – en is er de wil – om privaat te investeren in netwerken en voorzieningen voor energie, data, circulair en ICT, alsook in allianties tussen kennisintensieve bedrijvigheid, hogescholen en universiteiten en hightech topsectoren.

Door de sterke digitalisering van activiteiten staat de fysieke ruimte in Snelle Wereld veel minder in de weg van ontwikkelingen. Nabijheid is immers relatief, alles kan in beginsel overal. Omgevings- en sectoraal beleid richten zich op minimumvoorwaarden. Voor ontwikkelruimte kan ook gemakkelijk internationaal (arbeidsdeling) worden uitgeweken.

In Groen Land verandert de ontwikkelruimte niet. Vanwege de duurzaamheid van de samenleving, behoud van natuur, landschap en de menselijke maat is niet per se altijd gekozen voor economische groei. Industrie, zakelijke dienstverlening en detailhandel zijn gekrompen of hooguit gestabiliseerd. Alleen de publieke sector is wat gegroeid, maar dat is geen grote ruimtegebruiker.

Ontwikkelruimte is er vooral voor groene functies, waarbij bodem- en watersysteem altijd leidend zijn.

In Regionaal Geworteld is Nederland zijn Europese 'handels-hub-functie' verloren en zijn grote industriële clusters en (lucht)havengebieden gekrompen. Aan de andere kant er is een sterke tendens naar economische diversificatie en zelfvoorziening rond steden en regionale kernen, waarbij sectoren zich *kleinschaliger* over het gehele land uitbreiden, ten koste van grootschaliger concentratie in de Randstad. Gebiedskenmerken en andere lokale of regionale contexten bepalen daarbij sterk de ruimtelijke ontwikkelmogelijkheden.

Toekomstwaarde - Robuustheid en veerkracht

Keerzijde van de grote ontwikkelruimte in Mondiaal Ondernemend is een afgenomen robuustheid tegen ongunstige ontwikkelingen, zoals klimaatgerelateerde weersextremen, wateroverlast, overstromingsrisico's en bodemdaling. Er zijn weinig mogelijkheden de ruimtelijke inrichting aan te passen als de klimaatveranderingen – evenals andere opgaven, zoals verdroging, bodemdaling, milieuverontreiniging – zich sneller en ernstiger voltrekken dan voorzien.

Robuustheid en veerkracht nemen ook in Snelle Wereld af. Klimaatadaptatie is vaak kleinschalig, versnipperd en onsamenhangend, of het nu om waterveiligheid, hittestress of om waterbeschikbaarheid gaat. Ook de voorkeur voor (tijdelijke) 'end-of-pipe-oplossingen' (bijvoorbeeld pompen en

dijken) in deze wereld tast robuustheid aan. Bij nieuwe bestemmingen wordt nauwelijks rekening gehouden met lange termijn risico's. Wisselingen van ruimtelijke bestemmingen in de tijd gaan ten koste van veerkracht.

In Groen Land is 'functie volgt systeem' uitgangspunt van de ruimtelijke ordening. Het stedelijk zowel als het landelijk gebied is robuust en 'natuurinclusief' ingericht. De inrichting kan dus een stootje hebben, 'veert mee' als de klimaatveranderingen sneller gaan dan verwacht, en is flexibel waar nodig. Grote onderling verbonden natuurgebieden geven natuurlijke processen de ruimte en zorgen voor ecologische robuustheid.

In Regionaal Geworteld zal op lokale schaal functie ook vaak het systeem volgen, maar men zal van plek tot plek verschillende, kleinschalige oplossingen voor bijvoorbeeld waterveiligheid, waterbeschikbaarheid of opwarming kiezen. Omdat hogere bestuurslagen, zoals provincie of Rijk, maar beperkte coördinerende macht hebben, is de robuustheid op hoger schaalniveau of op de langere termijn soms beperkt. Lokaal kan ook het kennis- en vaardigheidsniveau tekort schieten.

Welzijnsbelang (people)

Gebruikswaarde - Keuzevrijheid (wonen)

In Mondiaal Ondernemend neemt de keuzevrijheid toe voor *draagkrachtige* burgers (waarvan er in Mondiaal Ondernemend veel zijn), zij is verder afgenomen voor een minderheid aan de sociaal-economische 'onderkant'. Een woning in steden is onbereikbaar voor mensen met een kleine beurs; hier en daar wordt zelfs bestaande sociale woningbouw afgebroken voor ruimere, luxere wijken voor goedverdieners en expats. Er zijn wel redelijk bereikbare, betaalbare woongebieden op enige afstand rondom de stedelijke centra voor het onmisbare 'praktisch opgeleide' arbeidspotentieel, de spreekwoordelijke politieagenten, verplegers, onderwijzers, ICT-ers, monteurs en reparateurs.

Ook in Snelle Wereld neemt de keuzevrijheid toe. De inwoners van Nederland hechten in dit scenario weinig aan de fysieke of sociale kenmerken van de woonplek, veel meer aan de vaak tijdelijke 'virtuele programmering' ervan. Men verhuist gemakkelijk en huurt (dus) vaak. Blokken, buurten en soms wijken worden vaak 'gedomineerd' door bepaalde bevolkingsgroepen, wat zeker niet automatisch willen zeggen dat het hier gaat om een onvrijwillige uitsortering van sociaal zwakkere groepen. Wel wonen rijke mensen vaak in de hogere, waterveilige regio's, lagere inkomensgroepen vaker in risicogebieden.

In Groen Land heeft de overheid heeft de regie weer teruggenomen over de volkshuisvesting, zoveel mogelijk 'inbreidend' in bestaand stedelijk gebied. Zij wenst tegelijkertijd grote ruimtelijke verschillen in kwaliteit van de fysieke en sociale leefomgeving te slechten. Dat betekent wel dat de individuele consumeer- en keuzevrijheid flink beperkt wordt door de nadruk die er ligt op collectieve waarden, zoals sociale rechtvaardigheid, volkshuisvesting (voor iedereen), duurzaamheid of veiligheid.

In Regionaal Geworteld neemt de keuzevrijheid af, maar dat is wel een bewuste, politieke voorkeur van de doorsnee RG-er. Er is een sterke neiging om in de eigen buurt of streek te blijven wonen; voor jongeren wordt nieuwe huisvesting verzorgd. Voorts is er veel ruimte voor levensloopbestendige en *meer-generatie*-woningen. Minpunt is de beperkte keuze van buitenstaanders of nieuwkomers om zich in de gemeenschappen te vestigen.

Gebruikswaarde - Beschikbaarheid (nabijheid) voorzieningen

In Mondiaal Ondernemend verdwijnen de dagelijkse voorzieningen uit de homogene woongebieden (van vooral 'praktisch opgeleiden') naar grootschalige winkel- en voorzieningencentra op enige afstand. Ook al bieden de woongebieden een basispakket aan voorzieningen; toch is de

afhankelijkheid van onlinewinkels, pakket- en flitsdiensten hoog. Rond Metropolen zijn op enige afstand nieuw geconstrueerde natuur- en landschapsparken te vinden (*'designed', smart landscapes*), waarvoor dan wel toegang betaald moet worden.

In Snelle Wereld neemt de beschikbaarheid van voorzieningen fysiek af, maar digitaal uiteraard toe. Nabijheid van voorzieningen is in Snelle Wereld niet erg belangrijk; de consumptie van goederen en diensten gaat voornamelijk online via bezorgers, *'dark stores'* of oproepdiensten aan huis (zo krimpt de detailhandel). De belevingseconomie draait op volle toeren, maar is voornamelijk digitaal of te bezoeken in grootschalige centra op afstand (waarvoor toegang betaald moet worden).

In Groen Land neemt de beschikbaarheid van voorzieningen toe, vooral op lagere schaalniveaus (stad, buurt, wijk). Functiemenging is in deze wereld de norm: alles lekker in de buurt, onderwijs, zorg, winkels, cultuur, horeca. De openbare ruimte is ook voor kwetsbare ouderen redelijk begaanbaar. Ondanks verdichting in het stedelijk gebied, zijn er dankzij goed ontwerp meestal voldoende aantrekkelijke groenblauwe structuren in de buurt voor recreatie, ontmoeting, sport en spel. Deze structuren verbinden ook stad en land met elkaar.

In Regionaal Geworteld zijn wijken of streken in hoge mate zelfvoorzienend en kleinschalig opgezet. In de buurten zijn woningen meestal gemengd met lokale voorzieningen, zoals winkels voor dagelijkse behoeften, kinderopvang, kleinschalige zorg, basisonderwijs en buurthuizen. Kortom, een hoog niveau van goed toegankelijke voorzieningen. Ook is er aandacht voor de beschikbaarheid van beleefnatuur en landschap, vaak met een streekeigen karakter.

Gebruikswaarde - Ontmoeting

Het elkaar (terloops) ontmoeten gebeurt in Mondiaal Ondernemend steeds minder, wordt ook minder divers. Bij het culturele, recreatieve aanbod ligt de nadruk op prestigieuze musea en theaters, themaparken, *'gereconstrueerde'* natuur en landschap (ook in *'virtual reality'*). Het culturele leven is zeker niet voor alle maatschappelijke groepen even aansprekend. Deze wereld kent vooral voor de draagkrachtige sociale groepen centra van gespecialiseerde, vaak kostbare voorzieningen voor lichamelijke oefening (sportscholen), bezinning of vermaak, waar men vooral *'ons soort mensen'* ontmoet.

Het fysiek ontmoeten komt in Snelle Wereld minder vaak voor, maar het digitale contact des te meer. Ontmoeten vindt via allerlei gespecialiseerde apps (AI) vooral virtueel plaats, bij voorkeur binnen bubbels van gelijkgestemden. Daarmee is de verrijking (ontmoetingen met de *'ander'*) vaak ver weg. Als men het scherm even zat is, treffen gelijkgestemden elkaar overigens van tijd tot tijd wel in levenden lijve in zogenoemde *'third places'* (naast thuis of de werkplek) in koffietentjes, in een park of station; bij voorkeur in vastgoed met historische betekenis en/of sterke identiteit.

In Groen Land ontmoet men elkaar vaker in stad, buurt of wijk. Parken, sport-, spel-, recreatie- en culturele faciliteiten zijn voor eenieder vrij toegankelijk. Daarnaast vormen *'nature-based'* groen en blauw vaak een expliciet onderdeel van de openbare ruimte. In de meer gemengde wijken van Groen Land kunnen mensen van verschillende achtergronden en culturen elkaar leren kennen, waarderen, maar natuurlijk ook negeren.

In Regionaal Geworteld zijn de collectieve buitenruimten expliciet ingericht voor en vaak door de lokale gemeenschap. Op buurtpleinen kunnen verschillende groepen elkaar kunnen ontmoeten. Sterke oriëntatie op de eigen gemeenschap zou wel ontmoeting met buitenstaanders in de weg kunnen staan. In de openbare ruimte ligt de nadruk op verblijven, ontmoeten, lopen en fietsen.

Belevingswaarde - Ruimtelijke rechtvaardigheid

In Mondiaal Ondernemend verdiept de sociaal-economische (en vaak ook culturele) kloof zich ook ruimtelijk verder, zowel tussen als binnen regio's. De MO-er woont uitgesorteerd naar sociaal-economische positie (SEP) in luxe enclaves en buurten of in *'nette'* wijken (onmisbare *'workforce'* van

praktisch opgeleiden), maar aan de 'onderkant' ook in buurten met gestapelde achterstanden, zowel in fysieke kwaliteit als in sociaal-culturele omstandigheden; een kleine groep leeft zelfs nomadisch, zonder adres. Kortom, ondanks een basisniveau van voorzieningen, kent Mondiaal Ondernemend de grootste ruimtelijke sociaal-economische verschillen, ook in leefbaarheid en gezondheid.

In Snelle Wereld verliest ruimtelijke rechtvaardigheid aan betekenis. De kwaliteit van ruimte of de dagelijkse omgeving is veel minder van belang dan de virtuele programmering en de weerklank die men in de eigen bubbel vindt. Onbillijkheid is dan ook geen groot punt in deze wereld. Uiteraard zijn er tussen maatschappelijke groepen wel grote verschillen in digitale vaardigheden en mogelijkheden.

Ruimtelijke rechtvaardigheid neemt in Groen Land toe, als expliciet overheidsbeleid. Een herverdelende overheid nivelleert en investeert in serieus onderwijs en welzijnswerk, en heeft daarbij nadrukkelijk de sociaal-economische ongelijkheid tussen regio's, steden en dorpen en vooral ook rijke en arme wijken aangepakt. Dit wel met wisselend succes, want de maakbaarheid is vaak geringer dan achter de laptop of rond vergadertafels uitgedacht wordt. Niettemin zijn in dit scenario ruimtelijke verschillen in inkomen en leefbaarheid het kleinst.

In Regionaal Geworteld zorgt de gemeenschap lokaal of meer regionaal voor 'eerlijker' (her)verdeling van economisch, sociaal en cultureel kapitaal. Er kunnen wel forse verschillen bestaan tussen (gesegregeerde) regio's, (kleine) steden of soms zelfs lokale gemeenschappen. In deze wereld zijn ruimtelijke verschillen in gezondheid het kleinst (zie ook volgende aspect).

Belevingswaarde - Verbondenheid, sociale veiligheid en inclusie

In Mondiaal Ondernemend blijft de verbondenheid min of meer gelijk, maar de inclusie van 'anderen' neemt af. 'Ons soort mensen' leeft meer dan ooit bij elkaar in de buurt (hoog vs. 'praktisch' opgeleid, naar inkomen of andere culturele of etnische scheidslijnen), soms op elkaar betrokken ('ons kent ons'), maar bijvoorbeeld in expatbuurten met een groot verloop van bewoners juist langs elkaar heen levend. Er is ook minder verbondenheid tussen buurten; verschillende sociale groepen (met wisselend samengestelde 'rugzakjes' van economisch, sociaal of cultureel kapitaal) komen elkaar steeds minder tegen. Er blijft sprake van onveilige buurten met gestapelde fysieke en sociale problematiek in steden en krimpgebieden, bijvoorbeeld door uitsortering van de weinig kansrijke groepen.

In Snelle Wereld neemt verbondenheid virtueel toe, maar ruimtelijk neemt de verbondenheid tussen buurt- of wijkgenoten af. Ook de inclusie van 'anderen' neemt sterk af. Het sociale leven speelt zich hoofdzakelijk af binnen (wisselende) digitale groepen van gelijkgezinden (de 'bubbels'). 'Afstand' heeft nauwelijks meer betekenis, dus kwaliteit van de dagelijkse sociale en fysieke leefomgeving in de wijk doet er minder toe. Het leven in digitale bubbels en de beperkte aantrekkelijkheid ervan voor andersdenkenden zorgt (haast per definitie) voor uitsluiting en relatief onwrikbaar groepsdenken.

In Groen Land nemen de verbondenheid, de sociale veiligheid en inclusie in de wijk in samenhang toe. De samenstelling van de bewoners van wijken is expliciet 'gemengd'. Dat leidt overigens niet altijd vanzelf tot grotere sociale samenhang; er zijn vele voorbeelden van anonieme buurten waar bewoners sterk op zichzelf of zelfs schrijnend langs elkaar heen leven. Wel is de welzijnsinfrastructuur wederopgebouwd, armoede wordt bestreden, en er is veel plaats voor (groene) ontmoeting. Dat is ook gunstig voor de sociale veiligheid in de buurt.

In Regionaal Geworteld neemt de betrokkenheid met buurt en bewoners sterk toe. Dat gaat soms wel ten koste van de inclusie van de 'ander'. Gemeenschapszin, zorg voor elkaar, sociale veiligheid en leefbaarheid in de buurt is de RG-bewoners eigen. De keerzijde is een sterke sociale controle en

lokaal groepsdenken waaraan moeilijk te ontsnappen is. Hechte gemeenschappen kunnen ertoe neigen buitenstaanders uit te sluiten.

Belevingswaarde - Eigenheid

De eigenheid van de dagelijkse leefomgeving neemt in Mondiaal Ondernemend toe voor groepen met hogere sociaal-economische positie (SEP, en daar zijn er veel van in MO), maar af voor groepen met de laagste SEP. Schoonheid en identiteit van de omgeving worden in sterke mate bepaald door de uniciteit en het prestige van vaak 'oplossingsgericht' ruimtelijke ontwerp ('*designed landscape solutions*'). De woonwijken voor burgers met minder opleiding en vooral praktische vaardigheden zijn vaak monofunctioneel, zonder identiteit, slechts met de minimale voorzieningen uitgerust.

De eigenheid van de woonplek, de fysieke dagelijkse omgeving neemt in Snelle Wereld af. Weliswaar wil ook de SW-zich onderscheiden op basis van leefstijl, waarden, smaak of politieke overtuiging, maar dat gebeurt hoofdzakelijk virtueel in bubbels van gelijkgestemden. De fysieke ruimte heeft weinig betekenis, er is weinig of geen binding met de lokale geschiedenis of identiteit van plekken in de dagelijkse leefomgeving.

In Groen Land neemt de eigenheid van de dagelijkse leefomgeving wat af. Verduurzaming van de samenleving en de bijbehorende ruimtelijke inrichtingsconcepten zijn op alle ruimtelijke niveaus leidend en knellen wel eens met cultuur-historische of landschappelijke waarden (eigenheid). Zin- en betekenisgeving, cultuur en erfgoed staan best hoog in het vaandel, maar moeten wel meeliften met 'groene' innovatie.

Collectiviteit, tradities en cultuurhistorie zijn in Regionaal Geworteld voor veel mensen het allerbelangrijkst; daarmee onderscheid men zich. Streekeigen landschap en de zorgvuldige inpassing van verstedelijking daarin krijgt veel aandacht. Grote diversiteit tussen wijken en regio's kan bestaan, altijd op basis van eigenheid. Er is veel aandacht voor herbestemming van stedelijke en landschappelijk erfgoed.

Toekomstwaarden - Weerbaarheid en betrokkenheid

De betrokkenheid van burgers bij het lokale bestuur neemt in Mondiaal Ondernemend toe, maar vooral selectief onder kansrijke burgers met de juiste vaardigheden en middelen, de juiste sociale netwerken en georganiseerde toegang tot politiek en beleid. Burgers kortom die weten hoe het werkt en hoort. Bij meer kwetsbare, sociaal-economisch onzekere groepen aan de onderkant is het vertrouwen in en de betrokkenheid bij het (lokale) bestuur steevast veel geringer; men voelt zich niet gehoord en is vaak afgehaakt. Bovendien is de polarisatie in het publieke debat hardnekkig, mede dankzij de dynamiek van de nog steeds ongebreidelde sociale media. Er is daarnaast een grote invloed op het lokale en regionale bestuur van grote, soms internationaal opererende bedrijven, waaronder projectontwikkelaars.

In Snelle Wereld neemt de betrokkenheid van burgers bij lokaal bestuur en beleid hoofdzakelijk digitaal toe; er is een grote rol weggelegd voor de onlinetouchscreen-veegdemocratie. Een levendige, bijna wispelturige democratie waarin vaak groepsgewijs – of liever gezegd 'bubbelgewijs' – met de voeten wordt gestemd; men kan de stem in ieder geval goed laten horen. Snelle Wereld kent ook veel burgerinitiatieven vooral vanuit bubbels, vaak gestuurd door kleine bedrijven. De weerbaarheid is echter kwetsbaar: bubbels verworden niet zelden tot echoputten waarin vooral informatie rondzingt die in 'de eigen kraam te pas komt', waarin weerwoord steeds zeldzamer wordt en standpunten steeds extremer. Dat komt de bestuurbaarheid niet ten goede.

In Groen Land neemt de burgerbetrokkenheid toe, maar ook hier zijn lang niet alle groepen even goed vertegenwoordigd. Weliswaar besteedt de overheid veel aandacht aan burgerparticipatie bij lokale ingrepen in de fysieke ruimte, maar sterk van bovenaf, op uitnodiging. Ook hier zijn de

groepen met het geringste economische, sociale en culturele kapitaal¹⁴ het meest kwetsbaar en hebben vooral vergadervardige buurtgenoten toegang tot de processen van beleidsvorming (en bepalen dus ook de agenda). Die 'onderkant' voelt zich niet gehoord en wantrouwt de vaak abstracte *beleidsconstructies* van het GL-bestuur, zoals *planeetpunten*, *natura 2000-natuur*, 'stikstof', of CO₂-schuld.

In Regionaal Geworteld neemt de *burgerbetrokkenheid* sterk toe (soms zelfs 'verplicht'), maar omdat het collectieve belang van de gemeenschap domineert, liggen groepsdenken en uitsluiting van nieuwe ideeën (of van de 'anderen') op de loer. Lokale raden met ('empowerde') burgers hebben grote invloed op de inrichting van buurt of wijk. Niet alleen het recht om het gemeente- of regiobeleid 'uit te dagen', maar gemeenschappen nemen ook zelf initiatieven. De keerzijde hiervan is een geringe tolerantie voor afwijkende opvattingen, waarmee het bestuur kwetsbaar is.

Toekomstwaarden - Demografische spreiding (vitaliteit)

In Mondiaal Ondernemend is de Nederlandse economie maximaal internationaal geïntegreerd en geldt vrij verkeer van mensen, zeker Europees. Dat betekent dat zowel (hoog) gekwalificeerde arbeid (expats) als arbeid in de onderste segmenten van de arbeidsmarkt (bijvoorbeeld zorg- of praktische diensten) betrekkelijk gemakkelijk uit buitenland kan worden geworven. Dat heeft vooral in Middenstad, maar ook in florerende delen van Krasland (intensieve landbouw, 'cure' en 'care'-bedrijvigheid) een gunstige invloed op demografie en arbeidsaanbod. Overige delen van Krasland hebben wel veel last (gehad) van vergrijzing en krimp.

De virtuele wereld van Snelle Wereld kent nog minder beperkingen van *fysieke* en *institutionele landsgrenzen*. Een sterke oriëntatie op de 'virtuele' wereld maakt de gehele samenleving behoorlijk 'footloose', dat geldt ook voor het arbeidsaanbod, nationaal en internationaal. Daarnaast verspreiden – omdat 'death of distance' toch doorzet – wonen en werken over met name aantrekkelijke woongebieden over het gehele land, waardoor een sterke, specifieke ruimtelijke uitsortering van bepaalde demografische groepen in krimpregio's, zoals in MO, wat minder vaak voorkomt. Digitalisering heeft de arbeidspraktijk en arbeidsmarkt bovendien ingrijpend veranderd, denk aan allerlei platformtoepassingen in de zorg (*e-health*, *e-care*) of dienstverlening.

In Groen Land heeft de overheid actief volkshuisvestings- en arbeidsmarktbeleid gevoerd om ruimtelijke ongelijkheid en demografische uitsortering zoveel mogelijk te beteugelen, zowel in steden (achterstandswijken) als in (krimp)regio's. Toch loopt men ook hier tegen de grenzen van de maakbaarheid van dit soort maatschappelijke processen op, zeker in de tijd waarin de vergrijzing en de tekorten in de zorg nog maar net over hun hoogtepunt heen zijn.

In lokale of regionale gemeenschappen van Regionaal Geworteld handhaaft men een redelijke demografisch evenwicht en arbeidsaanbod omdat men er meer geneigd is of verleid wordt in de geboorteregio te blijven. Zo trekt de jeugd veel minder dan voorheen naar de 'stad' (die ook veel minder dominant, gewichtig en aantrekkelijk is geworden). Dat kan wel sterk van gemeenschap tot gemeenschap verschillen. De gemeenschappen neigen niet naar diversiteit, maar eerder naar uitsluiting van 'anderen'.

¹⁴ Achtereenvolgens tijd en geld, netwerken en organisatievermogen en kennis over hoe het hoort en werkt.

Leefomgevingsbelang (planet)

Gebruikswaarde - Gezond en veilig

Op onderdelen wordt de dagelijkse leefomgeving in Mondiaal Ondernemend minder gezond en veilig. De overheid hanteert een minimale set werkzame en vooral *doelmatige* normen voor onmiskenbare omgevingsrisico's¹⁵ in de buurt. Bij gezondheidsbescherming kijkt men primair naar efficiëntie, kosten per (gezondheid-gewogen) levensjaar; dat kan voor groepen aan de onderkant ongunstig uitpakken. Er is geen (overheids-) 'betutteling' om de leefomgeving zo in te richten dat de gezondheid van de bewoners bevorderd wordt, laat staan dat veel tegen het ongezonde gedrag van (jonge) burgers wordt gedaan. De nadruk ligt meer op de achterkant van de zorgketen als mensen al (chronisch) ziek zijn geworden: topklinische zorg, medicatie, (tijdige) vaccinatie-ontwikkeling of opname in goed uitgeruste verpleeginrichtingen. Die is overigens lang niet altijd voor iedereen betaalbaar. Het snelverkeer blijft op veel plekken de publieke ruimte domineren met de bijbehorende ongevalsrisico's.

Vanuit het klassieke doktersperspectief wordt de leefomgeving in Snelle Wereld minder gezond en veilig; men hecht weinig belang aan milieugezondheidsnormen, des te meer aan (in de bubbel gedeelde) percepties. SW-ers interpreteren een 'gezonde' omgeving ruim, waarbij er meer aandacht is voor *ervaren risico's* of juist *beleefd* heil voor de gezondheid dan voor formele, 'evidence-based' (in maat en getal uit te drukken) gezondheidsbescherming of -bevordering. Bepaalde vermeende risico's (elektromagnetisme, 'microplastics' of meervoudig chemische overgevoeligheid) kunnen tijdelijk het publieke debat domineren, afhankelijk van de bubbel waarin men verkeert. Specifieke gezondheidsbedreigingen van Snelle Wereld zijn de 'scherm gerelateerde' bewegingsarmoede en concentratiestoornissen. Een grote variatie aan elektrische vervoersmiddelen maakt dat de SW-er in de publieke ruimte voortdurend op zijn hoede moet zijn.

In Groen Land wordt de dagelijkse leefomgeving gezonder en veiliger, echter vooral in termen van *berekende risico's* en het voldoen aan *getalsnormen*. Alles is gericht op het terugdringen van formele, wetenschappelijk gedefinieerde risicofactoren tot een absoluut minimum, ongeacht de vaak hoge maatschappelijke kosten. Denk daarbij aan overstromingsrisico's, bestrijdingsmiddelen, straling, persistente chemicaliën of verkeerslawaaai. De lokale ruimte is zoveel mogelijk op een de gezondheid bevorderende en van veel groen en water voorziene wijze ingericht, met goede begaanbaarheid voor de groep van kwetsbare ouderen. Men gaat voor langzame mobiliteit, de benenwagen en hooguit de (e-) fiets.

Ook in Regionaal Geworteld wordt de dagelijkse leefomgeving gezonder en veiliger, maar weer op een andere manier dan in GL. Door een zekere uitfasering van snelverkeer – woon-, verblijfs-, speel- en ontmoetingsfuncties domineren de publieke ruimte – en het verdwijnen van grote (clusters van) bedrijven zijn er nog maar weinig specifieke fysieke bedreigingen voor bewoners. De dagelijkse leefomgeving is vooral ingericht om oudere of anderszins kwetsbare bewoners in staat te stellen zichzelf (of elkaar) zoveel mogelijk te redden; er is veel aandacht voor natuurinclusieve dagelijkse voorzieningen en er is een uitgebreide, collectief georganiseerde 'welzijnsinfrastructuur'.

Gebruikswaarde - Ecosysteemdiensten

In Mondiaal Ondernemend moet de natuur vooral inpasbaar en van economische betekenis zijn. In en om natuurterreinen benutten boeren, vissers, projectontwikkelaars en recreatiebedrijven de natuur volop in hun bedrijfsvoering. Denk ook aan de enclaves voor welgestelden in het groen of aan

¹⁵ Dus niet veiligheidshalve ook vermeende risico's, waarvoor het bewijs niet rond is.

het water. Natuur is geclusterd in een groene ruggengraat met een regelmatig wat ‘kunstmatig’ karakter, zoals recreatiebossen, karakteristieke fiets- of wandellandschappen, rustplekken langs de weg of complexen met recreatiewoningen en private jachtgebieden met ‘lodges’. Groenblauwe structuren in het stedelijk gebied zijn vooral functioneel onderdeel van ‘Dutch Design’. De nadruk – kortom – ligt in Mondiaal Ondernemend op *productie*- en *culturele* ecosysteemdiensten, ten koste van *regulerende* en *ondersteunende* diensten die juist de duurzaamheid van het natuurlijk systeem bevorderen.

Voor zover al niet hoofdzakelijk in de ‘virtuele wereld’ genoten, zijn in Snelle Wereld de fysieke inrichting en het beheer van natuur vooral gericht op beleving, op puur recreatief gebruik, kortom op *culturele* ecosysteemdiensten. ‘Disney-achtige’ natuurplekken met aaibare soorten zijn goed bereikbaar ook in het stedelijk gebied (opgeleukte flora- en faunatuinen en -parken) – zij het vooral toegankelijk met een kaartje – en bieden de mogelijkheid voor allerlei vormen van recreatie, ook in de vorm van themaparken, waarbij aansluiting gezocht wordt met de virtuele wereld. Milieucondities zijn alleen verbeterd voor zover dat belangrijk is voor de beleving, bijvoorbeeld in expliciet voor zwemmen en watersport bedoeld water.

In Groen Land gaat de zogenoemde ‘vitale natuur’ – internationaal betekenisvolle biodiversiteit – altijd voor ook als gebieden daarvoor afgesloten moeten worden; het gaat kortom vooral om ‘intrinsieke’ natuurwaarden, er is minder aandacht voor ‘gebruik’ en ‘beleving’. Het accent ligt op het creëren van grote eenheden natuur, die nodig zijn om ruimte te geven aan zo vitaal en autonoom mogelijke ecologische processen. Buiten de natuurgebieden krijgen de landbouw en andere gebruiksfuncties ruimte om zich te ontwikkelen; maar wel natuurinclusief, dus expliciet met ecosysteemdiensten als opbrengst. Om de biodiversiteit te beschermen zijn grote, onderling verbonden en grensoverschrijdende natuurgebieden aangelegd. De nadruk ligt in Mondiaal Ondernemend dus op *regulerende* en *ondersteunende* ecosysteemdiensten, de intrinsieke waarden van de natuur, en dus ook op de duurzaamheid van het natuurlijk systeem.

In Regionaal Geworteld vinden we veel functionele en beleefbare natuur (en landschap). De gemeenschap benut gebied-specifieke ecosysteemdiensten op duurzame manieren. Denk aan het voorkomen van wateroverlast door aanleg van waterbekkens, zuivering van water door rietlanden, biomassa voor energie, plek bieden aan soorten voor plaagbestrijding of bestuiving in landbouwgebieden met houtsingels of andere landschapselementen, nieuwe veenvorming in beekdalen voor CO₂-vastlegging. Regionale natuur en landschap dragen ook nadrukkelijk bij aan de identiteit van de RG-ers. Het gaat dus zowel om *ondersteunende*, *regulerende*, als om *productie*- en *culturele* diensten, die wel wat versnipperd over het land verdeeld zijn.

Belevingswaarden - Evenwichtige zintuigelijke balans

In Mondiaal Ondernemend maakt de scheiding van woonfuncties van andere, belastende of verstorende ruimtelijke functies en een hiërarchische verkeersstructuur het enerzijds gemakkelijker verstoring (geluid, trilling, licht, slagschaduw) tegen te gaan; anderzijds blijft – zoals al gezegd – snelverkeer de publieke ruimte domineren (flitsbezorging, elektrische voertuigen, drones). In expatwijken met veel verloop en weinig binding aan de buurt is er vaak meer sprake van verwaarlozing en zwerfvuil.

De dagelijkse leefomgeving is in Snelle Wereld ongeordend, rommelig, regelmatig wisselen plekken van ruimtelijke functie. Er is dus weinig afstemming om de fysieke leefbaarheid op een bepaald niveau te houden. Toch storen veel burgers zich niet erg aan deze onbalans, omdat de virtuele wereld – naar eigen wens – al vrij dominant de visuele en auditieve prikkels verzorgd. Wat er verder op de achtergrond gebeurt, zit dan vaak in de ‘ruis’. Ook in Snelle Wereld is er weinig binding aan de buurt, dus is ook sprake van meer verwaarlozing en zwerfvuil op straat.

Door functiemenging en hogere dichtheden is in Groen Land een grotere inspanning nodig om

overlast en hinder van lawaai, trillingen, lichtverontreiniging, stank e.d. te vermijden. Rond OV-knooppunten valt de verstoring mee, dankzij slim ontwerp. In de meeste gevallen weet de overheid door regelgeving en/of fysieke ingrepen de balans te bewaren, behalve in enkele minder gewilde wijken waar nog steeds een stapeling van fysieke en sociale problemen voorkomt.

In Regionaal Geworteld is de 'verstoring' aanzienlijk afgenomen, omdat gekozen is voor kleinschaligheid, voor de-industrialisering (in ieder geval van grote bedrijven), voor langzaam verkeer dat de publieke ruimte niet langer domineert. Bovendien maakt men deel uit van een gemeenschap, waardoor verstoring door activiteiten voor het gemeenschappelijk belang sowieso beter wordt verdragen.

Belevingswaarden - Beleving van milieu- en gezondheidsrisico's

In Mondiaal Ondernemend vindt de doorsnee burger dat een goede gezondheid vooral een individuele verantwoordelijkheid is. Je bent gezond als je jezelf kunt redden, productief bent in je werk en geen zorgkosten maakt (die ook de pan uit rijzen). Overigens veroorzaakt meer marktwerking in de zorg een tweedeling in de toegankelijkheid daarvan. Er is weinig aandacht voor eventuele nadelige invloeden van leefomgeving en ongezond gedrag en dus ook niet voor collectieve gezondheidsbescherming en -bevordering.

De beleving van de eigen gezondheid hangt in Snelle Wereld af van de 'bubbel' waarin men vertoeft. Je bent – bij wijze van spreken – zo gezond als je je voelt; je 'bubbel' bepaalt mede wat dat precies is en welke aspecten van de leefomgeving goed of juist slecht voor je zijn. Zo zijn er bubbels die zich opwinden over de geringste niveaus van elektromagnetische straling, en weer anderen zien overal de sluipende vergiftiging door bestrijdingsmiddelen. Ook zijn er bubbels die *internationale complotten* vermoeden achter goedbedoelde overheids campagnes om de leefomgeving en de leefstijl gezonder te maken om zo de volksgezondheid te verbeteren.

In Groen Land voelt men zich 'op en top' gezond in de dagelijkse leefomgeving, maar wel in een wat nauwe, technocratische opvatting. Er wordt immers ruimschoots voldaan aan strenge normen ter bescherming tegen van alles en nog wat, bovendien bevordert de inrichting van de omgeving gezond gedrag, wandelen, fietsen, sport en spel, en een degelijk voedselaanbod. Gezond wil vooral zeggen: niet 'echt' ziek zijn – geen ziekte hebben waar een arts een (internationale) code aan kan geven – en 'zo gezond mogelijk, zo oud mogelijk' worden. De overheid legt zich vast op getalsmatige doelstellingen hiervoor, maar er is ook wel weerstand tegen deze 'schrane' definitie van gezondheid, die wat voorbij kijkt aan de sociale context van kwaliteit van leven.

In Regionaal Geworteld voelt men zich gezonder dan ooit, met uitzondering van enkelen die lijden onder de in hun perceptie verstikkende sociale deken. De dagelijkse leefomgeving is vooral ingericht om kwetsbaren (ouderen, mensen met handicaps) in staat te stellen zichzelf te redden. Er is in de gemeenschap veel aandacht voor brede gezondheid, inclusief welzijn, de bijbehorende sociale context, arbeidsgeschiktheid, en de nadruk ligt op 'care' (gehandicapt, GGZ, ouderen), zorg voor elkaar. Mee kunnen doen aan de samenleving staat voorop; mantelzorg is de norm.

Belevingswaarden - Natuurbeleving

De beleving van de natuur wordt in Mondiaal Ondernemend schraler. Naast de minimale bescherming van het nationale natuurnetwerk (NNN) – Europees beleid – wordt natuur vooral economisch ingezet en dat is niet gunstig voor de beleving van aspecten als ongereptheid, woestheid, diversiteit en oorspronkelijkheid van natuurtypen, *noch* voor de beschikbaarheid en toegankelijkheid voor publiek. Er wordt privaat wel in ontwikkeling van bijzondere natuur geïnvesteerd, maar die is vaak beperkt toegankelijk en slechts tegen betaling.

In Snelle Wereld woont men relatief vaker in nieuwbouwwijken die buiten het bestaande bebouwde gebied zijn ontwikkeld, waar de natuur meer nabij is. Daarnaast is veel natuurontwikkeling

beleefnatuur die bijna per definitie nauw aansluit bij de beleving, zeker bij sterk op de virtuele wereld georiënteerd burgers. Er zijn ook oases van rust voor als men de ongebreidelde prikkels en de beeldschermen zat is. Wat er aan fysieke natuur verdwijnt, wordt gecompenseerd door 'augmented virtual reality' (David Attenborough in 4 of 5D), denk daarbij ook aan het via internet beschikbaar maken van natuur op toplocaties (het via internet 'volgen' van broedende zeldzame, aabare vogelsoorten), maar desalniettemin is die virtuele natuur uiteindelijk – zeker vanuit het huidige perspectief – toch een wat schrale afspiegeling van de zintuigelijke, fysieke beleving.

Het areaal natuur neemt in Groen Land toe; het gaat vaak om zogenoemde vitale natuur: ongerept, wild, soms wreed, verassend, betekenisvol en gevuld met voorheen zeldzame soorten. Een nadeel is echter de vaak beperkte toegankelijkheid van die zogenoemde vitale natuur voor het algemene publiek; daar zit een belangrijk dilemma. Door het grotere areaal natuurgebied en het natuurinclusieve karakter van andere vormen van ruimtegebruik, zijn de mogelijkheden voor natuurbeleving echter wel flink toegenomen.

Ook in Regionaal Geworteld woont de burger vaker in dorpen in het buitengebied waar de natuur nabijer is. Hier komen we het dichtst in de buurt van de diversiteit en ecologische rijkdom van natuur- en landschapstypen, die de ontginning van de oorspronkelijk nogal eenvormige Nederlandse delta heeft voortgebracht. Het is uiteraard cultuurvolgende natuur, hier en daar ontbreekt wel het wilde, ongerepte karakter.

Toekomstwaarde - Biodiversiteit

De biodiversiteit in termen van doelbereik van de Europese Vogel- en habitatrichtlijn (VHR) is in Mondiaal Ondernemend in 2050 licht toegenomen. Bij de stelselmatige keuze voor inpasbare ('vermarkte', recreatieve) natuur is de biodiversiteit vaak beperkt tot de spreekwoordelijke wandelbos-, park-, perk-, tuin- en vijversorten met bijbehorende insecten, vissen en vogelpopulaties. Daarentegen is het huidige netwerk van nationale natuurgebieden in stand gebleven, zij het in een minimale variant. De milieudruk op de natuurgebieden is wel verminderd, dankzij de aanleg van een beperkte buffer rond Natura 2000-gebieden en een forse, technische reductie van de atmosferische stikstofdepositie, en beperkte hydrologische bufferzones rondom verdroogde natuur.

Over de ontwikkeling van de biodiversiteit in Snelle Wereld zijn geen stellige uitspraken te doen, vanwege het onbestemde en snel wisselende karakter van het ruimtegebruik in dit scenario; wellicht neemt de biodiversiteit in nog iets beperktere mate dan in Mondiaal Ondernemend toe. Snelle Wereld kent een sterke focus op beleef- en digitale, virtuele natuur. Dankzij de inzet van particuliere bubbels wordt hier en daar wel hard gewerkt aan een grotere diversiteit aan – niet per se inheemse – 'geconstrueerde' natuurtypen, waarbij te hooi en te gras innovatieve technieken worden ingezet ('natuurbouw').

Het beschermen en zo mogelijk vergroten van de biodiversiteit is in Groen Land een belangrijk uitgangspunt van het overheidsbeleid. De aanpak gericht op vitale natuur en expliciet natuurinclusief ruimtegebruik leveren verreweg de meeste biodiversiteitswinst op. De milieudruk is in dit scenario het laagst. De aanpak zorgt voor de rijkste, meest robuuste en intacte (Nederland eigen) eco- en natuurtypen. Mondiaal Ondernemend kent de grootste toename van biodiversiteit.

Ook de meer functionele natuur van Regionaal Geworteld levert biodiversiteitswinst op, zij het iets minder dan in GL. In Regionaal Geworteld wordt juist uitgegaan van gebiedseigen omstandigheden en tradities. De in internationaal opzicht karakteristieke Nederlandse natuur profiteert volop, denk aan een grote variatie van kleinschalige landbouw, hoog- en laagveenbeheer, meanderende beken en dergelijke, maar ook voedsel-, speel-, en verblijfbos en -struweel in de buurt.

