

Kwaliteit en toekomst

Verkenning van duurzaamheid

Kwaliteit en toekomst

Verkenning van duurzaamheid

MILIEU- EN NATUURPLANBUREAU
RIVM

rivm
Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Sdu UITGEVERS

ISBN 90-12-10714-8
NUR 823/740

© RIVM Bilthoven 2004

Foto omslag: M.C. Escher's "Rimpeling" © 2004 The M.C. Escher Company B.V. - Baarn - Holland. Alle rechten voorbehouden.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912j het Besluit van 20 juni 1974, Stb 351, zoals gewijzigd bij Besluit van 23 augustus 1985, Stb 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor het overnemen van gedeelten uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken dient u zich te richten tot: RIVM - Milieu- en Natuurplanbureau, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven.

Voorwoord

Nederland heeft op de VN-conferentie in Johannesburg uitgesproken te willen bijdragen aan het bereiken van duurzame ontwikkeling. De Staatssecretaris van VROM heeft het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) van het RIVM, in het kader van het actieprogramma Duurzame Daadkracht, opdracht gegeven een duurzaamheidsverkenning uit te brengen, waarin:

- transparante en traceerbare indicatoren worden ontwikkeld voor een toekomstige duurzaamheidsbalans;
- aangegeven wordt wat de internationale effecten zijn van keuzes die in Nederland worden gemaakt en, omgekeerd, wat de invloed is van internationale ontwikkelingen op de keuzemogelijkheden in Nederland. Daarbij zou dan hoofdzakelijk moeten worden ingegaan op de thema's bevolking, mobiliteit, voedsel en energie.

Om deze vragen te beantwoorden zijn in deze verkenning de in de maatschappij levende waardenoriëntaties in kaart gebracht door middel van enquëtering en zijn deze verbonden met de wetenschappelijke inzichten over het functioneren van het sociale, het economische en het ecologische systeem. Hieruit zijn wereldbeelden gevormd en duurzaamheids-indicatoren afgeleid die voor die wereldbeelden representatief zijn. Aan de hand van deze indicatoren is de actuele ontwikkeling beoordeeld en kan worden nagegaan welke risico's in de toekomst kunnen optreden wanneer de ontwikkeling door één van de wereldbeelden wordt gedomineerd. Deze benadering sluit aan bij de perspectievenbenadering zoals die in 1994 door de WRR is bepleit en bouwt voort op het scenariowerk dat door het Milieu- en Natuurplanbureau is verricht in het kader van het IPCC-klimaatonderzoek.

Het duurzaamheidsvraagstuk is al 30 jaar onderwerp van discussie. Deze verkenning is dan ook geen poging om het definitieve antwoord te geven, maar een uitnodiging tot verder maatschappelijk en wetenschappelijk debat. In de verkenning zijn de commentaren verwerkt van een tiental hoogleraren en andere deskundigen die zich met deze problematiek bezighouden. Deze publicatie is tot stand gekomen in samenwerking met Energie-onderzoek Centrum Nederland (ECN), GLOBUS, Landbouw-Economisch Instituut (LEI), TELOS, TNS-NIPO en Universiteit van Amsterdam (UvA). Daarnaast is gebruik gemaakt van de CPB-studie 'Four Futures of Europe'. Het doel van deze verkenning is uiteindelijk tot een meer geïntegreerde vorm van rapportage te komen over hoe het met Nederland gaat in sociaal, economisch en ecologisch opzicht, in het licht van de ontwikkelingen elders in de wereld en met het oog op latere generaties.

Directeur Milieu- en Natuurplanbureau – RIVM,



Prof. ir. N.D. van Egmond

Inhoudsopgave

VOORWOORD 5

HOOFDCONCLUSIES 11

SAMENVATTING 13

DEEL 1 GAAT HET GOED? 35

1	DUURZAAMHEID ALS DENKKADER	37
1.1	Het begrip duurzame ontwikkeling	37
1.2	Doelen, middelen en efficiëntie	39
1.3	Waardenoriëntatie en wetenschap	42
1.4	Wereldbeelden en indicatoren	43
2	WERELDBEELDEN EN DUURZAME ONTWIKKELING	45
2.1	Waardenoriëntaties van Nederlanders	45
2.2	Wereldbeelden van Nederlanders	46
2.3	Wereldbeelden en politieke oriëntatie	50
2.4	Wereldbeelden en levensdoelen	51
2.5	Wereldbeelden en maatschappelijke vraagstukken	52
2.6	Wereldbeelden en sturingsopties	54
2.7	Sociaal dilemma	56
2.8	Ontwerp van een indicatorset	58