Toekomstwaarde - Natuurlijke systemen

De kwaliteit van de natuurlijke systemen blijft in *Mondiaal Ondernemend* onder druk staan, is geen prioriteit voor het beleid. De grootschalige landbouw en intensieve bio-industrie zijn grotendeels gehandhaafd, zij het binnen de randvoorwaarden die de invoering van *true pricing* heeft gesteld.

Wateronttrekking, vermesting en verontreiniging (m.n. bestrijdingsmiddelen) blijven de kwaliteit van het systeem van bodem-, grond- en oppervlaktewater aantasten.

Door weinig regie op de ruimte blijft ook in *Snelle Wereld* de kwaliteit van de natuurlijke systemen afnemen. Er is geringe, vaak gefragmenteerde aandacht voor de kwaliteit van de fysieke omgeving, en de samenhang tussen de verschillende onderdelen daarvan. Wel staat men open voor toepassing van innovatieve, 'end-of-pipe'-technieken om de ernstigste ontvracting van het watersysteem (beschikbaarheid zoetwater, veiligheid) te voorkomen. Ook heeft het strenge toezicht van de machtinge mededingingsautoriteit ervoor gezorgd dat oligopolies in de agroketen zijn gebroken. Hierdoor komt een groter deel van de winst in de agroketen bij de primaire producenten (de boeren) terecht, waardoor de druk naar schaalvergroting en intensivering in de landbouw afneemt.

De kwaliteit van de natuurlijke systemen is in *Groen Land* aanzienlijk beter geworden. Het uitgangspunt 'functie volgt systeem' leidt bijna per definitie tot een beter, robuuster en meer flexibel natuurlijk systeem, minder verdroging, vermesting, verontreiniging, verzilting, verzuring en versnippering. De landbouw is generationaliseerd, door de eiwittransitie is de veehouderij sterk in omvang afgenomen, en dankzij slimme, van duidelijke zonering voorziene, ecologische en landbouw-hoofdstructuren is de natuur ook beter in staat draag- en productiefuncties te vervullen.

Doordat het water- en bodemsysteem leidend zijn, is de kwaliteit van de natuurlijke systemen in *Regionaal Geworteld* door de bank genomen beter geworden (kan van regio tot regio nog wel aanzienlijk verschillen). Gemeenschappen stemmen het ruimtegebruik lokaal of regionaal zo veel mogelijk af op de gebiedseigen karakteristieken van bodem, water, landschap, ecologie, historisch gebruik en tradities. Maar soms komt een noodzakelijke bovenregionale aanpak niet van de grond door onvoldoende onderlinge afstemming (soms zelfs afwenteling).

Nadere duiding

De scenario's *Mondiaal Ondernemend* en *Snelle Wereld* scoren op welzijn en leefomgeving slechter dan *Regionaal Geworteld* en *Groen Land*. Die verschillen tussen de scenario's hangen logisch samen met de gekozen uitgangspunten. Dit betekent dat sommige scores voorspelbaar zijn. Zo doen (smalle) welvaartsaspecten het vaak goed in *Mondiaal Ondernemend*, ten koste van welzijnsaspecten, zoals ruimtelijke rechtvaardigheid, of leefomgevingsaspecten, zoals de kwaliteit van natuurlijke systemen. In *Snelle Wereld* heeft de fysieke wereld (gemeenschap én leefomgeving) nu eenmaal minder betekenis, omdat de meeste mensen veel tijd in de virtuele wereld doorbrengen. Welzijnsaspecten, zoals ontmoeting, verbondenheid en gezondheidsbeleving scoren juist in *Regionaal Geworteld* goed, terwijl dat ten koste kan gaan van ontwikkelruimte of de robuustheid tegen klimaatverandering.

De details zijn vaak minder triviaal. Zo scoort zowel *Mondiaal Ondernemend* als *Groen Land* goed op het doelmatig omgaan met de schaarse ruimte. In beide scenario's wordt, waar mogelijk, gezocht naar combinaties van ruimtelijke functies, maar om andere redenen. In het eerste scenario gebeurt dit op grond van economisch rendement, in het tweede om groene ruimten en ecosysteemdiensten te sparen. In *Groen Land* wordt ingezet op vitale natuur, maar dat wil niet zeggen dat de biodiversiteit bij voorbaat groter is dan in *Regionaal Geworteld*, waarin grootschalige natuurgebieden geen prioriteit hebben maar het traditionele, kleinschalige grondgebruik toch ruimte geeft aan een veelheid en (deels onvoorspelbare) diversiteit aan natuurtypen en soorten. In *Groen Land* is de vitale natuur deels niet toegankelijk, maar door het robuuste karakter van en de overmaat aan natuurgebieden en het natuurinclusieve karakter van andere vormen van ruimtegebruik, nemen de mogelijkheden voor natuurbeleving voor de vele geïnteresseerde burgers in dit scenario per saldo licht toe.

Wellicht kunnen zij in *Snelle Wereld* de natuur nog wel ‘beter’ beleven, maar dan virtueel via digitale media.

De betekenis van de aspecten van omgevingskwaliteit kan in de scenario's verschillen. Zo neemt de bereikbaarheid in alle vier de scenario's toe, maar wordt deze anders ingevuld. In *Mondiaal Ondernemend* kunnen mensen blijven vliegen, al hangt er wel een prijskaartje aan. In *Snelle Wereld* kunnen mensen relatief gemakkelijk zonder enig vervoermiddel contact onderhouden met iedereen, overal ter wereld. In *Groen Land* wordt de mobiliteit beperkt door middel van de individuele planeetpunten, maar zijn wel veel bestemmingen op korte afstand beschikbaar. En in *Regionaal Geworteld* bewegen mensen voornamelijk binnen hun regio, waar veel voorzieningen in de nabijheid te vinden zijn. Ruimtelijke rechtvaardigheid heeft in het scenario *Snelle Wereld* zijn betekenis goeddeels verloren. Daar gaat rechtvaardigheid veel meer om digitale vaardigheden en toegang tot virtuele domeinen (bijvoorbeeld platforms).

De omgang met milieu- en gezondheidsrisico's is in *Mondiaal Ondernemend* vooral een eigen verantwoordelijkheid. Er is hier geen ‘bevoogding’ door een overheid die de buurt inricht op een wijze die de gezondheid bevordert. In *Snelle Wereld* speelt de op sociale media gedeelde beleving van gezondheid een belangrijke rol. Hierdoor kan de omgang met gezondheid en zorg tussen bubbels zeer uiteenlopen. In *Groen Land* voelen mensen zich goed als voldaan wordt aan de veilige normen die het RIVM stelt. En in *Regionaal Geworteld* gaat het om een zodanige inrichting van de buurt dat alle bewoners zo veel en zo lang mogelijk in de gemeenschap kunnen meedoen.

De reflectie laat ook zien dat de wereld zich moeilijk laat schematiseren. Zo scoren welzijnsaspecten als keuzevrijheid, verbondenheid en eigenheid vrij goed in *Mondiaal Ondernemend*, maar dan vooral voor de burgers die veel economisch, sociaal en cultureel kapitaal hebben, die veelal bij elkaar in de wijk wonen. Eigenheid wordt in *Mondiaal Ondernemend* bepaald door zaken als uitstraling, prestige, uniciteit en integraal ontwerp van beeldbepalende gebouwen en inrichtingen (vernieuwing), terwijl het in *Regionaal Geworteld* juist om de tradities, de cultuurhistorie en de landschappelijke waarden van de streek gaat (conservatie).

Het is leerzaam om vanuit verschillende normatieve perspectieven na te denken over de toekomstige ruimtelijke inrichting van Nederland. Welke waarde of welk belang krijgt voorrang? Welke ontwerpen kunnen daarbij de leefomgevingskwaliteit helpen verbeteren? Dit neemt niet weg dat er allerlei *trade-offs* zijn die politieke keuzes nodig maken, en dat die keuzes altijd winnaars en verliezers opleveren.

10.2 Kwaliteit van het bestuur

10.2.1 Reflectiecriteria

Voor onze reflectie op de kwaliteit van verschillende aspecten van het bestuur in de scenario's doen we een beroep op de criteria voor goed openbaar bestuur die internationaal breed worden gedeeld (UNESCAP 2009; BZK 2009; Council of Europe 2022). Op basis hiervan onderscheiden we vier criteria die het meest van toepassing zijn op het omgevingsbeleid in Nederland:

- *Doeltreffend en doelmatig*: het bestuur maakt de beleidsdoelen expliciet en neemt de beslissingen en maatregelen die nodig zijn om de gestelde doelen te halen, waarbij ook op kosten en baten wordt gelet.
- *Rechtmatig en legitiem*: het bestuur neemt de beslissingen en maatregelen die in overeenstemming zijn met geldende wet- en regelgeving en die beslissingen zijn te rechtvaardigen.
- *Transparant en rekenschap gevend*: het bestuur is open over zijn beslissingen en maatregelen en verantwoordt zich regelmatig en ruimhartig tegenover de samenleving.

- *Participatief, responsief en inclusief*: het bestuur zorgt dat alle belanghebbenden actief en volwaardig bij het nemen van de beslissingen en maatregelen worden betrokken en houdt rekening met hun belangen, ongeacht leeftijd, huidskleur, culturele achtergrond, gender en dergelijke. Deze criteria hebben we gebruikt voor de vergelijking tussen de vier scenario's.

10.2.2 Reflectie op 'goed' bestuur

Ook hier eerst een tabel met 'kleurtjes' voor het overzicht.

Tabel 10.5
Reflectie op 'goed bestuur' in de vier scenario's

Kwaliteitsaspect	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Doeltreffend en doelmatig	Nemen toe	Nemen toe	Blijven gelijk	Nemen af
Rechtmatig en legitiem	Blijven gelijk	Nemen af	Nemen toe	Rechtmatigheid neemt af, legitimiteit neemt toe
Transparant en rekenschap gevend	Nemen af	Nemen af	Blijven gelijk	Nemen toe
Participatief, responsief en inclusief	Nemen af	Participatie neemt toe onder hoger opgeleiden en goed georganiseerden, maar is vaak weinig inclusief	Nemen licht af: er is brede burgerbetrokkenheid, maar generiek beleid gaat ten koste van specifieke belangen	Nemen sterk toe; aandachtspunt is de uitsluiting van buitenstaanders en afwijkende perspectieven

Doeltreffend en doelmatig

In *Mondiaal Ondernemend* (MO) is er weliswaar minder, vereenvoudigde wet- en regelgeving, maar die is wel vooral op *effectiviteit* en *efficiëntie* gericht om vooral *economische belangen* te dienen. Hierbij moet gedacht worden aan consequente beprijzing van externe kosten, van milieugebruiksruimte en van het gebruik van niet-vernieuwbare grondstoffen en het certificeren van een 'licence to operate'. De overheid formuleert heldere groene doelen en investeert in de eigen brede duurzaamheids-expertise.

In *Snelle Wereld* heeft een geavanceerd digitaal systeem van kunstmatige intelligentie (AI), hypermonitoring en patroonherkenning door zelflerende algoritmes de complexe omgevingswet- en regelgeving voor een goed deel vervangen. Kortom, digitaal geoptimaliseerde effectiviteit en efficiëntie; het beleid is daardoor wel vaak reactief, hap snap, nogal versnipperd, 'end-of-pipe', en mist doorgaans coördinatie op hogere schaalniveaus. Daarnaast zorgt een krachtige mededingingsautoriteit voor optimale marktwerking door resoluut oligopolies aan te pakken.

Het bestuur in *Groen Land* (GL) bezit een grote toewijding aan een toekomstig Nederland dat vooral duurzaam is en kiest daarbij voor de integrale benadering. De keerzijde is dat zij daarvoor veel regelgeving en handavingsinspanning nodig heeft en wel eens flexibiliteit en aanpassingsvermogen mist om op onverwachte verandering te reageren. Belangrijke troef is het planeet-puntensysteem, waarmee op individueel niveau de jaarlijkse consumptie van milieugebruiksruimte kan worden gereguleerd.

In *Regionaal Geworteld* is het bestuur in sterke mate gedecentraliseerd, staat veel dicht bij de burger, zorgt zelf voor zijn belastinginkomsten, en is zeker in geval van lokale vraagstukken slagvaardiger. De keerzijde is een gebrek aan bovenregionale afstemming, aan kennis en vaardigheden en aan lange termijnvisie als het grote vraagstukken zoals energievoorziening of klimaatadaptatie betreft die betrekkelijke ingrijpende veranderingen vereisen. Er is niet veel nationale sturende omgevingsvisie meer. Dat leidt tot een zekere ondoelmatigheid, rommelige processen en afwenteling van problemen naar andere regio's of de toekomst.

Rechtmatig en legitiem

In *Mondiaal Ondernemend* is het bestuur enerzijds gebaat bij *minutieuze uitvoering* en krachtige *handhaving* van (minimale) wet- en regelgeving, vooral om het (Europese) '*level-playing field*' bij duurzaam ondernemen te garanderen. Er is gekozen voor 'eenvoudige', werkzame en legitieme instrumenten, zoals *true pricing*. Milieuorganisaties maken krachtig gebruik van 'de rechtbank' om grote bedrijven op het duurzame pad te krijgen of te houden. Anderzijds gaat de *dominante invloed* van *grote bedrijven* ten koste van effectieve betrokkenheid van burgers bij het nadenken over de toekomstige inrichting van Nederland of het adequaat reageren op sociaal-culturele noden in de samenleving. Vooral groepen aan de onderkant voelen zich niet gehoord, ook niet omdat het beleid vaak nogal abstract en gestileerd is.

In *Snelle Wereld* zorgt toepassing van 'AI'-bestuur, waarin digitale platforms van burgers en ondernemers een centrale rol hebben, weliswaar voor een *technocratisch 'juiste'* invloed op het leefomgevingsbeleid. De vraag is echter wel *wie* er nog zicht heeft op *wat*, *wanneer* en *waarom* gebeurt.

Keerzijde is ook dat minder machtige en geëquipeerde bubbels (of individuen) minder invloed hebben, juist ook omdat reguliere democratische processen aan invloed hebben ingeboet. Bovendien voelt de SW-er zich maar beperkt verbonden met de dagelijkse leefomgeving.

In *Groen Land* zijn er grondrechten voor burgers, en soms ook voor niet menselijke wezens of zaken, zoals de ecologie. Er is wel nogal wat bureau- en technocratie nodig voor uitvoering en handhaving om op het spoor te blijven van zeer ambitieuze 'groene' doeleinden. Dat moet soms zelfs met harde hand. Die doeleinden zijn dan wel tot stand gekomen door middel van brede maatschappelijke discussies over omgevingsvraagstukken, waarbij expliciet een stem wordt gegeven aan toekomstige generaties en zelfs aan 'dingen'. Maar huidige generaties, vooral van burgers die met veel onzekerheden kampen, voelen zich in dat brede, volle veld niet gehoord.

In *Regionaal Geworteld* is veel bestuursmacht gedelegeerd naar lagere niveaus, bij wijze van spreken tot op het niveau van de wijk. De burger wordt op allerlei manieren betrokken bij prioritering en definiëring van (omgevings)vraagstukken, via gezamenlijk feitenonderzoek, gemeenschappelijke visievorming en participatieve beleidsontwikkeling. De legitimiteit is dus toegenomen. Aan de andere kant heeft dat ook geleid een grote, onoverzichtelijke ruimtelijke variatie in beleidsconstructen om economische, leefomgevings- en sociale vraagstukken aan te pakken, inclusief uiteenlopende benaderingen voor governance. De geldigheid van onderliggende, borgende nationale wet- en regelgeving is vaak tot een minimum beperkt en dat gaat ten koste van de rechtmatigheid.

Transparant en rekenschap gevend

De toenemende privaat-publieke samenwerking zorgt in *Mondiaal Ondernemend* voor rolvervaging en ontnemt vaak het zicht op de rechtmatigheid van het bestuur. Er wordt openheid en rekenschap gegeven richting aandeelhouders en belanghebbenden ('*share and stakeholders*'), maar dat betreft vooral economische belangen, winstgevendheid en lange-termijn groeimogelijkheden, niet de keerzijde daarvan voor sociaal-economische belangen, leefomgeving en duurzaamheid.

Dankzij alomvattende digitalisering zijn in *Snelle Wereld* veel beleidsprocessen in beginsel 'open gelegd' en kan rekenschap al dan niet digitaal worden afgedwongen (aan bedrijven en bubbels).

Maar digitalisering kan ook juist de andere kant opwerken: veel te veel onontwarbare, versluierende data, getallen en berekeningen die de kern van de zaak niet raken. Kortom transparantie is vooral ook weer weggelegd voor de ‘sterke’ groepen.

De ‘groene’, op transitie gerichte beleidsaanpak in Groen Land vereist uiteindelijk een immense meet- en regel-inspanning; een lange reeks van brede welvaartsindicatoren wordt in samenhang gemonitord om te zien of Nederland op de goede weg is, of, en zo ja hoe, transitie-paden moeten worden bijgesteld. Zo kan men rekenschap geven over prestaties. Die transparantie gaat wel met een groot *technocratisch geloof in cijfermatige kenbaarheid* van een toch complexe, hoogst normatieve wereld gepaard. Of anders gezegd, de transparantie en rekenschap staan en vallen wel bij de mythe dat duurzaam Nederland kan worden ‘uitgerekend’. De huidige, grote maatschappelijke conflicten rond ‘stikstof’, ‘Windparken op land’ – die hier en daar het karakter van een cultuuroorlog hebben – laten zien dat deze gedachte niet zonder problemen is.

In Regionaal Geworteld wordt veel gedecentraliseerd beleid uitgevoerd door bewoners-collectieven, door kongsi’s tussen lokale overheden en bedrijven, coöperaties en burgerinitiatieven vanuit een integraal perspectief. Dat kan vele voordelen hebben. Een belangrijk nadeel is dat er weinig officiële, nationale instituten en instituties zijn om al deze verschillende beleidsallianties openheid van zaken en rekenschap te laten verstrekken. Kortom, de transparantie van dit systeem kon wel eens gering zijn, zeker voor ‘buitenstaanders’.

Participatief, responsief en inclusief

In Mondiaal Ondernemend ligt veel macht bij grote bedrijven; die hebben niet als vanzelf veel belang bij het betrekken van (alle) burgers bij het denken over het wat, waarom en hoe van (leef-omgevings)beleid, over doelen en strategieën, of bij het reageren op grote noden in de samenleving. Op het vlak van billijkheid en brede participatie scoren de grote bedrijven niet hoog. In sociaal-economisch en cultureel opzicht zwakkere groepen hebben weinig stem in deze wereld. Door ‘augmented decision making’ is het bestuur in Snelle Wereld is – bijna per definitie – sterk responsief. Maar digitale participatie is niet automatisch inclusief. Vooral de flink met kennis, kunde en middelen uitgeruste platforms (bubbels, bedrijven) kunnen de vinger op misstanden leggen en initiatieven nemen, geholpen door digitaal uitgekende communicatiemiddelen met een groot en vooral ook specifiek bereik (doelgroepen).

In Groen Land wordt weliswaar veel aandacht besteed aan brede burgerbetrokkenheid bij de ontwikkeling van duurzaamheidsdoelstellingen en beleid; het ‘heilige moeten’ op de grote thema’s is behoorlijk overheersend. Anderzijds gaat een betere, generieke ‘place’ niet zelden ten koste van de specifieke leefomgevingskwaliteit van de ‘place’ waar burgers wonen, denk ook aan het eeuwige, in beginsel onoplosbare ‘not in my back yard’ -dilemma (NIMBY).

Het bestuur staat in Regionaal Geworteld zeer dicht bij de burger die op allerlei manieren betrokken wordt bij prioritering en definiëring van (omgevings)vraagstukken, via gezamenlijk feitenonderzoek, gemeenschappelijke visievorming, en participatieve beleidsontwikkeling. Aandachtspunt is de ‘insluiting’ van relatieve buitenstaanders of nieuwkomers en eventueel afwijkende belangen en perspectieven.

10.2.3 Nadere duiding van de reflectie op de kwaliteit van het bestuur

Evenals bij de reflectie op leefomgevingskwaliteit zien we hier een redelijk evenwichtig beeld; geen van de scenario’s doet het over de gehele linie beter dan de andere. Bepaalde sterke punten van het bestuur hebben bijna inherent een keerzijde; de grote dilemma’s zijn uiteindelijk nooit helemaal te omzeilen. Zo maakt de vereenvoudigde wet- en regelgeving in het scenario *Mondiaal Ondernemend* effectief en doelmatig een gelijk speelveld mogelijk, wat nodig is om de economie soepel te verduurzamen. Maar de toenemende privaat-publieke samenwerking leidt tegelijkertijd tot

rolvervaging en ontnemt soms het zicht op de rechtmatigheid van het bestuur. Bovendien gaat de dominante invloed van grote bedrijven ten koste van effectieve betrokkenheid van burgers bij het nadenken over de toekomstige inrichting van Nederland (of het reageren op sociaal-culturele noden in de samenleving).

In *Groen Land* stuurt het Rijk met grote ambitie aan op een stevige vergroening van Nederland, maar heeft daarvoor veel regelgeving en handhavingsinspanning nodig, een technocratisch geloof in cijfermatige kenbaarheid van de toch complexe en onzekere wereld, en niet zelden een harde overheidshand. Daardoor wordt soms flexibiliteit of aanpassingsvermogen gemist om op grote veranderingen te reageren. Streng en krachtadig generiek beleid op de grote thema's gaat bovendien niet zelden ten koste van de specifieke leefomgevingskwaliteiten en individuele vrijheden daar waar burgers dagelijks samenleven. Een betere generieke wereld gaat vaak ten koste van specifieke leefomgevingskwaliteiten, bijvoorbeeld in de buurt. Hierbij steekt het *not in my backyard*-dilemma de kop op.

In *Snelle Wereld* heeft een geavanceerd systeem van kunstmatige intelligentie, hypermonitoring en patroonherkenning door zelflerende algoritmes de complexe wet- en regelgeving deels vervangen. Digitale platforms van burgers en ondernemers maken veelvuldige informatie- en beslismomenten mogelijk. Daarmee wordt een technocratisch 'juiste' invloed uitgeoefend op de inrichting van de leefomgeving, maar de vraag is wel wie er nog zicht heeft op wat, wanneer en waarom gebeurt. Digitale participatie is bovendien vaak weinig inclusief, want vooral de flink met kennis en middelen uitgeruste burgerplatforms (bubbels) kunnen de vinger op misstanden leggen en initiatieven nemen, geholpen door uitgekende communicatiemiddelen met een groot bereik, terwijl reguliere democratische processen aan invloed inboeten.

In het scenario *Regionaal Geworteld*, ten slotte, is het bestuur in sterke mate gedecentraliseerd; het staat dicht bij de burger die op allerlei manieren betrokken wordt bij de prioritering en definiëring van (omgevings)vraagstukken. Dat gebeurt via gezamenlijk feitenonderzoek, gemeenschappelijke visievorming en participatieve beleidsontwikkelingen. Het is zeker in het geval van lokale vraagstukken slagvaardiger, maar de keerzijde is een gebrek aan bovenregionale afstemming, aan kennis en vaardigheden en aan een langetermijnvisie op grote vraagstukken die betrekkelijk ingrijpende veranderingen vereisen, zoals de energievoorziening of klimaatadaptatie. Een ander aandachtspunt is de uitsluiting van relatieve buitenstaanders of nieuwkomers en eventueel afwijkende belangen en perspectieven.

Kortom, 'de ideale samenleving', waarin met alle bestuurlijke dilemma's is afgerekend, bestaat niet. Er zal altijd politiek gekozen moeten worden tussen de voors en tegens van bestuurlijke systemen. De beleidsscenario's kunnen hierbij behulpzaam zijn.

10.2 Onzekerheden

In hoofdstuk 3 hebben we aan de hand van beide contextscenario's en enkele wildcards verkend wat de belangrijkste ruimtelijke opgaven zijn waarop de beleidsscenario's een antwoord dienen te geven en met welke onzekerheden die zijn omgeven. In deze paragraaf reflecteren we op die onzekerheden. .

10.3.1 Onzekerheden door trends

De situaties in 2050 die door Mondiaal Ondernemend, Snelle Wereld, Groen Land en Regionaal Geworteld zijn geschetst zullen er bij mondiale en Europese wereld die verandert volgens Minder in enkele opzichten anders uitzien dan wanneer de wereld volgens Meer verandert. Daarnaast zullen de paden naar 2050 die in de vier beleidsscenario's zijn geschetst in een wereld die verandert

volgens Minder in enkele opzichten verschillen ten opzichte van een wereld die verandert volgens Meer. Hieronder focussen we ons op de belangrijkste verschillen.

Mondiaal Ondernemend

Kijken we naar Mondiaal Ondernemend, dan neemt de ruimte die nodig is voor wonen bij Minder niet zoveel toe en neem de ruimte die nodig is voor werken verder af. De Middenstad is bij Minder niet zo ver naar het oosten uitgebreid als bij Meer en bij Minder is er geen Derde Maasvlakte. De ruimte die nodig is voor elektriciteitsopwekking op land en op zee wordt ook niet zo groot. Er zijn bij Minder geen drijvende zonneparken en energie-eilanden op zee. De ruimte die nodig is voor adaptatie aan de klimaatverandering (hitte, droogtes, wateroverlast, verschuiving van klimaatzones) is juist groter. De netwerken van de internationale bedrijven zijn vooral Europees in plaats van mondiaal en de internationale netwerken van wegen, spoorwegen en elektriciteit zijn minder ver ontwikkeld. Verder is Nederland niet zo welvarend in materiële zin; de minimumniveaus wat betreft inkomen en omgevingskwaliteit zijn lager.

In Mondiaal Ondernemend domineert het sectorale beleid sterker als de wereld verandert volgens Minder. Als de welvaartsgroei beperkt is, dan zal vooral het economische beleid meer dominant worden. Daar staat tegenover dat de grote, internationale bedrijven minder gemotiveerd zullen zijn om te verduurzamen als de welvaartsgroei beperkt blijft. De ontwikkeling naar verduurzaming gaat trager en zij is minder vergaand. Er komen ook minder nieuwe technologische oplossingen om te verduurzamen beschikbaar. De overheid zal minder voortvarend zijn bij het beprijzen van de negatieve effecten op de leefomgeving en zal zich juist meer op het wegnemen van risico's voor bedrijven richten. En de mondiale afspraken en het Europese beleid bieden minder ruggensteun voor het verduurzamen van Nederland.

Snelle Wereld

In het geval van Snelle Wereld krijgt het Nederlandse landschap bij Minder door de lagere technologische en economische dynamiek niet zo sterk het karakter van een veranderende lappendeken als bij Meer. Daarnaast zijn er bij de ontwikkelingen volgens het eerste contextscenario in 2050 minder *hotspots* en meer *coldspots* in Nederland dan bij de tweede contextscenario. Verder worden er bij Minder in tegenstelling tot bij Meer geen nieuwe typen kerncentrales, zoals kleine modulaire reactoren, gebouwd omdat dit type centrales dan nog niet beschikbaar is. Voorts zijn er bij het eerste in tegenstelling tot het tweede contextscenario ook geen hubs voor energieopslag op de Noordzee, omdat de energievraag dan minder hoog is.

Bij Minder speelt *profit* een grotere rol in de bubbels en *planet* en *people* juist een kleinere rol, omdat de bubbels dan meer prioriteit geven aan het economische herstel. De marktmacht van de grote, internationale technologiebedrijven wordt bij Minder niet zoveel ingeperkt als bij Meer. De Europese Commissie treedt in dit geval immers minder daadkrachtig op, waardoor het Rijk minder ruggensteun vanuit Europa ontvangt. Burgers en bedrijven passen bij de ontwikkelingen volgens het eerste context-scenario minder innovaties toe dan bij de ontwikkelingen overeenkomstig het tweede contextscenario, omdat er internationaal minder innovaties doorbreken. En bij Minder is het overheidsbeleid niet zo verregaand gedigitaliseerd en zijn de burgers niet zo digitaal vaardig als bij Meer. Dat komt vooral doordat de ICT zich in het tweede contextscenario minder snel ontwikkeld dan in het eerste.

Groen Land

Bij Groen Land treedt er als de wereld verandert volgens Minder nog minder verstedelijking op dan bij de wereld die verandert volgens Meer en ontstaat er zelfs op allerlei locaties leegstand. Ook zijn de openbaarvervoerhubs dan minder ver ontwikkeld en minder verdicht en is er minder hoogbouw.

In samenhang hiermee is bij Minder niet zoveel sprake van veelvoudig ruimtegebruik in de hubs als bij Meer. Er zijn in het eerste geval rond 2050 ook minder internationale hogesnelheidslijnen dan in het laatste geval. Verder zijn bij Minder niet zoveel grote natuurgebieden en verbindingen tussen de gebieden gerealiseerd als bij Meer. Dat geldt ook voor de verbindingen met de buurlanden. Tot slotte zijn er bij Minder grotere verschillen tussen rijke en arme regio's, rijke en arme wijken en dergelijke, omdat het verkleinen van de verschillen door de economische stagnatie minder prioriteit krijgt.

Bij Minder komt de lage groei eerder voort uit economische stagnatie dan uit de verduurzaming van de economie. Dat maakt het moeilijker om maatschappelijke, politieke en beleidsmatige steun te mobiliseren voor het realiseren van de post-groei-economie dan in het geval van Meer. Bij Minder zal met het oog op het opheffen van de economische stagnatie ook het planeetpuntenstelsel niet zo streng worden gehandhaafd en daardoor minder effectief zijn. Er zal dan ook niet zoveel geld beschikbaar zijn om landbouwgronden voor de ontwikkeling van natuurgebieden aan te kopen, waardoor er minder van het netwerk van natuurgebieden terecht komt. En het Rijk krijgt in dat geval niet zoveel ruggensteun van de mondiale klimaat- en biodiversiteitsafspraken en van het Europese milieubeleid, waardoor het nationale omgevingsbeleid minder effectief is.

Regionaal Geworteld

Binnen Regionaal Geworteld zal de Randstad wanneer de wereld volgens Minder verandert door de lagere economische groei en bevolkingsgroei nog minder dominant worden dan wanneer de wereld volgens Meer verandert. Het gevolg is dat er in verschillende steden en dorpen leegstand van woningen, kantoren, winkels en voorzieningen ontstaat. Hetzelfde geldt voor regio's die aan de rand van Nederland en niet in de nabijheid van steden in de buurlanden liggen. Bij Minder zullen de havenindustriële complexen ook sterker krimpen dan bij Meer. Bij het eerste contextscenario is een meer regionale kringlooplandbouw dan bij het tweede, omdat de landbouw dan minder op de mondiale markt is gericht. Hier staat tegenover dat de gemeenschappen bij Minder niet zoveel natuurgebieden realiseren dan bij Meer en dat de landschappelijke kwaliteiten niet zo hoog zijn. In het eerste geval staan natuur en landschap namelijk minder hoog op de maatschappelijke en politieke agenda's en zijn er minder middelen beschikbaar. Bij Minder zorgt economische stagnatie er bovendien voor dat er meer concurrentie tussen de regio's ontstaat, terwijl dit bij Meer juist niet zo sterk het geval is. Om dezelfde reden is er in het eerste geval meer afwenteling van de regio's op elkaar dan in het tweede.

Bij Minder zullen de gemeenschappen minder duurzame initiatieven nemen, omdat de burgers en de bedrijven vanwege de tegenvallende economie meer op 'overleven' zijn gericht dan bij Meer. Zij zullen bij het eerste contextscenario weliswaar meer voor elkaar, maar minder voor het landschap zorgen dan in het tweede contextscenario. Omdat de provincies en gemeenten in het eerste geval niet zoveel belastinginkomsten ontvangen als in het tweede geval, kunnen zij ook niet zoveel doen om burgerinitiatieven te ondersteunen. Daar komt bij dat er in het geval van Minder niet zoveel financiële middelen en beleidsondersteuning vanuit Brussel beschikbaar komen als in het geval van Meer. Als gevolg hiervan zullen de burgers bij Minder niet zo sterk gericht zijn op participatie in het beleid en sterker geneigd zijn tot protesteren tegen het beleid. Verder zullen door de grotere sociaal-economische tweedeling die Minder met zich meebrengt de spanningen binnen de gemeenschappen groter zijn dan bij Meer, waardoor initiatieven moeilijker van de grond komen. Voorts zal het Rijk bij een tegenvallende economische groei minder snel bereid zijn om werk te maken van het opdelen van grote bedrijven om meer ruimte te maken voor het midden- en kleinbedrijf.

10.3.2 Onzekerheden door wildcards

Naast de gelijkmatige ontwikkelingen die in de contextscenario zijn verkend kan de haalbaarheid van de beleidsscenario's, zoals gezegd, ook door het mogelijke optreden van wildcards worden beïnvloed. We bespreken hieronder de impact van de wildcards die we eerder in hoofdstuk 3 hebben besproken.

Wereldbevolking krimpt door nieuwe pandemie

Stel dat een virus dat nog veel besmettelijker en dodelijker is dan het coronavirus door het vliegverkeer van continent naar continent overspringt. Hoewel de ontwikkeling van vaccins eens een impuls krijgt, duurt het jaren voor een actief vaccin wordt gevonden. Het gevolg is dat over de hele wereld samenlevingen en economieën ontwricht raken en krimpen.

Bij zo'n gebeurtenis geldt voor alle vier de beleidsscenario's dat in plaats van een grotere vraag naar woningen en werkplekken in de stedelijke regio's leegstand ontstaat. In het scenario Mondiaal Ondernemend is minder concentratie van wonen en werken in de Middenstad. In Groen Land kon de ontwikkelingen rond de openbaar vervoerknoppen minder van de grond. In Regionaal Geworteld is nauwelijks groei in en aan de bestaande dorpen en steden. En in Snelle Wereld is er veel minder aanleiding tot herbestemming, transformatie of meervoudig gebruik van bestaande gebouwen.

Zuidoost-Aziatische grootmachten leggen beslag op mondiale grondstofvoorraden

Als enkele Zuidoost-Aziatische grootmachten beslag leggen op de mondiale grondstofvoorraden, dan betekent dit dat in Nederland een tekort aan grondstoffen ontstaat, zowel aan zeldzame als aan reguliere. De prijsstijgingen die hier het gevolg van zijn, geven een impuls aan technologische innovaties die bijdragen aan de besparing op of de vervanging van grondstoffen, en daarmee aan de circulaire economie. Daarnaast vormen de prijsstijgingen een stimulans om in Europa (weer) aan mijnbouw te gaan doen.

Dit betekent in alle vier de beleidsscenario's dat er snel extra ruimte nodig is voor de periode waarin de lineaire economie en de circulaire hij naast elkaar bestaan, maar ook dat die periode extra kort duurt. In Mondiaal Ondernemend en Snelle Wereld zijn de effecten van het schaarser worden van belangrijke grondstoffen het grootst, omdat in deze scenario's het materiaalgebruik het grootst is.

Zeespiegel stijgt veel sneller dan verwacht

Bij een snellere klimaatverandering kan er in het Arctische gebied zoveel ijs smelten dat het waterpeil van de Noordzee in 2100 met 2 meter stijgt. Door de stijgende zeespiegel en het stijgende water in de rivieren kan de grondwaterdruk zo sterk toenemen dat de deklagen in de bodem die het grondwater tegenhouden doorbreken. Technische watermaatregelen, zoals een grotere capaciteit van de gemalen, volstaan dan niet meer voor de afvoer van het polderwater, waardoor er veel extra ruimte nodig is. En in diepe droogmakerijen bouwen is dan alleen nog onder bepaalde voorwaarden mogelijk, zoals het maken van drijvende constructies.

In Mondiaal Ondernemend komen in economisch minder belangrijke delen van Krasland de waterveiligheidsnormen uit het oogpunt van kostenefficiëntie ter discussie te staan. In Snelle Wereld moet een groot deel van de landbouw in het Westen zich aanpassen of naar het Oosten worden verplaatst en wordt de rol van het Rijk in het waterveiligheidsbeleid noodgedwongen veel groter. In Groen Land wordt vanuit het voorzorgsprincipe gehandeld, wat betekent dat er meer ruimte wordt gereserveerd voor extra waterberging en-afvoer. Daarnaast verandert een groot deel van de landbouw in het westen in natuur en wordt alleen nog op inherent veilige plekken gebouwd. En in Regionaal Geworteld kan niet langer worden gerekend op kleinschalige en regionale oplossingen.

Doorbraak van grootschalige algenkweek

Algen zijn superefficiënte groeiers die in weinig tijd veel CO₂ uit de lucht vastleggen. Zij kunnen als basis voor voedsel, veevoer, biobrandstoffen en biograndstoffen worden gebruikt. Als algenkweek op grote schaal plaatsvindt, dan heeft de landbouw veel minder ruimte nodig. Niet alleen omdat algenkweek minder grondgebonden is, maar ook omdat algen in de Noordzee kunnen worden gekweekt. Dit stelt wel eisen aan de ruimtelijke ordening op zee, zoals duidelijk aangeven waar de algenkweek is toegestaan en onder welke voorwaarden een combinatie met andere zee-gebruik mogelijk is.

De doorbraak van algenkweek geeft een impuls aan elk beleidsscenario. In Snelle Wereld geeft het een stimulans aan het hoogproductieve en technologische karakter van de landbouw. In Groen Land bevordert algenkweek de klimaatneutrale en niet-grondgebonden landbouw, die energetisch met andere bedrijven is gemengd. In Regionaal Geworteld vindt algenkweek weliswaar kleinschalig plaats, maar maakt het wel de grootschalige import van veevoer en kunstmest overbodig. En in Mondiaal Ondernemend leidt algenkweek tot een groei van de *Greenports* en de agro-industriële clusters.

Er vind op grote schaal desinformatie plaats

Stel dat landen als Rusland en China op grote schaal onjuiste informatie gaan verspreiden om het denken en de verkiezingen in de Westerse landen, waaronder Nederland, in hun voordeel te beïnvloeden. Dat een toenemend aantal bedrijven twijfels uit over de wet- en regelgeving om daarmee een striktere regulering van hun activiteiten te voorkomen. En dat allerlei sociale groepen voeding aan complottheorieën geven om informatie en beleid waardoor ze zich beknot voelen in diskrediet te brengen. Dan wordt het vertrouwen dat nodig is om samenhang tussen verschillende beleidssectoren, beleidsactoren en beleidsniveaus aan te brengen ondermijnd.

Grootschalige desinformatie ondergraaft het omgevingsbeleid in alle vier de beleidsscenario's, maar in elk scenario op een andere manier. Wijdverbreide desinformatie bemoeilijkt de succesvolle invoering en het goede functioneren van *true pricing* in het scenario Mondiaal Ondernemend, van het planeetpuntensysteem in Groen Land en van de digitale platforms waarin overheden en andere organisaties en groepen zich organiseren in Snelle Wereld. De leden van de lokale en regionale gemeenschappen in Regionaal Geworteld spreken onderling misschien het liefst persoonlijk met elkaar, maar ook in dit scenario loopt de digitale uitwisseling van kennis en opvattingen en risico, vooral de uitwisseling tussen de gemeenschappen.

11 Methodologische verantwoording

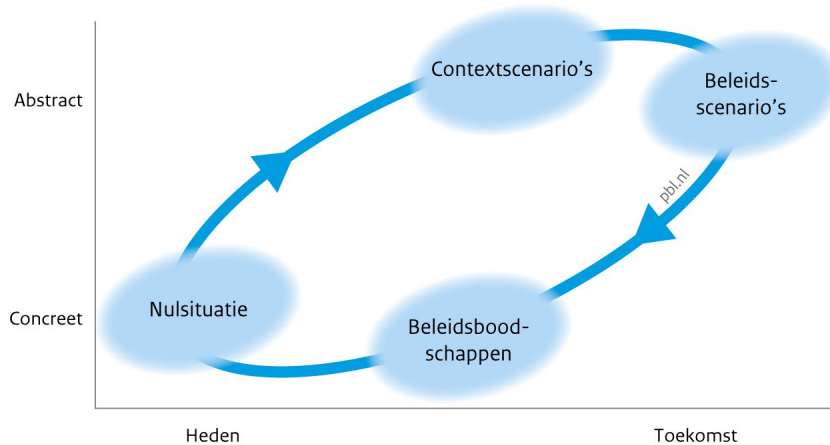
In dit hoofdstuk geven we een methodologische verantwoording van de manier waarop we de Ruimtelijke Verkenning hebben gemaakt. Het hoofdstuk is als volgt opgebouwd. Eerst geven we de hoofdlijnen weer van de aanpak die we in deze Ruimtelijke Verkenning hebben gehanteerd: de scenariocyclus en de gemengde-methode-aanpak. Daarna gaan we op de scenario-onderdelen in: de nulsituatie, de contextscenario's, de beleidsscenario's en de beleidsboodschappen. Hierbij beschrijven we het karakter van elk scenario-onderdeel, de methodes die we hebben gebruikt om ze te maken en de keuzes die we hierbij hebben gemaakt. Vervolgens besteden we aandacht aan de indicatoren die we hebben gebruikt om de scenario's op een aantal kwantitatieve aspecten te kunnen vergelijken. Voorts gaan we in op de manier waarop het reflectiekader is ontwikkeld en dat is bedoeld om de scenario's ook op hun kwalitatieve aspecten te vergelijken. Bij de indicatoren en het afwegingskader beschrijven eveneens we het karakter, de gebruikte methodes de gemaakte keuzes. We sluiten het hoofdstuk af met een korte reflectie op de aanpak die we in de scenariostudie hebben toegepast.

11.1 Scenario-onderdelen en gemengde methodes

Een scenariostudie bestaat in principe uit vier onderdelen (PBL 2019a). De nulsituatie beschrijft de huidige vraagstukken in een gebied. De omgevingsscenario's verkennen de beleidsopgaven als gevolg van externe toekomstige ontwikkelingen.. Het gaat hier om ontwikkelingen waarop Nederland niet direct invloed kan uitoefenen. De beleidsscenario's verkennen alternatieve manieren waarop in Nederland de vraagstukken in de toekomst kan aanpakken. En de beleidsboodschappen bevatten aandachtspunten en aanbevelingen om de vraagstukken om de korte termijn aan te pakken in het licht van de inzichten over de lange termijn.

Deze onderdelen van de scenariostudie verschillen in hun mate van abstractie en oriëntatie in de tijd, en zijn op een cyclische manier met elkaar verbonden (zie figuur 11.1). Er is sprake van een cyclus in de tijd, die loopt van het verleden en het heden (nulsituatie) via de lange termijn (omgevingsscenario's, beleidsscenario's) naar de korte termijn (boodschappen). En er is een cyclus in de mate van uitwerking, die loopt van het concrete (nulsituatie) via het abstracte (omgevingsscenario's, beleidsscenario's) opnieuw naar het concrete (boodschappen). Het doorlopen van beide cycli stelt de lezers in staat om van de toekomst te leren (Dammers 2000).

Figuur 11.1
Scenarioocclus



Bron: PBL

Bij het maken van de scenario-onderdelen hebben we een gemengde-methodes-benadering ('mixed methods approach') toegepast (Arts 2023). De gebruikte methodes zijn: stakeholderparticipatie toepassen, literatuur verkennen, ontwerpen en modelberekeningen uitvoeren. Alleen de nulsituatie kan volledig op empirisch onderzoek worden gebaseerd. Bij de contextscenario's, de beleidsscenario's en de beleidsboodschappen hebben we ook een beroep op empirisch onderzoek gedaan, maar hierbij hebben we de resultaten steeds vertaald naar de toekomst.

Door verschillende methodes toe te passen ontstaat een meer integrale kijk op de toekomst dan wanneer de scenario-onderdelen op één methode, bijvoorbeeld alleen op modelberekeningen, zouden zijn gebaseerd. Niet alle gebeurtenissen en ontwikkelingen die zich in de toekomst kunnen voordoen laten zich immers doorrekenen. Bovendien verkleint de benadering het risico dat er bij de ontwikkeling van de scenario's een tunnelvisie optreedt en vergroot zij de kans dat de scenariostudie diverse handelingsperspectieven oplevert, wat belangrijk is voor de bruikbaarheid van de studie.

Tabel 11.1 geeft een overzicht van de specifieke combinatie van methodes die we 'in elke stap van het onderzoek hebben toegepast. In de volgende paragrafen geven we uitleg hierover en gaan we dieper erop in.

Tabel 11.1a
 Overzicht van de toegepaste methodes bij het maken van de scenario-onderdelen

Scenario-onderdelen	Methodes
Nulsituatie	Literatuurverkenning Nationaal atelier
Contextscenario's	Literatuurverkenning Nationaal atelier
Beleids-scenario's	Culturele theorie Kernonzekerheden Brede welvaart Interne brainstorms Nationaal atelier Regionale ateliers Literatuurverkenning

	Modelberekeningen Ontwerpend onderzoek en visualisaties
Beleidsboodschappen	Expertbeoordeling Nationaal atelier

Tabel 11.1b

Overzicht van de toegepaste methodes bij het vergelijken van de beleidsscenario's

Vergelijkingen	Methodes
Indicatoren: kwantitatief	Modelberekeningen
Afwegingskader: kwalitatief	Literatuurverkenning Expertbeoordeling

11.2 Nulsituatie

Een volledige analyse van de nulsituatie bestaat uit een beschrijving van de huidige situatie van het strategische vraagstuk, van de ontwikkelingen die het vraagstuk beïnvloeden en het beleid dat wordt gevoerd om het vraagstuk aan te pakken en van de manier waarop de huidige situatie vanuit het verleden is ontstaan.

De nulsituatie geeft focus aan de scenariostudie doordat zij duidelijk maakt op welke strategische vraagstukken, ontwikkelingen en beleid de studie is gericht. Voldoende focus is vooral bij een scenariostudie met een integraal karakter belangrijk, omdat anders het risico ontstaat dat de studie te algemeen, te globaal en te omvangrijk wordt.

Daarnaast vormt de nulsituatie een referentiepunt voor de andere drie scenario-onderdelen. Door eerst het beleidsvraagstuk en de ontwikkelingen die daarop van invloed zijn te inventariseren is het bijvoorbeeld gemakkelijker om het toekomstige verloop te verkennen en de mogelijke veranderingen in beeld te brengen. Verder lukt het beter om relevante en concrete beleidsboodschappen te bedenken als het huidige beleid eerst systematisch en duidelijk op een rij is gezet.

In deze Ruimtelijke Verkenning hebben we de nulsituatie beperkt tot een inventarisatie van de belangrijkste ruimtelijke strategische vraagstukken. Deze strategische vraagstukken dekken de inhoudelijke breedte van de Nationale : klimaatadaptatie, klimaatmitigatie, duurzame economie, stad en regio en landelijk gebied (zie hoofdstuk 2).

11.2.1 Literatuurverkenning

De beschrijving van de nulsituatie is hoofdzakelijk gebaseerd op onze eerdere analyse in het rapport *Grote opgaven in een beperkte ruimte*. Hierbij hebben we niet alleen aandacht besteed aan de strategische vraagstukken die zich per thema voordoen, maar ook op enkele vraagstukken die door alle NOVI-thema's heenlopen. Bij de laatste gaat het om de vraagstukken rond het algemene ruimtegebruik in Nederland en de vraagstukken die met de governance van het omgevingsbeleid in Nederland zijn verbonden. Op deze manier hebben we de NOVI-thema's en de bijbehorende vraagstukken zowel in hun samenhang als per thema beschreven. De resultaten van de literatuurverkenning hebben we in een aantal beknopte notities verwerkt. De notities dienden op hun beurt als input voor het eerste nationale toekomstatelier dat we hebben georganiseerd.

11.2.2 Stakeholderparticipatie

Voor het beschrijven van de nulsituatie hebben we gebruik gemaakt van twee vormen van stakeholderparticipatie. Ten eerste hebben we gesprekken gevoerd met tal van onderzoekers en beleidsmakers. Hierbij ging het om wetenschappelijke en praktijkexperts op het gebied van de ruimtelijke ordening en op de terreinen van de afzonderlijke NOVI-thema's. Deze gesprekken hebben ons geholpen om de belangrijkste strategische vraagstukken te selecteren en om de vraagstukken op een juiste manier te definiëren. Belangrijk is namelijk dat de beschrijving van de strategische vraagstukken recht doen aan de veelheid aan perspectieven op de vraagstukken en dat de manier waarop ze worden gedefinieerd aansluit op de manieren waarop ze in de wetenschap, in het beleid en in de samenleving worden ervaren. Ten tweede hebben we een nationale toekomstatelier georganiseerd dat was gewijd aan de nulsituatie. Aan het atelier hebben zo'n 50 beleidsmakers, belanghebbenden en onderzoekers deelgenomen, die gezamenlijk een breed spectrum van disciplines, belangen en schaalniveaus vertegenwoordigden (bijlage VIII).

Het doel van het atelier was om de strategische vraagstukken te benoemen, de belangrijkste beleidsopties te verkennen en helder te krijgen waar de deelnemers in de praktijk tegenaan lopen bij de aanpak van de vraagstukken. Daarnaast was het atelier bedoeld om de strategische vraagstukken zo te formuleren dat de Ruimtelijke Verkenning optimaal kan bijdragen aan het verder ontwikkelen en uitvoeren van de nieuwe *Nota grondstoffengebruik Ruimte* (de aangekondigde aanscherping van de NOVI in 2024).

Het atelier heeft allerlei interessante resultaten opgeleverd, die we bij het beschrijven van de nulsituatie hebben meegenomen. Zo merkten de deelnemers op dat het belangrijk is om een duidelijke link te leggen tussen klimaatmitigatie en klimaatadaptatie. Er werd ook bepleit om breder naar adaptatie te kijken, dat wil zeggen niet alleen naar water maar ook naar natuur, gezondheid en maatschappelijke aspecten. Naast technische en ruimtelijke aanpassingen zou er ook op gedragsverandering (bijvoorbeeld waterbesparing) kunnen worden ingezet. Dit vergt een ander beleid dan het beleid dat gangbaar is.

Naast dit soort inhoudelijke vraagstukken kwam in het atelier ook de governance van het omgevingsbeleid aan bod. Een voorbeeld van de opbrengst van dit atelier is het inzicht dat de normatieve scenario's kunnen helpen om verschillende opties voor sectorale dan wel juist meer integrale beleidsturing door de verschillende overheidslagen heen scherper in beeld te krijgen.

De resultaten van het atelier hebben we in twee verslagen verwerkt: een korte versie voor de deelnemers en een lange versie voor onszelf om de beschrijving van de nulsituatie aan te vullen en te aan te passen.

11.2.3 Integratie van resultaten

We hebben de besprekingen in het nationale atelier op gang gebracht met een eerste concept ('an de beschrijving van de nulsituatie. Dit 'prototype' kon tijdens het atelier door de deelnemers worden besproken, getoetst en verrijkt. Op deze manier kwamen de gesprekken snel op gang (Pohl & Hirsch Hadorn 2007). De verslagen van het atelier dienden op hun beurt om de beschrijving van de nulsituatie te upgraden tot een paragraaf in het hoofdrapport en een hoofdstuk in dit achtergrondrapport. Er was hierbij sprake van een lineair proces, waarbij de stakeholderparticipatie op de literatuurverkenning volgde (Arts 2023). De paragraaf en het hoofdstuk hebben we binnen het scenario-team, met de gebruikersgroep en met de wetenschappelijke reviewgroep besproken en op basis hiervan uitgewerkt en aangepast. De gebruikersgroep bestond uit een brede groep vertegenwoordigers van de verschillende doelgroepen van de scenariostudie ofwel van de beoogde gebruikers van de studie (PBL 2019b).

11.3 Contextscenario's

Contextscenario's (ook wel omgevingsscenario's genoemd) verkennen hoe autonome ontwikkelingen die op de strategische vraagstukken van invloed zijn maar waarop de beleidsmakers in kwestie maar weinig invloed hebben in de toekomst kunnen verlopen en hoe zij de strategische vraagstukken kunnen beïnvloeden (PBL 2019a). Zo maakt het voor de inspanningen die we in Nederland verrichten op het gebied van klimaatmitigatie een belangrijk verschil of de Europese Unie en andere mondiale regio's er werk van maken om de klimaatverandering tot 1,5°C te beperken of dat zij accepteren dat de klimaatverandering verder gaat. De contextscenario's beschrijven mogelijke maar geen wenselijke toekomsten. Weliswaar spelen waarden en normen ook bij neutraal bedoelde beschrijvingen een rol, maar deze vormen hierbij niet het uitgangspunt.

In de contextscenario's hebben we niet alle denkbare autonome ontwikkelingen meegenomen, maar alleen ontwikkelingen met een grote impact op de ruimtelijke strategische vraagstukken (PBL 2019a). Hierbij gaat het om de bevolkingsontwikkeling, de economische ontwikkeling, de technologische ontwikkeling, de internationale samenwerking (o.a. in de EU) en het mondiale klimaatbeleid. We hebben twee contextscenario's ontwikkeld: scenario Meer en scenario Minder. Beide scenario's verkennen de genoemde ontwikkelingen in hun onderlinge samenhang en brengen de breedte waarbinnen de ontwikkelingen zouden kunnen verlopen in beeld.

De scenario's verkennen de context waarin beleidsmakers in Nederland zullen moeten handelen. Hoe zij handelen is afhankelijk van de maatschappelijke opvattingen: uitgaande van verschillende waardepatronen kunnen beleidsmakers andere keuzes maken. De normatieve beleidsscenario's (zie volgende paragraaf) vormen het belangrijkste onderdeel van deze scenariostudie. Daarom hebben we de beschrijving van de contextscenario's beknopt gehouden, en hun aantal tot twee beperkt. Het presenteren van één contextscenario – een business-as-usual-scenario – zou de onzekerheid over het toekomstige verloop van de ontwikkelingen namelijk onvoldoende recht doen. En het presenteren van meer dan twee contextscenario's zou de Ruimtelijke Verkenning te ingewikkeld maken.

Omdat de contextscenario's op regelmatige trends zijn gericht en de breedte van de scenario's niet zo groot is, hebben we in deze scenariostudie ook enkele wild cards verkend. Wildcards zijn gebeurtenissen die voordat zij optreden onwaarschijnlijk worden geacht, maar die als zij optreden een grote impact op de strategische vraagstukken hebben (Steinmüller 2023). Denk aan de doorbraak van een nieuwe energietechniek die geen CO₂ uitstoot, zoals de grootschalige productie van waterstof. Wildcards worden in omgevingsscenario's om het exploratieve karakter van de scenario's te vergroten en daarmee meer recht aan de onzekerheid van de toekomst te doen.

Om de gebruikers van de Ruimtelijke Verkenning te helpen om zich op verschillende gebeurtenissen voor te bereiden hebben we wildcards uit verschillende domeinen opgenomen. We hebben hierbij gebruik gemaakt van de STEMP-formule: we een gebeurtenis geselecteerd hebben die betrekking heeft op de Samenleving, de Technologie, de Economie, het Milieu en de Politiek (PBL 2019a). Dit leverde de volgende gebeurtenissen op:

- de zeespiegel stijgt veel sneller dan verwacht;
- enkele Zuidoost-Aziatische grootmachten leggen beslag op mondiale grondstofvoorraden;
- er breekt een nieuwe pandemie uit waardoor de wereldbevolking krimpt;
- er komt een grootschalige doorbraak van algenkweek;
- er wordt op grote schaal desinformatie verspreid.

11.3.1 Literatuurverkenning

Beide contextscenario's zijn in gebaseerd op eerdere toekomstverkenningen. Het gaat hierbij om de studie Nederland in 2030 en 2050 (CPB & PBL 2015) en een actualisering daarop (PBL et al. 2020a) voor de bevolkingsontwikkeling en de economische ontwikkeling, om EEA (2022) voor de verduurzaming in de Europese Unie, om PBL et al. (2017), Riahi et al. (2017) en KNMI (2021) voor de klimaatverandering en om tal van andere (sectorale) toekomstverkenningen, bijvoorbeeld STT (2017) voor technologische ontwikkelingen. Daarnaast zijn eerdere beschrijvende en agenderende studies van het PBL gebruikt, zoals PBL (2016b), en de meest recente versies van de *Balans van de leefomgeving* (PBL 2020b en de Monitor NOVI (PBL 2022b).

Om de wildcards die tijdens het tweede nationale atelier zijn bedacht (zie paragraaf 11.3.2) en die na het atelier zijn geselecteerd verder uit te werken hebben we ook literatuur verkend. Hierbij hebben we vooral een beroep op krantenartikelen en websites gedaan, omdat deze bronnen eerder en meer dan wetenschappelijke en vakpublicaties signalen van wildcards geven. Zo geven krantenartikelen al geregeld informatie over boeren die met kweek van algen experimenteren om voer, voedsel of biograndstoffen te leveren, terwijl dat in de wetenschappelijke en vakliteratuur nog nauwelijks gebeurt. Op basis van de literatuur hebben we de gebeurtenissen uitgebreider beschreven, de voorwaarden waaronder zij kunnen optreden verkend en de effecten op de ruimtelijke opgaven voor Nederland en de mogelijkheden en beperkingen om die opgave aan te pakken geëxploreerd.

De resultaten van de literatuurverkenning hebben we opnieuw in enkele beknopte notities verwerkt. Deze notities dienden als input voor het tweede nationale toekomstatelier dat we hebben georganiseerd.

11.3.2 Stakeholderparticipatie

Het tweede nationale toekomstatelier was aan de contextscenario's gewijd. Aan dit toekomstatelier hebben ongeveer 65 mensen deelgenomen (bijlage X). Het doel was om samen met de deelnemers toekomstige ontwikkelingen en wildcards te verkennen, met hun consequenties voor de strategische vraagstukken met zich meebringend. De consequenties hebben betrekking op de ruimtelijke opgaven en de mogelijkheden en beperkingen om die aan te pakken.

Tijdens het atelier zijn diverse suggesties gedaan om de ontwikkelingen die in de contextscenario's werden geschetst aan te scherpen en aan te vullen. Zo werd over het contextscenario Minder de vraag gesteld of je op basis van de juridische uitspraken die naar aanleiding van het proces dat door Urgenda tegen de staat is aangespannen nog wel kunt zeggen dat internationale afspraken papieren tijgers zijn. De suggestie werd gedaan om een onderscheid te maken tussen mondiale afspraken en Europees beleid. Het laatste dwingt immers juridisch sterker tot beleidsacties dan het eerste.

Voor het contextscenario Meer werd de suggestie gedaan om onderscheid aan te brengen tussen de verschillende economische sectoren. Belangrijk is om duidelijk te maken welke sectoren de economische groei aanjagen en wat dit voor de verschillende regio's in Nederland betekent. Daarnaast werd opgemerkt dat bij dit scenario de ongelijkheid in Nederland kan toenemen. Een grotere ongelijkheid kan optreden als een deel van de bevolking niet bijdraagt aan economische ontwikkeling en er meer mensen van buiten nodig zijn om de economische groei mogelijk te maken.

Ook leverde de discussie in het tweede toekomstatelier in eerste instantie een longlist van bijna honderd mogelijke wildcards op. Daarna hebben we de deelnemers gevraagd om per domein (volgens de STEMP-formule) de meest interessante en relevante wildcards te selecteren. Dit resulteerde in een shortlist van ongeveer 30 ideeën, die evenwel nog bestonden doorgetrokken trends. Op basis van de shortlist hebben we uiteindelijk in de projectgroep op basis van ruimtelijke

relevantie vijf wildcards geselecteerd.

De resultaten van de het atelier hebben we opnieuw in twee verslagen verwerkt: een korte versie voor de deelnemers en een lange versie voor onszelf. De lange versie diende om de beschrijving van de twee contextscenario's aan te vullen en te aan te passen. Daarnaast bevatte deze versie de longlist en de shortlist met ideeën voor de wildcards.

11.3.3 Integratie van resultaten

Evenals bij de bespreking van de nulsituatie, hebben de besprekingen in het nationale atelier over de contextscenario's op gang gebracht met een eerste concept op basis van een literatuurverkenning. Dit 'prototype' kon tijdens het atelier door de deelnemers worden besproken, getoetst en verrijkt. Met de resultaten van het atelier hebben we vervolgens het hoofdstuk over de contextscenario's en wildcards verder uitgewerkt.

Bij het maken van de contextscenario's was dus sprake van een iteratief proces, waarbij literatuurverkenning en stakeholderparticipatie elkaar afwisselden (Arts 2023). De paragraaf en het hoofdstuk zijn binnen het scenarioteam, met de gebruikersgroep en met de wetenschappelijke reviewgroep besproken en op basis daarvan verder uitgewerkt en aangepast

11.4 Beleidsscenario's

In de beleidsscenario's verkennen we enkele wenselijk geachte toekomsten en het beleid dat nodig is om deze toekomsten te realiseren. De eerste worden streefbeelden of toekomstbeelden genoemd en de laatste strategieën of paden naar de toekomst (PBL 2019a). We hebben vier beleidsscenario's ontwikkeld: Mondiaal Ondernemend, Snelle Wereld, Groen Land en Regionaal Geworteld. Deze zijn in de hoofdstukken 5 t/m 8 beschreven en verbeeld. Elk scenario doet uitspraken over de situatie in 2050 en het pad naar 2050.

In de beleidsscenario's zijn kwalitatieve en kwantitatieve elementen gecombineerd. De scenario's hebben een verhalend karakter. Hiervoor hebben we per scenario een essay over de toekomst geschreven. Daarnaast zijn de scenario's op verschillende manier gevisualiseerd, onder andere via gestileerde kaarten, collages en verbeeldingen van kenmerkende gebiedstypen. Waar dat mogelijk was hebben we de scenario's gekwantificeerd. Dat geldt bijvoorbeeld voor de vraag naar woningen en de vraag naar bedrijfsruimten in elk van de scenario's. Daarnaast hebben we het toekomstige ruimtegebruik volgens de scenario's op de kaart gezet. Hierbij hebben we gebruik gemaakt van ruimtelijke modellering en ontwerp onderzoek. Het eerste werkte disciplinerend (bijv. de kwantitatieve input was in elk scenario hetzelfde), het tweede maakte innovatieve oplossingen (bijv. drijvende wijken) mogelijk.

De scenario's zijn exploratief. De nadruk lag namelijk op het verkennen van nieuwe oplossingsrichtingen voor urgente vraagstukken, en dus niet op het doortrekken van bestaande ontwikkelingen en bestaand beleid naar de toekomst. We hebben bestaande trends meegenomen, maar tegelijk een contrast met het heden aangebracht door bepaalde trends in de verschillende scenario's in extremere vorm uit te werken. Een voorbeeld hiervan is de vergaande digitalisering in Snelle Wereld. Daarnaast hebben we zwakke signalen opgepakt waarmee aan de hand waarvan we een opeenvolging van mogelijke ontwikkelingen en beleidskeuzes hebben geconstrueerd. Een voorbeeld is Groen Land waarin het Rijk met het oog op het mondiale klimaatakkoord en steeds grotere maatschappelijke druk besluit een planeetpuntensysteem in te voeren. Dit systeem dwingt burgers en bedrijven om verregaand te verduurzamen.

De beleidsscenario's zijn normatief. Zij bevatten elk immers een streefbeeld dat een wenselijk geachte toekomst beschrijft en verbeeldt en een strategie dat het beschrijft beleid wat nodig is om het streefbeeld te realiseren. In elk scenario worden op basis van een ander waardenpatroon andere oplossingen gezocht voor de relevante ruimtelijke vraagstukken in Nederland. De basis hiervoor is gelegd in de vorige Ruimtelijke Verkenning met als titel *Oefenen met de toekomst* (PBL 2019a). De belangrijkste onderdelen hiervan lichten we in de volgende paragrafen toe.¹⁶

De beleidsscenario's houden rekening met de mogelijkheden en de beperkingen die de autonome ontwikkelingen die de contextscenario's verkennen met zich meebrengen. Zo maakt het voor de ontwikkeling van nieuwe stadswijken verschil hoe de bevolking en de economie zich ontwikkelen. Bij een lage bevolkingsgroei en economische groei zijn er minder nieuwe woningen, bedrijfsruimten en voorzieningen nodig dan bij een hoge groei, maar zijn er ook minder publieke en private middelen beschikbaar om in de kwaliteit van de gebouwen en de openbare ruimte te investeren.

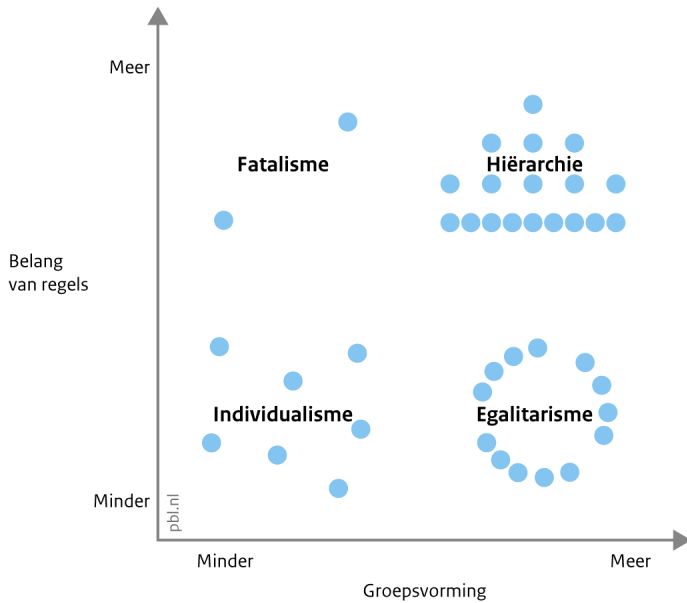
11.4.1 Culturele theorie

Om maatschappijbeelden te ontwikkelen die elk in zich consistent zijn en ten opzichte van elkaar onderscheidend zijn hebben we gebruik gemaakt van de *grid-group*-theorie. Volgens deze theorie is cultuur niet alleen een set van waarden en normen, maar ook van interactiepatronen (Douglas 1970; Mamadouh 1999; Offermans 2010; Thompson et al. 1990). Bij het laatste gaat het om de manier waarop mensen in een samenleving met elkaar interacteren en welke strategieën ze kiezen om iets voor elkaar te krijgen. Het uitgangspunt hierbij is dat ideeën en gedrag elkaar versterken en dat er twee fundamentele dimensies zijn van interactie: *grid* en *group*. Bij *grid* gaat het om de mate waarin individuele interacties en strategieën zijn gebaseerd op regels ofwel de mate waarin de keuzes van individuen worden bepaald door hun positie in de samenleving. *Group* heeft betrekking op de mate waarin de interacties binnen een bepaalde groep plaatsvinden ofwel op de mate van onderlinge solidariteit. Figuur 11.2 laat vier basispatronen zien:

- Hiërarchie: *high grid, high group*
- Individualisme: *low grid, low group*
- Egalitarisme: *low grid, high group*
- Fatalisme *high grid, low group*

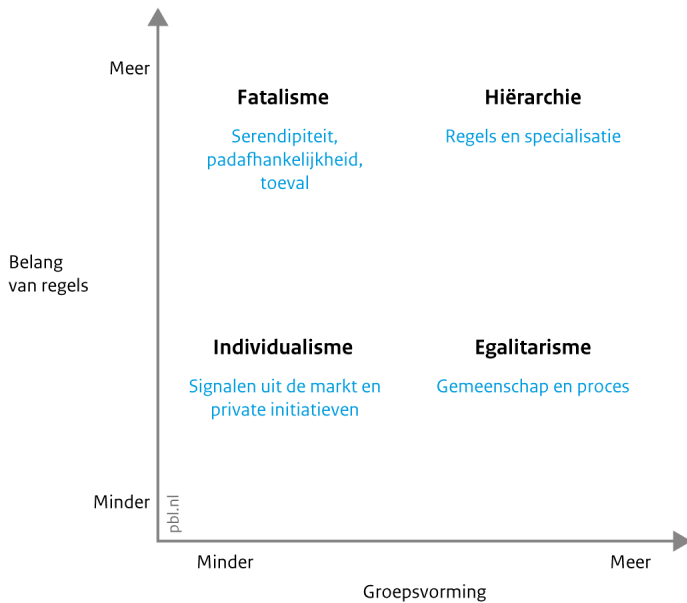
¹⁶ In de toelichting maken we gebruik van het verdiepende rapport van de Ruimtelijke Verkenning 2019. We hebben ervoor gekozen deze tekst hier grotendeels opnieuw op te nemen om in dit achtergrondrapport de inhoudelijke bouwstenen van de scenario's en de methode in samenhang te kunnen toelichten.

Figuur 11.2
Vier maatschappelijke basispatronen



Bron: Thompson et al. 1990; Thompson 2008; bewerking PBL

Figuur 11.3
Verschillende maatschappelijke organisatievormen

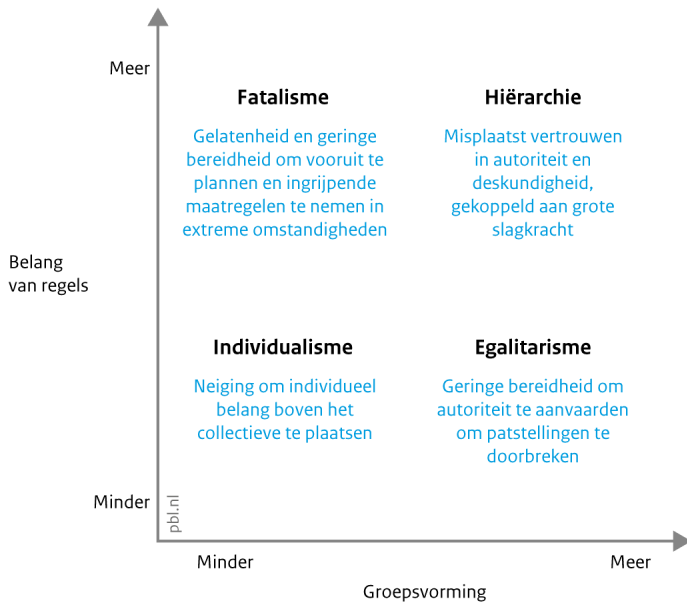


Bron: Quigley & Mills 2016; bewerking PBL

In deze scenariostudie hebben we gebruik gemaakt van de toepassingen die de *grid-group*-theorie heeft gekregen in de politieke theorie (Thompson et al. 1990), de bestuurskunde (Hendriks 1999; Hood 2000; Hoppe 2007) en de planologie (Hartmann 2012). In deze literatuur draait het om hoe mensen willen samenleven en de maatschappij willen organiseren. Figuur 11.3 laat zien waarop de vier verschillende samenlevingsvormen de nadruk leggen. Bij deze Ruimtelijke Verkenning heeft de

uitwerking van de maatschappijbeelden onder andere consequenties voor hoe steden worden ingericht, welke infrastructuur dominant is, wat de verhouding is tussen natuur en landbouw, hoe klimaatrisico's worden gepercipieerd, en welke type actoren het initiatief nemen voor bepaalde koerswijzigingen.

Figuur 11.4
De achilleshiel van verschillende maatschappelijke organisatievormen

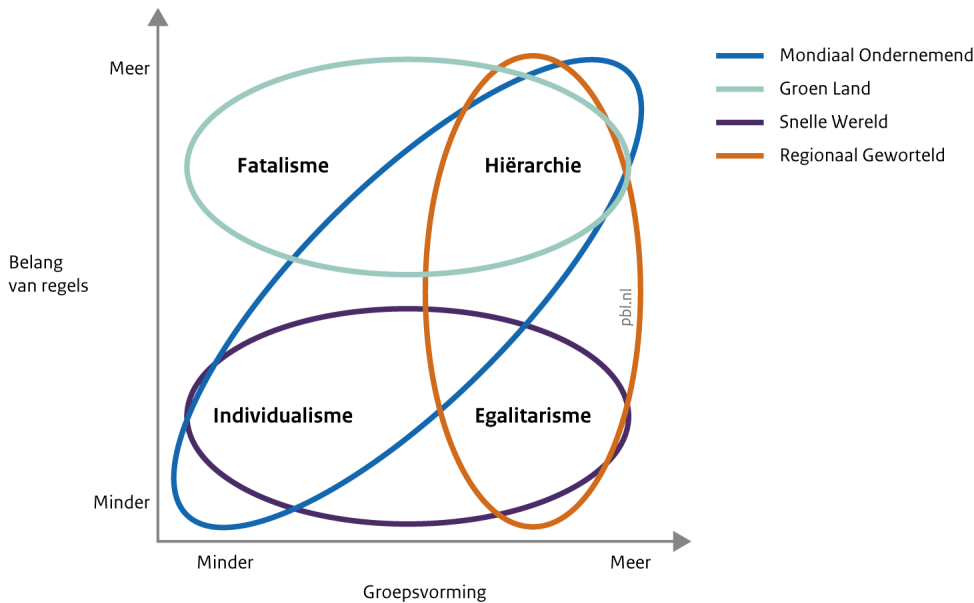


Bron: Hood 2000; bewerking PBL

Elke organisatievorm heeft bovendien zijn keerzijde (zie figuur 11.4). Ook deze zwaktes of blinde vlekken hebben gevolgen voor de maatschappijbeelden en in het verlengde daarvan voor de ruimtelijke ordening van Nederland.

Figuur 11.5

De coalities die aan de basis van de vier scenario's staan



Bron: Douglas 1970; bewerking PBL

Omdat de samenleving dynamisch is, moeten de maatschappijbeelden dat ook zijn. Terwijl sommige actoren coalities aangaan ontstaan er spanningen met andere actoren. De *grid-group*-theorie bood ons mogelijkheden om deze dynamiek in de scenario's te introduceren. Hierbij spelen coalities een grote rol (Thompson et al. 1990). Verondersteld is dat alle vier de culturen in elke samenleving aanwezig zijn, maar dat sommige culturen dominant zijn, terwijl andere zich als subcultuur of tegencultuur uiten. Er kan strijd tussen de verschillende culturen ontstaan, maar zij kunnen ook coalities met elkaar aangaan.

Om de grote lijnen van de maatschappijbeelden die de basis voor de beleidsscenario's vormen neer te zetten hebben we gebruik gemaakt van de vier genoemde culturen. En om de maatschappijbeelden een dynamisch karakter te geven bestaat elk beeld niet uit één maar uit twee culturen. Elke combinatie bepaalt wat de belangrijkste waarden in elk van de beleidsscenario's zijn (zie figuur 11.5):

- *Mondiaal Ondernemend*: combinatie van individualisten en hiërarchen
- *Snelle Wereld*: combinatie van individualisten en egalitaristen
- *Groen Land*: combinatie van hiërarchen en fatalisten
- *Regionaal Geworteld*: combinatie van egalitaristen en hiërarchen

We hebben voor deze combinaties gekozen, omdat ze aansluiten bij coalities die we in Nederland al langere tijd kennen of die recht doen aan opkomende allianties die we naar de toekomst kunnen doortrekken. Zo gaat het bij de coalitie in *Mondiaal Ondernemend* om de bekende verhouding tussen een regulerende staat (hiërarchen) en ruimte voor de markt (individualisten). Het verhalende karakter van de scenario's biedt de mogelijkheid om in de loop van de tijd het ontstaan van uiteenlopende allianties en conflicten te verkennen. Dit kan beleidsmakers helpen om mogelijke vormen van samenwerking en van weerstand in beeld te krijgen. Dit geeft de scenario's reliëf.

11.4.2 Normatieve kernonzekerheden

De basis voor de vier beleidsscenario's wordt gevormd door vier verschillende maatschappijbeelden. Op basis van deze abstracte beelden van hoe de toekomstige Nederlandse samenleving er mogelijk uitziet hebben we de concrete ruimtelijke opties in de scenario's uitgewerkt. De basis voor de vier maatschappijbeelden vormen tien basiskenmerken onderverdeeld in drie groepen. Deze basiskenmerken vormen eveneens de normatieve kernonzekerheden van de beleidsscenario's:¹⁷

- *Sturing* ofwel welk soort actoren dominant is:
 - Rijksoverheid
 - Decentrale overheden
 - Marktpartijen
 - Burgercollectieven
- *Duurzaamheid* ofwel op welk aspect van duurzaamheid de nadruk ligt:
 - *People* (welzijn)
 - *Planet* (fysieke leefomgeving)
 - *Profit* (welvaart)¹⁸
- *Maatschappij* ofwel wat de samenleving kenmerkt:
 - Snelheid, efficiëntie en zelfredzaamheid of zorgzaamheid, comfort en ambachtelijkheid
 - De mens mag feilbaar zijn of er wordt gestreefd naar perfectie
 - Wordt technologie omarmd, kritisch en constructief benut of afgewezen

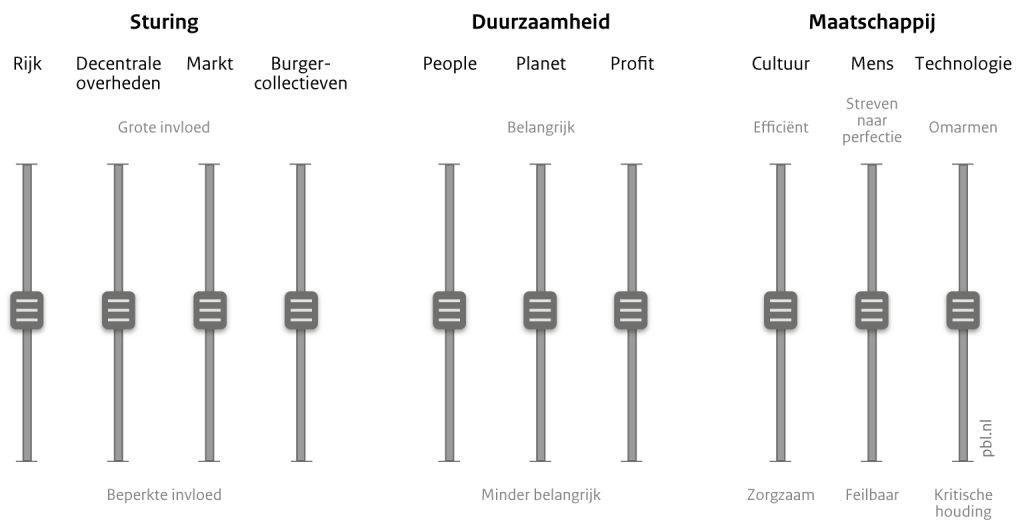
Deze aanpak komt overeen met de morfologische scenariomethode (Balian & Nekkers 2018; Curry 2012). Door een aantal variabelen te selecteren en de waarden van deze variabelen te kiezen wordt een beperkt aantal intern consistente en onderling verschillende wereldbeelden gevormd. Deze methode wijkt af van de benadering waarin slechts op twee assen wordt gevarieerd om vier wereldbeelden in vier kwadranten te ontwikkelen. De morfologische methode levert dan ook rijkere scenario's op dan de methodes waarbij met assen wordt gewerkt. De metafoor van het mengpaneel helpt om morfologische methode concreet en daarmee tastbaar te maken. Figuur 11.6 brengt de tien kernonzekerheden in beeld in de vorm van een mengpaneel zoals gebruikt in geluidsstudio's. De onzekerheden zijn in drie groepen verdeeld.

¹⁷ In de vorige Ruimtelijke Verkenning werkten we met elf kernonzekerheden. Eén kernonzekerheid hebben we in de huidige verkenning geschrapt: de rol van de Europese Unie. De reden is dat het Europese beleid in deze verkenning onderdeel is van de contextscenario's.

¹⁸ We hebben gekozen voor de term *profit* in plaats van *prosperity* om verwarring met de term brede welvaart (zie de toelichting hierover verderop) te voorkomen.