DEEL 2 KAN HET ZO DOORGAAN? 67

3	TOEKOMSTVERWACHTINGEN	69
3.1	Historische ontwikkelingen	69
3.2	Bevolking en migratie	75
3.3	Economische activiteiten	82
3.4	Technologie	87
3.5	Afbreukrisico's	88
4	MOBILITEIT	91
4.1	Actuele ontwikkeling	92
4.2	Doelen	93
4.3	Middelen	95
	4.3.1 Olie	95
	4.3.2 Beslag op fysiek en natuurlijk systeem	96
4.4	Sturing, verdeling, verwevenheid en technologie	97
4.5	Doorwerking wereldbeelden	101

4.6	Conclusies	111	
4.6.1	Ontwikkelingen binnen de afzonderlijke wereldbeelden		111
4.6.2	Handelsstrategieën	114	
5	ENERGIEVOORZIENING	117	
5.1	Actuele ontwikkeling	119	
5.2	Doelen	120	
5.3	Middelen	123	
5.3.1	Bronnen van energie	124	
5.3.2	Invloed van energiegebruik op het fysieke en natuurlijke systeem		126
5.4	Sturing, verdeling, verwevenheid en technologie		127
5.4.1	Verdeling en verwevenheid		127
5.4.2	Technologie	130	
5.5	Doorwerking wereldbeelden	136	
5.5.1	Zuinig met energievoorraden		136
5.5.2	Klimaatstabilisatie	140	
5.5.3	Voorzieningszekerheid	142	
5.5.4	Ontwikkeling van energieprijzen	144	
5.6	Conclusies	146	
5.6.1	Ontwikkelingen binnen de wereldbeelden		146
5.6.2	Afbreukrisico's	148	
5.6.3	Handelingsstrategieën	150	
6	VOEDSELVOORZIENING	153	
6.1	Actuele ontwikkeling	154	
6.2	Doelen	157	
6.3	Middelen	158	
6.3.1	Ruimtegebruik	159	
6.3.2	Watergebruik	159	
6.3.3	Stikstofgebruik	161	
6.4	Sturing, verdeling, verwevenheid en technologie		161
6.4.1	Liberalisering van de landbouwmarkt		162
6.4.2	Internationale solidariteit	163	
6.4.3	Milieu- en ruimtelijk beleid		164
6.4.4	Rol van consument en bedrijfsleven		164
6.4.5	Technologie	165	
6.5	Doorwerking wereldbeelden	166	
6.5.1	Indicatoren	166	
6.5.2	Mondiale doorwerking	166	
6.5.3	Veranderingen in Europa	175	
6.6	Conclusies	179	
6.6.1	Ontwikkelingen binnen de afzonderlijke wereldbeelden		180
6.6.2	Afbreukrisico's op lange termijn	181	
6.6.3	Handelingsstrategieën	182	

7	SYNTHESE – RISICO'S EN OPLOSSINGRICHTINGEN	185
	Bijlage 1 Duurzaamheid als denkkader	199
	Bijlage 2 Het verloop van de duurzaamheidsindicatoren in de afgelopen decennia	207
	Afkortingen	217
	Referenties	219

HOOFDCONCLUSIES

Duurzaamheid: maatschappelijke waarden en wetenschappelijke inzichten

Duurzaamheid gaat in essentie over de kwaliteit van leven en de mogelijkheden om die kwaliteit in de toekomst te handhaven. Daarmee is het antwoord op de duurzaamheidsvraag afhankelijk van de maatschappelijke opvattingen over de kwaliteit van leven, de verdeling daarvan over de wereld en wetenschappelijke inzichten in het functioneren van mens en het natuurlijke systeem.

Weinig steun voor de prestatimaatschappij

Uit onderzoek naar de maatschappelijke opvattingen blijkt dat nog geen 10% van de Nederlanders zich kan vinden in een prestatimaatschappij, met de daaraan verbonden trends van verdergaande globalisering en individualisering. De voorkeur gaat uit naar een maatschappij waarin solidariteit en aandacht voor een meer regionale ontwikkeling behouden blijven. Deze voorkeur wordt door de aanhangers van vrijwel alle politieke partijen gedeeld. Aan de afwijzing van de prestatimaatschappij hangt wel een prijskaartje: het gemiddelde inkomen van een Europeaan zou in 2040 dan niet met zo'n 140% zijn gestegen, maar beperkt blijven tot een stijging in de orde van 40 à 100%.