Figuur 11.6

Sturing en maatschappelijke kernwaarden



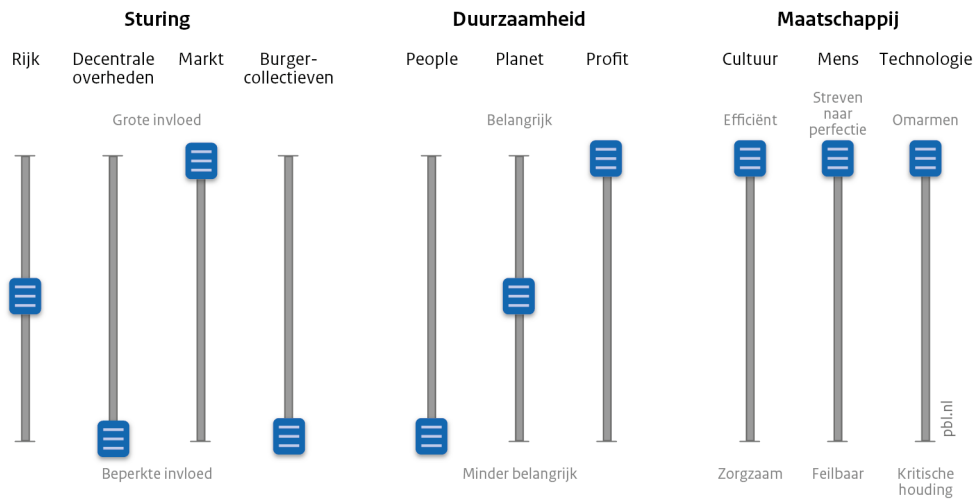
Bron: PBL

Op deze manier zijn we vier intern consistente en onderling verschillende ontwerpen voor maatschappijbeelden gemaakt. Figuur 11.7 toont de instellingen van het mengpaneel per scenario. Hierbij merken we op dat de positie van twee schuifjes in het scenario *Snelle Wereld* afwijkt van die in de vorige Ruimtelijke Verkenning. Dat komt vooral omdat de beleidsscenario's in deze verkenning alle vier gericht zijn op verduurzaming, terwijl dat bij de vorige verkenning niet voor elk scenario gold. In *Snelle Wereld* staat het schuifje voor het Rijk een positie hoger vanwege het garanderen van een basisniveau van omgevingskwaliteit. Daarnaast staat het schuifje voor technologie nu in de hoogste stand om te benadrukken dat het omarmen van technologische innovaties er toe leidt dat het digitale domein het fysieke gaat overvleugelen.¹⁹

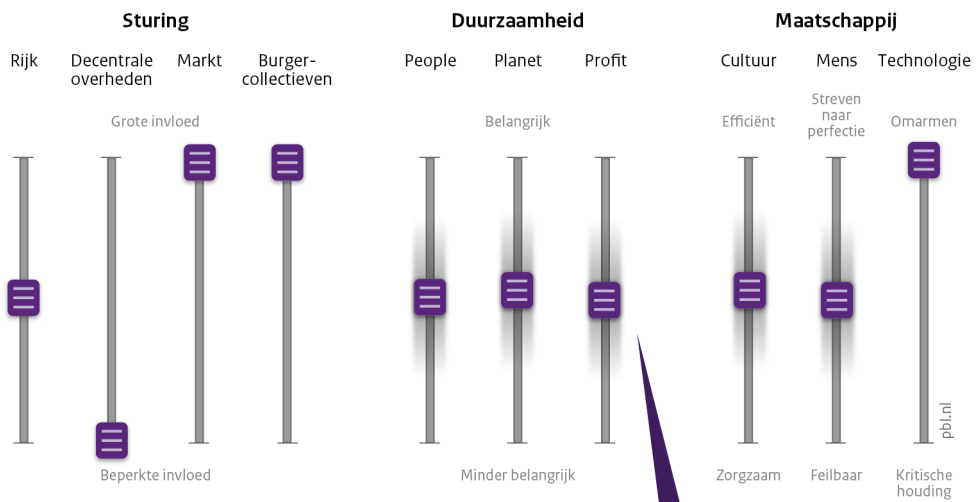
¹⁹ Voor een korte inhoudelijke toelichting op de positie van de schuifjes in het mengpaneel van de scenario's: zie het verdiepende rapport van de Ruimtelijke Verkenning 2019 (PBL 2019b).

Figuur 11.7

Sturing en maatschappelijke kernwaarden
Mondiaal Ondernemend



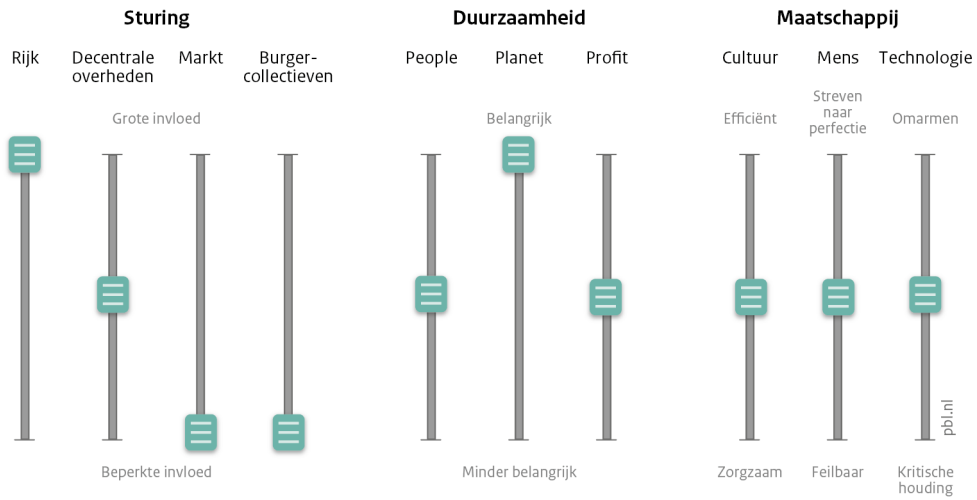
Snelle Wereld



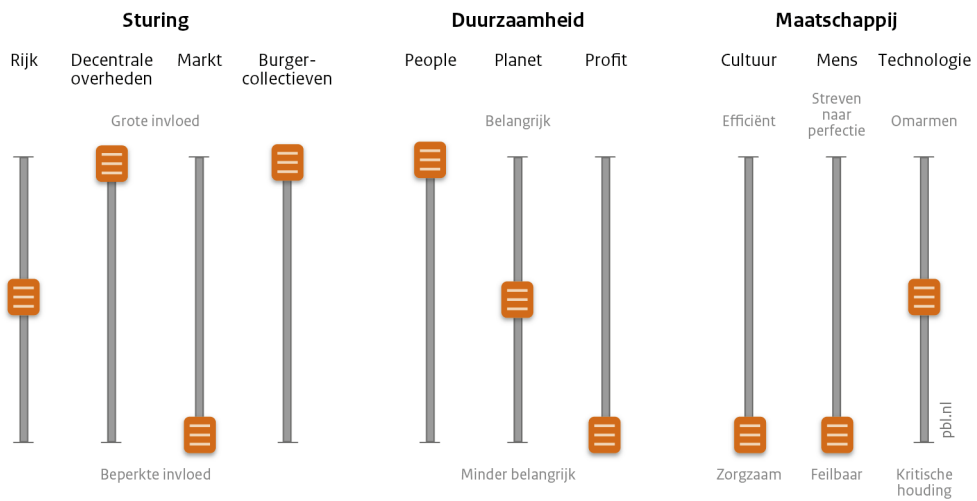
In Snelle Wereld verschilt de positie van deze vijf schuifjes per lifestylegroep

Bron: PBL

Sturing en maatschappelijke kernwaarden
Groen Land



Regionaal Geworteld



Bron: PBL

11.4.3 Brede welvaart

De rangschikking van de drie dimensies van duurzaamheid in de maatschappijbeelden hebben we vertaald naar een prioritering van de verschillende deelaspecten van brede welvaart. Hiermee wilden we aansluiten bij de actuele maatschappelijke discussies en beleidsdiscussies waarin dit begrip een belangrijke rol speelt. Brede welvaart heeft een aantal deelaspecten. In deze verkenning hebben we de indeling van het Centraal Bureau voor de Statistiek als vertrekpunt genomen (CBS 2021) en deze op een aantal punten vereenvoudigd. Het CBS brengt de diverse deelaspecten onder in de categorieën ‘Hier en nu’, ‘Later’ en ‘Elders’. De categorie ‘Hier en nu’ bevat acht aspecten: subjectief welzijn; materiële welvaart; gezondheid; arbeid en vrije tijd; wonen; samenleving; veiligheid; en milieu. De categorie ‘Later’ bevat vier soorten ‘kapitaal’: economisch; natuurlijk; sociaal en menselijk kapitaal. De eerste drie kapitalen hebben we met respectievelijk *profit*, *planet* en *people* gecombineerd. De onderdelen van het vierde (menselijk) kapitaal hebben we ondergebracht bij het economisch kapitaal (opleiding, werk) en het sociaal kapitaal (gezondheid). Natuurlijk kapitaal omvat ook biodiversiteit, grondstoffen en klimaat. Deze drie aspecten hebben we in onze scenariostudie apart zichtbaar gemaakt. De categorie ‘Elders’ omvat: handel & hulp, milieu en grondstoffen. Deze hebben we toegedeeld aan respectievelijk materiële welvaart, milieu en grondstoffen.

Samengebracht in één lijst levert dat een overzicht op van elf categorieën van brede welvaart die goed bruikbaar waren voor de ontwikkeling van de beleidsscenario’s:

1. Materiële welvaart
2. Arbeid en vrije tijd
3. Gezondheid
4. Wonen
5. Veiligheid
6. Welzijn
7. Milieu
8. Samenleving
9. Klimaat
10. Biodiversiteit
11. Grondstoffen

Hoewel dit veelomvattend is ontbreken er toch nog twee elementen uit de brede welvaart-benadering. Verdeling tussen bevolkingsgroepen maakte in onze werkwijze niet deel uit van het maatschappijbeeld dat de basis vormt voor de scenario’s, maar hebben we meegenomen in de ruimtelijke uitwerking van de scenario’s, bijvoorbeeld in de vorm van een onderscheid tussen inkomensgroepen (in Mondiaal Ondernemend) of digitale vaardigheden (Snelle Wereld). Schokbestendigheid hebben we ook meegenomen in de uitwerking van de scenario’s, bijvoorbeeld door aandacht te besteden aan vormen van adaptiviteit in de periode tot 2050 en voor klimaatadaptatie ook voor de periode tot 2100. Daarnaast hebben we als onderdeel van de contextscenario’s enkele wildcards verkend (zie paragraaf 11.3.2) en hebben we verkend welke impact de wildcards in de verschillende beleidsscenario’s hebben (zie paragraaf 10.3.2). Zo blijven de elf dimensies die we hierboven op een rij hebben gezet staan. En deze hebben we per scenario in drie groepen gerangschikt, passend bij wat in elk ervan het belangrijkste is. Tabel 11.2 laat de verschillende rangordes in de scenario’s zien.²⁰

²⁰ Zie <https://longreads.cbs.nl/monitor-brede-welvaart-en-sdgs-2021/overkoepelend-beeld-monitor-brede-welvaart-en-de-sustainable-development-goals-2021/>.

Tabel 11.2

De vier scenario's geduid in termen van de verschillende aspecten van brede welvaart

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Rangorde van de dimensies van duurzaamheid	<i>profit</i>	Afhankelijk van leefstijlgroep	<i>planet</i>	<i>people</i>
Prioritering van aspecten van brede welvaart in drie categorieën	1: materiële welvaart, wonen en grondstoffen; 2: arbeid & vrije tijd, veiligheid en klimaat; 3: gezondheid, welzijn, milieu, samenleving en biodiversiteit.	Er is wel een collectief minimumniveau wat betreft: klimaat, biodiversiteit, grondstoffen, milieu en veiligheid.	1: klimaat, biodiversiteit, grondstoffen, milieu en veiligheid; 2: gezondheid, welzijn en samenleving; 3: wonen, arbeid & vrije tijd en materiële welvaart.	1: wonen, arbeid & vrije tijd, welzijn, samenleving, gezondheid en veiligheid; 2: milieu, grondstoffen en klimaat; 3: materiële welvaart en biodiversiteit.

11.4.4 Interne brainstorm

Zoals gezegd, zijn de beleidsscenario's van deze Ruimtelijke Verkenning gebaseerd op de scenario's van de vorige Ruimtelijke Verkenning, maar zijn er ook verschillen. Een belangrijk verschil is dat de huidige scenario's veel meer een integraal karakter hebben dan de vorige. Zij gaan immers niet alleen over het thema 'Stad en regio', maar over de thema's 'Duurzame economie', 'Klimaatmitigatie', 'Klimaatadaptatie' en 'Landelijk gebied'. Dit was de voornaamste reden om voor elk thema behalve 'Stad en regio' een interne brainstorm te organiseren. Tijdens elke brainstorm hebben we per beleidsscenario ideeën gegenereerd over de invulling van het betreffende thema. Hierbij hebben we aandacht besteed aan de uitgangspunten van het scenario, de situatie in 2050 en het pad naar 2050. De gegenereerde ideeën hebben we niet alleen in woorden (op flappen) maar ook in beelden (op kaarten) vastgelegd. Het verslag van elke brainstorm diende als vertrekpunt voor de invulling van het thema in de vier scenario's en als basis voor de notities die als input voor het derde nationale atelier dienden. Voor het thema 'Stad en regio' was het niet nodig om een brainstorm te houden, omdat de vorige Ruimtelijke Verkenning al op dit thema was gericht.

11.4.5 Stakeholderparticipatie

Voor het maken van de beleidsscenario's hebben we drie toekomstateliers georganiseerd: een nationaal atelier en twee regionale ateliers.

Het nationale toekomstatelier

Aan het nationale toekomstatelier hebben ruim 70 personen deelgenomen. Ook deze keer hebben we er naar gestreefd een zo groot mogelijke diversiteit aan onderzoekers, beleidsmakers te laten deelnemen (bijlage VIII). Het doel van dit toekomstatelier was om de verschillende mogelijke oplossingsrichtingen voor de ruimtelijke strategische vraagstukken aan de verwachtingen en de ambities van beleidsmakers te toetsen en aan te vullen.

Het atelier heeft allerlei suggesties opgeleverd die hebben geholpen om de prototypen van de beleidsscenario's tot volwaardige scenario's uit te werken. Bij de bespreking van het thema

klimaatmitigatie werd bijvoorbeeld de suggestie gedaan om in de scenario's beter uit te leggen wat het energievolume is (productie, transport, opslag en dergelijke), wat de doelen voor energieproductie en -besparing zijn en wat de internationale verhoudingen zijn. Daarnaast werd opgemerkt dat het belangrijk is om het thema klimaatmitigatie meer met de andere thema's in verband te brengen. Zo kan klimaatadaptatie grenzen stellen aan klimaatmitigatie en kunnen de keuzes voor klimaatmitigatie ruimtelijke condities opleveren waarmee op andere beleidsterreinen rekening moet worden gehouden.

Naast dit soort algemene opmerkingen over de rol van klimaatmitigatie in de scenario's werden er per thema ook suggesties voor hun specifieke rol per scenario's. Zo werd over *Mondiaal Ondernemen* opgemerkt dat de aanpassingen van het energiesysteem veel innovaties vergen. Belangrijk is dan om duidelijk te maken welke innovaties precies nodig zijn en welke partijen daartoe het initiatief nemen, bijvoorbeeld als het gaat om de schaalvergroting van de energievoorziening. En over *Groen Land* werd opgemerkt dat de vermindering van het energieverbruik een essentieel onderdeel is van het scenario. Dit is niet alleen een technisch verhaal, maar vergt ook een cultuuromslag. Ook werd ervoor gepleit om in dit scenario de nodige aandacht te besteden aan innovatieve manieren waarop verschillende functies met elkaar kunnen worden gecombineerd, niet alleen in de ruimte maar ook in de tijd.

De regionale toekomstateliers

We hebben ook twee regionale ateliers georganiseerd, in de havenregio Rotterdam (Zuid-Holland) en in het Beneden-Dommelgebied (Noord-Brabant). Het doel van de ateliers was om samen met beleidsmakers uit de regio en medewerkers van een ontwerpbureau de scenario's voor het regionale schaalniveau te toetsen. Op het regionale niveau worden de ruimtelijke (transitie)opgaven en de conflicterende belangen die zich hierbij voordoen immers concreter en tastbaarder dan op het nationale schaalniveau.

Tijdens de werksessies is de ruimtelijke modellering van de verstedelijking gebruikt als onderlegger voor het ontwerpend onderzoek naar de gebieden. De ruimtelijke modellering hebben we met behulp van de RuimteScanner uitgevoerd (zie paragraaf 11.4.7). Per regio hebben we twee werksessies georganiseerd. In de eerste sessie stond de inventarisatie van kansen en knelpunten voorop. En in de tweede sessie hebben de deelnemers de mogelijke ruimtelijke effecten van elk scenario besproken en op de kaart gezet.

In het atelier over de havenregio Rotterdam stond de transitie naar een klimaatneutrale en circulaire haven in relatie tot de stedelijke ontwikkeling van de regio centraal (zie bijlage voor lijst met vertegenwoordigde organisaties). In de eerste werksessie zijn er strategische gebieden geïdentificeerd waar functieveranderingen te verwachten zijn, bijvoorbeeld van havenfuncties naar stedelijke functie, maar waar nog niet duidelijk is hoe de balans tussen bijvoorbeeld wonen en werken gaat uitvallen. Met deze strategische gebieden als vertrekpunt zijn in de tweede werksessie per scenario schetskaarten die aangeven welke functies dominant worden. In alle beleidsscenario's wordt veel ruimtelijke transformatie verwacht in gebieden langs de Maas en de Schie en in gebieden waar het havenindustriële complex en het stedelijk gebied dicht bij elkaar liggen. Met name bedrijventerreinen in deze gebieden staan onder druk. Aan de ene kant zijn er wensen om deze bedrijventerreinen naar woongebieden om te vormen (transformatie). Aan de andere kant zal er ruimte nodig zijn voor circulaire bedrijvigheid, bijvoorbeeld in de vorm van circulaire hubs (herstructurering). De deelnemers vonden het lastig om in te schatten hoe groot het ruimtegebruik van de haven en van de verschillende vormen van circulaire hubs in 2050 zal zijn.

Het regioatelier over het Beneden-Dommelgebied (tussen Eindhoven en 's-Hertogenbosch) richtte zich op de ontwikkeling van de landbouw en de natuur in het gebied (zie bijlage voor lijst met vertegenwoordigde organisaties). Naast een inventarisatie van de ruimtelijke kansen en knelpunten en

de strategische locaties in de regio en een verkenning van de mogelijke ruimtelijke effecten van elk scenario in de regio leverden deze sessies als conclusie op dat de combinatie van elementen uit de verschillende scenario's belangrijk voor het gebied kan zijn (dit is eigenlijk een beleidsboodschap). Zo is in *Mondiaal Ondernemend*, waarin Nederland economisch sterk op de wereldmarkt opereert, een groen-recreatieve invulling van het landelijk gebied als onderdeel van het Van Gogh Nationaal Park zoals die in het scenario *Regionaal Geworteld* naar voren komt, belangrijk voor het vestigingsklimaat van de regio Eindhoven. En extra huisvesting voor de werknemers van grote internationale bedrijven zou kunnen samengaan met de financiering van vergroening en gemeenschappelijke voorzieningen in de regio.

De uitkomsten van de sessies hebben we in beknopte verslagen zowel in woord als in beeld vastgelegd. De verslagen vormden de basis voor de korte beschrijvende teksten en de vereenvoudigde kaartbeelden die in het hoofdrapport van deze Ruimtelijke Verkenning (PBL 2023) zijn opgenomen.

11.4.6 Literatuurverkenning

De literatuurverkenning bestond uit een analyse van wetenschappelijke publicaties, scenariostudies van het PBL en andere publieke kennisinstellingen en beleidsdocumenten. Naast *Oefenen met de toekomst* (PBL 2019) hebben we scenariostudies geraadpleegd als *Nederland Later* (MNP 2007), *de verhaallijnen van de deltasenario's* (PBL et al. 2014), *de Natuurverkenning 2050 – scenario natuur-inclusief* (WUR & PBL 2022) en *De toekomst van de Noordzee* (PBL 2018d). Daarnaast hebben we ook andere media gescand, zoals kranten, tijdschriften, websites en sociale media. Deze bronnen waren eveneens belangrijk, omdat zij veel eerder dan wetenschappelijke publicaties en beleidsdocumenten signalen van veranderingen die kunnen optreden oppikken.

De literatuurverkenning vormde de basis voor de verhaallijnen van de beleidsscenario's op. De verhaallijnen bestaan uit logisch samenhangende beschrijvingen van de situaties in 2050 en de paden naar 2050. Hierbij hebben we de maatschappijbeelden die de uitgangspunten van de beleidsscenario's vormen als uitgangspunten genomen (zie paragraaf 11.4). Verhaallijnen zijn belangrijk, omdat zij het mogelijk maken om op een begrijpelijke en aansprekende manier relevante inzichten over de toekomst te communiceren (PBL 2019a). Bij het schrijven van de essays hebben we naast de literatuurverkenning ook een beroep eigen expertise, creatief associëren en logisch redeneren gedaan.

11.4.7 Gebruik van rekenmodellen

Met modellen kunnen allerlei aspecten van de scenario's worden berekend. Modelberekeningen worden vaak uitgevoerd voor aspecten van de scenario's die zich lenen voor kwantificering en waarvoor voldoende data en modellen beschikbaar zijn of tijdens de studie beschikbaar kunnen komen. Door deze aspecten van de scenario's te berekenen worden zij verder gespecificeerd, beter onderbouwd en meer consistent gemaakt (PBL 2019). Een keerzijde is dat het verzamelen en bewerken van data en het ontwikkelen en toepassen van modellen substantiële capaciteit en doorlooptijd vergt en daardoor niet altijd haalbaar is. We hebben modellering aan de ene kant ingezet voor berekeningen over het ruimtegebruik (omvang en plaats) per scenario en om te scenario's op kaart te zetten, en aan de andere kant om de scenario's op enkele indicatoren door te rekenen op hun mogelijke effecten. Dit hebben we gedaan voor een aantal aspecten van de verstedelijking, de duurzame economie, klimaatadaptatie, natuur en ecosysteemdiensten. Bij klimaatmitigatie zijn de modelberekeningen beperkt gebleven tot het ruimtegebruik van de energievoorziening.

Modellering van verstedelijking

Per beleidsscenario hebben we een aantal belangrijke ruimtelijke keuzes voor de stedelijke ontwikkeling gemodelleerd.²¹ De verschillen tussen de scenario's hebben we zichtbaar gemaakt door deze op kaart te zetten en mogelijke effecten in beeld te brengen met indicatoren.

De verschillende verstedelijkingsindicatoren staan niet op zich. Ze zijn namelijk sterk aan elkaar en aan andere ruimtegebruiksfuncties gerelateerd. Hoe meer bijvoorbeeld de woningbouw wordt geconcentreerd in grotere steden, des te hoger over het algemeen de woningdichtheid, des te kleiner het gemiddelde woon- en tuinoppervlak en des te slechter de bereikbaarheid van het landelijk gebied (vanuit de stad). Wordt hiervoor gekozen, dan is de ruimte voor concurrerende ruimteclaims, bijvoorbeeld voor landbouw- of energieproductie, juist groot. Zoals hoofdstuk 9 laat zien, is het omgekeerde ook denkbaar.

Modellen hebben in deze studie geholpen om de mechanismen achter deze relaties (enigszins vereenvoudigd) expliciet te maken. Ze hebben het mogelijk gemaakt om de uitgangspunten in de beleidsscenario's gestructureerd te beredeneren en de ruimtelijke effecten ervan in samenhang door te rekenen. Zo vormden de modellen een hulpmiddel voor consistente, navolgbare sets van aannames en indicatoren, met logisch verklaarbare en kwantitatief vergelijkbare verschillen tussen de scenario's. Voor de stedelijke ontwikkeling hebben we twee interacterende ruimtegebruikmodellen gebruikt: de *RuimteScanner* en *Tigris XL*. Deze modellen stelden ons in staat om, passend bij de ruimtelijke focus van deze studie, de uitgangspunten van de scenario's en hun ruimtelijke gevolgen geografisch te duiden.

RuimteScanner

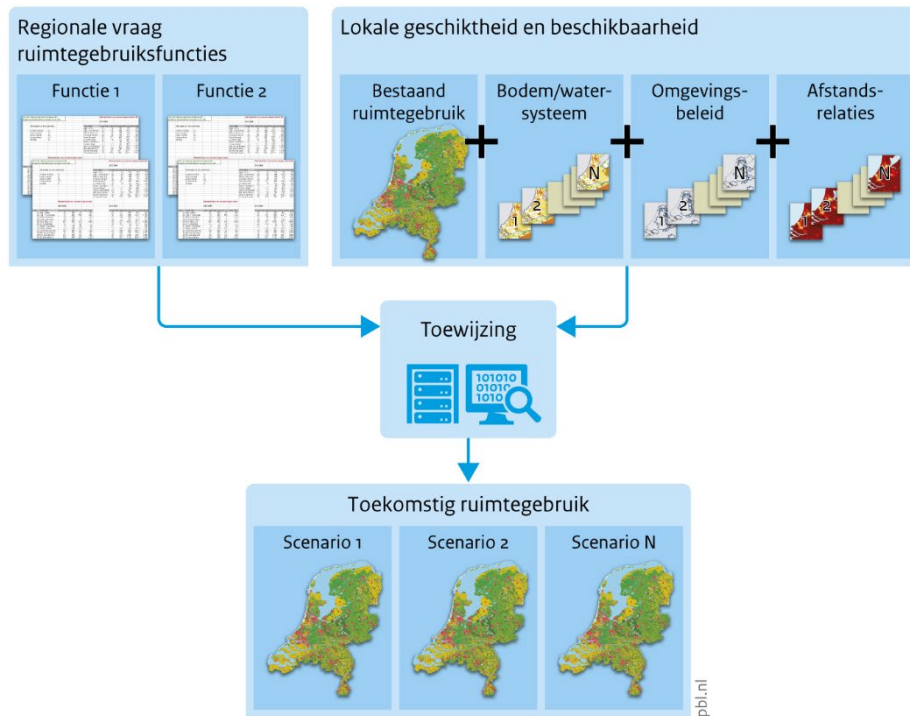
De *RuimteScanner* bevat een omvangrijke database met kaarten van bestaand ruimtegebruik in Nederland (gebouwen, infrastructuur, grondgebruik), eigendom, omgevingsrechtelijke bepalingen en dergelijke. Hieruit hebben we per scenario de lokale beschikbaarheid en geschiktheid van specifieke locaties voor eventuele transformaties afgeleid, bijvoorbeeld van bedrijventerreinen of landbouwgrond naar nieuwe woonbuurten. Uiteindelijk zet de *RuimteScanner* de meest kansrijke – op basis van de scenario- en modellogica – transformaties en hun effecten op het ruimtegebruik letterlijk op de kaart. Dit gebeurt in een raster met een resolutie van 25 x 25 meter. Naast deze 'aanbodkant' spelen veranderingen aan de 'vraagkant' ook een rol. De *RuimteScanner* houdt rekening met de ruimteclaims van diverse concurrerende 'functies'. Elk van de scenario's uit deze studie gaat bijvoorbeeld uit van een groeiende ruimteclaim voor zonne-energie en windproductie, en een uitbreiding van natuur. In het geval van deze twee specifieke functies hebben we de regionale ruimteclaims op aannames gebaseerd. We hebben ze aan de modellen 'opgelegd'²². De regionale ruimteclaims van de stedelijke functies werden gemodelleerd. Figuur 11.8 geeft voor een eenvoudige weergave van de *RuimteScanner*; een verdere beschrijving is te vinden in PBL (2023d).

²¹ De focus ligt op stedelijke indicatoren in het algemeen en de woonfunctie in het bijzonder.

²² In het geval van sommige natuur (Natura 2000) worden zelfs de specifieke locaties aan de modellen opgelegd (zie paragraaf 11.4.7).

Figuur 11.8

Werking van de Ruimtescanner



Bron: PBL

Tigris XL

De ruimteclaims voor wonen en werken hebben we met het *Tigris XL* gesimuleerd. De invoer van dit *Land Use Transport Interaction (LUTI)* model bestaat enerzijds uit de beschikbare ruimte uit de *Ruimte-Scanner*. Deze wordt aangevuld met vooronderstellingen over infrastructuur en mobiliteit (nieuwe tracés, wegverbredingen, openbaar-vervoer-frequenties en dergelijke). Daarnaast hebben we het model gevoed met aannames over de toekomstige nationale ontwikkelingen van bevolking, huishoudens en banen²³ en (in)schattingen van hun gedrag op de verschillende ‘markten’ in kwestie. Hierbij ging het onder andere om de ‘transportmarkt’²⁴ (verplaatsingen), de woningmarkt (verhuizingen) en de grondmarkt (verdichting en stedelijke uitbreiding).²⁵ Op basis hiervan hebben we met het model jaar-op-jaar de regionale ontwikkeling van de bevolking, de banen en de bereikbaarheid

²³ De cijfers hiervoor hebben we, zoals toegelicht in paragraaf 11.3.1 overgenomen uit CPB & PBL (2015) en Ritsema van Eck et al. (2020).

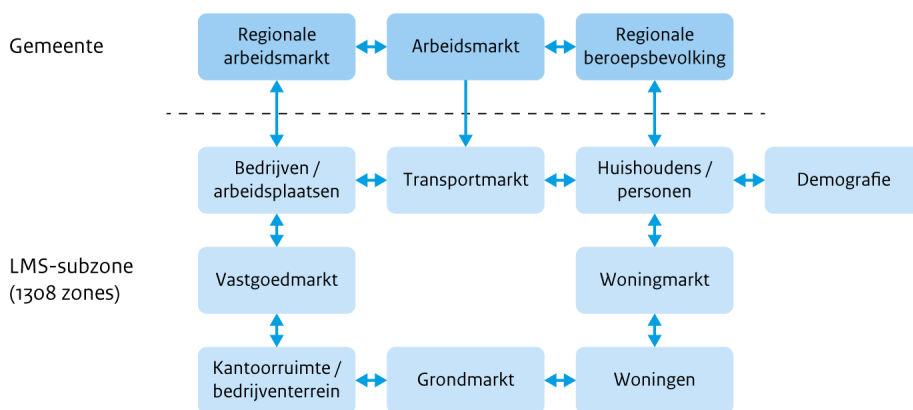
²⁴ Als transportmodule wordt er gebruikt gemaakt van het Landelijke Model Systeem (LMS), het standaard transportmodel van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

²⁵ Bij standaard gebruik van het *Tigris XL* model worden de huidige gedragsvoorkeuren op het niveau van huishoud- – en persoonstypen en economische sectoren constant verondersteld naar de toekomst toe. In deze studie is het model exploratief gebruikt, wat inhoudt dat op basis van aannames ook de empirisch geschatte gedragsvoorkeuren in het model zijn aangepast. In de studie zijn onder andere aannames gemaakt over de nationale en regionale verdeling van buitenlandse migranten, de ontwikkeling in huishoudsomvang, banen naar economische sectoren, het ruimtelijke verhuisgedrag, mogelijkheden voor stedelijke verdichting en uitbreiding, mate van thuiswerken, en aantrekkelijkheid van de fiets.

in de verschillende scenario's gesimuleerd. Dit gebeurde op het ruimtelijke schaalniveau van circa 1.400 zones²⁶ waarin Nederland modelmatig is onderverdeeld. De doorvertaling van deze regionale dynamiek naar het lokale schaalniveau gebeurde, zoals gezegd, in de *RuimteScanner*. Figuur 11.9 geeft een overzicht van TIGRIS XL. Een uitgebreidere beschrijving het model is te vinden in Zondag et al. (2015).

Figuur 11.9

Deelmodules in TIGRIS XL



Bron: PBL

In lijn met de verschillende normatieve insteken van de beleidsscenario's lopen de modelinstellingen (aannames) voor elk scenario sterk uiteen. Dit maakte het mogelijk om verschillende kaartbeelden te ontwikkelen en uiteenlopende 'scores' op de indicatoren te gebruiken voor een reflectie op de scenario's.

De scenario's verschillen in termen van de beschikbare ruimte voor verstedelijking en de locaties die we hiervoor maatschappelijk het meest geschikt vooronderstellen, denk aan het al dan niet toestaan van grootschalige nieuwbouw in bestaand stedelijk groen, of de mate waarin voorrang wordt gegeven aan woningbouw in en nabij bestaand bebouwd gebied. Dit heeft vooral invloed op de lokale, binnenregionale dynamiek van de verstedelijking in de verschillende scenario's. Tabel 11.3 zet de belangrijkste verschillen op deze punten uiteen.

²⁶ Dit zijn de zogeheten LMS-subzones (Landelijk Model Systeem; zie figuur 11.9). In de steden zijn de zones vergelijkbaar met wijken.

Tabel 11.3:

Aannames ten aanzien van de geschikte en beschikbare ruimte voor verstedelijking per scenario.

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Vorrang woningbouw in en nabij bestaand bebouwd gebied en openbaar vervoer	Nee	Nee	Ja	Nee
Bouwen in volkstuinen ²⁷	Als plan	Nee	Nee	Nee
Restricties	Alleen harde beperkingen	Alleen harde beperkingen	Ook zachte beperkingen	Ook zachte beperkingen
Restricties ook binnen plannen	Nee	Nee	Ja	Ja
Bouwen rond Natura 2000-gebied	Ja	Ja	Nee	Ja
Bouwen op ongeschikte bodems	Ja	Nee	Nee	Ja
Gebiedsreserveringen voor rivieren	Krap	Krap	Ruim	Krap
Zonering van overstromingsrisico's	Krap	Krap	Ruim	Krap

Daarnaast verschillen de scenario's in termen van de voorkeuren van huishoudens. Denk aan immigratie (regionale voorkeuren), woningdelen, thuiswerken en -winkelen, en autobezit. Deze aannames hebben vooral invloed op de spreiding van huishoudens, banen en, uiteindelijk, verstedelijking over regio's. Tabel 11.4 geeft de belangrijkste verschillen in dit opzicht weer. De totale nationale groei van de bevolking en van de banen is overigens in alle vier de scenario's gelijk (zie Ritsema van Eck et al. 2020).

²⁷ In parken en plantsoenen mag in geen van de scenario's worden gebouwd.

Tabel 11.4:

Aannames ten aanzien van demografie en gedragsvoorkeuren per scenario, modellering van duurzame economie

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Immigratie en emigratie	Volgens trend (concentratie in Randstad)	Gelijkmatiger over regio's verspreid	Volgens trend (concentratie in Randstad)	Gelijkmatiger over regio's verspreid
Huishoudensgrootte	Trendmatig	Kleiner	Trendmatig	Groter (buiten de steden)
Verhuisweerstand (afstand)	Trendmatig	Kleiner	Trendmatig	Groter
Thuiswerken en -winkelen	Trendmatig	Fors meer	Meer	Trendmatig
Autobezit en -gebruik	Hoger	Lager	Lager	Lager
Openbaar vervoer (investeringen en gebruik)	Trendmatig	Lager	Hoger	Hoger binnen regio's, lager tussen regio's
Aantrekkelijkheid lopen en fietsen	Trendmatig	Trendmatig	Hoger	Hoger

Bij de uitwerking van het thema 'Duurzame economie' hebben we als eerste stap verschillende beelden ontwikkeld van hoe de duurzame en circulaire economie eruit komt te zien. Dit hebben we gedaan aan de hand van de uitgangspunten van de vier beleidsscenario's. Deze beelden hebben we op een aantal punten gespecificeerd. Op basis hiervan konden we voor elk scenario de ruimtelijke effecten uitwerken voor een aantal typen locaties waar economische activiteiten plaatsvinden: haven- en industrieclusters, bedrijventerreinen, kantorenmarkt, en consumptieve voorzieningen. Voor het ontwikkelen van de vier beelden hebben we zes draaiknoppen onderscheiden op basis waarvan de scenario's verschillen.²⁸ Op de eerste plaats gaat het om vijf verschillende oplossingsrichtingen voor het duurzaam en circulair maken van de economie. Deze oplossingsrichtingen zijn gebaseerd op de hoofdcirculariteitsstrategieën: 'narrow the loop', 'slow the loop', 'close the loop' en 'substitutie door hernieuwbare grondstoffen' (PBL, 2023a). Bij 'narrow the loop' hebben we een onderscheid gemaakt tussen aan de ene kant minder consumptie van materiële goederen door af te zien van de consumptie van producten of producten intensiever te gebruiken en aan de andere kant het efficiënter produceren van goederen. Dit hebben we gedaan omdat beide strategieën binnen 'narrow the loop' sterk uiteenlopende ruimtelijke effecten hebben. Efficiënter produceren valt onder de oplossingsrichting 'vergroening van productieprocessen'. Binnen deze oplossingsrichting vallen ook andere aanpassingen in productieprocessen voor het verminderen van emissies en andere milieu-effecten. Bij deze oplossingsrichting gaat het dus om vergroening in brede zin. De zesde draaiknop bestaat uit het schaalniveau waarop de kringlopen en de ketens opereren. Tabel 11.5 geeft een overzicht van de draaiknoppen en geeft aan op welk typen locaties de belangrijkste

²⁸ Een eerste verkennende studie naar de ruimtelijke effecten van de circulaire economie aan de hand van vijf cases (plastics, woning- en utiliteitsbouw, delen van auto's, grond- weg- en waterbouw, en biomassa), was daarbij een belangrijke input. Zie CE Delft en Bureau Buiten (2022a).

ruimtelijke effecten te verwachten zijn. En tabel 11.6 geeft een overzicht van de standen van de draaiknoppen in elk van de beleidsscenario's.

Tabel 11.5:

Draaiknoppen voor duurzaam en circulair maken van de economie en hun ruimtelijke effecten.

Draaiknoppen	Toelichting	Ruimtelijke effecten vooral in
Minder consumptie van materiële goederen	Consuminderen Delen en huren van goederen	Consumptielocaties (Bedrijventerreinen)
Hergebruik, reparatie en revisie	Hergebruik, reparatie en revisie van goederen. Modulaire bouw	Consumptielocaties Bedrijventerreinen
Recycling en gebruik van recycalaat	Recycling van bijvoorbeeld plastics of bouwmaterialen	Bedrijventerreinen Haven- en industrieclusters
Substitutie door biograndstoffen	Gebruik van biograndstoffen, zoals bioplastics en hout	Haven- en industrieclusters (Bedrijventerreinen)
Vergroening van productieprocessen	Verduurzaming van productie van bijvoorbeeld, staal, beton of chemische industrie	Haven- en industrieclusters (Bedrijventerreinen)
Productieketens en kringlopen vooral op lage schaalniveaus	Ketens en kringlopen meer op regionale schaal	Haven- en industrieclusters (Bedrijventerreinen) (Consumptielocaties)

Tabel 11.6:

Stand van zes draaiknoppen in elk van de vier scenario's:

Draaiknop	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Minder consumptie van materiële goederen	--	+	++	+
Meer hergebruik, reparatie en revisie	-	o/+	++	+
Meer recycling en gebruik van recycalaat	++	+	+	+
Substitutie door biograndstoffen	++	++	++	o/-
Verduurzaming van de industrie	++	++	+	o
Productieketens en kringlopen op lagere schaalniveaus	--	-	o	++

e) '++' geeft aan dat hier volop extra op wordt ingezet; '--' geeft aan dat hier bijna niet extra op wordt ingezet.

Voor het uitwerken van de ruimtelijke effecten op de locaties waar de economische activiteiten plaatsvinden, was het nodig om deze beelden op een aantal punten te specificeren. Dat gold op de eerste plaats voor de materiaalstromen binnen de Nederlandse economie in de vier

beleidsscenario's. De materiaalstromen hebben namelijk grote invloed op hoe de haven- en industrieclusters, de bedrijventerreinen en de consumptieve voorzieningen eruit komen te zien. De huidige materiaalstromen in de Nederlandse economie dienden hierbij als uitgangspunt (CBS, 2023; ook PBL, 2023a).

Daarna hebben we de standen van de draaiknoppen vertaald in kwantitatieve indicaties van hoe het materiaalgebruik in Nederland in elk scenario ten opzichte van de huidige situatie verandert. Het gaat hierbij om de omvang van het materiaalgebruik in Nederland voor het binnenlands gebruik, voor energetisch verbruik en voor de export. Daarnaast gaat het om de mate van recycling en de mate waarin er substitutie tussen de hoofdcategorieën van materialen plaatsvindt. Meer specifiek gaat het er om in hoeverre biograndstoffen het gebruik van fossiele en minerale grondstoffen en metalen vervangt. Bij de substitutie tussen de verschillende typen materialen hebben we vanwege de eenvoud verondersteld dat de materialen elkaar in een verhouding van 1-op-1 kunnen vervangen.

Een tweede punt waarvoor we de beelden van de economie in elk van de scenario's hebben gespecificeerd is de sectorstructuur. In elk beleidsscenario hebben we verondersteld dat de werkgelegenheid zich ontwikkelt volgens contextscenario Meer en het achterliggende WLO-scenario Hoog: van 8,5 miljoen banen in 2018 naar 10 miljoen banen in 2050. Daarnaast hebben we per beleidsscenario gekeken naar de werkgelegenheid bij contextscenario Minder en het achterliggende WLO-scenario Laag: een geringe afname van 8,5 miljoen naar bijna 8,5 miljoen banen in 2050.²⁹ De contextscenario's verschillen in de verdeling van de werkgelegenheid over de zeven hoofdsectoren van de economie.³⁰ De scenario's verschillen niet alleen in de manier waarop een duurzame en circulaire economie vorm krijgt, maar ook op andere punten die van invloed zijn op de sectorstructuur, zoals de ontwikkeling en verspreiding van technologische innovaties, de economische integratie met andere landen en veranderingen in de consumptiepatronen. Denk bij het laatste aan de verschuiving naar een virtuele beleviseconomie in Snelle Wereld met een grote impact op de ontwikkeling van de detailhandel en de consumentendiensten. Tabel 11. 7 geeft de resultaten weer.