70% van de burgers ziet de duurzaamheidsvraag als een 'sociaal dilemma'. Zij zijn alleen bereid om hun gedrag aan te passen als anderen dat ook doen. Bovendien zijn zij van mening dat de overheid het doorbreken van dit sociaal dilemma moet organiseren. Deze uitkomst staat haaks op het idee dat de burger een terugtrekkende overheid zou willen.

Nederland tot 1990 minder duurzaam, daarna stabilisatie

Door middel van vier wereldbeelden zijn in deze verkenning vier antwoorden gegeven op de duurzaamheidsvraag. De werelden geven elk een specifieke kijk weer op de kwaliteit van leven en de manier waarop die kwaliteit moet worden gerealiseerd. Ze contrasteren in de mate van internationale verwevenheid (globalisering versus regionalisering) en in de keuze tussen efficiëntie en solidariteit.

In deze verkenning is duurzaamheid meetbaar gemaakt door middel van indicatoren die gebaseerd zijn op maatschappelijke waarden en wetenschappelijke inzichten. Uit het verloop van deze indicatoren over de afgelopen 30 jaar komt het beeld naar voren dat de duurzaamheid in Nederland tot 1990 is afgenomen en daarna ongeveer is gestabiliseerd. Deze trends volgen uit het grote gewicht dat maatschappij (en wetenschap) toekennen aan mondiale ecologische vraagstukken en uit de geleidelijke verbetering van de situatie wat betreft honger, armoede en internationale conflicten. Deze indicatoren kunnen ook worden gebruikt om beleidsvoornemens te beoordelen op hun bijdrage aan duurzaamheid.

Risico's door eenzijdigheid en partiële oplossingen

Belangrijke risico's liggen in de éénzijdigheid waarmee vanuit de verschillende maatschappelijke opvattingen naar duurzaamheid wordt gestreefd. Dat blijkt uit een verkenning van toekomstige ontwikkelingen op het terrein van mobiliteit, energie- en voedselvoorziening. Het gaat dan om een éénzijdige (veelal optimistische) focus op technologie, gedragsverandering of bestuurlijke mogelijkheden. Tot op heden zijn vaak partiële oplossingen gevonden voor opkomende problemen, die vervolgens nieuwe problemen oproepen op grotere schaal en langere termijn. Die manifesteerden zich dan in een verdere verstoring van de mondiale stofkringlopen (koolstof en stikstof) en ecosystemen.

Oplossingsrichtingen

Om de risico's van eenzijdigheid te vermijden zou het streven naar duurzaamheid, en daarmee duurzame ontwikkeling, gebaseerd moeten zijn op de volgende elementen:

- geloofwaardige sturing zowel op de middelen als de expliciet te maken doelen,
- gelijktijdige sturing op de sleutelfactoren technologieontwikkeling en gedragsverandering,
- bijdragen aan verdere 'modernisering' van de wereld en daarmee aan stabilisering van de wereldbevolking (voorkómen van culturele blokvorming),
- ondersteuning van mondiale overeenkomsten om het 'sociaal dilemma' bij mondiale ecologische vraagstukken te doorbreken (bijvoorbeeld Kyoto Protocol),
- meewegen van regionale (ecologische of sociaal-culturele) belangen bij mondiale vrijhandelsafspraken.

Als de lage waardering voor de prestatie maatschappij (Mondiale Markt) en de voorkeur voor meer solidariteit en meer samenhang op regionale schaal, bepalend zou zijn voor de te kiezen oplossingsrichtingen, dan zou het Europese schaalniveau tot op redelijke hoogte in de bovengenoemde elementen voorzien. Technologische middelen ter vermindering van de milieudruk, zoals bijvoorbeeld de productie van duurzame energie, kunnen op dit schaalniveau optimaal worden ingezet. Wel zou Europa dan moeten blijven bijdragen aan mondiale overeenkomsten en te sterke blokvorming moeten voorkomen. Naast de beschikbare middelen is de keuze van de doelen (de gekozen kwaliteit van leven) bepalend voor de mate van duurzaamheid. Die maatschappelijke doelen zouden gebaseerd kunnen worden op bewuste keuzen voor specifiek Europese waarden. Gegeven de waargenomen maatschappelijke voorkeur zouden solidariteit, goede collectieve voorzieningen, aandacht voor de ecologie en de regionale schaal tot die doelen kunnen behoren.

Deze Verkenning van duurzaamheid is uitgevoerd op verzoek van Staatssecretaris Van Geel (VROM). Deze verkenning kan niet het laatste woord zijn in de discussie over duurzaamheid en is bedoeld als bijdrage aan het maatschappelijk debat.