²⁹ De veronderstelling is dat de ontwikkeling van de werkgelegenheid tot 2050 in de vier beleidsscenario's hetzelfde is. De beleidsscenario's lopen wel uiteen wat betreft de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit en de toegevoegde waarde. De economische ontwikkelingen in de beleidsscenario's hebben we niet gemodelleerd, maar gegeven de uitgangspunten van de scenario's lijkt het op basis van gangbare inzichten over de werking van de economie logisch om te veronderstellen dat de arbeidsproductiviteit en de totale toegevoegde waarde (BBP) in Mondiaal Ondernemend en Snelle Wereld hoger zijn dan in Groen Land en Regionaal Geworteld. Deze verschillen in het materiële welvaartsniveau hebben we op een kwalitatieve manier meegenomen bij de verdere uitwerking van de beleidsscenario's.

³⁰ We hebben hierbij een inschatting gemaakt van hoe de werkgelegenheid in elk van de hoofdsectoren zich in de beleidsscenario's tot 2050 zal ontwikkelen in vergelijking met de beide WLO-scenario's, gegeven de veranderingen die plaatsvinden in ieder van de beleidsscenario's. Hierbij is het verschil in de werkgelegenheidsontwikkeling in de periode tot 2050 tussen WLO-Hoog en WLO-Laag voor elke hoofdsector als indicatie genomen voor de spreiding van deze sector. Daarna hebben we geschat of de werkgelegenheid in een hoofdsector zich – gegeven de veranderingen in elk scenario – (sterk) bovengemiddeld, gemiddeld of (sterk) beneden-gemiddeld ontwikkelt. Tot slot hebben we de schattingen geschaald om er voor te zorgen dat de totale werkgelegenheid in elk beleidsscenario gelijk is.

Tabel 11.7:

Ontwikkeling van de economische sectorstructuur in termen van werkgelegenheid binnen de scenario's

	2018	2050- Meer	2050- Minder	2050- MO	2050- SW	2050- GL	2050- RG
Landbouw	2,8%	2,0%	2,3%	2,2%	2,1%	2,0%	2,1%
Industrie, incl. bouw	19%	14%	15%	16%	13%	13%	17%
Logistiek	11%	11%	11%	12%	11%	9%	9%
Detailhandel	9%	9%	9%	9%	7%	8%	10%
Overige consumentendien- sten	11%	11%	11%	11%	13%	11%	12%
Zakelijke dienstverlening	21%	23%	20%	24%	31%	22%	17%
Overheid en kwartaire dien- sten	27%	31%	33%	26%	25%	35%	34%
Totaal werkgelegenheid	8.600.000	9.900.000	8.500.000				

Tot slot hebben we de locatie waar economische activiteiten plaatsvinden in vier stappen uitgewerkt. Eerst is een inschatting gemaakt van de ruimtelijke effecten in elk beleidsscenario voor de vijf grote haven- en industrieclusters en een regulier bedrijventerrein (CE Delft & Bureau Buiten, 2022b). Daarna zijn de cijfers over de ontwikkeling van de werkgelegenheid in de zeven hoofdsectoren meegenomen in de modellering van de verstedelijking in de beleidsscenario's. Dit is gebeurd met de modellen *RuimteScanner* en *Tigris XL* (zie paragraaf 11.4.7). Via deze modellen is de ontwikkeling van de werkgelegenheid in de hoofdsectoren gekoppeld aan een factor voor het ruimtebeslag per baan voor elke sector. Ook deze factoren kunnen namelijk per beleidsscenario verschillen. Hierna is de ruimteclaim een plaats toebedeeld, bijvoorbeeld op een bedrijventerrein, een kantoorlocatie of een plek voor consumptieve voorzieningen. Vervolgens is het functioneren van de duurzame en circulaire economie in elk beleidsscenario verbeeld (PBL 2023b). Hieruit volgden enkele nieuwe ontwerpconcepten, zoals superhubs, stadshubs en buurthubs voor de circulaire verwerking van goederen en materialen. Tenslotte zijn deze uitwerkingen samengebracht in verschillende typen locaties in ieder beleidsscenario. Hierbij ging het om de haven- en industrieclusters, de bedrijventerreinen, de kantorenmarkt en de consumptieve voorzieningen. We hebben ook enkele kwantitatieve indicaties gegeven.

Modellering van klimaatadaptatie

Klimaatadaptatie is in de beleidsscenario's meegenomen voor overstromingsrisico's, watervoorziening, beheer van het hoofdwatersysteem, landbouw, natuur, drinkwatervoorziening en scheepvaart. Waar mogelijk zijn deze aspecten kwantitatief uitgewerkt. Dit is gebeurd voor de periode tot 2050. Voor de periode van 2050 tot 2100 hebben we voor enkele van deze aspecten een kwalitatieve doorkijk gegeven. De inzichten over het mogelijke toekomstige verloop van de klimaatverandering en de onzekerheden die zich hierbij voordoen, over de impact van de klimaatverandering op de samenleving en op de natuur en over de maatregelen die kansrijk zijn hebben we ontleend aan de literatuur en aan experts die we hebben geraadpleegd. Voor wat betreft de watertekorten die kunnen ontstaan hebben we de inzichten met modelberekeningen aangevuld. We hebben hierbij de nadruk gelegd op de ontwikkelingen die tot aanzienlijke verandering in het ruimtegebruik kunnen leiden.

De bouwstenen voor klimaatadaptatie hebben we in vier stappen ontwikkeld:

- Het opstellen van een beschrijving van de opgaven op het gebied van klimaatadaptatie;

- Het identificeren van de strategische keuzemogelijkheden voor de aanpak van die opgaven;
- Het inpassen van de strategische keuzemogelijkheden in de vier normatieve scenario's;
- Het uitwerken van het thema klimaatadaptatie in de vier beleidsscenario's via beschrijvingen van de strategische keuzes en bijpassende maatregelen.

Bij het laatste hebben we gekeken naar de ruimtelijke aspecten, de gevolgen voor de samenleving en de samenhang met de andere thema's die waarop deze Ruimtelijke Verkenning is gericht. De belangrijkste strategische vragen die vanuit klimaatadaptatie gesteld worden aan het omgevingsbeleid in Nederland hebben we geformuleerd tijdens een expertworkshop. De resultaten van deze workshop hebben we aangevuld met de inzichten uit de toekomststatiers en in enkele expert-bijeenkomsten naar de beleidsscenario's vertaald.

Deltares (2022) heeft onlangs geschiktheidskaarten voor de landbouw, het stedelijk gebied en de natuur gemaakt, die ook een doorkijk bieden naar de toekomst met klimaatverandering. De kaarten bevatten vier geschiktheidskenmerken: 'te nat', 'te droog', 'te zout', en 'te onveilig'. Elk kenmerk levert een kaartbeeld op dat relevant is voor verschillende gebruiksfuncties. De geschiktheidskaarten leverden input voor de *RuimteScanner* en dienden om invulling te geven aan de beperkingen die water en bodem opleggen aan het ruimtegebruik en de beslissingen hierover. De ruimtelijke kaarten die dit opleverde hebben we daarna gebruikt als input voor de berekeningen van de watervraag, de vochttekorten en de grondwaterstanden (zie hieronder). Hierbij hebben we per beleidsscenario verschillende maatregelen verondersteld om de klimaatverandering en de wartertekorten op te vangen.

Voor de onderbouwing van de beleidsscenario's hebben we berekeningen uitgevoerd met het Landelijk Hydrologisch Model (LHM). Deze berekeningen hebben we uitgevoerd voor de referentiesituatie (Huidig) en voor de scenario's Groen Land en Mondiaal Ondernemend. Bij elk van deze twee beleidsscenario's hebben we rekening gehouden met twee klimaatscenario's (die overeenkomen met de contextscenario's Meer en Minder). Voor de scenario's Snelle Wereld en Regionaal Geworteld hebben we geen berekeningen uitgevoerd. Het lappendeken- en mozaïek-achtige karakter van het landgebruik en de klimaatadaptatiemaatregelen in deze twee scenario's maakten het rekenen op landelijk niveau namelijk niet goed mogelijk.

Het referentiescenario Huidig is gebaseerd op de modelinstellingen zoals in het LHM 4.2 (Deltares 2022f) in combinatie met het referentiescenario voor klimaatverandering (REF-klimaat; KNMI 2015). Daarnaast hebben we de zeespiegelstijging overgenomen uit het referentiescenario van het Deltaprogramma (Deltares 2018a). Verder hebben we voor de periode 1996-2005 berekeningen uitgevoerd met de gewasproductiemodule WOFOST. De scenario's Groen Land en Mondiaal Ondernemend hebben we geanalyseerd met twee KNMI'14-scenario's voor het zichtjaar 2050: GL50 en WH50 (KNMI 2015) (zie tabel 11.8). De vertaling van het klimaatscenario naar de modelinvoer is beschreven in Deltares (2018a). In hoofdlijnen heeft de input betrekking op de veranderingen in de meteorologische condities (neerslag/verdamping), de zeespiegelstijging, de buitenwaterstanden, de rivierafvoeren, de kleine zijrivieren, de interne verzilting, de externe verzilting, de peilen van het hoofdwatersysteem en de gewasgroei.

Tabel 11.8

Modellering van de waterhuishouding in verschillende scenario's

Afkorting	Scenarionaam	Klimaat	Analysejaren
Referentie	Huidig	REF	1996-2005
GL-GL	Groen Land	GL50	1996-2005
GL-WH	Groen Land	WH50	1996-2005
MO-GL	Mondiaal Ondernemend	GL50	1996-2005
MO-WH	Mondiaal Ondernemend	WH50	1996-2005

Het LHM is een gekoppeld model voor heel Nederland, waarin het hoofdwatersysteem, het regionale oppervlaktewatersysteem, de onverzadigde zone, het grondwater en de gewasgroei worden gesimuleerd. Dit gebeurt met een resolutie van 250 meter. De verantwoording van de bronnen die we hebben gebruikt en, waar dat van toepassing is, de keuzes die we hebben gemaakt zijn beschreven in Deltares (2022e). Het gaat hierbij om het landgebruik, de bodemdaling, het beheer van het hoofdwatersysteem, het waterbeheer in landbouw- en natuurgebieden, het gebruik van bufferzones, de wateraanvoermaatregelen, de doorspoeling voor de zoutbestrijding, de drinkwatervoorziening en de grondwateronttrekkingen.

Modellering van natuur en ecosysteemdiensten

Algemeen

Bij de uitwerking van de beleidsscenario's voor het landelijk gebied hebben we gebruik gemaakt van twee scenario's die uit de *Natuurverkenning 2050* (WUR & PBL 2022; Breman et al. 2022). Het Hoger Doelbereik-scenario verkent op welke manier met een voortzetting van de bestaande strategie voor natuurbescherming de doelen van de Vogel- en de Habitatrictlijn (VHR) kunnen worden bereikt. Het is hiermee een doelzoekend scenario. Dit scenario zet in op het oplossen van de knelpunten die in de huidige situatie het doelbereik belemmeren (Pouwels & Henkens 2020). Dit vraagt onder andere een extra uitbreiding van het areaal natuurgebied in Nederland met 150.000 ha. Deze uitbreiding hebben we meegenomen in het Groen Land.

Het Natuurinclusieve scenario verkent hoe een natuurinclusief Nederland er kan uitzien en wat dit voor de natuur kan betekenen in termen van het bereiken van de VHR-doelen en de beschikbaarheid van ecosysteemdiensten. Dit scenario is een invulling van het principe *transformative change* dat het IPBES (2019) bepleit en geeft een antwoord op de tekortkomingen van het bestaande natuurbeleid dat op ruimtelijke scheiding is geënt (Dirkx et al. 2019). In dit scenario wordt het Natuurnetwerk Nederland (NNN) afgemaakt zoals het Rijk en de provincies in het Natuurpact zijn overeengekomen. Weliswaar wordt het areaal natuur niet met het oog op een betere natuurbescherming uitgebreid, maar er komt wel natuur bij door de natuurinclusieve oplossingen voor klimaatadaptatie. Denk aan natuurlijke klimaatbuffers in beekdalen en het veenweidegebied en aan extra groen voor klimaatadaptatie in de stad. Bovendien neemt in dit scenario de milieudruk op de natuur sterk af en is er meer ruimte voor natuur in landbouwgebieden.

Het Natuurinclusieve scenario hebben we in Regionaal Geworteld meegenomen. Groen Land bestaat uit een combinatie van het Hoger doelbereikscenario en het Natuurinclusieve scenario.

Voor Mondiaal Ondernemend hebben we het Business as Usual-scenario uit de *Natuurverkenning 2050* als basis genomen. Dit scenario gaat ervan uit dat het NNN in 2030 volgens plan wordt gerealiseerd. Aan dit scenario hebben we rond de Natura 2000-gebieden overgangszones van 1.000 meter breed toegevoegd. Deze dienen om de milieudruk op deze beschermde natuurgebieden te verkleinen. Binnen Mondiaal Ondernemend neemt het areaal bos in deze overgangszones toe en

richt de landbouw zich op extensieve veeteelt en natuurinclusieve akkerbouw. Intensieve landbouw wordt uit de overgangszones en ook uit de waterwingebieden geweerd. In Snelle Wereld zijn vergelijkbare overgangszones rondom de beschermde natuurgebieden gelegd, maar in dit scenario zijn de zones slechts 500 meter breed. Tabel 11.9 geeft een overzicht.

Tabel 11.9

Relatie tussen de scenario's van de Natuurverkenning 2050 en de scenario's van de Ruimtelijke Verkenning 2023.

	Business as Usual	Hoger Doelbereik	Natuur-inclusief	Aanvullingen
Groen Land		X	X	
Mondiaal Ondernemend	X			Overgangszones rond Natura2000-gebieden van 1.000 meter Geen intensieve landbouw in waterwingebieden
Regionaal Geworteld			X	Voor alle veengebieden en klimaatbuffers met agrarisch gebruik geldt: alleen extensieve veeteelt en geen mix met natuur
Snelle Wereld	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Overgangszones rond Natura2000-gebieden van 500 meter

Via modelberekeningen hebben we verkend welke effecten het ruimtegebruik in Mondiaal Ondernemend, Groen Land en Regionaal Geworteld op de natuur heeft. Door het ad-hockarakter van het ruimtegebruik in Snelle Wereld was het niet zinvol om hiervoor modelberekeningen uit te voeren.

Biodiversiteit

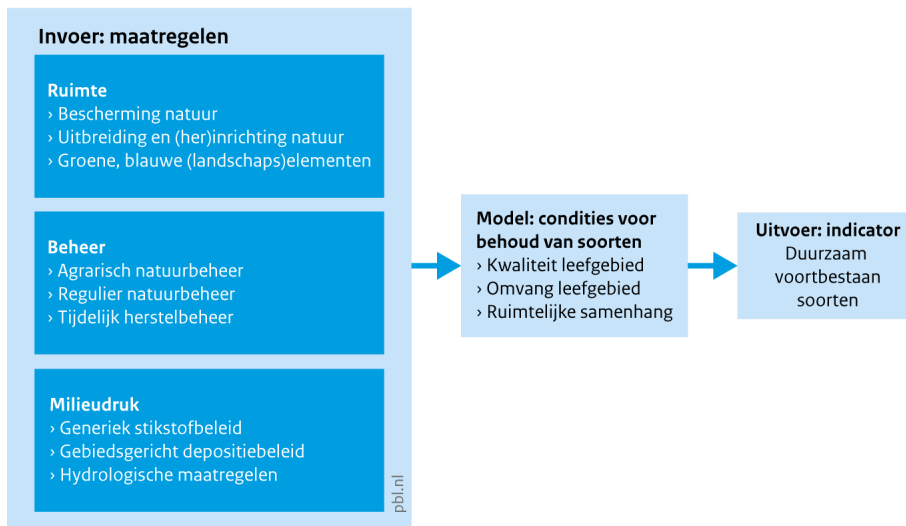
Het effect van de scenario's op de biodiversiteit kan op verschillende manieren worden beoordeeld, afhankelijk van wat onder natuur wordt verstaan. In alle scenario's Voor is de mate waarin de VHR-doelen worden bereikt een belangrijke maatstaf, omdat deze Europese richtlijnen een bindend juridisch karakter hebben.

Om uitspraken te doen over de mate waarin de VHR-doelen worden gerealiseerd hebben we de *MetaNatuurplanner* (MNP) gebruikt.³¹ Dit model beoordeelt of er op het land voldoende grote aaneengesloten gebieden met een goede kwaliteit aanwezig zijn om beschermde soorten duurzaam te laten voortbestaan (Pouwels et al. 2017; Verboom et al. 2001). Het model geeft geen inzichten in de aquatische natuur of de soorten in het agrarische of stedelijke gebied. Bij de berekeningen hebben we gekeken naar planten-, vogel- en vlindersoorten die relevant zijn voor de VHR, inclusief de

³¹ De MNP bekijkt hoe de condities een duurzaam behoud van de soorten beïnvloeden. Informatie over hoe de condities veranderen als gevolg van ingezette maatregelen, dient hierbij als invoer voor het model. Met informatie uit de provinciale beheertypekaart hebben we bepaald wat het beheer in de huidige situatie is. Met de ambitiekaart van de provinciale plannen hebben we verkend hoe het type beheer in de toekomst zou kunnen zijn. Figuur 10.10 geeft een overzicht van het model.

typische soorten van de beschermde habitattypen die door Nederland zijn benoemd.³² Het percentage van de soorten waarvoor de condities het duurzaam voorkomen mogelijk maken zien wij als een indicator voor het percentage soorten op het land met een ‘gunstige staat van instandhouding’ (Pouwels & Henkens 2020).

Figuur 11.10
Model voor Natuurbeleid



Bron: WUR/PBL

Ecosysteemdiensten

Een andere manier om naar de natuur te kijken is de mate waarin de natuur nuttige diensten voor de samenleving levert: de ecosysteemdiensten. Voor het modelleren van de (potentiële) effecten van de scenario's op de ecosysteemdiensten hebben we het Natuurlijk Kapitaal Model (NKM) gebruikt (De Knecht et al. 2022). Dit berekent hoeveel diensten een bepaald type ecosysteem levert, gegeven de omvang en de kwaliteit ervan. Bijvoorbeeld hoeveel CO₂ een productiebos op kleigrond of een gemengd bos met een natuurfunctie op zandgrond van een bepaalde omvang kan vastleggen, onder invloed van bijvoorbeeld de grondwaterstand.

Het NKM kijkt niet alleen naar de levering van een ecosysteemdienst, maar ook naar de vraag eraan. De vraag is namelijk vaak locatieafhankelijk. Zo is de behoefte aan groen om in te wandelen of te fietsen het grootst vlakbij plekken waar veel mensen wonen. En is de behoefte aan plaagbestrijding het grootst op plekken waar landbouwgewassen worden geteeld die beschermd dienen te worden. De modellen beoordelen steeds of het aanbod vanuit het ecosysteem past bij de vraag naar de betreffende ecosysteemdienst. Bij het bepalen van de vraag hebben we rekening gehouden met de veranderingen in grondgebruik. Maar we hebben geen rekening gehouden met ontwikkelingen als een toename van de vraag naar hout (bijvoorbeeld doordat er meer hout in de bouw wordt gebruikt) of een afname naar de vraag naar luchtzuivering in de stad (bijvoorbeeld door de elektrificatie van het autoverkeer).

³² Van Hinsberg et al. 2020 geeft meer uitleg over het gebruik van de MNP in scenariostudies.

11.4.8 Ontwerpend onderzoek en visualisaties

Verschillende vormen van visualisatie

Beleidsscenario's kunnen op verschillende manieren worden gevisualiseerd: via kaarten, collages, artist impressions, fotobewerkingen en dergelijke. De visualisaties zijn vooral geschikt voor de analyse en de verbeelding van het toekomstige ruimtegebruik volgens de scenario's. Daarnaast helpen de visualisaties om de inhoud van de scenario's concreet zichtbaar maken, wat de communicatie met de gebruikers van de scenario's ten goede komt. Zo kan een goed gekozen beeldtaal de essentie van de scenario's in één oogopslag duidelijk maken. Verder kan een levendige visualisatie de verbeeldingskracht van de scenario's vergroten, wat de communicatie eveneens ten goede komt (Salewski 2012).

Bij het maken en het gebruiken van kaarten kan zich een spanning voordoen. Voor analyses en effectberekeningen met indicatoren is het namelijk belangrijk om te beschikken over gedetailleerde kaarten, die nauwkeurig aangeven op welke locaties welke ruimtelijke functies voorkomen. Maar voor de communicatie over de scenario's is het juist relevant te beschikken over gestileerde kaarten, die alleen de essentie weergeven en schijnnaauwkeurigheid vermijden. Deze spanning kan onder andere worden opgeheven door alleen de belangrijkste functies weer te geven en door dit vooral met gekleurde vlekken of symbolen te doen.

We hebben de beleidsscenario's met verschillende kaarten en andere beelden gevisualiseerd. Voor het nationale niveau hebben we gedetailleerde en conceptuele kaarten gemaakt en voor twee regio's globale kaarten. Verder hebben we per scenario een sfeerbeeld en enkele illustratieve gebiedstypen op lokaal schaalniveau uitgewerkt. De kaarten en visualisaties zijn een belangrijk middel om de veranderingen in de fysieke leefomgeving voorstelbaar te maken. Daarnaast helpen zij om de beleidsscenario's met de gebruikers van de Ruimtelijke Verkenning te communiceren en hen ermee te laten werken, bijvoorbeeld bij de ontwikkeling of aanscherping van een omgevingsvisie.

Ontwerpend onderzoek

Bij de ontwikkeling van de kaarten en de ruimtelijke visualisaties hebben we de methode van ontwerpend onderzoek toegepast. Op basis van de essays over de toekomst (vertellen), de ruimtelijke modelleringen (rekenen) en de ontwerpessies die we hebben georganiseerd (tekenen) hebben we de kaarten gemaakt, besproken, aangepast en verder ontwikkeld. We hebben niet alleen interne ontwerpessies gehouden, maar ook sessies met beleidsmakers (zie paragraaf 11.4.5). Het ontwerpproces had een iteratief karakter. Een ontwerp bureau (PosadMaxwan) vertaalde de informatie uit de projectgroep (teksten, tabellen), de ruimtelijke modellering (kaarten) en de nationale en regionale ateliers (reflectie op beeldmateriaal) grafisch naar consistente sets van kaarten en ruimtelijke visualisaties.

Bij de ontwikkeling van de nationale kaarten hebben we gewerkt van eerste grove schetskaarten naar gedetailleerde kaarten op basis van de ruimtelijke modellering. De verschillende versies van de kaarten zijn tijdens de nationale en regionale ateliers als onderleggers gebruikt. Dit gebeurde om de gesprekken over de verschillende opties voor de toekomstige ruimtelijke inrichting te voeden en de ruimtelijke effecten van de beleidsscenario's inzichtelijk te maken. De feedback uit de interne sessies en de nationale en regionale ateliers hebben we gebruikt om de nationale kaarten te toetsen en te verrijken.

Het ontwerpproces startte met de ambitie om vier integrale toekomstkaarten voor Nederland in 2050 te maken. Hierbij gaat het om kaarten waarin de ruimteclaims voor alle vijf de thema's zijn

verwerkt en waarin we zowel landsdeel als het Nederlandse deel van de Noordzee hebben meegenomen. In de kaarten hebben we letterlijk vijf thematische lagen over elkaar heen gelegd (zie figuur 11.11). Daarbij hebben we een bepaalde volgorde gekozen. Als onderlegger dient de laag van water, natuur en landbouwgebieden. De volgende kaartlaag is die van woongebieden, werkgebieden en hoofdinfrastructuur (wegen, spoorwegen). Daarop volgt de laag van het energienetwerk en de laag van klimaatadaptatie. Ten slotte hebben we een laag met symbolen voor klimaatadaptatie, circulaire economie en hubs in het energienetwerk op de andere lagen aangebracht. De integrale kaarten en de thematische kaartlagen kunnen via de [onlinekaartviewer](#) van de interactieve PBL-themawebsite worden bekeken. De viewer maakt het mogelijk om lagen te tonen of juist te verbergen, om ze afzonderlijk of juist in diverse combinaties te tonen, om in- of juist uit te zoomen en om de scenario's te vergelijken.

Bewerking van ruimtelijke modellering

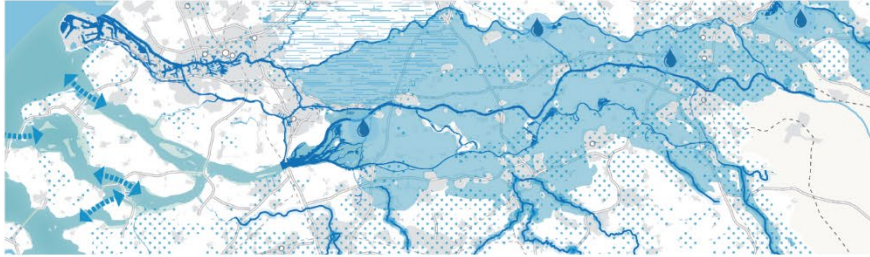
Zoals gezegd, zijn de nationale kaarten voortgekomen uit een combinatie van ruimtelijke modellering en ontwerpend onderzoek. De kaarten die uit de ruimtelijke modellering zijn voortgekomen zijn door een ontwerpbureau bewerkt om de kaarten stijlvast te maken en de leesbaarheid ervan te verbeteren. Daarnaast zijn voor thematische aspecten waarvoor we geen modelberekeningen hebben uitgevoerd ruimtelijke elementen en symbolen handmatig toegevoegd. Dit is onder andere gebeurd voor verschillende soorten circulaire hubs en voor ontwikkelingen op het Markermeer, het IJsselmeer en de Noordzee. Hieronder geven we per thema aan hoe de modellering is bewerkt en welke ruimtelijke elementen zijn toegevoegd.

Figuur 11.11

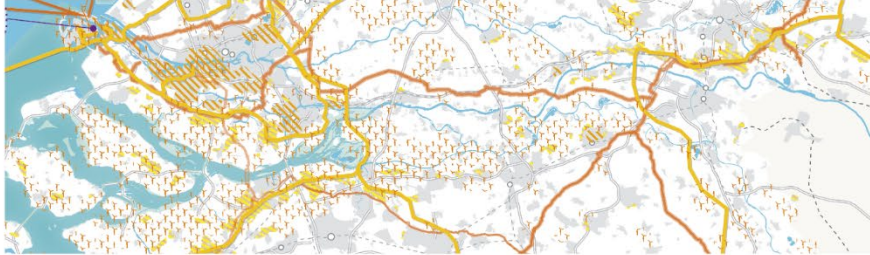
Leeswijzer voor de kaarten

De scenario-
kaarten zijn uit
vijf thematische
kaartlagen
opgebouwd

De kaartlaag **klimaatadaptatie** laat klimaat- en watergerelateerde maatregelen zien



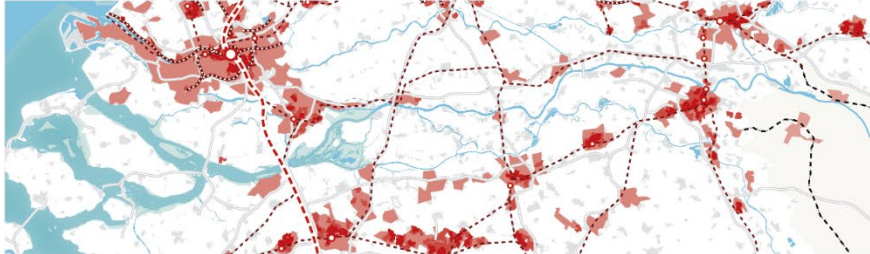
De kaartlaag **klimaatmitigatie** laat het energienetwerk zien



De kaartlaag **duurzame economie** laat werkgebieden en circulaire hubs zien



De kaartlaag **stad en regio** laat stedelijke verdichting en nieuwe woongebieden zien



De kaartlaag **landelijk gebied** laat natuur- en landbouwgebieden zien



De vijf kaartlagen vormen samen de **complete kaart**



Bron: PBL, WUR, PosadMaxwan

pbl.nl

Stad en regio

Voor het thema stad en regio laten de nationale kaarten verdichtingslocaties binnen het bestaande bebouwde gebied en nieuwe locaties buiten het bestaande bebouwde gebied zien.³³ De nieuwe woongebieden hebben we met de *RuimteScanner* berekend (zie paragraaf 11.4.7). Zowel het aantal woningen als de regionale verdeling en de nationale spreiding van de woningen verschillen per scenario. De verdeling in dichtheidsklassen is op de ontwerpkaarten tot twee klassen teruggebracht, namelijk hoog-stedelijk en laag-stedelijk. Om de leesbaarheid van de kaarten te verbeteren hebben we woongebieden kleiner dan 50 hectare verwijderd en hebben we een buffer van 50 meter rond de resterende woongebieden gelegd. De gebieden zijn hierdoor beter zichtbaar op de kaart. In Mondiaal Ondernemend hebben we handmatig drijvende woonwijken in het Markermeer ingetekend. De locaties van de drijvende woonwijken in dit scenario zijn indicatief.

Landelijk gebied

De kaartlaag van het landelijk gebied laat akkerlanden, graslanden, natuurgebieden en overgangszones rond Natura2000-gebieden zien. De onderlegger van de kaarten is gemaakt door berekeningen met de *MetaNatuurplanner* uit te voeren (zie paragraaf 11.4.7). Dit model levert kaarten op die heel gedetailleerd zijn en die een groot aantal klassen natuur en landbouw onderscheiden. Omdat de Ruimtelijke Verkenning zich op de hoofdzaken richt, hebben we het aantal klassen teruggebracht. Op de kaarten van Mondiaal Ondernemend en Regionaal Geworteld hebben we overgangszones van 1.000 respectievelijk 500 meter rond Natura2000-gebieden getekend. Daarnaast hebben we op de kaart van Mondiaal Ondernemend symbolen toegevoegd voor de grote agriclusters die in dit scenario een voorname rol spelen. De kaarten van Groen Land en Regionaal Geworteld zijn gebaseerd op twee scenario's van de Natuurverkenning 2050 (zie paragraaf 11.4.7). In beide scenario's zijn alle landbouwgebieden natuurinclusief ingericht. In Groen Land hebben we daarnaast met donkergroen de nieuwe natuurgebieden die uit de berekeningen met de *MetaNatuurplanner* (MNP) naar voren kwamen aangegeven. Aanvullend op de modelberekeningen hebben we op de natuurkaart van Groen Land indicatief een uitbreiding van de Markerwadden aangegeven.

Duurzame economie

Op de kaart van het thema Duurzame economie zijn nieuwe werklocaties, grote industriële clusters en symbolen voor verschillende soorten circulaire hubs getekend. De nieuwe werklocaties zijn samenvoegingen van zes klassen van werkgebieden die met de *RuimteScanner* zijn berekend: nijverheid, logistiek, detailhandel, consumentendiensten, zakelijke dienstverlening en overheidsdiensten. Zowel de grote industriële clusters als de circulaire hubs zijn ingetekend. De omvang van de industriële clusters in 2050 per scenario is ingeschat (zie tabel van duurzaam economie in Bijlage III). De aard en ruimtelijke verdeling van de verschillende soorten circulaire hubs per scenario is gebaseerd op schattingen door experts van het PBL en CE Delft in combinatie met het

³³ We hebben voor de kaartlaag van het thema Stad en regio de cijfers uit het contextscenario Meer (zie paragraaf 11.3.1) gebruikt om een duidelijk contrast met het heden te kunnen laten zien en duidelijke verschillen te kunnen tonen tussen de scenario's. In een beknopte onzekerheidsanalyse hebben we relevante verschillen met het contextscenario Minder (waarvoor dezelfde bronnen zijn gebruikt) onderzocht. We hechten eraan te benadrukken dat zowel Meer als Minder belangrijk zijn als context waarin beleidsmakers mogelijk zullen moeten handelen. De voornaamste reden waarom we ervoor hebben gekozen om in de kaarten de situatie in Meer te laten zien is dat veel potentiële gebruikers van de scenario's in de ontwikkelfase aangaven een volledige set van vier beleidsscenario's en twee contextscenario's te complex te vinden.

ontwerpend onderzoek dat de ontwerpers van PosadMaxwan en BVR hebben verricht (zie ook PLB 2023b). Daarnaast hebben de regioateliers Havenregio Rotterdam en Beneden-Dommelgebied inzichten in opgeleverd die we in de nationale kaarten hebben verwerkt. Zo hebben we binnen Mondiaal Ondernemend de haven van Rotterdam met een Derde Maasvlakte uitgebreid.

Klimaatadaptatie

De laag van klimaatadaptatie laat verschillende maatregelen zien die met het watermanagement zijn verbonden. Denk aan de waterwinning, het vasthouden van water, de overgangen van zoet naar zoutwater en de reserveringszones voor de piekafvoer van de rivieren. De locaties van de maatregelen zijn door experts van het PBL en Deltares geschat en zijn door het ontwerp bureau indicatief op de kaart getekend. De weergave van deze klimaatadaptatiemaatregelen is minder nauwkeurig dan de thematische kaartlagen die op ruimtelijke modelberekeningen zijn gebaseerd.

Klimaatmitigatie

Voor het thema klimaatmitigatie laten de kaarten de locaties van de windparken, de zonneparken en het energienetwerk zien. De locaties van de wind- en zonneparken op het land zijn met de *RuimteScanner* berekend en door de ontwerpers naar gekleurde vlakken (zonnevelden) en symbolen (windparken) vertaald. De locaties van de energieparken op de Noordzee, het Markermeer en het IJsselmeer hebben de ontwerpers handmatig ingetekend. Hiervoor hebben de scenario's uit *De toekomst van de Noordzee* (PBL 2018) en de schattingen van experts van het PBL en adviesbureau Generation.Energy als basis gediend. De locaties van de verschillende energiecentrales hebben we met symbolen weergegeven; zij hebben een indicatief karakter.

Conceptuele kaarten

Naast de vrij gedetailleerde nationale kaarten hebben we ook kaarten gemaakt die alleen de belangrijkste ruimtelijke patronen laten zien en hierdoor makkelijker te lezen. Hiervoor hebben de ontwerpers de gedetailleerde kaarten vertaald naar (geabstraheerde) conceptuele. Deze kaarten tonen alleen met een beperkt aantal kleuren het voornaamst landgebruik in elk scenario. Daarnaast laten zij per scenario een kenmerkend ruimtelijk element zien. In Mondiaal Ondernemend de economische hoofdverbindingen, in Snelle Wereld de digitale verbindingen, in Groen Land het groenblauwe netwerk en in Regionaal Geworteld de indicatieve grenzen van de regioprovincies.

Regionale kaarten

De regionale kaarten zijn voortgekomen uit de sessies van de regionale ateliers in de havenregio Rotterdam en de regio Beneden-Dommelgebied (zie paragraaf 11.4.5). Voor de sessies hebben we regionale basiskaarten gemaakt waarop de eerste resultaten van de *RuimteScanner* over de stedelijke ontwikkeling tot 2050 werden getoond. Met de basiskaarten als onderlegger hebben de deelnemers aan de sessie de mogelijke ruimtelijke effecten in elk scenario op de kaart gezet en besproken. Na afloop van de sessies zijn de uitkomsten in een vereenvoudigde vorm naar de regionale kaartbeelden vertaald.

Collages en visualisatie van gebiedstypen

De collages en visualisaties van de kenmerkende gebiedstypen zijn een ruimtelijke interpretatie van de scenario's op het lokale niveau. De collages geven een indruk van hoe de lokale leefomgeving in elk scenario er vanuit het perspectief van een bewoner uit zou kunnen zien. De kenmerkende gebiedstypen tonen per scenario een isometrische projectie van de kenmerkende elementen van vier typen gebieden. Het gaat hierbij om een binnenstedelijk gebied, een werkgebied, een

stadsrandgebied en een landelijk gebied. De gebiedstypen en de mate waarin zij per scenario verschillen kunnen via de [onlinegebiedsviewer](#) van de interactieve PBL-themawebsite worden bekeken.

11.4.9 Integratie van resultaten

We hebben gebruik gemaakt van een groot aantal methodes, zoals literatuurverkenning, stakeholderparticipatie, modelberekeningen en ontwerp. Om alle resultaten goed te kunnen combineren was juist het werken met prototypen (korte beschrijvingen van de beleidsscenario's en schetskaarten) belangrijk (Pohl & Hirsch Hadorn 2007).

De prototypen dienden als input voor de besprekingen binnen het scenarioteam, voor de ateliers met de beleidsmakers en de gebruikersgroep. Doordat de beleidsscenario's op deze manier tastbaar te maken, was het mogelijk om doelgerichte en concrete gesprekken te voeren over de inhoud ervan, de kwaliteitseisen waaraan ze zouden moeten voldoen en de manieren waarop ze na publicatie zouden kunnen worden gebruikt. Dit hielp om de literatuur op een doelgerichte manier te verkennen en gaf focus bij het schrijven van de scenarioverhalen, het uitvoeren van de modelberekeningen en de verbeelding van de scenario's.

In een vroeg stadium van het project hebben we op basis van de eerste geschreven versies van de beleidsscenario's schetskaarten gemaakt. Dit maakte het ruimtelijke patroon van elk beleidsscenario zichtbaar, en daarmee de beschrijvingen van de situaties in 2050 meer tastbaar. Ook hielp dit om de teksten aan te passen en verder uit te werken, en om op een meer doelgerichte manier de modelberekeningen uit te voeren en de integrale en thematische kaarten te maken.

Om het werken met prototypen en schetskaarten goed te laten functioneren was het belangrijk om de juiste voorwaarden te creëren: voldoende tijd uittrekken voor het bespreken van de prototypen en de kaarten, openstaan voor inzichten vanuit verschillende vakdisciplines, elkaar vertrouwen geven en elk teamlid de mogelijkheid te bieden om voldoende inbreng te geven. Met het oog hierop hebben we met het scenarioteam enkele 'heidesessies' georganiseerd om de schetskaarten te maken en ze in een open sfeer met elkaar te bespreken. Hierdoor konden gedeelde beelden ontstaan van het ruimtegebruik in de vier scenario's. Tijdens het nationale atelier en de regionale ateliers die aan de beleidsscenario's waren gewijd hebben we de deelnemers de gelegenheid gegeven om de schetskaarten te commentariëren en suggesties te doen om de kaarten aan te passen en verder uit te werken. En in een bijeenkomst van de gebruikersgroep hebben we aan de hand van de schetskaarten besproken wat voor typen kaarten de scenariostudie zou moeten opleveren en hoe de kaarten in de beleidspraktijk kunnen worden gebruikt.

11.5 Beleidsboodschappen

Beleidsboodschappen zijn belangrijk voor de bruikbaarheid van scenariostudies, omdat zij concrete aanknopingspunten voor het beleid bieden (Henrichs et al. 2010). Het formuleren van beleidsboodschappen heeft expliciet aandacht gekregen in dit project, omdat deze in sommige eerdere scenariostudies onderbelicht bleven, met als risico dat beleidsmakers de scenariostudie niet of niet optimaal gebruiken (PBL 2019a).

11.5.1 Expertbeoordelingen

De beleidsboodschappen zijn voor een belangrijk deel op expertbeoordelingen van het scenarioteam gebaseerd. Om de boodschappen te formuleren hebben we een aantal stappen gezet. Hierbij hebben we als projectteam zelf de scenariocycclus doorlopen (zie paragraaf 11.1). We betrokken vanuit de ruimtelijke strategische vraagstukken die in de nulsituatie zijn beschreven. De

contextscenario's hebben geholpen om per strategisch vraagstuk een beeld te krijgen van de aard en de omgang van de uitdagingen die in het verschiep kunnen liggen. De beleidsscenario's hebben ons vervolgens geholpen om per strategisch vraagstuk te verkennen hoe dit vraagstuk op een toekomstbestendige manier zou kunnen worden aangepakt. Hierbij hebben we ons niet door de afzonderlijke beleidsscenario's laten leiden. We hebben juist gezocht naar inzichten uit de verschillende scenario's die we konden combineren. De eerste versies van de boodschappen hebben we beschreven in een korte notities die als input voor het vierde nationale atelier dienden.

11.5.2 Stakeholderparticipatie

Aan het vierde nationale toekomstatelier hebben zo'n 50 beleidsmakers deelgenomen (bijlage VIII). Het doel van het atelier was om uit de beleidsscenario's strategische boodschappen af te leiden. Het ging hierbij zowel om boodschappen per thema als om boodschappen die door de thema's heen lopen, zoals op het gebied van governance ruimtelijke samenhang. Voorop stond dat er boodschappen waren gebaseerd op een analyse van de scenario's en goed aansloten bij de praktijk van de beleidsmakers en de andere belanghebbenden.