SAMENVATTING

Kwaliteit van leven: hier en nu, elders en later

Duurzaamheid gaat in essentie over de kwaliteit van leven en de mogelijkheden om die kwaliteit in de toekomst te handhaven. Daarmee is het antwoord op de duurzaamheidsvraag afhankelijk van:

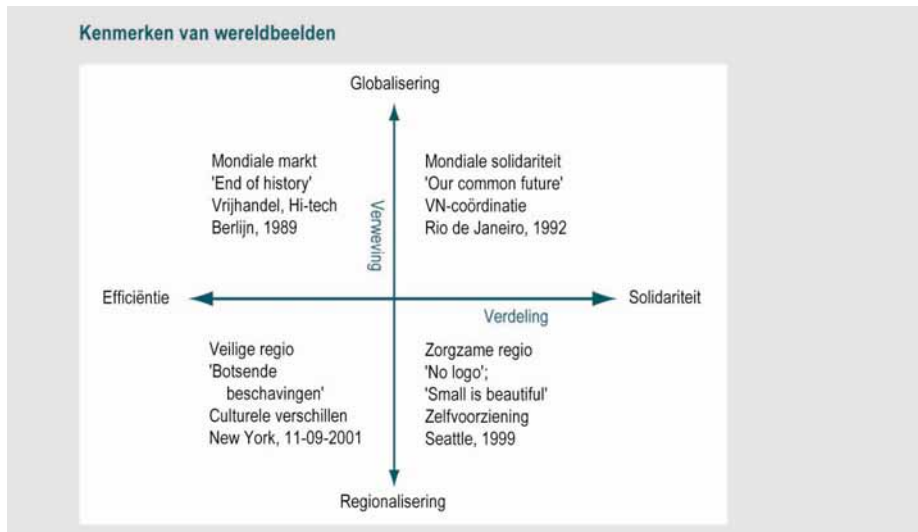
- maatschappelijke opvattingen over die kwaliteit van leven,
- de verdeling daarvan over de wereld en
- wetenschappelijke inzichten in het functioneren van mens en het natuurlijk systeem.

Wordt de ongelijkheid in de wereld als probleem gezien? Zijn de beschikbare collectieve middelen toereikend? Moeten ze worden verdeeld op basis van rechtvaardigheid via de overheid of op basis van doelmatigheid via de markt? Op basis van de wetenschappelijke inzichten in de beschikbaarheid van de (collectieve) middelen worden de risico's geschat die zich in de toekomst bij het continueren van die kwaliteiten kunnen voordoen. Duurzaamheid gaat dus zowel over maatschappelijke waarden als over wetenschappelijke inzichten.

Wereldbeelden om het duurzaamheidsvraagstuk te structureren

Om voor deze verkenning zicht te krijgen op de maatschappelijke waarden heeft TNS-NIPO een enquête onder de Nederlandse bevolking uitgevoerd. Daaruit blijkt dat de keuze voor een bepaalde kwaliteit van leven en de opvatting over de manier waarop die kwaliteit verdeeld zou moeten worden, uit dezelfde waardenoriëntaties voortkomen. Wie presteren belangrijk vindt, kiest eerder voor vrijhandel. Wie gelijkheid en wereldvrede als hoogste goed nastreeft, kiest eerder voor een sterke internationale overheid. De gekozen kwaliteit van leven en de manier en schaal waarop die kwaliteit moet worden gerealiseerd, zijn dus met elkaar te combineren. Deze combinaties zijn op te vatten als *wereldbeelden*.

In deze Verkenning van duurzaamheid worden vier wereldbeelden onderscheiden (*figuur 1*). De wereldbeelden verschillen in de eerste plaats in de mate van internationale verwevenheid van activiteiten (globalisering versus meer regionale ontwikkeling; *verticale as*) en in de afweging tussen efficiëntie en solidariteit (*horizontale as*). De horizontale as is sterk geassocieerd met de keuze tussen marktwerking en overheidscoördinatie. Aan ieder wereldbeeld is een verschillende, specifieke kwaliteit van leven verbonden, anders gezegd: een specifieke oriëntatie op doelen en middelen.