In aanvulling op de strategische boodschappen die het PBL als input voor het atelier had meegegeven deden de deelnemers zelf ook veel suggesties voor nieuwe boodschappen. Bijvoorbeeld dat overgangsgebieden niet alleen van belang zijn tussen beschermde natuur en landbouw, maar ook tussen stad en platteland. Juist in overgangsgebieden bieden veel kansen voor functiecombinaties. Daarnaast werd de suggestie gedaan dat de natuur op orde maken als een voorinvestering kan worden opgevat, zowel vanwege de ruimte om te kunnen ondernemen als vanwege de nuttige ecosysteemfuncties die de natuur biedt. Het gaat niet alleen om het voldoen aan de verplichtingen van de Europese Unie, maar ook om de kwaliteit van de leefomgeving, ofwel niet alleen om de stok, maar ook om de wortel. Verder werd genoemd dat het belangrijk is om een verdienmodel te creëren, bijvoorbeeld door het voorkómen van negatieve effecten en het belonen van positieve effecten (denk aan *carbon farming* en waterberging).

De inzichten die de deelnemers aan het nationale atelier hadden ingebracht hebben we in een verslag beschreven. Het verslag diende op zijn beurt als input voor een volgende ronde van expertbeoordelingen door het scenarioteam.

11.5.3 Integratie van resultaten

De integratie van de resultaten was bij dit scenario-onderdeel betrekkelijk eenvoudig, maar vergde wel de nodige tijd. Zoals gezegd, dienden de eerste versies van de boodschappen die gebaseerd waren op expertbeoordelingen als input voor het nationale atelier en vormde het verslag van het atelier input voor de volgende ronde van expertbeoordelingen. Tijdens deze ronde hebben we de eerste versies van de boodschappen uitgewerkt en aangevuld en hebben we een selectie gemaakt van boodschappen die we in het hoofdstuk over de bevindingen van het hoofdrapport hebben opgenomen. Deze boodschappen hebben we eerst binnen het team besproken, daarna aan de interne stuurgroep voorgelegd en vervolgens met de gebruikersraad besproken. Het laatste was belangrijk om er voor te zorgen dat de boodschappen op een zodanige manier werden geformuleerd dat zij goed aansluiten bij de verschillende doelgroepen van de studie.

11.6 Indicatoren

De modelberekeningen op een aantal indicatoren maken het mogelijk om de scenario's kwantitatief en ruimtelijk met elkaar te vergelijken, en bieden zicht op toekomstige bandbreedtes en onzekerheden. Een zeer pragmatische overweging was de beschikbaarheid van modellen en data. Om

die redenen hebben we indicatoren opgenomen voor het ruimtegebruik (Grondgebruik) en de thema's 'Stad en regio' (Verstedelijking), 'Klimaatadaptatie' en 'Landelijk gebied' (Natuur). En om dezelfde reden ontbreken er indicatoren voor andere aspecten van deze thema's en voor de thema's 'Duurzame economie' en 'Klimaatmitigatie'. De indicatoren zijn dan ook bedoeld als illustraties van de kwantitatieve verschillen tussen de scenario's en geven dus geen volledig overzicht van de verschillen. Tabel 11.10 geeft een overzicht van de indicatoren. Dit zijn de indicatoren op basis waarvan we de beleidsscenario's in hoofdstuk 9 kwantitatief hebben vergeleken.

Tabel 11.10:

Overzicht van de indicatoren op basis waarvan we de beleidsscenario's kwantitatief hebben vergeleken.

Categorieën	Indicatoren
Grondgebruik	<ul style="list-style-type: none"> • Omvang van de arealen grondgebruik • Omgezette arealen grondgebruik • Omvang van de arealen landbouwgrond
Verstedelijking	<ul style="list-style-type: none"> • Toename van aantal woningen naar deel van Nederland • Verdeling van woningvoorraad per regio • Woningvoorraad per regio • Verandering van woningvoorraad per mate van stedelijkheid • Verdeling van woningvoorraad per mate van stedelijkheid • Woningvoorraad per mate van stedelijkheid • Aandeel inbreiding • Gemiddelde woningdichtheid van nieuwe woningen • Gemiddelde woningdichtheid • Gemiddelde woonoppervlakte van nieuwe woningen • Gemiddelde tuinoppervlakte van nieuwe woningen • Gemiddelde oppervlakte groen bij nieuwe woningen • Gemiddelde kwaliteit van landschapsgroen bij nieuwe woningen
Klimaat-adaptatie	<ul style="list-style-type: none"> • Aandeel woningen op ongeschikte bodems van nieuwe woningen • Aandeel verharde oppervlakte van nieuwe woningen • Overstromingsrisico van nieuwe woningen • Potentiële schade door overstromingen van nieuwe woningen • Potentiële schade door overstromingen • Gemiddelde grondwaterstand in veenweidegebieden • Ontwikkeling zoutconcentratie in oppervlaktewater • Grondwaterstand in grondwaterafhankelijke natuurgebieden op hoge zandgronden in Zuid-Nederland
Natuur	<ul style="list-style-type: none"> • Mate waarin Nederland slaagt VHR-doelen te bereiken • Ecosysteemdiensten in landelijk gebied

11.7 Reflectiekader

Voor de reflectie op de omgevingskwaliteit in de vier beleidsscenario's hebben we de omgevingskwaliteit zoals omschreven in de NOVI en de Omgevingswet als uitgangspunt genomen, dat wil zeggen ruimtelijke én milieukwaliteit (BZK et al. 2020a). 'Omgevingskwaliteit' is een normatief begrip. Voor de een zijn het vooral esthetische aspecten die ertoe doen, voor de ander de mate waarin

de ruimte efficiënt is benut door functies handig te combineren. En voor weer een ander gaat het om de mate waarin hij of zij zich thuis voelt bij de fysieke inrichting. Wij gaan ervan uit dat omgevingskwaliteit met functionaliteit, leefbaarheid en toekomstbestendigheid heeft te maken. Ruimtelijke ingrepen moeten ook passen op de locatie, met oog voor de (ruimtelijke) samenhang van functies, de beschikbare infrastructuur en het bodem- en watersysteem. We kunnen dan ook goed uit de voeten met de architectuurprincipes van de Romeinse bouwmeester Vitruvius (85 – 20 jaar v. Chr.), die veel later ook in de stedenbouw werden toegepast. Wat is de *gebruikswaarde* van een bepaalde ruimtelijke constellatie? Kun je er wonen, recreëren, gemakkelijk van de ene plek naar de andere komen, of geld verdienen? Hoe wordt die ruimtelijke constellatie beleefd of geleefd door verschillende soorten bewoners of de gemeenschap (*belevingswaarde*)? En hoe bestendig is de constellatie tegen de tand des tijds of tegen grote veranderingen in de leefomgeving of de maatschappelijke context (*toekomstwaarde*) (VROM-raad 2011)?

Bij de ruimtelijke inrichting is er altijd sprake van een bepaalde spanning tussen de functies. Soms is er synergie, dan weer is er sprake van onverenigbaarheid, soms raken functies elkaar niet of nauwelijks en er is altijd sprake van padafhankelijkheid in de tijd. Van een woonwijk kan niet even snel een hoogwaardig natuurgebied worden gemaakt, en woningen die nu worden gebouwd staan er zo honderd jaar.

Mensen zullen het ook nooit helemaal eens worden over omgevingskwaliteiten, omdat ze uitgaan van verschillende perspectieven, belangen en informatiebronnen (Van Kamp et al. 2003; VROM-raad 2011; VNG 2020; Bouma et al. 2023). In de duurzaamheidsdiscussies worden dan ook vaak de drie onderling af te wegen (typen van) belangen gebruikt: *people, profit, planet* (Elkington 2018). Het uitgangspunt dat we in deze Ruimtelijke Verkenning hanteren is dat de afweging tussen deze drie belangen in de verschillende beleidsscenario's verschillend uitpakt. In Mondiaal Ondernemend is welvaart belangrijker dan in Regionaal Geworteld, waarin welzijn zwaarder weegt. Het onderscheid tussen de drie intrinsieke waarden en de drie belangen levert de reflectiematrix van figuur 10.1 op (geïnspireerd op Hooimeijer et al. 2001).³⁴ De matrix sluit ook goed aan bij het begrip 'brede welvaart', waarmee de drie planbureaus in Nederland zich hebben verbonden en dat we eerder in dit hoofdstuk hebben toegelicht. Op basis van een literatuurverkenning hebben we de matrix gevuld met ruimtelijk relevante omgevingsaspecten. Daarbij hebben we naast de oorspronkelijke publicatie *Kwaliteit in meervoud* (Hooimeijer et al. 2001) gebruik gemaakt van een aantal recentere publicaties over e brede afwegingskaders. Het *Rad van de leefomgeving* heeft Royal Haskoning DHV (2017) voor de PlanMER van de NOVI ontwikkeld. Het heeft breed welzijn als uitgangspunt, is voor de nationale schaal ontwikkeld en is licht technocratisch van opzet. Het *Global Goal Kompas* (VNG 2020) is gemaakt voor toepassing op gemeentelijk niveau en is gebaseerd op de *sustainable development goals* (SDG's) van de Verenigde Naties.

Voor de reflectie op de kwaliteit van de verschillende aspecten van het bestuur in de vier beleidsscenario's hebben we een beroep gedaan op de criteria voor goed openbaar bestuur die internationaal breed worden gedeeld (UNESCAP 2009; BZK 2009; Council of Europe 2022). Op basis hiervan

³⁴ Hooimeijer et al. onderscheiden als vierde belang nog het culturele belang, maar de drie P's sluiten beter aan bij de uitgangspunten van de beleidsscenario's, waarbij culturele aspecten bij het welzijnsbelang (*People*) zijn ondergebracht.

onderscheiden we vier criteria die het meest van toepassing zijn op het omgevingsbeleid in Nederland:

- doeltreffend en doelmatig;
- rechtmatig en legitiem;
- transparant en rekenschap gevend;
- participatief, responsief en inclusief.

In hoofdstuk 10 hebben we de deze aspecten beschreven.

De hier beschreven matrix met ruim twintig leefomgevingsaspecten en vier criteria voor goed bestuur hebben we gebruikt om op de omgevingskwaliteiten en het bestuur in de vier beleidsscenario's te reflecteren. Dit is gebeurd op basis van een beoordeling door een expert uit het projectteam, in samenspraak met de andere teamleden. Uit de gekozen aspecten blijkt dat we hierbij vaker dan in de meeste andere onderdelen van deze verkenning het perspectief van de burger als gebruiker van de dagelijkse leefomgeving hanteren. Dat is geen sinecure, want dit perspectief veronderstelt een grote mate van detail van de beschrijvingen en verbeeldingen van de toekomstige situaties in 2050.

Bij het reflecteren hebben we ons gebaseerd op de uitgangspunten, de waardeoriëntaties, de ruimtelijke keuzes en de thematische uitwerkingen in de beleidsscenario's. We hebben bovendien gekeken naar de uitkomsten van de ruimtelijke modellering, de kaartbeelden en de *artist impressions* van de dagelijkse leefomgeving in 2050. Dit neemt niet weg dat het dichteren van het gat tussen de resultaten van die verkenningssystematiek en de reflectie op het niveau van de dagelijkse leefomgeving soms creatieve interpretaties vergde. Harde wetenschappelijke uitspraken over de kwaliteit van de dagelijkse leefomgeving in 2050 volgens de vier beleidsscenario's zijn dan ook niet mogelijk.

We hebben wel een kwalitatieve schets kunnen geven van hoe het staat met de ruimtelijke aspecten in de beleidsscenario's. Dit kunnen we doen door zo consequent mogelijk de systematiek, de structuur, de samenhang en de logica van de beleidsscenario's toe te passen met oog voor de geloofwaardigheid, de specificiteit, de relevantie en de consistentie van de verhaallijnen (PBL 2013c). Maar het blijven impressies, die in deze verkenning vooral gericht zijn op het zichtbaar maken van de vele relevante afwegingen die aan de orde zijn bij het maken van ruimtelijke keuzes.

11.8 Reflectie op scenario-onderdelen en gemengde methodes

Het doel van deze Ruimtelijke Verkenning is, zoals gezegd, inzicht geven in de ruimtelijke aspecten van de transitie en andere ruimtelijke opgaven in de fysieke leefomgeving. En dit doel proberen we langs drie wegen te bereiken. Ten eerste brengen we de mogelijke ruimtelijke effecten van verschillende sectorale opgaven in beeld. Ten tweede proberen we de ruimtelijke strategische discussies tussen beleidsmakers te structureren. En ten derde willen we de betrokkenheid van beleidsmakers bij de ruimtelijke strategische discussies versterken.

Daarom hebben we een aanpak gekozen waarbij we de scenario-onderdelen met de inzet van verschillende methodes hebben gemaakt. Hetzelfde geldt voor de indicatoren die we hebben geselecteerd om de beleidsscenario's kwantitatief te vergelijken en het reflectiekader dat we hebben ontwikkeld om ze kwalitatief te vergelijken. Dit roept de vraag op in welke mate de resultaten die we met deze aanpak hebben bereikt voldoen aan de kwaliteitscriteria voor scenariostudies (PBL 2019a).

Relevantie

Een scenariostudie zal alleen worden gebruikt als zij relevant is voor het beleid. Hierbij gaat het om de thematiek waarop de studie zich richt, de schaalniveaus die voorop staan en de tijdshorizon van de scenario's. De thema's die deze verkenning in samenhang behandelt zsluiten goed aan op de beleidsthema's. De tijdshorizon van de scenario's sluit goed aan bij die van de beleidsambities van het kabinet, waarbij het jaar 2050 een voorname rol speelt. En voor klimaatadaptatie hanteren we daarnaast 2100 als horizon, wat bijvoorbeeld aansluit bij de ambities van het Deltaprogramma. De schaalniveaus vormen een aandachtspunt. De scenario's zijn namelijk vooral op het nationale niveau gericht en alleen voor twee gebieden regionaal uitgewerkt, terwijl het omgevingsbeleid voor een belangrijk deel naar de provincies en de gemeenten is overgeheveld. Voor het regionale en lokale schaalniveau zijn de scenario's nog vrij abstract en kan een verdere vertaalslag dienstbaar zijn.

Plausibiliteit

Bij plausibiliteit gaat het erom dat de scenario's aannemelijk zijn, ook al zijn zij wellicht niet waarschijnlijk. De plausibiliteit hangt ook samen met de kwaliteit van de gebruikte bronnen en met de methodologische grondigheid van de scenariostudie. We hebben de scenario's plausibel gemaakt door niet alleen toekomstige situaties te schetsen, maar ook de paden aan te geven waarlangs die situaties kunnen worden bereikt. De paden vergen wel stevige overheidsinterventies ('condities'), zoals de invoering van *true pricing* in Mondiaal Ondernemend en het breken van de marktmacht van grote ondernemingen in Snelle Wereld. Wat betreft de bronnen hebben we voor een groot deel een beroep gedaan op betrouwbare wetenschappelijke publicaties. En waar het om de methodologische grondigheid gaat, bleek de gemengde methodes-aanpak vruchtbaar, met name bij het uitwerken van de beleidsscenario's. Hierdoor konden we resultaten die de verschillende methodes opleverden tegen elkaar aanhouden en konden de resultaten elkaar aanvullen.

Verbeeldingskracht

Verbeeldingskracht verwijst naar het vermogen om mogelijke of wenselijke situaties voor te schetsen die nog niet bestaan. Dit betekent dat scenario's niet alleen moeten leunen op (kennis over) het verleden en het heden, maar nieuwe inzichten over de toekomst moeten leveren. De scenariostudie presenteert allerlei toekomstige situaties die duidelijk van de huidige situatie verschillen. Denk aan de drijvende wijken in het Markermeer, de grootschalig import van waterstof, het stelsel van planeetpunten of de creatie van een grootschalig en samenhangend netwerk van natuurgebieden in Nederland. Met het oog hierop hebben we een beroep gedaan op krantenartikelen, websites, essays en dergelijke. Deze bronnen geven namelijk eerder en meer dan wetenschappelijke publicaties signalen van mogelijke nieuwe ontwikkelingen. Soms ging het opnemen van nieuwe situaties en ontwikkelingen in de scenario's gepaard met stevige discussies binnen het projectteam of met de stuurgroep maar de discussies waren constructief en bleken ook vruchtbaar.

Legitimiteit

Legitimiteit wil zeggen dat de diverse perspectieven die verschillende beleidsmakers op de toekomst hebben in de studie zijn meegenomen en dat dit op een afgewogen manier is gebeurd. Als bij de ontwikkeling van scenario's stakeholderparticipatie is toegepast, dan is dat bevorderlijk voor de legitimiteit van de scenariostudie. De beleidsscenario's die we hebben ontwikkeld belichamen duidelijk verschillende visies op de toekomst. Het gebruik van de grid-group-theorie was hierbij behulpzaam. Dat geldt ook voor de nationale en regionale toekomstateliers die we hebben georganiseerd. De ateliers maakten het namelijk mogelijk om de prototypes van de scenario-onderdelen die we hadden gemaakt met een grote hoeveelheid en verscheidenheid aan beleidsmakers en andere

betrokkenen te bespreken en op basis daarvan te verrijken en aan te passen. Hetzelfde geldt voor de gebruikersraad met wie we verschillende versies van de scenario-onderdelen hebben besproken. We moeten wel opmerken dat sommige deelnemers aan het tweede nationale atelier kritiek hadden op de contextscenario's die volgens hen te weinig van elkaar verschilden en te veel op oude aannames waren gebaseerd. Dit hebben we deels verholpen door een aantal wildcards te verken- nen, en gebruik te maken van een actualisering van data uit een actualisering (PBL 2020a) van *Nederland in 2030 en 2050* (CPB & PBL 2015).

Referenties

- Akker, J.J.H. van den et al. (2019), *Factsheet onderwater- en drukdrainage: Veelgestelde vragen over onderwaterdrainage en drukdrainage*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Alkemade, F. (2020), *De toekomst van Nederland*. Bussum: Uitgeverij Thoth.
- Allam, Z., & Z.A. Dhunny (2019), On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, 80-91.
- Arcadis & Berenschot (2022), *Bewust en zuinig drinkwatergebruik. Verkenning effectief instrumentarium. Eindrapportage*. Utrecht: Berenschot.
- Arts, B. (2023), 'Mixed methods research – een veelbelovende bijdrage aan kennisontwikkeling voor beleid', In: Kunseler, E. & E. Dammers (redactie) (2023), *Strategisch onderzoek in het veranderende speelveld van wetenschap, beleid en samenleving. Essaybundel*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Bakker, M. M., W. de Vries, G. H. Ros, J. Kros, J.W. Kuhlman, B. Mashhoodi, S. de Vries & J-P. Witte (2021), 'Zoneren biedt landbouw toekomstperspectief'. *Milieu dossier*. 2021, April, p. 39-44.
- Balian, Z. & L. Nekkers (2018), *Blockchain 2025. Scenario's voor de Belastingdienst*. Amsterdam en Den Haag: Belastingdienst en Future Consult.
- Bauwens, T., M. Hekkert & J. Kirchherr (2020), 'Circular futures: What will they look like?', *Ecological Economics*, vol. 175, no. 106703, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106703>.
- Bergson, H. (1935), *The two sources of morality and religion*. London: McMillan.
- Biesmeijer, K., S. Klumpers, I. Visseren-Hamakers, D. Kleijn & R. Kwak (2021), *Op weg naar Basis-kwaliteit Natuur*. Leiden: Naturalis.
- Booister, N., A. Hekman, R. Swinkels, M. Wienhoven, M. Hek, A.L. Nillesen, W. ter Horst & J. van Alphen (2021), *Het effect van klimaatverandering op de woningbouwopgave Bodem en water als basis, klimaatbestendig op lange termijn. Bouwstenendocument*. Rotterdam: Sweco Nederland.
- Bouma J, G. de Hollander, D. van Doren & A. Martens (2023), *Betrokken Burgers. Onmisbaar voor een toekomstbestendige leefomgeving*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- BrabantAdvies (2019), *Agrofood Brabant in 2050*. Den Bosch: BrabantAdvies.
- Breman, B.C., W. Nieuwenhuizen, G.H.P. Dirx, R. Pouwels, B. de Knegt, E. de Wit, H.D. Roelofsen, A. van Hinsberg, P.M. van Egmond & G.J. Maas (2022), *Natuurverkenning 2050 – Scenario Natuurinclusief*. Wageningen: Wageningen University & Research. WOT-Rapport 136.
- Buijs, A. & F. Boonstra (2020), *Natuurbeleid betwist. Visies op legitimiteit en natuurbeleid*. Zeist: KNNV-uitgeverij.
- Buitelaar, E. (2021) *Vier perspectieven op de rechtvaardige stad*. Amsterdam: Trancity Valiz.
- Buitelaar, E., M. van den Berge, F. van Dongen, A. Weterings & R. van Maarseveen (2017), *De toekomst van kantoren. Een scenariostudie naar de ruimtebehoefte*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau.
- BZK (2009a), *Nederlandse code voor goed openbaar bestuur. Beginselen van deugdelijk overheidsbestuur*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- BZK (2009b), *Nederlandse code voor goed openbaar bestuur*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- BZK (2020a), *Regie en keuzes in het nationaal omgevingsbeleid (NOVI)*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

- BZK (2022b), *Ruimtelijke orderingsbrief. Brief aan de Tweede Kamer 17 mei 2022, nr. 2022-0000268154*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- BZK (2022c), *Programma Mooi Nederland*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- BZK (2022d), *Programma NOVEX*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- BZK (2022e), *Provinciaal startpakket fysieke leefomgeving, kenmerk 2022-0000668914*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- BZK et al. (2020), *Nationale Omgevingsvisie. Duurzaam perspectief voor onze leefomgeving*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- Cairncross, F (1997), *The Death of Distance: How the Communications Revolution Will Change our Lives*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Calisto Friant, M., W. J.V. Vermeulen & R. Salomone (2020), 'A typology of circular economy discourses: Navigating the diverse visions of a contested paradigm', *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 161, no. 104917, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104917>.
- Calmthout, M. van (2013), *Survivalgids voor de toekomst*. Amsterdam: Uitgeverij Lias.
- Carreras, C., & Frago, L. (2022), 'Could a Retail-Less City Be Sustainable? The Digitalization of the Urban Economy against the City'. *Sustainability*, 14(8), 4641.
- Cauter, L. de (2009), *De capsulaire beschaving*. Rotterdam: Nai Uitgevers.
- CBS (2021), *Monitor Brede Welvaart & de Sustainable Development Goals 2021*. Den Haag / Heerlen / Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2022), *Broeikasgassen in de Nederlandse economie*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/de-nederlandse-economie/2022/broeikasgassen-in-de-nederlandse-economie>
- CBS (2023), *Indicatoren op basis van de Materiaal Monitor ten behoeve van de ICER 2023*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CE Delft & Bureau Buiten (2022a), *Ruimtelijke effecten van de circulaire economie: Vijf cases bekeken*. Delft: CE Delft.
- CE Delft & Bureau Buiten (2022b), *Ruimtelijke effecten duurzame economie: Effecten van vier normatieve scenario's voor de Nederlandse industriële clusters en bedrijventerrein Lage Weide*. Delft: CE Delft.
- CEFAS (2017), *Alternative future scenarios for marine ecosystems*. Lowestoft: Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science.
- Couling, N. & C. Hein (2020), *The urbanization of the sea*. Rotterdam: NAI 010 Publishers.
- Council of Europe (2022), *12 principles of good democratic governance. Centre of Expertise for Local Government Reform*. <https://rm.coe.int/12-principles-brochure-final/1680741931>.
- CPB & PBL (2015), *Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's - Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving' (WLO)*. Den Haag: Centraal Planbureau / Planbureau voor de leefomgeving.
- CROW (2021), *Toepassen STOMP voor duurzame gebiedsontwikkeling*. Ede: CROW.
- Curry, A. (2012), *The future of futures*. Texas: The Association of Professional Futurists.
- Dammers, E. (2000), *Leren van de toekomst: over de rol van scenario's bij strategische beleidsvorming*. Delft: Eburon. Proefschrift.
- Datema, A., C. Veerman, F. Keurentjes, J.W. Erisman, J. Verstraten, K. Poppe & W. Lageweg (2022), *Toekomst zoekt boer*. De Bilt: Initiatiefgroep Regie op ruimte.

- Deltares (2013), *Samenhang in de Zuidwestelijke Delta: Integrale beschouwing en kwantificering van estuariene dynamiek*. Delft: Deltares.
- Deltares (2018a), *Deltascenario's voor de 21e eeuw. actualisering 2017*. Utrecht: Deltares.
- Deltares (2018b), *Vertaling van Deltascenario's 2017 naar modelinvoer voor het Nationaal Water Model*. Utrecht: Deltares.
- Deltares (2020), *Hydrologische en economische effecten van twee maatregelpakketten voor Deltaprogramma Zoetwater fase II*. Deltares rapport 11205271-005, Delft: Deltares.
- Deltares, (2021a), *Actualisatie bodemvoorspellingskaarten*. Utrecht: Deltares.
- Deltares (2021b), *Stresstest voor het Deltaprogramma Zoetwater fase II – Het effect van nieuwe inzichten en onzekerheden op knelpunten in de zoetwatervoorziening*. Deltares rapport 1206829-002. Delft: Deltares.
- Deltares (2022a), *Analyse van bouwstenen en adaptatiepaden voor aanpassen aan zeespiegelstijging in Nederland*. Utrecht: Deltares.
- Deltares (2022b), *Bodem en water als basis. Beslisregels, onderbouwing, kartering*. Utrecht: Deltares.
- Deltares (2022c), *Bouwstenen DPZSS. Analyse van bouwstenen en adaptatiepaden voor aanpassen aan zeespiegelstijging in Nederland*. Utrecht: Deltares.
- Deltares (2022d), *Grondwaterverziltting en watervraag bij versnelde zeespiegelstijging*. Deltares rapport 11206798-014. Utrecht: Deltares.
- Deltares (2022e), *Klimaatadaptatie in PBL Ruimtelijke Verkenning 2023 - Eindrapportage 2022*. Delft: Deltares
- Deltares (2022f), *Veranderingsrapportage LHM 4.2..* Utrecht: Deltares.
- Deltares, KNMI, PBL, CPB & WUR (2013), *Deltascenario's voor 2050 en 2100: nadere uitwerking 2012-2013*. Utrecht: Deltares.
- Deltares & RIWA-Maas (2022), *Low river discharge of the Meuse - A Meuse River basin water management modelling study using RIBASIM*. Rotterdam: RIWA-Maas.
- Denkwerk (2020), *Klein land, grote keuzes*. Online: Denkwerk.
- Dirkx, G.H.P., B.C. Breman, P.M. van Egmond, A. van Hinsberg & R. Pouwels (2019), 'Natuurbescherming in Nederland; tijd voor een nieuwe praktijk?'. *Landschap* 36: 167-173.
- DNG.VL (2020), *Noordzee Energie Outlook*. Arnhem: DNG.VL.
- Douglas M. (1970), *Natural symbols*. Barrie & Rockliff: Cresset Press.
- EC (2011), *Stappenplan voor efficiënt hulpbronnengebruik in Europa*, COM(2011) 571 definitief. Brussel: Europese Commissie
- Edelenbos, J., A. Bregt, R. Broesi, E. Dammers, V.J. Meyer, D. Neumann & M.M. Warmerdam (2014) 'Handelingsperspectief'. In: V.J. Meyer, A. Bregt, E. Dammers, J. Edelenbos (red.). *Nieuwe perspectieven voor een verstedelijkte delta*. Amsterdam: MUST Publishers.
- EEA (2001), *Scenarios as tools for international environmental assessments*. Kopenhagen: European Environment Agency.
- EEA (2019), *Drivers of change of relevance for Europe's environment and sustainability*. Kopenhagen: European Environment Agency.
- EEA (2022), *Risks and resilience of EU's sustainability transitions. Exploring regional dimensions*. Praag: European Environment Agency.
- Elburg, J.C., M. van Neerbos, I. Kuipers & H. de Boer (2022), *Witte zwanen, zwarte zwanen. De impact van investeren in kernenergie in Nederland afgezet tegen alternatieve verduurzamingsmogelijkheden*. Rotterdam: Rebel Energy, Water & Climate.

- Elkington, J. (2018), 25 Years Ago I Coined the Phrase “Triple Bottom Line.” Here’s Why It’s Time to Rethink It. *Harvard Business Review* 2018. <https://hbr.org/2018/06/25-years-ago-i-coined-the-phrase-triple-bottom-line-heres-why-im-giving-up-on-it>.
- Endhoven, T., T. van Hoek, M. Koning, P. Bleumink, R. Olsder & M. Verwaal (2019), *Ruimte voor economische activiteit tot 2030: Verkenning van de ruimtevraag naar bedrijventerreinen en kantoren*. Amsterdam en Nijmegen: Economisch Instituut voor de Bouw en Buck Consultants International.
- ENW (2017), *Grondslagen voor hoogwaterbescherming*. Utrecht / Den Haag: ENW & Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Erisman J.W. & K. van Wijk (2022), *De melkveerevolutie. De lessen van de landbouwtransitie op Schiermonnikoog*. Gorredijk: Noordboek.
- Erisman, J.W. & B. Strootman (2021), *Naar een ontspannen Nederland*, Amsterdam: Strootman Landschapsarchitecten.
- Erisman, J.W. e.a. (2017), *Maatregelen natuurinclusieve landbouw*. Bunnik / Wageningen: Louis Bolk Instituut / Wageningen University & Research.
- FAO (2000), *Deficit Irrigation Practices*. Water reports no. 22. Rome: FAO.
- Friedman, T. L. (2005), *The World Is Flat: A Brief History of the Twenty-first Century*. New York, NY: Farrar, Straus and Giroux.
- Gardner, G., & A. Nasserjah (2020), ‘The Future of Multigenerational Housing in Existing Communities’. *Cityscape*, 22(1), 249-272.
- Gates, B. (2021), *How to avoid a climate disaster*. Londen: Penguin Books.
- Glaeser, E., & D. Cutler (2022), *Survival of the City: The Future of Urban Life in an Age of Isolation*. London: Penguin Books.
- Goldstein, J. & S. Qvist (2020), *Een schone toekomst*. Amsterdam / Antwerpen: Uitgeverij Atlas Contact.
- Graaf, R. de (2012), *Adaptive urban development*. Rotterdam: Rotterdam University Press.
- H+N+S, NOHNIK & Rademacher/de Vries (2022), *Toekomstverkenning NL2100. Resultaat van toekomst-atelier NL2100*. Amersfoort, Utrecht, Enschede, Amsterdam: H+N+S, NOHNIK en Rademacher/de Vries.
- Harari, Y.N. (2018), *21 Lessons for the 21st century*. Londen: Penguin Books.
- Hartmann, T. (2012), ‘Wicked problems and clumsy solutions: Planning as expectation management’, *Planning Theory*, 11(3), 242-256. doi: 10.1177/1473095212440427.
- Heijne, B. (2021), *Waarheid en leugen*. Amsterdam: Prometheus.
- Hekkert, M. P., M. J. Janssen, J. H. Wesseling & S. O. Negro (2020), ‘Mission-oriented Innovation Systems’, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 34, pp. 336-340.
- Hendriks, F. (1999), *Public Policy and Political Institutions: The Role of Culture in Urban Policy*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Hickel, J. (2020), *Less is more*. London: Windmill Books.
- Hoefsloot, G, H.A. van der Jagt & W.E. van Duin (2020), *Blue Carbon in Nederlandse kwelders, Kansen voor extra CO2 vastlegging in kwelders*. Culemborg: Bureau Waardenburg.
- Hoek, D.J. van der, B. de Knecht & P. Giesen (2017), *Potentiële bijdrage van provinciaal natuurbeleid aan Europese biodiversiteitsdoelen. Achtergrondrapport lerende evaluatie van het Natuurpact*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- Hood, Ch. (2000), *The Art of the State, Culture, Rhetoric, and Public Management*. Oxford: Oxford University press.
- Hooimeijer P., H. Kroon & J. Luttik (2001), *Kwaliteit in meervoud. Conceptualisering en operationalisering van ruimtelijke kwaliteit voor meervoudig ruimtegebruik*. Gouda: Habiforum, Expertisenetwerk Meervoudig Ruimtegebruik.
- Hoppe, R. (2007), 'Cultures of public policy problems'. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 4, 305-326, <https://doi.org/10.1080/13876980208412685>.
- IenW (2022), *Water en bodem sturend. Brief aan de Tweede Kamer 25 november 2022, nr. I E NW/BSK-2022/283041*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW (2023), *Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IPBES (2019), *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES secretariaat.
- IPCC (2021), *Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Summary for Policymakers*. Genève: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jacobsen, M.Z., A-K. von Krauland, S.J. Coughlin, E. Dukas, A.J.H. Nelson, F.C. Palmera & K.R. Rasmussen (2022), 'Low-cost solutions to global warming, air pollution, and energy insecurity for 145 countries', *Energy & Environmental Science* 15 (2022): 3343-3359.
- Jonge, J. de (2022), 'Ontwerpdialoog als benadering bij complexe opgaven'. In E. Kunseler & E. Dammers *Strategisch onderzoek in het veranderende speelveld van wetenschap, beleid en samenleving*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- JRC (2020), *Farmers of the future*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Kamp I van, K. Leidelmeijer, G. Marsman, A.E.M. de Hollander (2003), Urban environmental quality and human well-being. Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landscape and Urban Planning*, 2003, 65: 5-18.
- Kemira (2021), *Water management 2040*. Helsinki: Kemira.
- KiM (2017), *Paden naar een zelfrijdende toekomst. Vijf transitiestappen in beeld*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2019), *Mobility-as-a-Service onder de loep*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Klijn, F., K. de Bruijn, M. Hoogvliet & K. Slager (2023), 'Overstromingsgevaar en de woningbouwopgave: ruimtelijke zonering?'. *H2O-Online*, 13 februari 2023.
- Knegt, B. de (ed.) (2014), *Graadmeter Diensten van Natuur: Vraag, aanbod, gebruik en trend van goederen en diensten uit ecosystemen in Nederland*. WOt-rapport 13. Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Knegt, B. de, L. Biersteker, M. van Eupen, J. van der Gref, N. Heidema, R. Koopman, R. Jochem, M. Lof, M. Mulder, P. van Rijn, H. Roelofsen, S. de Vries & I. Woltjer (2022), *Natural Capital Model*. WOt-technical report. Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- KNMI (2015), *KNMI'14 klimaatscenario's voor Nederland. Herziene uitgave van de Brochure*. De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.
- KNMI (2020), 'Warm en droog voorjaar goed voor eikenprocessierups'. *KNMI-Nieuws*, <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/warm-en-droog-voorjaar-goed-voor-eiken-processierups>.
- KNMI (2021), *KNMI Klimaatsignaal 2021*. De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

- Koomen, E. & J. Claassens (2022), *Ruimte voor werken: Trends en mogelijke ontwikkelingen in ruimtebeslag werken*. Op verzoek van Planbureau voor de Leefomgeving. Amsterdam, Spatial Information Laboratory (SPINlab), Vrije Universiteit Amsterdam.
- Krznaric R. (2020), *The good ancestor. A radical prescription for long-term thinking*. London: Penguin.
- Latour, B. (2020), *Het parlement der dingen*. Amsterdam: Boom Uitgevers.
- LNV (2018), *Landbouw, natuur en voedsel: waardevol en verbonden. Nederland als koploper in kringlooplandbouw*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- LNV, IenW & BZK (2022), *Ontwikkeldocument Nationaal Programma Landelijk Gebied, 25 november 2022*, Den Haag: Ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Infrastructuur en Waterstaat & Binnenlandse Zaken en Koninkrijkszaken.
- Loorbach, D. (2014), *To Transition! Inaugurale rede*, Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Louw, P. G. B. de, G. Oude Essink, S. Eeman, E.S. van Baaren, E. Vermue, J. Delsman, P. Pauw, B. Siemon, J. Gunnink & V. Post (2015), 'Dunne Regenwater-lenzen in Zoute Kwelgebieden'. *Landschap* no.1: 5-15.
- Louw, P.G.B. de, J-P. Witte, G.A.P.H. van den Eertwegh, R.P. Bartholomeus, J. Pouwels, J. Hunink (2022), 'Beter bestand tegen droogte: oplossingsrichtingen voor een hydrologisch goed functionerend grondwatersysteem in de zandgebieden van Nederland'. *Stromingen*, 28(1); 3-21.
- Mamadouh, V. (1999), 'Grid-group cultural theory: an introduction', *GeoJournal*, 47, 3; 395-409.
- Mazzucato, M. (2021), *Mission economy*. London: Penguin.
- Meier, S., N. Reverda & D. van der Wouw (2015), 'Randland'. *Rooilijn*, nr. 4; 273-279.
- Ministerie van de Toekomst (2022), *Stap in de schoenen van de volgende generatie*. Den Haag: Ministerie van de Toekomst.
- Mittal, S., J. Chadchan, S.K. Mishra (2020), Review of Concepts, Tools and Indices for the Assessment of Urban Quality of Life. *Social Indicators Research*, 2020; 149: 187-214.
- MNP (2007), *Nederland Later. Tweede Duurzaamheidsverkenning, deel Fysieke leefomgeving Nederland*. Bilthoven: Milieu- en Natuurplanbureau.
- MVRDV & Gemeente Rotterdam (2022), *Rooftop catalogue*. Rotterdam: MVRDV / Gemeente Rotterdam.
- Offermans A. (2010), *History of Cultural Theory, A summary of historical developments regarding Cultural Theory*, Icis report nr. U10058, Maastricht: International centre for Integrated Assessment and Sustainable development.
- Ogilvy, J. (2002), *Creating Better Futures: Scenario Planning as a Tool for a Better Tomorrow*. Oxford: Oxford University Press.
- PBL (2011), *Natuurverkenning 2010-2040. Visies op de ontwikkeling van natuur en landschap*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2013a), *De Drentse natuur in 2040*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2013b), *Samenhang in de Zuidwestelijke Delta*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2013c), *Scenario's maken voor milieu, natuur en ruimte: een handreiking*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving PBL.
- PBL (2014), *Kiezen én delen: Strategieën voor een betere afstemming tussen verstedelijking en infrastructuur*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2016a), *De verdeelde triomf. Verkenning van stedelijk-economische ongelijkheid en opties voor beleid*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- PBL (2016b), *Naar een samenhangende Nationale Omgevingsvisie, Het Kabinetsperspectief NOVI en de Omgevingswet*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2017a), *European nature in the plural. Finding common ground for a next policy agenda*. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- PBL (2017b), *Scenario's voor milieu, natuur en ruimte gebruiken: een handreiking*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2018a), *Balans van de Leefomgeving 2018. Nederland duurzaam vernieuwen*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2018b), *Perspectieven op duurzaam voedsel*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2018c), *Stadsranden. Schakelzones tussen stad en land*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2018d), *De toekomst van de Noordzee. De Noordzee in 2030 en 2050: een scenariostudie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2019a), *Building scenarios for environmental, nature and spatial planning policy*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2019b), *Nu de koers is bepaald, Ex ante evaluatie ontwerp-Nationale Omgevingsvisie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2019c), *Oefenen met de toekomst. Scenario's voor stedelijke ontwikkeling, infrastructuur en mobiliteit. Ruimtelijke Verkenning 2019*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2019d), *Zorg voor landschap. Naar een landschapsinclusief omgevingsbeleid*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2020a), *Actualisatie invoer mobiliteitsmodellen 2020*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2020b), *Balans van de Leefomgeving 2020. Burger in zicht, overheid aan zet*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2020c), *Bevorderen van brede welvaart in de regio: keuzes voor beleid*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2020d), *Dagelijkse Verplaatsingspatronen: Intensivering van Stedelijke Netwerken?*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2020e), *Houdbaarheid van WLO*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Interne notitie.
- PBL (2020f), *Referentiescenario's natuur*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2020g), *Ruimte voor flexwoningen. Naar een afwegingskader voor het plannen van locaties voor tijdelijke woonruimte*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2020h), *Stikstof: ruimte voor perspectief*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2020i), *De werking van de grondmarkt en de rol van de overheid – verkenning en reflectie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2021a), *Compendium van de leefomgeving*. <https://www.dlo.nl/>. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2021b), *Grote opgaven in een beperkte ruimte. Ruimtelijke keuzes voor een toekomstbestendige leefomgeving*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2021c), *Integrale circulaire economie rapportage*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2021d), *Klimaatverandering in de Prijzen? Analyse van de Beprijzing van Broeikasgasemissies in Nederland in 2018*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- PBL (2021e), *Reflectie op de leefomgevingsthema's in het Coalitieakkoord 2021-2025*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2022a), *Klimaat- en energieverkenning 2022*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2022b), *Monitor Nationale Omgevingsvisie 2022*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2022c), *Quickscan EU-Biodiversiteitsstrategie. Een eerste reflectie op de implementatieopgave van nieuw voorgestelde doelen voor oppervlakte beschermde natuur en herstel VHR-natuur*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2022d), *Toegang voor iedereen? Een analyse van de (on)bereikbaarheid van voorzieningen en banen in Nederland*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2023a), *Integrale circulaire economie rapportage 2023*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2023b, te verschijnen), *Ruimte voor Circulaire Economie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving
- PBL (2023c), *Vier scenario's voor de inrichting van Nederland in 2050. Ruimtelijke Verkenning 2023*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2023d, te verschijnen), *Systeembeschrijving Ruimtescanner*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL & CPB (2013), *Welvaart en leefomgeving – horizonscan*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving / Centraal Planbureau.
- PBL & WUR (2010), *Wat natuur de mens biedt. Ecosysteemdiensten in Nederland*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL & WUR (2013) *Natuurverkenning 2010 – 2040: achtergrondrapport*. Den Haag / Wageningen: Planbureau voor de Leefomgeving / Wageningen University & Research.
- PBL & WUR (2017), *Perspectives on the future of nature in Europe*. Den Haag / Wageningen: Planbureau voor de Leefomgeving / Wageningen University & Research.
- PBL & WUR (2021), *Referentiescenario's natuur*. Den Haag / Wageningen: Planbureau voor de Leefomgeving / Wageningen University & Research.
- Pohl & Hirsch Hadorn (2007), *Principles for Designing Transdisciplinary Research*. München: Oekom Verlag.
- Polman, P. & A. Winston (2021) *Netto positief*. Amsterdam: Prometheus.
- Pouwels, R., & R.J.H.G. Henkens (2020), *Naar een hoger doelbereik van de Vogel- en Habitatrichtlijn in Nederland; Een analyse van de resterende opgave na 2027 voor het bereiken van een gunstige staat van instandhouding van alle habitattypen en VHR soorten*. Rapport 2989. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- Pouwels, R., G.W.W. Wamelink, M.H.C. van Adrichem, R. Jochem, R.M.A. Wegman & B. de Knegt (2017), *MetaNatuurplanner v4.0 - Status A. Toepassing voor Evaluatie Natuurpact*. WOt-technical report 110. Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Putters K. (2019), *Veenbrand. Smeulende kwesties in de welvarende samenleving*. Amsterdam: Prometheus.
- Putters K. (2022), *De menselijke staat. Burgerperspectief als voorwaarde voor een toekomstbestendig sociaal contract*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Raworth, K. (2017), *Doughnut economics*. Londen: Penguin.
- Riahi, K., D.P. van Vuuren, E. Kriegler, J. Edmonds, B.C. O'Neill, S. Fujimori, N. Bauer, K. Calvin, R. Dellink, O. Fricko, W. Lutz, A. Popp, J. Crespo Cuaresma, S. KC, M. Leimbach, L. Jiang, T. Kram, S. Rao, J. Emmerling, K. Ebi & M. Tavoni (2017), 'The Shared Socioeconomic Pathways

and their energy, land use, and green-house gas emissions implications'. *Global Environmental Change* 42: 153-168.