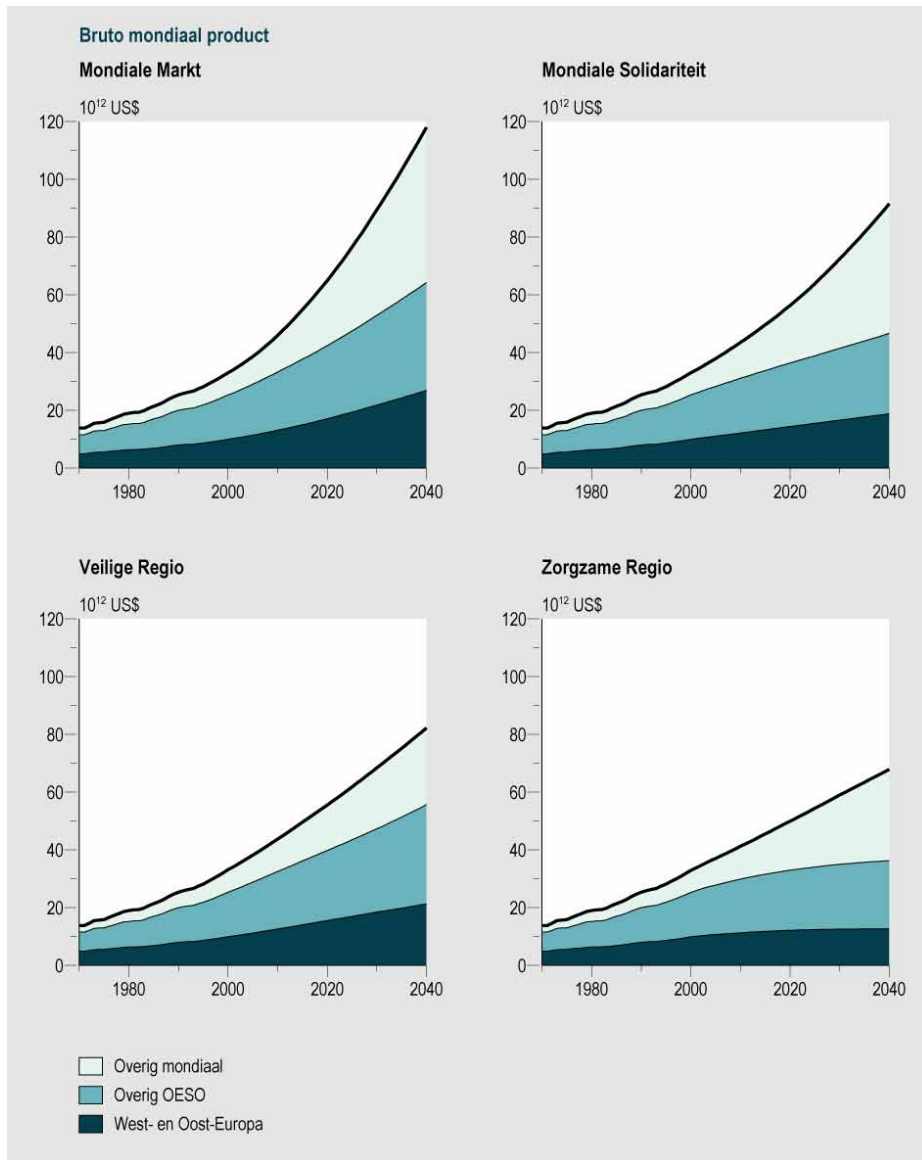


Figuur 1 Vier wereldbeelden.

MONDIALE MARKT (A1)

Toenemende globalisering en individualisering leiden tot het A1-wereldbeeld MONDIALE MARKT; de prestatie maatschappij. Fukuyama (1992) zag in deze trend naar een marktgerichte, globaliserende samenleving de beste oplossing voor een maximale economische groei en maatschappelijke vooruitgang en daarmee het ‘Einde van de geschiedenis’. In deze liberale, individualiserende en op doelmatigheid gerichte wereld is de economische groei inderdaad hoog; het inkomen per hoofd in de EU-15 is in 2040 meer dan 2,4 keer het niveau van 2000 (CPB, 2003). De ecologische risico’s (met name klimaatverandering) zijn echter groot. De wereldbevolking zal in dit wereldbeeld in het midden van deze eeuw stabiliseren op 9 miljard mensen. De Nederlandse bevolking zal tot 2050 doorgroeien naar circa 20 miljoen mensen, waarvan er 6 à 7 miljoen allochtoon zullen zijn.

Vanuit het perspectief van het A1-wereldbeeld worden als positieve ontwikkelingen van de afgelopen decennia de daling van de staatsschuld, de toename van de levensverwachting en de verlaging van de collectieve lastendruk gezien. Negatieve ontwikkelingen zijn in A1-optiek de verslechtering van de Nederlandse concurrentiepositie, de toename van werkloosheid en criminaliteit, de congestie in de vorm van files, de afnemende voorzieningszekerheid van energie en het achter blijven van investeringen in het onderwijs.



Figuur 2 Economische ontwikkeling voor Europa en wereld, 1970-2040 (CPB, 2004).

Het afbreukrisico in het A1-wereldbeeld MONDIALE MARKT is in de eerste plaats het optimisme over de technologieontwikkeling. Daarnaast roept het hoge tempo waarin de mondiale verwevenheid toeneemt sociaal-culturele risico's op, waardoor:

- *sociale samenhang* verloren gaat, wat als tegenpool de ZORGZAME REGIO (B2) oproept,
- *culturele identiteit* verloren dreigt te gaan, wat kan leiden tot het terugtrekken van bevolkingsgroepen in de eigen VEILIGE REGIO (A2), wat weer kan leiden tot culturele blokvorming,

- *solidariteit en collectieve kwaliteiten* verloren gaan (bijvoorbeeld een stabiel klimaat), waardoor de opvattingen verschuiven naar het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT (B1).

ZORGZAME REGIO (B2)

Anti-globalisten hebben vanuit een op solidariteit en kleinschaligheid gericht B2-wereldbeeld (*'Small is beautiful'*) aanhoudend gewaarschuwd voor de risico's van het A1-wereldbeeld. Gemeenschapszin, burgerlijke verantwoordelijkheid en sociaal-culturele diversiteit staan in het wereldbeeld ZORGZAME REGIO hoog in het vaandel. Immateriële zaken als vrije tijd en gemeenschappelijke identiteit worden in dit wereldbeeld belangrijk gevonden: geld maakt niet gelukkig. Dat is maar goed ook, want in dit wereldbeeld is het inkomen per hoofd van de Europese bevolking in 2040 'slechts' 40% hoger dan in 2000. Ter vergelijking: in het A1-wereldbeeld is dit 140% hoger. Ook is er een sterke regionale oriëntatie op producten uit de eigen omgeving en een groot vertrouwen in lokaal bestuur (zelfvoorziening).

VEILIGE REGIO (A2)

Inderdaad roept het beeld van de MONDIALE MARKT (A1) tegengestelde reacties op. Er blijft groot verzet bestaan tegen nieuwe vrijhandelsafspraken en een toenemende behoefte om de eigen culturele en economische belangen te beschermen. Dit leidt tot het A2-wereldbeeld met scherpere tegenstellingen tussen culturele blokken (Huntington's *Botsende Beschavingen*, 1997). In dit wereldbeeld VEILIGE REGIO zet de trend naar hedonisme en individualisme door. De aanhangers van dit wereldbeeld zijn sterk gericht op (nationale) veiligheid, orde en gezag. Vrijhandel wordt als bedreiging voor de werkgelegenheid gezien.

In het A2-wereldbeeld zal door de uitsluiting van kwetsbare gebieden de 'modernisering' uitblijven waardoor de totale wereldbevolking zal toenemen tot 11 miljard in 2050. Door de zeer ongelijke welvaartsverdeling in dit wereldbeeld zal dit leiden tot een grotere kans op mondiale spanningen en conflicten. Het A2-antwoord hierop is minder immigranten en meer beveiliging. De omvang van de Nederlandse bevolking zal licht toenemen naar 17 miljoen inwoners, waarvan er 5 miljoen allochtoon zullen zijn.

Positieve ontwikkelingen in de afgelopen jaren zijn vanuit A2-perspectief de verlaging van de collectieve lastendruk en de verhoging van de levensverwachting. Negatieve ontwikkelingen in dit wereldbeeld zijn de toename van de culturele diversiteit (aantal allochtonen), de toename van criminaliteit, de afname van de pensioenvoorziening en de voorzieningszekerheid van energie.

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

De afgelopen decennia is naar een duurzame ontwikkeling gestreefd, omdat de globalisering in verschillende opzichten al ver is voortgeschreden en omdat mondiale ecologische grenzen in zicht komen (klimaatverandering en biodiversiteit). In 1987 legde de Commissie Brundtland in *'Our Common Future'* hiervoor op VN-niveau de basis. In dit op MON-

DIALE SOLIDARITEIT gerichte wereldbeeld wordt getracht de voortgaande globalisering door regels en verdragen in ecologisch en maatschappelijk goede banen te leiden; een voorbeeld is het Kyoto Protocol om de klimaatproblematiek aan te pakken. Aan de VN gelieerde instituties krijgen in dit wereldbeeld steeds meer legitimiteit en er komt een wereldwijde, effectieve overheidscoördinatie tot stand. Sociale rechtvaardigheid wordt als een onmisbaar element gezien om de spanning tussen economie en ecologie op te lossen: geen intergenerationale solidariteit zonder internationale solidariteit. De bijbehorende lagere economische groei in Europa wordt in dit wereldbeeld geaccepteerd. Dit leidt tot een inkomensniveau in 2040 van 1,8 maal het inkomensniveau van 2000.