- RIVM (2014), *Een gezonder Nederland - Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2014*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Rli (2021), *Richting geven, ruimte maken*. Den Haag: Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur.
- Rli (2022), *Natuurinclusief Nederland. Natuur overal en voor iedereen*. Den Haag: Raad voor de Leefomgeving en infrastructuur.
- Rotmans, J. & M. Verheijden (2021), *Omarm de chaos*. Breda: De Geus.
- Royal HaskoningDHV (2019), *Milieu-effectrapport Nationale Omgevingsvisie*. Amersfoort: HaskoningDHV Nederland B.V..
- RPB (2004), *Tussenland*, Rotterdam / Den Haag: NAI Uitgevers / Ruimtelijk Planbureau.
- RPD (1989), *Nederland 2030*. Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu.
- RWS (2020), *Expeditie RWS 2050*. Utrecht: Rijkswaterstaat.
- RWS (2021), *Van Expeditie RWS 2050 naar Kompas RWS*. Utrecht: Rijkswaterstaat.
- RWS (2023), *Kiezen voor systeemherstel?, Eindrapport Taskforce Getij Grevelingen*. Rijswijk: Rijkswaterstaat.
- SAE International (2014), *Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems*. Warrendale, PA: SAE International.
- Schmid, W (2010), *Groene levenskunst. Wat ieder van ons voor het leven op de planeet kan doen*. Amsterdam: Ambo.
- Schwartz, P. (2007), *The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World*. New York: John Wiley & Sons.
- SCP (2022), *De toekomst in meervoud*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- SCP (2023), *Eigentijdse ongelijkheid*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Scruton, R. (2012), *Groene filosofie*. Amsterdam: Nieuw Amsterdam Uitgevers.
- Scruton, R. (2013), *Green Philosophy: How to think seriously about the planet*. London: Atlantic Books.
- Steen, M. van der (2016), *Tijdig Bestuur. Strategisch omgaan met voorspelbare verrassingen*. Den Haag, Nederlandsche School voor Openbaar Bestuur.
- Steen, M. van der, M. van Twist, N. Chin-A-Fat & T. Kwakkelstein (2013), *Pop-up publieke waarde: overheidssturing in de context van maatschappelijke zelforganisatie*. Den Haag, Nederlandsche School voor Openbaar Bestuur.
- Steinmüller, A. & K. Steinmüller (2004), *Wild cards*. Hamburg Murmann Verlag.
- Steinmüller, K. (2023), 'Voorbereiden op het onvoorspelbare: wildcards als vormgevers van de toekomst'. In E. Kunseler & E. Dammers (red.) *Strategisch onderzoek in het veranderend speelveld van wetenschap, beleid en samenleving*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- STOWA (2017), *Deltafact Deltadijk*. Amersfoort: Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.
- STOWA (2018), *Deltafact Droogte en hitte in de stad*. Amersfoort: Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.
- Strootman, B., C. Janssen & J. de Boer (2020), *Boer doet leven. Portretten van landschapsboeren*. Eindhoven: Lecturis.
- STT (2015), *Van autonome robots tot zilte aardappelen*. Den Haag: Stichting Toekomstbeeld der Techniek.

- STT (2017), *Data is macht: over big data en de toekomst*. Den Haag: Stichting Toekomstbeeld der Techniek.
- STT (2019, 2020), *De Toekomst van AI*. 1) Duikboten zwemmen niet; 2) De Computer zegt nee; 3) AI heeft geen stekker meer. Den Haag: Stichting Toekomstbeelden der Techniek.
- Tamaru, T., S. Marcińczak, M. van Ham & S. Musterd (2014), *Socio-economic segregation in European capital cities*. Abingdon: Routledge.
- Tan, W., H. Koster & M. Hoogerbrugge (2013), *Knooppuntontwikkeling In Nederland. (Hoe) moeten we Transit-Oriented Development implementeren?*. Den Haag/ Amsterdam: Platform 31 / Universiteit van Amsterdam / Vrije Universiteit Amsterdam.
- Thompson, M, R. Ellis & A. Wildavsky (1990), *Cultural Theory*. Boulder, CO: Westview Press.
- Thompson, M. (2008), *Organising and Disorganising. A Dynamic and Non-Linear Theory of Institutional Emergence and Its Implication*. Devon: Triarchy Press.
- Tjeenk Willink, H. (2019), *Groter denken, kleiner doen. Een oproep*. Amsterdam: Prometheus.
- Tjeenk Willink, H. (2021), *Kan de overheid crises aan?* Amsterdam: Prometheus.
- Townsend, A. (2014), *Re-programming Mobility. The digital transformation of transportation in the United States*. New York: Rudin Center for Transportation, Policy and Management.
- Trinks, A. & E. Hille (2023), *Carbon costs and industrial firm performance: Evidence from international micro-data*. CPB Discussion Paper. Den Haag: Centraal Planbureau.
- UNESCAP (2009), *What Is Good Governance?* Bangkok: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.
- Veld, R.J. in 't (2021), *Kennisdemocratie*. Den Haag: Boombestuurkunde.
- Verboom, J., R. Foppen, P. Chardon, P. Opdam & P. Luttikhuis (2001), 'Introducing the key patch approach for habitat networks with persistent populations: an example for marshland birds'. *Biological Conservation*, 100(1), 89-101.
- Vereniging van Deltametropool, BZK & PBL (2022), *Bouwen aan Leefomgevingskwaliteit*. Rotterdam: Vereniging van Deltametropool.
- VEWIN (2019), *Continu betrouwbaar drinkwater leveren Hoe doen we dat?*. Den Haag: Vereniging van Waterbedrijven in Nederland.
- Virilio P. (2020; 1999), *The futurism of the instant. Stop-Eject*. Cambridge: Polity Press en Polar Inertia. Sage Publ. Ltd.
- Virilio, P. (2000) *Polar inertia*. Londen: Sage Publications.
- Virilio, P. (2010) *The futurism of the instant*. Cambridge: Polity Press.
- Visscher, M. & R. Bodelier (2017), *Ecomodernisme*. Amsterdam: Nieuw Amsterdam.
- Vista (2006), *Investeren in het Groene Hart van de Randstad*. Amsterdam: Vista.
- VNG (2020), *Programma Omgevingswet. Praktijkproef Afwegingskader Omgevingsvisie. Vanuit de perspectieven milieueffectrapportage en Global Goals*. Den Haag: Vereniging Nederlandse Gemeenten.
- VNO-NCW & MKB-Nederland (2021), *Ondernemen voor brede welvaart*. Den Haag: VNO-NCW / MKB-Nederland.
- Voogd, J. & Cuperus (2021), *Atlas van afgehaakt Nederland*.
- VROM-Raad (2011), *Een verkenning van Ruimtelijke kwaliteit*. Den Haag, VROM-Raad.
- Vuuren, D.P. van, K. Riahi, K. Calvin, R. Dellink, J. Emmerling, S. Fujimori, S. KC, E. Kriegler & B. O'Neill (2017), 'The Shared Socio-economic Pathways'. *Global Environmental Change* 42: 148-152.

- Willemse, E. (red) (2016), *Wie wij worden. Toekomstbeelden van mensen in 2050*. Den Haag: Stichting Toekomstbeelden der Techniek.
- Wolmar, C. (2018), *Driverless cars: on a road to nowhere*. London: London Publishing Partnership.
- WRR (1994), *Duurzame risico's. Een blijvend gegeven*. Rapport nr. 44, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.
- WRR (2010), *Uitzicht: toekomst verkennen met beleid*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- WTL (2019), *Drie scenario's voor de toekomst van Schiphol*. Hilversum: Werkgroep Toekomst Luchtvaart.
- WUR & PBL (2022), *Natuurverkenning 2050: scenario Natuurinclusief. WOt-rapport 136*. Wageningen / Den Haag: Wageningen University & Research / Planbureau voor de Leefomgeving.
- Zondag, B., M. de Bok, K. Geurs & E. Molenwijk (2015), *Accessibility modeling and evaluation: The TIGRIS XL land-use and transport interaction model for the Netherlands*. *Computers, Environment and Urban Systems* 49: 115-125.

Bijlagen

Bijlage I Tabel van algemene situatie in 2050

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Samenleving	De samenleving is prestatiegericht, individualistisch en hedonistisch. <i>Profit</i> gaat voor <i>people</i> en <i>planet</i> . De ongelijkheid is groot. Technologie zorgt voor meer welvaart en minder milieubelasting.	Digitale leefstijlgroepen (bubbels) zijn vluchtig, maar ondernemen veel initiatieven. De voorkeur voor <i>planet</i> , <i>people</i> of <i>profit</i> verschilt per bubbel. Er is veel vertrouwen in technologie.	Mensen zien zichzelf als onderdeel van de natuur en als actieve leden van de samenleving. <i>Planet</i> gaat voor <i>People</i> en <i>Profit</i> . Natuurlijke oplossingen (<i>nature-based solutions</i>) hebben de voorkeur boven technische.	Burgers zorgen via gemeenschappen voor elkaar en voor de natuur en het landschap. Vertrouwen, samenredzaamheid en menselijke maat zijn belangrijk. <i>People</i> gaat voor <i>planet</i> en <i>profit</i> .
Economie	Grote, internationale bedrijven domineren de economie, inclusief de infrastructuur en de stedelijke ontwikkeling (oligopolie). Het midden- en kleinbedrijf speelt een toeleverende rol. De economie is gericht op groene groei.	Nederland is economisch welvarend. De beleveniseconomie draait op volle toeren. Kleine hightechbedrijven zijn leidend. De deeleconomie bloeit net als de bezorgdiensten.	De economie is niet meer op groei gericht. Het verminderen van materiaalgebruik staat voorop. Er is veel publieke rijkdom, maar niet zoveel private rijkdom. De inkomens- en vermogensverschillen zijn klein.	Kleine en middelgrote bedrijven spelen een voorname rol. Burgers en bedrijven werken veel samen. Regionale zelfvoorziening staat voorop. De informele economie is sterk gegroeid.
Beleid	De overheid faciliteert het bedrijfsleven, maar stelt strenge eisen wat betreft verduurzaming en neemt de regie in de ruimtelijke ordening. Negatieve milieueffecten worden in rekening gebracht (<i>true pricing</i>).	De overheid garandeert vrije markten met een krachtige mededingsautoriteit en garandeert tevens individuele vrijheden. Zij investeert in energienetwerken, datanetwerken en cyberveiligheid. Het omgevingsbeleid is minimaal.	Het Rijk voert de regie, binnen internationale afspraken. Het maakt integrale visies en voert planeetpuntensysteem in: jaarlijks persoonlijk budget voor leefomgevingsonvriendelijk gedrag. Het Parlement van de Dingen geeft een stem aan niet-mensen en latere generaties. Regelgeving en handhaving zijn belangrijk.	Het beleid is gedecentraliseerd naar regioprovincies, gemeenten, buurtraden en coöperaties. Regionale overheden voorzien in hun eigen belastinginkomsten. Burgers nemen veel initiatieven. Het Rijk zorgt voor de hoofdinfrastructuur en de basiskwaliteit.

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Ruimtegebruik	Bedrijven zijn gevestigd op plekken die goed bereikbaar zijn, zoals centrale vervoersknopen. Hier hebben bedrijven hun kantoren en worden veel materialen en producten voor de internationale markt verhandeld. Er zijn veel exclusieve woonmilieus, waaronder drijvende woningen in het Markermeer. De landbouw is grootschalig. Enkele natuurgebieden zijn privaat. Er zijn grote windparken op zee. Natuurgebieden zijn weinig veranderd. Naast beperkte visserij is er veel viskweek.	Ruimte wordt meervoudig gebruikt en digitaal geprogrammeerd. Veel plekken en gebouwen zijn onbestemd. Werklocaties zijn flexibel voor verschillende bedrijfsactiviteiten. Landbouw varieert van grootschalig en hightech tot kleinschalig en multifunctioneel. Veel natuurgebieden op land en in zee zijn klein en tijdelijk. Op zee wordt energie opgewekt via windparken, drijvende zonneparken, aquacultuur e.d. De ruimte voor visserij is beperkt.	Het ruimtegebruik is natuurinclusief. Steden zijn zodanig ingericht dat dagelijkse bestemmingen dichtbij zijn o.a. door meervoudig ruimtegebruik. Bedrijventerreinen met reparatie en hergebruik liggen dicht bij de steden. Er is een groot netwerk van onderling verbonden natuurgebieden op land en in zee. Op zee vormen sommige grote windparken ecologische zones. De visserij heeft grotendeels plaatsgemaakt voor aquacultuur (zeewieren).	Het lokale is belangrijk: in de eigen buurt komen veel activiteiten samen. In wijken zijn er buurthubs voor kleinschalige reparatie en hergebruik van producten. Er is een grote diversiteit aan natuurinclusieve landbouwbedrijven. Veel natuurgebieden zijn klein maar toegankelijk. Om horizonvervuiling tegen te gaan staan windmolens op zee ver uit de kust. Natuurgebieden zijn weinig veranderd. Er is relatief veel visserij.
Ruimtelijke patronen	De Randstad is getransformeerd tot de Middenstad. Zij concurreert met Londen en Parijs en contrasteert sterk met Krasland, dat in het noorden, oosten en zuiden van het land ligt. Er zijn veel grote bedrijventerreinen bij multimodale transportknooppunten.	De digitale ruimte is belangrijker dan de fysieke ruimte. De locatie doet er minder toe, wat leidt tot spreiding. Fysiek levert dit een lappendeken op. Naast hotspots zijn er ook coldspots. Bedrijven en burgers zijn naar buiten de Randstad getrokken.	Er is een sterke, nationale ruimtelijke hoofdstructuur. Water en bodem, en de netwerken van OV, energie en lopen en fietsen zijn structurerend. Zij vormen kralensnoeren van bebouwing en infrastructuur. Middelgrote bedrijventerreinen liggen bij middelgrote steden.	Nederland bestaat uit een mozaïek van regionale landschappen. Er is een gevarieerd patroon van bestaande woonkernen. Kleinschalige bedrijventerreinen liggen in woonkernen. Regionale identiteiten verschillen duidelijk.
Ruimtelijke samenhangen	De samenhang tussen ruimtelijke functies is groot waar dat aan het	Er is vooral sprake van virtuele samenhang tussen ruimtelijke	Er is veel samenhang tussen ruimtelijke functies waar het om nationale	Er is een sterke samenhang tussen ruimtelijke functies waar zij de

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
	internationale vestigingsklimaat bijdraagt. Op nationaal niveau is de samenhang het grootst. Er is veel samenhang tussen land en zee.	functies. Dit gebeurt via de koppeling van verschillende datastromen. De fysieke wereld is gefragmenteerd. Waar nodig is er functiescheiding. Er is samenhang in de tijd gericht op flexibiliteit.	belangen en internationale afspraken gaat, er is weinig afwenteling tussen gebieden en er is veel samenhang op lange termijn.	lokale en regionale identiteit en de sociale, ecologische en economische vitaliteit versterken. De samenhang tussen de regio's is beperkt.

Bijlage II Tabel van stad en regio

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Ruimtelijke structuur nationaal	Leidend verstedelijkingsconcept: metropolis. Sterke concentratie in de Middenstad (Randstad en de ring eromheen); groot contrast tussen de Middenstad en Kransland.	Leidend verstedelijkingsconcept: exopolis. Locaties verliezen betekenis; veel spreiding; voorkeur voor goedkope locaties; snel veranderd ruimtelijk patroon.	Leidend verstedelijkingsconcept: ecopolis. Optimale benutting van bestaande steden; evenwichtig groei over gehele stedelijke netwerk.	Leidend verstedelijkingsconcept: micropolis. Regionalisering belangrijker dan agglomeratievorming; verstedelijking is meer gespreid.
Ruimtelijke structuur regionaal	Grote sociaal-economische contrasten; uiteenlopende dichtheden en ruimtelijke kwaliteit; waterveiligheid wordt technisch opgelost en speelt geen rol bij locatiekeuze.	Herbestemming en transformatie; ook uitbreiding; lichte verstedelijking; tijdelijke bestemmingen; centra verliezen betekenis; lange-termijnrisico's waterveiligheid spelen nauwelijks een rol.	Transit-oriented development: stedelijke ontwikkeling rond vervoersknopen; verknoping van rood, groen en blauw; variëteit aan dichtheden; bodem en water zijn leidend bij locatiekeuzes.	Geconcentreerde groei in of aan bestaande steden en dorpen; daily urban systems worden kleiner; waterveiligheid speelt een beperkte rol bij locatiekeuzes (verschillend per regio).
Ruimtelijke structuur lokaal	Economische efficiency door functiemenging of juist hoge specialisatiegraad; transformatie waar dat rendabel is; in Kransland: een combinatie van recreatie, zorg en landbouw.	Meervoudig ruimtegebruik is standaard; tijdelijke programmering door virtual reality en augmented reality (aangevulde realiteit: beeld van de werkelijkheid waaraan digitale elementen zijn toegevoegd).	Nabijheid staat centraal; functiemenging op wijk-, buurt- en gebouwniveau is de norm.	Grote diversiteit aan wijktypen, volgens behoeften van de lokale bevolking; multifunctionele buurtcentra; ongewenste functies in tussenzones; landschappelijk ingepast.
Groen en blauw in de stad	Stad komt het land in; harde scheiding, maar ook groen wonen op overgang tussen stad en land; natuur als plus voor vestigingsklimaat; economisch meest	Verschil tussen stad en land vertraagt; in en aan stedelijke gebieden ligt tussenlandnatuur: tijdelijk en onbedoeld biodivers; klimaatbestendigheid van	Het land komt de stad in; meer open water en groenvoorzieningen in, op en om woningen en bedrijfspanden; <i>nature-based solutions</i> voor	Diffuse overgang tussen stad en land; natuur met lokale soorten; rond de stad gericht op beleving en recreatie; groene en blauwe wijken

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
	efficiënte adaptatiemaatregelen krijgen prioriteit.	gebieden o.b.v. draagkracht van inwoners en bedrijven; geen klimaatadaptatie in de inrichting van steden.	stedelijke water- en warmtebuffers.	in bepaalde gebieden; vooral kleinschalige adaptatieoplossingen.
Wonen, werken en voorzieningen	Alle varianten van wonen komen voor: van heel luxe tot gestandaardiseerd basic; werken in central business districts, campussen maar ook doorsnee bedrijventerreinen en ook thuis; retail deels online en deels op gespecialiseerde winkellocaties; veel verblijfsrecreatie, vooral in Kransland. Aantal woningen neemt in contextscenario Meer met 2,2 miljoen toe; stedelijk gebied groeit dan met 440 km ² . In contextscenario Minder is de toename 1 miljoen en 200 km ² .	Tijdelijke woonvormen en flexibele huurvormen; hoge doorstroming; minder ruimte voor werken: krimp van kantoren; ook andere functies op bestaande bedrijventerreinen; veel thuiswerken; retail verschuift naar online; krimp van horeca en recreatie en toerisme. Aantal woningen neemt in contextscenario Meer met 2,2 miljoen toe; stedelijk gebied groeit dan met 580 km ² . In contextscenario Minder is de toename 1 miljoen en 200 km ² .	Woningdelen en kleinschaliger wonen worden gebruikelijk; werk gebeurt vaker thuis en op fietsafstand, ontmoetingsplaatsen zijn populair; winkelen gebeurt nog steeds fysiek, maar is kleinschaliger; recreëren gebeurt vooral dicht bij huis. Aantal woningen neemt in contextscenario Meer met 1,5 miljoen toe; stedelijk gebied groeit dan met 280 km ² . In contextscenario Minder is de toename 0,6 miljoen en 150 km ² .	Woonkwaliteit staat centraal; levensloopbestendige woningen en wijken; meer-generatiewoningen; buurtwerkhubs; detailhandel is kleinschalig en op kwaliteit gericht; recreatie is op 'streekeigenheid' gericht. Aantal woningen neemt in contextscenario Meer met 1,6 miljoen toe; stedelijk gebied groeit dan met 630 km ² . In contextscenario Minder is de toename 0,5 miljoen en 200 km ² .
Energie in de stad	'Onzuinige' gebouwen maken plaats voor zuinige, ook uit economische overwegingen; beperkte rol van stedelijke energieopwekking.	Energieoplossingen zowel binnen als buiten het stedelijk gebied; vaak kleinschalige maatregelen.	Klimaatadaptatie en -mitigatie zijn integrale onderdelen van stedenbouwkundige ontwerpen met innovatieve stadsenergie-landschappen en 'spons'-gebouwen. Energy-oriented development: de beschikbaarheid van	Kleinschalige energieopwekking door energiecoöperaties op de schaal van de wijk, de stad en de regio.

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
			hernieuwbare energie is medebepalend voor de keuze van stedelijke ontwikkellocaties.	
Ontwikkeling en beheer van woningen	Marktpartijen bepalen de stedelijke ontwikkeling grotendeels onder randvoorwaarden van overheden; dominantie van grote private investeerders.	Kleinschalige marktpartijen die specifieke doelgroepen bedienen, domineren; er is nauwelijks een rol voor de overheid; aanbieders focussen op specifieke doelgroepen.	Non-profit projectontwikkelaars en corporaties opereren binnen kaders van de overheid; uitgangspunt is de vereniging van duurzaamheid en betaalbaarheid.	Bewonerscollectieven, kleinschalige corporaties, lokale overheden en marktpartijen ontwikkelen samen; bewoners hebben het right to challenge (het recht om uit te dagen; bewonersgroepen kunnen taken van de gemeente overnemen).
Mobiliteit personen	Veel kunnen reizen = rijkdom, veel moeten reizen = armoede. Eigen auto heeft de voorkeur; hoogwaardige openbaarvervoerknoppen (HOV) in en tussen grootstedelijke agglomeraties, regionaal openbaar vervoer is voor wie eigen auto niet kan betalen. Relatief grote reisafstanden. Private en beprijde wegen.	Digitale connectiviteit is belangrijker dan fysieke mobiliteit; flexibiliteit is belangrijker dan snelheid; er is een groot aanbod via Mobility as a Service; kriskraspatronen in een uitgestrekt stedelijk netwerk.	Noodzaak tot reizen wordt geminimaliseerd; nabijheid gaat voor snelheid, lopen en fietsen gaan voor het OV; de auto alleen voor als het niet anders kan.	Vervoerssystemen worden op lokaal niveau georganiseerd; omgevingskwaliteit is belangrijker dan reistijd of snelheid; wijkbussen en deelsystemen spelen een belangrijke rol.
Transport	Er is veel meer vervoerd volume; efficiency door platooning en grote distributiecentra; in stedelijk gebied wordt autonome technologie ingezet.	Ondanks minder spullen is er toch veel goederentransport (minder efficiency); er is veel bezorglogistiek en bijbehorende kleinschalige distributieoplossingen in en rond stedelijke gebieden.	Minder consumptie = minder vervoer; binnenstedelijk transport gebeurt met (goederen)fiets, daarbuiten geen next day delivery en minimalisering van aantal ritten.	Regionalisering van de economie betekent korte afstanden van het goederenvervoer; buurthubs krijgen centrale plekken bij verzending en ontvangst.

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Infrastructuur	Er is flink geïnvesteerd in het wegennet (o.a. verbreding waar nodig, A3) en in het openbaar vervoer in en rond de grote steden; verbetering van het internationale vervoer (hogesnelheidstreinen, intercity's en bus rapid transit (BRT)).	De netwerken zijn niet noemenswaardig uitgebreid (behalve plannen die in de jaren twintig al bestonden); de focus ligt op de digitale infrastructuur.	Er is vooral geïnvesteerd in infrastructuur voor lopen en fietsen en voor het openbaar vervoer (voor de beperking van het autogebruik).	Er is vooral in regionale projecten geïnvesteerd, zowel in wegen als in het openbaar vervoer.
Luchtvaart	Schiphol, Eindhoven en Rotterdam blijven open. Opening vliegveld Lelystad (45.000 vluchten) ter ontlasting van Schiphol. Sluiting Groningen en Maastricht. Afname aantal vluchten ten opzichte van 2019 van/naar Nederland met circa 10 procent. Schiphol met uitplaatsing naar Lelystad circa 400.000 vluchten.	Alleen Schiphol en Eindhoven blijven open. Afname aantal vluchten van/naar Nederland met circa 20 procent. Schiphol circa 440.000 vluchten.	Alleen Schiphol blijft open. Afname aantal vluchten van/naar Nederland met circa 60 procent. Schiphol circa 220.000 vluchten.	Schiphol halveert in aantal vluchten. Eindhoven en Rotterdam blijven open op gereduceerde capaciteit. Sluiting Groningen en Maastricht. Afname aantal vluchten van/naar Nederland met circa 40 procent. Schiphol circa 300.000 vluchten.

Bijlage III Tabel van duurzaam economie

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Manier waarop economie duurzaam en circulair is	Consumptie- en investeringspatronen blijven ongewijzigd. Totale materiaalgebruik voor binnenland groeit met 25%. Nadruk in circulair maken van economie ligt op recycling en substitutie door biograndstoffen.	Door afname van belang van materiële economie neemt materiaalgebruik voor binnenland met 15% af. Naast recycling worden hergebruik en opknappen (refurbishment) toegepast. Bovendien sterke inzet op substitutie door biograndstoffen.	Reduceren van grondstoffengebruik via consuminderen, deeleconomie e.d. Materiaalgebruik voor binnenland neemt met 40% af. Recycling is minder nodig. Ook volop inzet op substitutie door biograndstoffen.	Beperkte groei in de koopkracht van mensen, waardoor consumptie van materiële goederen weinig toeneemt. Lokaal delen, hergebruik en reparatie en lokale recycling zijn belangrijk. Materiaalgebruik neemt met 15% af. Gebruik van biograndstoffen verschilt per regio.
Internationale economische integratie	In de wereldeconomie zijn een aantal 'blokken' te onderscheiden, die ook onderling verbonden zijn. De Nederlandse economie integreert verder met andere economieën binnen Europa. Ook de verbondenheid met andere delen van de wereld groeit, maar minder hard. Goederenstromen door Nederland nemen verder toe. Nederland behoudt zijn functie als logistiek knooppunt in het internationale handelsverkeer.	De internationale economische integratie zet verder door, vooral in de digitale sfeer via internationale ICT-netwerken. Ook in de wereldeconomie wordt nabijheid hierbij steeds minder een factor. Groei van goederenstromen door Nederland vlakt af. Nederland blijft een logistiek knooppunt, maar de verdere groei is beperkt.	De integratie met andere economieën verandert. Leidend voor waar economische activiteiten gevestigd zijn, is de minimalisering van de milieueffecten. Internationale goederenstromen door Nederland nemen af. Verbondenheid met andere landen op andere terreinen ontwikkelt zich wel verder.	De integratie met economieën in andere landen is op twee punten van aard veranderd. Er wordt een groter belang gehecht aan autonomie, leveringszekerheid, en herkomst. Daarnaast heeft Nederland zijn hubfunctie in internationale handelsstromen opgegeven. De omvang van vervoerstromen door Nederland is gekrompen.

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Belangrijkste veranderingen in economische sectoren	Zakelijke dienstverlening groeit sterk. Ook logistiek, bouwnijverheid, detailhandel en consumentendiensten blijven groeien. Zorg groeit, maar rest van publieke sector krimpt.	Technologiebedrijven, incl. ICT, zakelijke dienstverlening en bezorgdiensten groeien sterk. Consumentendiensten, logistiek en bouwnijverheid groeien iets. Maakindustrie, detailhandel en publieke sector krimpen.	Publieke sector (overheid en zorg) en zakelijke dienstverlening nemen in omvang toe. Bouwnijverheid en consumentendiensten groeien enigszins. Logistiek en detailhandel krimpen. Maakindustrie neemt fors af.	Uitbreiding en tegelijkertijd schaalverkleining publieke dienstverlening. Maakindustrie groeit. Er komt productie terug naar Nederland, en groei van ambachtelijke productie. Bouwnijverheid, consumentendiensten en detailhandel groeien. Zakelijke dienstverlening en logistiek krimpen.
Ruimtelijk-economisch beleid	Rijksoverheid investeert in infrastructuur, voorzieningen en andere zaken die belangrijk zijn voor vestigingsklimaat van internationale bedrijven. Daarnaast faciliteert en promoot het Rijk agglomeraties en clusters van bedrijvigheid.	Overheden voeren weinig ruimtelijk-economisch beleid. Uitgezonderd beleid voor haven- en industriecomplexen waar activiteiten sterk aan locaties zijn gebonden.	Actief beleid van Rijksoverheid voor evenwichtige groei over gehele stedelijk netwerk, en om functiemenging in knooppunten te bevorderen.	Decentrale overheden zetten zich actief in om de autonomie van hun regio's ook in economische zin te versterken. Dit versterkt de spreiding van bedrijvigheid over Nederland.
Ruimtelijk-economische dynamiek	Een sterke tendens naar meer concentratie van bedrijvigheid in de Middenstad (uitgebreide Randstad), en in verschillende clusters en regionale centra in andere delen van het land (bijvoorbeeld Zwolle, Groningen)	Een tendens naar spreiding, waarbij toeval een belangrijke rol speelt en er geregeld fluctuaties optreden. Op allerlei plekken ontstaan initiatieven die elkaar opvolgen. Er bestaan desalniettemin innovatiehotspots waar de dynamiek het grootst is; maar waar deze zich bevinden wisselt over de tijd.	Er is een grotere spreiding van economische activiteiten over Nederland dan nu het geval is, maar wel met concentraties van activiteiten rond knooppunten. Soms zijn er ook langere ketens, als dit niet anders kan en/of milieuvriendelijk heeft (bijv. bij biograndstoffen, delen van maakindustrie, en in specialistische dienstverlening).	Een sterke tendens naar meer spreiding over het land, waarbij het relatieve belang van de Randstad afneemt. Bepaalde bedrijvigheid clustert rondom regionale centra, aangezien transportkosten relatief hoog zijn, en bedrijven bepaalde voorzieningen/infrastructuur delen (bijvoorbeeld in energievoorziening).

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Ontwikkeling haven- en industrieclusters	Ruimtebeslag van grote haven- en industrieclusters groeit met 15%. Afbouw van fossiele industrie gecompenseerd door verwerking biograndstoffen, chemische recycling en nieuwe energie-gerelateerde activiteiten (waterstof, ammoniak, opslag en gebruik van afgevangen CO ₂). Op- en overslag groeien door. Aanleg van Derde Maasvlakte.	Ruimtebeslag van grote haven- en industrieclusters groeit licht. Het gebruik van de ruimte is minder efficiënt: er vallen hier en daar gaten. Verlies aan oude activiteiten wordt ongeveer gecompenseerd door groei van nieuwe activiteiten. Groei van op- en overslagactiviteiten is beperkt.	Ruimtebeslag van grote haven- en industrieclusters daalt met 20%. Minder productie van basismaterialen nodig, en totale energiegebruik daalt ook. Verlies van bestaande activiteiten wordt deels gecompenseerd door nieuwe activiteiten. Ruimte die nodig is voor op- en overslag in deze gebieden, neemt af.	Ruimtebeslag van grote haven- en industrieclusters daalt aanzienlijk. De productie van basismaterialen neemt af. Verwerking van fossiele brand- en grondstoffen is afgebouwd, maar verwerking van mineralen (cement, zand) vindt nog wel plaats. De substitutie door biograndstoffen komt minder goed van de grond. Ruimte die nodig is voor op- en overslag in havens neemt af.
Ontwikkeling bedrijventerreinen	Uitbreiding en verdichting van bestaande bedrijventerrein, en ontwikkeling nieuwe bedrijventerreinen. Totale ruimtebeslag groeit met ongeveer 40%. Verspreid over het land installaties voor recycling, en toename hubs voor hergebruik en recycling bouwmaterialen. Aantal distributiecentra en schaal ervan, blijft groeien. Aantal datacentra neemt toe.	Ruimtegebruik van bestaande bedrijventerreinen blijft min of meer gelijk, maar functies op deze terreinen worden meer divers. Verspreid over het land ontstaan daarnaast hubs voor tijdelijke opslag, reparatie, refurbishment, kleinschalige maatwerkproductie ('makerspaces'), verhuur, e.d. Ruimtebeslag voor logistiek neemt iets toe. Aantal datacentra en de schaal ervan, neemt fors toe.	Ruimtebeslag van bestaande bedrijventerreinen neemt iets af maar er komen er wel meer. Er is krimp van de primaire maakindustrie, schaalverkleining in logistiek en meer reparatie en revisie. Daarnaast zijn er bij stedelijke centra meer locaties bijgekomen voor hergebruik van onderdelen en producten, reparatie en tijdelijke opslag. Aantal datacentra neemt toe.	Bedrijventerreinen rondom (en soms ook binnen) steden en verspreid over regio's, breiden uit. Reshoring van sommige productie; en toename ambachtelijke productie. Uitbreiding lokale recycling en meer reparatie- en revisie-activiteiten. Daarnaast is voor hergebruik en lokaal delen tijdelijke opslagruimte nodig. Logistiek neemt minder ruimte in. Aantal datacentra neemt niet toe.

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Ontwikkeling kantorenmarkt	Vraag naar kantoren neemt toe, vanwege sterke groei van zakelijke dienstverlening. De groei zit met name in locaties in de Middestad, waarbij de grootste groei zit in Noordvleugel.	Minder vraag naar kantoorruimte. Kantoren vooral nog op centrale plekken, waar mensen af en toe samenkomen. Groei in ICT en andere zakelijke dienstverlening, vertaalt zich vooral in groei van ruimten en hubs waar mensen op afstand kunnen werken (maar waar ook andere activiteiten plaatsvinden).	Door nadruk op efficiënt grondstoffengebruik en vermijden van onnodig reizen wordt er vaker in deeltkantoorruimten in de nabijheid en vanuit huis gewerkt, zowel in private als in publieke sector. De vraag naar kantoorruimte neemt dus af.	Vraag naar kantoorruimte voor zakelijke dienstverlening krimpt sterk, vooral in de Randstad. Groei van publieke sector leidt tot groei in ruimtebeslag van overheid en publieke diensten vooral in bestuurlijke centra verspreid over het land.
Ontwikkeling consumptieve voorzieningen	Groei in materiële consumptie. Ruimtebeslag detailhandel blijft min of meer gelijk. Groei zit vooral in vormen van online-shopping. Deeleconomie blijft marginaal.	Groei van onlineshopping en van deeleconomie-oplossingen via diverse private platformen. Aantal darkstores neemt toe. Veel minder fysieke winkels; op bepaalde locaties nog wel winkels waar beleving en tastbare product centraal staat.	Minder en kleinere winkels; vooral afname van winkels die niet lopend of fietsend te bereiken zijn. Deeleconomie neemt een grote vlucht, ondersteund door digitale platforms die gemeenschappelijk bezit zijn.	Kleinschalige winkels, die vooral lokale markt bedienen. Combinaties met reparatie, revisie en ambachtelijke productie. Lokaal delen van goederen.

Bijlage IV Tabel van klimaatmitigatie

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Mitigatiedoelen	Nadruk op verdienen aan nul-emissie leidt tot efficiënte grootschalige reducties van emissies, en negatieve emissies Samenwerken met landen als Zweden voor compensatie rond landgebruiksemissies; maatregelen worden makkelijk geaccepteerd als groen	Nadruk op gemakkelijke oplossingen, op papier snel naar nul-emissie (EU afspraken): mensen en bedrijven gebruiken apps om CO ₂ af te kopen	Nadruk op snelle en vergaande emissiereductie leidt o.a. tot beperken emissie broeikasgassen uit veenweidegebieden, uitbreiding van kweldeerareaal en snelle aanplant van bossen (waardoor negatieve landgebruiksemissies (carbon sinks)) Aandacht voor 'just transition' (=eerlijkheidsvraagstuk ook bij mitigatie	Nadruk op eigen regionale zeggenschap: hoe willen wij zelf klimaatneutraal worden? Beperkt gas- & biomassagebruik met CO ₂ afvang (CCS) blijkt nodig omdat klimaatneutraal anders niet lukt Er zijn wel enige verschillen en competitie tussen regio's 'Just gaat voor transition'
Hoofddoel energiesysteem	Systeem moet betaalbaar zijn (systeemefficiëntie)	Systeem moet voor bepaalde bubbels betrouwbaar zijn in brede zin (elektriciteit is altijd beschikbaar, inclusief zelfredzaamheid). Kan dus ook via lokale maatregelen, als het Rijk er niet voor kan zorgen	Systeem moet schoon zijn (ecologische voetafdruk is bepalend)	Systeem moet betaalbaar zijn (consumententarieven)
Energievraag	Hoge vraag, met name in de Mid-denstad, maar wel efficiënt ingezet (circa 500 terawattuur in 2050)	Hoge vraag door groei van sectoren, veel elektrificatie, matig efficiënt (circa 450 terawattuur 2050)	Lage vraag, besparen is een nationale plicht, duidelijke nationale regels (circa 300 terawattuur 2050)	Lage vraag, besparen met de straat is een sport (leuk en noodzakelijk) (circa 350 terawattuur)

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Energieaanbod	<p>Aanbod: wordt door markt gedomineerd: (inter)nationaal en grote projecten</p> <p>Baseload: 6 gigawatt grootschalige kernenergie (54 terawattuur) en waterstof (importeren en omzetten energie)</p> <p>Flexibel: import en export (acceptatie van energieverlies)</p> <p>Variabel: grootschalig inzet van hernieuwbare energie: 200 gigawatt zon (215 terawattuur), 8 gigawatt windenergie op land (24 terawattuur) en 70 gigawatt (330 terawattuur) windenergie op zee (samen 310 terawattuur).</p> <p>Totaal aanbod 2050 circa 625 Terawattuur</p>	<p>Aanbod: is sterk internationaal, nationale coördinatie waar nodig</p> <p>Baseload: waterstof (import), 3 gigawatt kernenergie (26 terawattuur in meerdere kleine centrales, = SMRs)</p> <p>Flexibel: vraagsturing via apps, virtuele netwerken, regionale waterstofopslag, lokale batterijen</p> <p>Variabel: bescheiden inzet van hernieuwbare energie: 70 gigawatt zon, 8 gigawatt windenergie op land en 40 gigawatt windenergie op zee (samen 280 terawattuur)</p> <p>Totaal aanbod 2050 circa 325 Terawattuur</p>	<p>Aanbod: wordt nationale gecoördineerd en lokaal ingevuld</p> <p>Baseload: laag energiegebruik, geothermie (en aquathermie) als baseload voor warmte</p> <p>Flexibel: batterijen en waterstof via windenergie op zee, import indien nodig (lange perioden weinig zon/wind)</p> <p>Variabel: grootschalige inzet van hernieuwbare energie: 200 gigawatt zon (215 terawattuur), 12 gigawatt windenergie op land (36 terawattuur) en 70 gigawatt (330 terawattuur) windenergie op zee (samen (samen 580 terawattuur)</p> <p>Totaal aanbod 2050 circa 575 terawattuur</p>	<p>Aanbod: is regionaal (elke regio ziet wat zij wil en kan doen); nationale coördinatie waar nodig</p> <p>Regelbaar vermogen: fossiel gas + CO₂-afvang (CCS), houtige biomassa + CCS</p> <p>Flexibel: netwerkfalen, leveringszekerheid</p> <p>Variabel: kleinschalige inzet van hernieuwbare energie: 100 gigawatt zon (108 terawattuur), 9 gigawatt windenergie op land (27 terawattuur) en 25 gigawatt (116 terawattuur) windenergie op zee (samen 251 terawattuur)</p> <p>Totaal aanbod 2050 circa 350 terawattuur</p>
Import en export	Netto export, verdienen waar energie het meest opbrengt.	Veel import, ook/vooral waterstof.	Netto export. Sterke infrastructuur nodig.	Netto in balans (jaarbasis), wel import van gas.

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Netwerk, infrastructuur en opslag	Supergrid voor elektriciteit en industrieel gas (incl. waterstof), groot en gebundeld.	Veel netwerken gebruiken veel ruimte, wisselende standaarden en inefficiëntie.	Directe elektrificatie, veel grote en gebundelde infrastructuur, Energy Oriented Development.	Regionale netwerken die verschillen in technologie en efficiëntie.
Marktorganisatie	Optimalisatie op basis van kosten en de markt dicteert de uitkomst.	Wisselende aanbieders en wisselende arrangementen.	Overheid reguleert sterk en neemt zelf initiatief.	Aanbod is leidend, lokale organisatie en verschillende bronnen.
Landgebruik en landgebruiksemissies (Agriculture, Forestry, and Other Land Use (AFOLU))	AFOLU-emissies omstreeks nul, ook gebruikmakend van rekenrengels en uitwisseling met andere EU landen. Meekoppelen en vermarkten van vastlegging CO ₂ . Forse private en publiek-private bosuitbreiding, enige beperking CO ₂ -emissie veenweiden via drukdrainage.	AFOLU-emissies blijven, NL moet in buitenland compenseren, maar daar is weinig kader voor Handel certificaten (zoals klimaatbossen). Beperkte bosuitbreiding, veenweide deels vernat voor emissiereductie, maar deels ook nog diep ontwaterd.	Sterke reductie in de AFOLU-emissies, kan binnen NL netto op nul uitkomen of zelfs eronder. Alles uit kast halen voor maximale CO ₂ -vastlegging, inclusief uitbreiding van kwelderareaal, zeer forse bosuitbreiding en uitgebreid vernatten van veenweiden, natuurpositieve zonneweides.	Enige reductie AFOLU-emissies. Forse bosuitbreiding, veenweide deels vernat voor emissiereductie, maar deels ook nog diep ontwaterd.
Landbouw & Broeikasgasemissies	Nauwelijks reductie van de veestapel (15%). Inzet op emissiereductie in landbouw via technische maatregelen.	Beperkte reductie van de veestapel (25%). Inzet op emissiereductie in landbouw via technische maatregelen.	Omvangrijke reductie van de veestapel (>70%), beperken CO ₂ -uitstoot veenweiden, CO ₂ -neutraal landgebruik en CO ₂ -opslag door landbouw.	Flinke reductie van de veestapel (40%).
Industriële broeikasgassen	Nog wel gebruik fossiele energie door industrie, gecompenseerd door verwerking biograndstoffen, chemische recycling, en CO ₂ afvang en opslag (CCS). Ook CO ₂ als grondstof voor de industrie, en ook directe afvang van CO ₂ uit de atmosfeer (DAC)	Dalend materiaalgebruik in economie, meer mechanische recycling. Veel gebruik biograndstoffen. Omdat fossiel wel blijft in industrie, daar CCS. En ook beperkte directe afvang van CO ₂ uit atmosfeer (DAC)	Vraagreductie en circulaire materiaal- en productstromen. Gebruik biograndstoffen is de norm. Hierdoor daalt totale energiegebruik in industrie, en uiteindelijk gaan de emissies naar nul.	Verwerking van fossiele brand- en grondstoffen wordt afgebouwd. Substitutie van fossiel door biograndstoffen komt minder goed van de grond. Industrie, incl. elektriciteit blijven fossiel (en biomassa) gebruiken. CCS is dan ook nodig voor klimaatdoel.

Bijlage V Tabel van klimaatadaptatie

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Uitgangspunten	Sterke voorkeur voor technische en innovatieve oplossingen. De natuurlijke gesteldheid van water, bodem en ondergrond zijn niet leidend.	Minimaal oog voor de lange termijn (periode na 2050); veel tijdelijke constructies om te kunnen inspelen op verandering. Verantwoordelijkheden liggen vooral bij individuen en de digitale groepen waarin zij opereren.	De natuurlijke gesteldheid van water, bodem en ondergrond is leidend voor het gebruik ervan.	Vooraf oog voor het regionale belang; nationale aanpak is lastiger. Verantwoordelijkheden liggen vooral bij lokale en regionale gemeenschappen.
Waterveiligheid	Extra waterveiligheid in De Middestad. Veel dijkverzwaringen, nieuwe technieken voor sterke maar smalle en hoge dijken en veel retentiegebieden. Reserveringen voor het kustfundament. Reserveringen voor hoge afvoeren in rivierengebied en beekdalen waar het overstromingsgevaar zeer hoog is.	Ad hoc-maatregelen, early warning systemen en tijdelijk gebruik van buitendijks gebied. Reserveringen voor het kustfundament. Reserveringen voor hoge afvoeren in rivierengebied en beekdalen waar het overstromingsgevaar zeer hoog is.	Meer ruimte voor de rivier, veel multifunctionele dijken (deltadijken) en overstroombare dijken. Reserveringen voor het kustfundament. Reserveringen voor hoge afvoeren in rivierengebied en alle gebieden waar het overstromingsgevaar hoog tot zeer hoog is en dijkkringen langs de grote rivieren.	Maatregelen die waterschappen en regioprovincies kunnen uitvoeren. Karakteristieke landschappen ontzien. Reserveringen voor het kustfundament. Reserveringen voor hoge afvoeren in rivierengebied en beekdalen waar het overstromingsgevaar zeer hoog is.
Inrichting grote wateren	Inrichting van het IJsselmeer en het Markermeer afstemmen op optimale zoetwaterbuffer met prioriteit voor drinkwatervoorziening Middenstad, extra zoetwaterbuffer in de Zuidwestelijke Delta.	Gesloten mondingen blijven gesloten en de Nieuwe Waterweg blijft open. De Haringvlietsluizen blijven op een kier. Afgesloten wateren dienen als bergingsgebied bij hoge afvoeren.	IJsselmeer en grote rivieren zijn heel belangrijk als drinkwaterbron. Oostelijk deel Markermeer is overstroombare groene archipel geworden. Prioriteit wateraanvoer voor veenweiden. Geen wateraanvoer voor doorspoeling of bestrijding	Gesloten mondingen blijven gesloten. De Haringvlietsluizen gaan weer helemaal dicht. De Nieuwe Waterweg wordt verondiept en na 2050 afgesloten. Afgesloten wateren dienen als bergingsgebied bij hoge afvoeren.

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
	<p>Ruimte voor infrastructuur voor zoetwateraanvoer en zoetwaterbuffering. Vervanging van de na 2050 afgeschreven Deltawerken lijkt te worden uitgesteld uit een oogpunt van kostenefficiëntie. De Nieuwe Waterweg blijft wel open en de Haringvlietsluizen blijven op een kier. Afgesloten wateren dienen als bergingsgebied bij hoge afvoeren.</p>		<p>van verzilting. Voor natuurherstel krijgt Lauwersmeer zoet-zout-overgang. Haringvlietsluizen worden opengezet en beheerd als stormvloedkering, Grevelingen krijgt 40 cm getij. De Nieuwe Waterweg wordt verondiept. Na 2050 worden Deltadammen niet vervangen maar weggehaald, en krijgen veel deltawateren (waaronder het Haringvliet) zeeerende dijken en een open verbinding met de zee, waardoor ze verzilten en getijdebeveging terugkrijgen.</p>	<p>Een extra zoetwaterbuffer in de Zuidwestelijke Delta.</p>
Bebouwd gebied	<p>Niet bouwen in gebieden gereserveerd voor de opvang van grotere rivierafvoeren. Wel bouwen in diepe polders, hogere dijken of aangepast (drijvend, op palen) bouwen, afhankelijk van het overstromingsgevaar.</p>	<p>Niet bouwen in gebieden gereserveerd voor de opvang van grotere rivierafvoeren. Wel bouwen in diepe polders, hogere dijken of aangepast (tijdelijk, verplaatsbaar) bouwen, afhankelijk van het overstromingsgevaar.</p>	<p>Niet bouwen in gebieden gereserveerd voor de opvang van grotere rivierafvoeren. Niet bouwen in Rivierengebied totdat duidelijk is welke toekomstige ruimtelijke reserveringen hier nodig zijn. Dit is een forse ruimtelijke beperking van het zoekgebied voor woningbouw.</p>	<p>Niet bouwen in gebieden gereserveerd voor de opvang van grotere rivierafvoeren. Wel bouwen in diepe polders, hogere dijken of aangepast bouwen, afhankelijk van overstromingsgevaar en regio.</p>

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Landbouw	<p>Melkveehouderijen blijven op de veengronden. Open-waterpeil 0,40 cm -mv. Het uitzakken van grondwaterstand wordt vooral met drukdrainage beperkt.</p> <p>Meer wateraanvoer voor beregning landbouw, zolang dat met steeds frequentere lage rivierafvoeren mogelijk blijft. Landbouw in zoute gebieden blijft in stand door doorspoeling met zoetwater. Binnen 250 m van grondwaterafhankelijke Natura2000-gebieden is detailontwatering verwijderd, binnen 500 m geen beregening.</p>	<p>Veengebieden zijn deels vernat voor natuur en recreatie en deels ontwaterd voor landbouw en wonen, afhankelijk van keuzes van digitale groepen.</p> <p>Landbouw op droge gronden blijft plaatselijk in stand met wateraanvoer voor beregening afhankelijk van keuzes in digitale groepen; wateraanvoer met noodpompen waar mogelijk.</p> <p>Landbouw in zoute gebieden is afhankelijk van keuzes in digitale groepen.</p>	<p>Water en bodem zijn in belangrijke mate sturend. De veengebieden zijn vernat. Open-waterpeil 0,20 cm -mv. De landbouw heeft er een beheerfunctie.</p> <p>Veel meer water vasthouden in landbouwgebieden. Landbouw op droge gronden is geëxtensiveerd. Er is geen extra zoetwateraanvoer. Doorspoelen met zoet water is beperkt en waar mogelijk gestopt. Binnen 500 m van grondwaterafhankelijke natuurgebieden is detailontwatering verwijderd, binnen 1.000 m geen beregening.</p>	<p>Delen van de veengebieden zijn vernat. Hier heeft de landbouw een beheerfunctie. In andere delen blijft de ontwatering op de landbouw gericht.</p> <p>Landbouw op droge gronden blijft in stand of is geëxtensiveerd, afhankelijk van de regio.</p> <p>Of er landbouw in zoute gebieden is verschilt per regio.</p>
Natuur	<p>De inspanning om de verdroging op te heffen is minimaal.</p> <p>Verdere effecten van klimaatverandering zijn met beperkte hydrologische buffers aangepakt.</p>	<p>Natuurdoelen zijn aangepast aan wat haalbaar wordt geacht in de veranderende klimaatomstandigheden aangepast. De doelen op soortniveau zijn losgelaten. Exoten zijn welkom. Afhankelijk van de digitale groep is er meer of minder aandacht voor natuur.</p>	<p>Water en bodem zijn in belangrijke mate sturend. Verdroging is aangepakt door hydrologische buffers en een stop op wateronttrekking door de landbouw rondom verdrogingsgevoelige natuur, en de grondwaterwinningen voor drinkwater en industrie zijn beperkt.</p> <p>Het areaal natuur is met 150.000 hectare uitgebreid.</p>	<p>De natuurdoelen zijn aangepast aan wat lokaal en regionaal waardevol en haalbaar wordt geacht.</p>

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Drinkwatervoorziening	<p>Forse toename drinkwatervraag pp; toename totale drinkwaterbehoefte evenredig met bevolking.</p> <p>Leveringszekerheid en goede drinkwaterkwaliteit staan voorop.</p> <p>Regiogrensoverschrijdende transportleidingen. Redundantie. Extra spaarbekkens in IJsselmeer en Zuidwestelijke Delta.</p> <p>Verdere uitputting grondwatervoorraden.</p> <p>Grondwaterwinning met groot-schalige infiltratie en terugwinning op de Veluwe. Toename winning oppervlaktewater en geleidelijk toenemend aandeel ontzilting in West-Nederland.</p> <p>Weinig verbetering grond- en oppervlaktewaterkwaliteit.</p>	<p>De drinkwatervraag per persoon neemt in beperkte mate toe per saldo neemt de totale drinkwaterbehoefte naar verhouding minder toe dan de bevolking.</p> <p>Noodplannen bij drinkwatertekort; onder bijzonder omstandigheden vervalt de leveringsplicht.</p> <p>Kwaliteit van het drinkwater is basaal. Particulieren en bedrijven zoeken hun eigen oplossing en winnen en (na)zuiveren hun eigen water, of kopen flessenwater.</p> <p>Verdere uitputting grondwatervoorraden.</p> <p>Weinig verbetering grond- en oppervlaktewaterkwaliteit.</p>	<p>De drinkwatervraag per persoon neemt af door besparingen; in contextscenario Meer blijft de totale drinkwaterbehoefte constant.</p> <p>Transitie van grondwater naar oppervlaktewater als bron; grondwateronttrekking voor drinkwater en door industrie neemt af met 30%.</p> <p>Regiogrensoverschrijdende transportleidingen. Beperkt ruimtebeslag voor spaarbekkens.</p> <p>Geen infiltratie met systeemvreemd water.</p> <p>Sterke verbetering van grond- en oppervlaktewaterkwaliteit.</p> <p>Geen beregening uit grondwater binnen 1.000 m van grondwaterafhankelijke natuurgebieden.</p>	<p>De drinkwatervraag per persoon neemt in beperkte mate toe per saldo neemt de totale drinkwaterbehoefte naar verhouding minder toe dan de bevolking.</p> <p>Veel uiteenlopende regionale oplossingen: buffering, grondwater, oppervlaktewater, hergebruik en ontzilting. Accent op regionale zelfvoorziening; de leveringszekerheid kan in sommige regio's onder druk komen te staan. Vermindering laagwaardig gebruik van grondwater. Belangen van benedenstroomse gebieden komen vaak in de knel. Functiecombinaties waterwinning met recreatie en natuur, ook in de stad.</p> <p>Verbetering grond- en oppervlaktewaterkwaliteit.</p>
Transport over water	<p>Vaardiepte is op peil gehouden. Transport zoveel mogelijk door leidingen.</p> <p>'Kanaal in de Waal' (langsdammen) is uitgevoerd.</p>	<p>Bedrijven houden grondstofvoorraden nauwkeurig bij.</p> <p>Als er knelpunten ontstaan, dan schakelen zij op ander transport over.</p>	<p>Ruimte voor grotere opslag- en overslagcapaciteit in havens.</p> <p>Voorkomen van verdere uitschuring van rivierbodems.</p>	<p>Versterking binnenlandse vaarwegverbindingen.</p>

Bijlage VI Tabel van landelijk gebied

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Principes van omgevingsbeleid voor landelijk gebied	Niet natuur, bodem en water zijn primair maatgevend, maar de economie. Veel druk op grondmarkt in de Middenstad met als gevolg hogere investeringskosten voor de landbouw, in Kransland lagere gronddruk. Landbouw en natuur gescheiden; meer combinaties van intensieve veehouderij en tuinbouw met andere bedrijven.	Weinig regie op ruimtegebruik. Zwak omgevingsbeleid m.u.v. waterveiligheid. Onvoorspelbaar en vaak tijdelijk ruimtegebruik, waardoor ook het agrarisch grondgebruik wisselt.	Natuur, bodem en water zijn leidend. Overheid heeft flinke invloed op grondmarkt – om afwaardering van grond (voor bijvoorbeeld extensivering) mogelijk te maken. Functies mengen waar het kan, scheiden waar het moet. Natuurinclusief en klimaatrobust ruimtegebruik.	Natuur, bodem en water maatgevend en afgestemd op regionale karakteristieken. Regionale grondbanken zijn nodig om natuurinclusief ruimtegebruik mogelijk te maken, maar de verschillen tussen regio's zijn groot. Natuurinclusief ruimtegebruik dominant, met alle denkbare variaties van meekoppeling en menging van functies.
Voedselsysteem	Hoge productie, grootschalig en mondiaal. Zeer sterke schaalvergroting. Primaire productie kapitaalintensief en voor fors deel door multinationale agri-ondernemingen.	Consumptie is afhankelijk van bubbel. Ook nieuw voedsel, zoals kweekvlees en algenproducten. Productie is ook afhankelijk van bubbel, van hoogtechnologisch tot biologisch.	Natuur en dierenwelzijn staan voorop in voedselsysteem. Vleesvervangers geperfectioneerd en geaccepteerd. Vrijwel volledige eiwittransitie, vooral bij voedselproductie. Vooral nationale markt. Stop veevoerimport.	Voedselsysteem met respect voor mens, dier en omgeving. Vooral lokale en regionale markt. Lokale gemeenschappen participeren in landbouw en natuurbeheer. Korte kringlopen.
Grondgebonden landbouw	Zonering: agrarische hoofdstructuur op vruchtbare gronden levert hoge productie met hoge inputs. Bedrijfsvoering verregaand gemechaniseerd, geautomatiseerd en gerobotiseerd. Rationeel cultuurlandschap met grote gebouwen en technische installaties.	Hoogproductief en hoogtechnologisch. Flexibele productie, die sterk reageert op marktprijzen van voedsel-, voeder-, biomassagewassen.	Natuurinclusief, circulair, biologisch en grondgebonden. Zonering: hoogproductief en hoogtechnologisch op daarvoor geschikte bodems; daarbuiten extensieve veehouderij en akkerbouw met bredere groene en maatschappelijke diensten.	Natuurinclusief, circulair in korte ketens en afhankelijk van gemeenschap biologisch. Verbreed verdienmodel. Veel coöperatieve en andere bedrijfsvarianten. Landschapsbehoud en -ontwikkeling gericht op versterking en

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
				behoud van regionale identiteit. Rentmeesterschap voorop.
Niet-grondgebonden landbouw	<i>Greenports</i> en intensieve veehouderij in agro-industriële clusters. Afzonderlijke veehouderijbedrijven wel van elkaar gescheiden in verband met zoönosegevaar. Verspreid over het land en gecombineerd met datacentra, energievoorziening, bedrijventerreinen en woningbouw i.v.m. gedeelde reststoffen en (andere) verbonden stromen.	Koppeling van glastuinbouw en intensieve veehouderij i.v.m. reststromen. <i>Greenports</i> zijn uitgebreid.	Intensieve veehouderij is vrijwel verdwenen, melkveehouderij voor een groot deel. Glastuinbouw is klimaatneutraal, kleiner van omvang en energetisch gemengd en qua reststoffen gekoppeld met andere bedrijven.	<i>Greenports</i> en intensieve veehouderij zijn gekrompen en 'versmolten' met de stad. Grootschalige import van veevoer en kunstmest verdwijnt.
Natuur en bos	Natuurnetwerk Nederland is voltooid, en vormt kern van groen-recreatieve ruggengraat met verblijfsrecreatie en zorgeconomie. Natuur is gescheiden van landbouw, m.u.v. overgangsgebieden (1000m) met natuurinclusieve landbouw en beperkte hydrologische buffers rond kwetsbare Natura 2000-gebieden. 120.000 ha nieuw privaat en publiek-privaatbos voor compensatie van onder meer nieuwe	Natuurnetwerk Nederland is voltooid. Smalle overgangsgebieden (500m) met natuurinclusieve landbouw rond kwetsbare Natura 2000-gebieden. Scheiding van landbouw en natuur. Natuurontwikkeling en beheer door bubbels m.u.v. beschermde natuurgebieden. Daarnaast pop-up-natuur. Natuur is vooral beleefbare natuur (recreatie). Bos is beperkt uitgebreid, met 50.000 ha, vooral in	Natuurnetwerk Nederland is voltooid en met 150.000 ha uitgebreid. Daarnaast is er overal natuurinclusief ruimtegebruik met ecosysteemdiensten, waardoor geen aparte overgangsgebieden rond verzuringsgevoelige natuur nodig zijn, wel hydrologische buffers tegen verdroging. Beekdalen en veengebieden fungeren als klimaatbuffers. Landelijk gebied is dooraderd met 10% groenblauwe landschapselementen. Het	Natuurnetwerk Nederland is voltooid. Daarnaast natuurinclusief ruimtegebruik met ecosysteemdiensten. Geen overgangsgebieden nodig, wel hydrologische buffers tegen verdroging. Beekdalen en veengebieden fungeren als klimaatbuffers. Landelijk gebied is dooraderd met 10% groenblauwe landschapselementen. Veel boeren natuur en natuur voor mensen. Uitbreiding van multifunctioneel en kleinschalig bos met 140.000 ha als

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
	infrastructuur, recreatiebos in nieuwe belevenisparken, landschappelijke aankleding van bebouwing, inpassing van energiewinning en vanwege CO ₂ -opslag.	combinatie met nieuwe woonlocaties en in de overgangsgedebieden, en vanwege CO ₂ -opslag.	bosareaal is met 190.000 ha uitgebreid; een deel daarvan ligt in het Natuurnetwerk Nederland, een groter deel daarvan is aangelegd als multifunctioneel bos in natuurinclusief ruimtegebruik en vanwege CO ₂ -opslag.	natuurinclusief ruimtegebruik en vanwege CO ₂ -opslag, waaronder voedsel- en speel- en geriefbosjes langs stadsranden.
Bodem, water en lucht	Buiten de overgangszones inzet op technische aanpassingen aan stallen en andere veevoersamenstelling. Bij hoge milieudruk op natuur wordt vaak intensief herstelbeheer gevoerd.	Buiten de overgangszones inzet op technische aanpassingen aan stallen en andere veevoersamenstelling. Veel inzet op innovaties in technologische maatregelen.	Natuurinclusieve landbouw leidt tot lagere uitstoot van stikstof en broeikasgassen. Door uitgebreid natuurareaal en natuurinclusief en klimaatrobuust ruimtegebruik zijn aanvullende maatregelen niet nodig.	Natuurinclusieve landbouw leidt tot lagere uitstoot van stikstof en broeikasgassen. Door uitgebreid natuurareaal en natuurinclusief en klimaatrobuust ruimtegebruik zijn aanvullende maatregelen niet nodig.
Ruimtelijke samenhang en kwaliteit van landschap	Beschermde natuurgebieden liggen geïsoleerd tussen steden, akkerbouw en agro-industriële clusters. Cultuurlandschap is gefragmenteerd. Eisen aan inpassing van nieuwe functies in landelijk gebied. Areaal agrarisch cultuurlandschap is kleiner; recreatiebehoefte is groter. De stad komt het land in.	Landschap is veranderlijk, grillig en onvoorspelbaar. Veel tijdelijk ruimtegebruik in 'tussenland'. Geen regie op verstedelijking. Fragmentatie, geen samenhang: stad en land vormen een 'lappendeken'.	Landschap is gebaseerd op natuurlijk systeem. Compacte, natuurinclusieve en klimaatbestendige verstedelijking.. Natuur en klimaat zijn leidend; landschap koppelt mee. Groenblauwe dooradering tot in de steden. Het land komt de stad in.	Stad en ommeland sterk op elkaar betrokken. Landschap is kleinschalig en bevat veel cultuurhistorie. Er is veel regionale verscheidenheid. Combinaties van tuinbouw en woningen langs randen van dorpen en steden. Beschermde natuur is verbonden met stedelijk groen. Veel recreatiemogelijkheden in de woonomgeving. Stad en land zijn verbonden.

Situatie in 2050	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Bereik van natuur- en milieudoelen	Technische aanpak werkt onvoldoende. Lichte maar niet robuuste verbetering van doelbereik Vogel- en Habitatrichtlijn, zorgen over houdbaarheid van herstelbeheer.	Aanpak gebaseerd op nieuwe technologie en reactief beleid werken onvoldoende. Lichte maar niet robuuste verbetering van doelbereik VHR.	Door combinatie extra natuur en natuurinclusief ruimtegebruik worden de doelen van de VHR vrijwel gehaald.	Door natuurinclusief ruimtegebruik forse maar onvoldoende verbetering doelbereik VHR.

Bijlage VII Tabel van pad naar 2050

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
Veranderingen	De verandering in de richting van economische duurzaamheid verloopt aanvankelijk via kleine stappen, raakt na verloop van tijd in een stroomversnelling en bereikt uiteindelijk een verzadiging.	De introductie van nieuwe technologieën gaat eerst langzaam door opstartproblemen en maatschappelijke weerstanden, maar als er echt werk gemaakt wordt van het mededingingsbeleid en de maatschappelijke weerstand wegebt ontstaat er een stroomversnelling.	De transformatie naar een natuurinclusief Nederland met een postgroei-economie vertoont een grillige dynamiek. Er zijn verschillende transitiepaden, waarbij op het ene pad systeemveranderingen sneller verlopen dan op het andere.	Toenemende initiatieven die de lokale en regionale gemeenschappen nemen zorgen voor grote aantallen kleine veranderingen die op elkaar voortbouwen. Opgeteld leiden de kleine initiatieven lokaal en regionaal tot grote veranderingen.
Aanleidingen	De belangrijkste aanleidingen tot de verandering zijn: het schaarser worden van belangrijke grondstoffen, het optreden van steeds grotere weersextremen, de zeespiegel die sneller stijgt dan verwacht en de verdere teruggang in biodiversiteit.	Op internationaal niveau neemt ontwikkeling van ICT en andere technologie een hoge vlucht. Daarnaast scherpt de Europese Commissie het mededingingsbeleid en het privacy-beleid aan en maakt het de toepassing van gentechnologie mogelijk.	Belangrijke aanleidingen tot de transformatie zijn: de effecten van de klimaatverandering die steeds tastbaarder worden, de snellere teruggang in biodiversiteit, de uitbraak van nieuwe pandemieën en de maatschappelijke tweedeling.	Aanleidingen tot de veranderingen zijn: de herontdekking van de leefomgeving door de coronacrisis, de verrommeling van het landschap (denk aan grootschalige distributie- en datacentra), het afnemende vertrouwen in de intensieve landbouw en de overheid en de markt die de publieke ruimte grotendeels beheersen.
Reacties	De voornaamste reacties op deze gebeurtenissen en ontwikkelingen zijn rechtszaken door milieuorganisaties tegen grote internationale bedrijven, institutionele beleggers die meer aandacht voor duurzaamheid eisen en grote internationale	Het Rijk lobbyt actief voor de aanscherping van het Europese mededinging en privacy-beleid en werkt aan een verdergaande liberalisering en flexibilisering van het omgevingsbeleid. Grote vrijheid stimuleert burgers en bedrijven om	In de ogen van groeiende groepen burgers en maatschappelijke organisaties moet de economie binnen de grenzen van de planeet blijven en dient de samenleving meer gelijk te worden. Zij voeren steeds meer acties en rechtszaken om	Er ontstaat een toenemende behoefte aan gemeenschapszin en landschapszorg. Burgers en bedrijven nemen steeds meer samen initiatieven. Het Rijk voert het subsidiariteitsbeginsel consequent door; provincies en gemeenten

	Mondiaal Ondernemend	Snelle Wereld	Groen Land	Regionaal Geworteld
	bedrijven die zelf steeds meer initiatieven nemen (maatschappelijk verantwoord ondernemen). Bedrijven en overheden benutten de agglomeratiekracht van de grote steden ten volle. In reactie op sociale onrust door grotere maatschappelijke ongelijkheid volgt beleid voor een sociaal basisniveau.	– vanuit hun bubbels – veel initiatieven te nemen.	effectief overheidsbeleid af te dwingen. Dat legitimeert stevige sturing door de Rijksoverheid.	bieden burgers en bedrijven de ruimte. Regio's streven naar zelfvoorziening waar mogelijk.
Gebeurtenissen	Overgang van aandeelhouderseconomie naar stakeholdereconomie. Invoering van <i>true pricing</i> : vervuilers moeten betalen. Realisering van een groene industriepolitiek. Ondernemers krijgen ruimte om natuurgebieden te ontwikkelen. Upgrading van Deltaprogramma tot Deltaprogramma 2050+.	Marktwoakhond dwingt grote bedrijven zich op te splitsen. Informatietaks (belasting op data) geeft impuls aan onderzoek en innovatie. Augmented decision-making vangt omgevingsplan. Oprichting van Ministerie van digitale en energie-infrastructuur.	Het Rijk richt het Parlement van de Dingen op. Het Rijk voert een planeetpuntenstelsel in. Het grondstoffengebruik wordt genormeerd. Transit- en energy-oriented development wordt gerealiseerd. De Dienst Landelijke Inrichting wordt opgericht.	Invoering van vergaande beleidsdecentralisatie en regionale belastingheffing. Oprichting van regioprovincies (kleiner dan de huidige provincies). Lokale en regionale overheden geven ruimte aan burgerinitiatieven. Het Rijk verplicht grote bedrijven zich op te delen; ketenpartijen worden kleiner en hun invloed neemt af. Het Rijk ondersteunt bij interregionale afstemming en conflicten tussen regio's met vliegende brigades.

Bijlage VIII Deelnemende organisaties aan toekomstateliers en deelnemers reviewgroep

Tabel VIII.1

Overzicht van deelnemende organisaties in de nationale toekomstateliers, in alfabetische volgorde.

Toekomstatelier	organisatie
Nationaal Atelier	Arcadis
Nationaal Atelier	Avans Hogeschool
Nationaal Atelier	Berenschot
Nationaal Atelier	BoerenNatuur
Nationaal Atelier	BrabantKennis
Nationaal Atelier	Bureau Peter de Ruyter
Nationaal Atelier	BZK/Directie Ruimte en Leefomgeving
Nationaal Atelier	BZK/Team Ontwerp
Nationaal Atelier	CLM
Nationaal Atelier	Commissie m.e.r.
Nationaal Atelier	College van rijksadviseurs
Nationaal Atelier	Deltares
Nationaal Atelier	EZK/Algemene Economische Politiek
Nationaal Atelier	EZK/DG Bedrijfsleven en Innovatie
Nationaal Atelier	EZK/DG Klimaat en Energie
Nationaal Atelier	EZK/DG Regio en Ruimte
Nationaal Atelier	EZK/Programma Infrastructuur Duurzame Industrie
Nationaal Atelier	G4o Fysieke Pijler
Nationaal Atelier	Gemeente Amsterdam
Nationaal Atelier	Gemeente Den Haag
Nationaal Atelier	Gemeente Oss
Nationaal Atelier	GGD Rotterdam-Rijnmond
Nationaal Atelier	Havenbedrijf Rotterdam
Nationaal Atelier	IenW/Algemene Strategie Advies
Nationaal Atelier	IenW/DG Milieu en Internationaal/programma CE
Nationaal Atelier	IenW/DG Water en Bodem
Nationaal Atelier	IenW/Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving
Nationaal Atelier	IPO
Nationaal Atelier	Jonge Klimaatbeweging
Nationaal Atelier	KuiperCompagnons
Nationaal Atelier	LNV/DG Natuur, Visserij en Landelijk Gebied
Nationaal Atelier	LNV/Gebieden
Nationaal Atelier	LNV/Natuur
Nationaal Atelier	Milieudefensie
Nationaal Atelier	MVO Nederland
Nationaal Atelier	Natuur en Milieu Gelderland

Toekomstatelier	organisatie
Nationaal Atelier	Natuur en Milieufederaties
Nationaal Atelier	Natuurmonumenten
Nationaal Atelier	NPRES
Nationaal Atelier	Nyenrode
Nationaal Atelier	Ontwikkelingsbedrijf Waalfront
Nationaal Atelier	Platform 31
Nationaal Atelier	Provincie Flevoland
Nationaal Atelier	Provincie Gelderland
Nationaal Atelier	Provincie Noord-Brabant
Nationaal Atelier	Provincie Utrecht
Nationaal Atelier	Provincie Zuid-Holland
Nationaal Atelier	RIVM
Nationaal Atelier	RLI
Nationaal Atelier	Ruimte - Vormen
Nationaal Atelier	Ruimtevolk
Nationaal Atelier	RVB
Nationaal Atelier	RWS
Nationaal Atelier	SAVIA
Nationaal Atelier	Schetsontwerp
Nationaal Atelier	Staf deltacommissaris
Nationaal Atelier	STOWA
Nationaal Atelier	Sweco Nederland B.V.
Nationaal Atelier	TenneT
Nationaal Atelier	TKI Energie en Industrie
Nationaal Atelier	TKI Nieuw Gas
Nationaal Atelier	TKI Wind op Zee
Nationaal Atelier	TNO
Nationaal Atelier	TransitieCoalitie Voedsel & Smaakmakers
Nationaal Atelier	TU Delft
Nationaal Atelier	Unie van Waterschappen
Nationaal Atelier	Universiteit Utrecht
Nationaal Atelier	Van Gogh Nationaal Park
Nationaal Atelier	Van Hall Larenstein
Nationaal Atelier	VEMW
Nationaal Atelier	Vereniging Deltametropool
Nationaal Atelier	Vereniging van Grondbedrijven
Nationaal Atelier	VNG
Nationaal Atelier	VNO-NCW
Nationaal Atelier	VU Amsterdam
Nationaal Atelier	Waterschap Vallei en Veluwe
Nationaal Atelier	Wing
Nationaal Atelier	WUR
Nationaal Atelier	ZLTO

Tabel VIII.2

Overzicht van deelnemende organisaties in de regioateliers en workshop VNO-NCW, in alfabetische volgorde.

Toekomstelier	organisatie
Regioatelier Brabant	ARK
Regioatelier Brabant	Brabants Landschap
Regioatelier Brabant	Collectief Midden Brabant
Regioatelier Brabant	EplanA
Regioatelier Brabant	Gemeente Eindhoven
Regioatelier Brabant	Gemeente Meerijstad
Regioatelier Brabant	Gemeente Nuenen
Regioatelier Brabant	Gemeente 's-Hertogenbosch
Regioatelier Brabant	Gemeente Tilburg
Regioatelier Brabant	Gemeenten Boxtel en Sint-Michielsgestel
Regioatelier Brabant	Het Groene Woud, Ark
Regioatelier Brabant	Hof Eyghentijds
Regioatelier Brabant	Mozaïek Dommelvallei
Regioatelier Brabant	Natuur Monumenten
Regioatelier Brabant	OverMorgen
Regioatelier Brabant	Provincie Noord-Brabant
Regioatelier Brabant	RNOB
Regioatelier Brabant	Staatsbosbeheer
Regioatelier Brabant	Stichting Landschap Het Groene Woud
Regioatelier Brabant	Van Gogh NP
Regioatelier Brabant	Waterschap De Dommel
Regioatelier Brabant	WUR
Regioatelier Brabant	ZLTO
Regioatelier Zuid-Holland	BZK/Directie Ruimte en Leefomgeving
Regioatelier Zuid-Holland	College van rijksadviseurs
Regioatelier Zuid-Holland	EZK/Directie Regio
Regioatelier Zuid-Holland	Gemeente Dordrecht
Regioatelier Zuid-Holland	Greenport West-Holland
Regioatelier Zuid-Holland	Havenbedrijf Rotterdam
Regioatelier Zuid-Holland	MRDH
Regioatelier Zuid-Holland	Natuurmonumenten
Regioatelier Zuid-Holland	Provincie Zuid-Holland
Regioatelier Zuid-Holland	Regio Drechtsteden
Regioatelier Zuid-Holland	Vereniging Deltametropool
Regioatelier Zuid-Holland	VU Amsterdam
Toekomstelier VNO-NCW	Aannemersfederatie Nederland Bouw & Infra
Toekomstelier VNO-NCW	ANWB
Toekomstelier VNO-NCW	Betonhuis

Toekomstelier	organisatie
Toekomstelier VNO-NCW	Betonhuis
Toekomstelier VNO-NCW	Cascade
Toekomstelier VNO-NCW	Evofenedex
Toekomstelier VNO-NCW	Glastuinbouw Nederland
Toekomstelier VNO-NCW	Havenbedrijf Rotterdam NV
Toekomstelier VNO-NCW	INretail
Toekomstelier VNO-NCW	Koninklijke Metaalunie
Toekomstelier VNO-NCW	NEPROM
Toekomstelier VNO-NCW	Netbeheer Nederland
Toekomstelier VNO-NCW	Nederlandse Vereniging van Leveranciers van Bouwgrondstoffen
Toekomstelier VNO-NCW	NVM
Toekomstelier VNO-NCW	RHO Adviseurs
Toekomstelier VNO-NCW	Transport en Logistiek Nederland
Toekomstelier VNO-NCW	Koninklijke Vereniging van Hoveniers en Groenvoorzieners
Toekomstelier VNO-NCW	ViaEnergie
Toekomstelier VNO-NCW	VNO-NCW
Toekomstelier VNO-NCW	VNO-NCW Brabant Zeeland

Tabel VIII.3

Overzicht van deelnemers en organisaties in de reviewgroepen, in alfabetische volgorde.

Reviewgroepen	organisatie	naam
Gebruikersraad	BZK/DRL	David van Zelm van Eldik
Gebruikersraad	BZK/DRL	Elien Wierenga
Gebruikersraad	BZK/DRL	Frank Stevens van Abbe
Gebruikersraad	BZK/DRL	Gijsbert Borgman
Gebruikersraad	Cra	Shera van den Wittenboer
Gebruikersraad	Deltaprogramma	Jos van Alphen
Gebruikersraad	EZK/DG Bedrijfsleven en Innovatie	Harry Weijer
Gebruikersraad	EZK/DG Klimaat en Energie	Lennert Goemans
Gebruikersraad	Gemeente Zwolle	Saskia Engbers
Gebruikersraad	IenW/DGM	Michel Duinmayer
Gebruikersraad	IenW/DGMI	André Rodenburg
Gebruikersraad	IenW/DGMI	Jan-Willem Oosterbroek
Gebruikersraad	IPO	Peter Jasperse
Gebruikersraad	LNV/DGAgro	Björn Volkerink
Gebruikersraad	LNV/DGAgro	Micha Lubbers
Gebruikersraad	LNV/DGAgro	Niek Hazendonk
Gebruikersraad	LNV/DGNVLG	Olga van Kalles
Gebruikersraad	LNV/DGNVLG	Ruben Post
Gebruikersraad	Natuur- en Milieufederatie Zuid-Holland	Nienke Schuil
Gebruikersraad	NMU (Natuur- en Milieufederatie Utrecht)	Josja Veraart
Gebruikersraad	Provincie Zuid-Holland	Helmut Thoele

Gebruikersraad	RIVM	Irene van Kamp
Gebruikersraad	RLI	Lianne van Duinen
Gebruikersraad	TU Delft	Anita Baas
Gebruikersraad	UvW	Dominique Blom
Gebruikersraad	UvW	Eric Gloudemans
Gebruikersraad	UvW	Rob Uijterlinde
Gebruikersraad	VNG	Lorenzo Goudsmits
Wetenschappelijke experts	Foresight & Innovation	Patrick van der Duin
Wetenschappelijke experts	Het PON & Telos	Joks Janssen
Wetenschappelijke experts	WUR	Martha Bakker