In het B1-wereldbeeld wordt veel betekenis toegekend aan de vermindering van honger en armoede. Als meest negatief worden gewaardeerd: de schending van mensenrechten, de afname van de mondiale biodiversiteit, klimaatverandering, drinkwaterschaarste en de verstoring van mondiale stofkringlopen (bijvoorbeeld stikstof).

Indicatoren om duurzaamheid meetbaar te maken

In deze verkenning zijn indicatoren voor duurzame ontwikkeling afgeleid uit enerzijds de waardenoriëntaties van de Nederlandse bevolking en anderzijds de wetenschappelijke inzichten in de beschikbaarheid van de (collectieve) middelen. Deze indicatoren worden vanuit de verschillende wereldbeelden als maatgevend gezien voor de duurzaamheid van de maatschappelijke ontwikkeling (zie tabel).

	Sociaal-cultureel	Economie	Ecologie
Indicatoren vanuit waardenoriëntaties			
	Armoede	Internationale samenwerking	Ozonlaag
	Kinderarbeid	Pensioenvoorziening	Drinkwaterbeschikbaarheid
	Honger	Energie voorzieningszekerheid	
	Gewapende conflicten en terrorisme	Energiegebruik (voorraaduitputting)	
	Mensenrechten	Concurrentiepositie – arbeidskosten	
	Criminaliteit	Concurrentiepositie – filedruk	
	Culturele verschillen (allochtonen)		
Indicatoren vanuit waardenoriëntaties en wetenschap			
	Onderwijs	Staatsschuld	Broeikaseffect
	Gezondheidszorg	Collectieve lastendruk	Waterkwaliteit
	Werkloosheid	Energieprijs	Biodiversiteit
Indicatoren vanuit wetenschap			
	Bevolkingsgroei mondiaal	Inkomen per hoofd	Lokale leefomgeving – gezondheidseffecten
	Bevolkingsgroei nationaal	Handelsstromen	Ruimtebeslag elders
	Werkdruk		Landschapskwaliteit

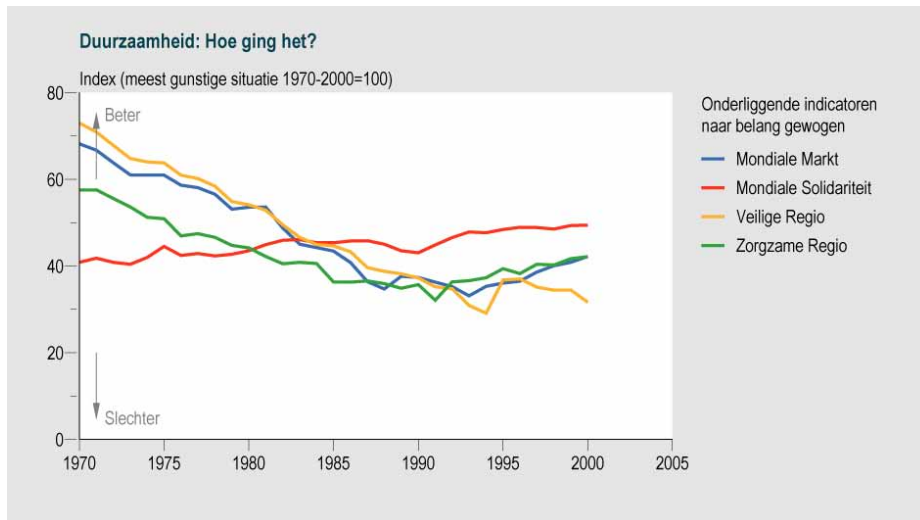
De vraag of 'het goed gaat' kent meer dan één antwoord

De indicatoren vormen de bril waarmee vanuit de verschillende wereldbeelden tegen de ontwikkeling wordt aangekeken als het om duurzaamheid gaat. In het A1-wereldbeeld wordt bijvoorbeeld grote betekenis toegekend aan de ontwikkeling van de staatsschuld, terwijl dit in B2 niet belangrijk wordt gevonden. In B2 wordt grote betekenis toegekend aan de ontwikkeling van honger in de wereld en aan mensenrechten. In de onderstaande figuur is voor de wereldbeelden aangegeven welke onderwerpen door de burger belangrijk worden gevonden.

Belangrijkste duurzaamheidsvraagstukken per wereldbeeld, inclusief de significant verschillende keuzen tussen wereldbeelden (met een * aangegeven).

<p>MONDIALE MARKT (A1)</p> <ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit Broeikaseffect Staatsschuld Gezondheidszorg Ozonlaag Criminaliteit Onderwijs Energievoorzieningszekerheid *Betrouwbare overheid *Concurrentiepositie *Collectieve lasten *Werkloosheid 	<p>MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)</p> <ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit Broeikaseffect Honger Mensenrechten Internationale samenwerking Ozonlaag Armoede Biodiversiteit *Drinkwaterbeschikbaarheid *Analfabetisme *Maatschappelijke rol grote bedrijven *Kinderarbeid *Energiegebruik (voorraaduitputting)
<p>VEILIGE REGIO (A2)</p> <ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit Broeikaseffect Ozonlaag Gezondheidszorg Pensioenvoorziening Biodiversiteit Criminaliteit Energievoorzieningszekerheid *Culturele verschillen (allochtonen) *Collectieve lastendruk *Naleving van regels *Werkloosheid 	<p>ZORGZAME REGIO (B2)</p> <ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit Broeikaseffect Ozonlaag Biodiversiteit Honger Internationale samenwerking Mensenrechten Gewapende conflicten en terrorisme

Als de ontwikkelingen over de afgelopen 30 jaar door de brillen van de verschillende wereldbeelden worden gezien, kan worden aangegeven hoe duurzaam de afgelopen decennia zijn geweest. Anders gezegd: het antwoord op de duurzaamheidsvraag is sterk afhankelijk van het wereldbeeld dat wordt aangehangen. Uit het verloop van de indicatoren in de afgelopen 30 jaar komt het beeld naar voren dat de duurzaamheid in Nederland tot 1990 is afgenomen en daarna ongeveer is gestabiliseerd (*figuur 3*). Deze trends volgen uit het grote gewicht dat maatschappij (en wetenschap) toekennen aan mondiale ecologische vraagstukken en uit de geleidelijke verbetering van de situatie wat betreft honger, armoede en conflicten. De hoge scores in alle wereldbeelden voor ecologische en mondiale vraagstukken sporen niet met de verwachting van veel beleidsmakers dat burgers zich vooral zorgen maken over economische problemen en problemen dicht bij huis. Vervuiling van zeeën en rivieren, ontbossing, klimaatverandering en honger in de wereld blijken dus gemiddeld



Figuur 3 Duurzaamheidsindices voor de vier wereldbeelden; de duurzaamheid neemt tot 1990 in de meeste wereldbeelden af en is daarna min of meer stabiel.

hogere scores dan problemen in de eigen woonomgeving, files of economische vraagstukken (zoals pensioenen of belastingdruk).

Weinig steun voor de prestatimaatschappij

Om de maatschappelijke waardenoriëntaties te onderzoeken heeft TNS-NIPO in opdracht van het Milieu- en Natuurplanbureau voor deze verkenning een omvangrijke enquête gehouden onder de Nederlandse bevolking. Uit die enquête blijkt dat nog geen 10% van de Nederlanders een voorkeur heeft voor het A1-wereldbeeld, de prestatimaatschappij. Met andere woorden: meer dan 90% geeft de voorkeur aan een wereldbeeld waarin solidariteit en aandacht voor de regionale schaal behouden blijven. De meeste steun is er voor het wereldbeeld van de ZORGZAME REGIO B2 (45%), gevolgd door VEILIGE REGIO A2 (27%) en MONDIALE SOLIDARITEIT B1 (22%).

De overheid moet het doorbreken van het sociaal dilemma organiseren

Een beperkt deel van de bevolking zegt zelf iets aan duurzaamheid te doen of te kunnen doen: 70% wijst naar de overheid als degene die actie zou moeten nemen. Veel duurzaamheidsvragen worden blijkbaar gezien als sociaal dilemma; burgers zijn alleen bereid om hun gedrag aan te passen als anderen dat ook doen. Zij zijn van mening dat de overheid het doorbreken van dit sociaal dilemma moet organiseren. Deze uitkomst staat haaks op het idee dat de burger een terugtrekkende overheid zou wensen.

De burger kiest voor de ZORGZAME REGIO (B2) ongeacht zijn politieke voorkeur

Bij verkiezingen is de vraag naar doelstellingen en sturingsopties aan de orde. Kiezers laten in hun stemgedrag hun waardenoriëntaties en wereldbeeld doorklinken. De verschillende politieke voorkeuren kunnen aan de vier wereldbeelden worden gekoppeld (zie tabel).

	MONDIALE MARKT A1	VEILIGE REGIO A2	MONDIALE SOLIDARITEIT B1	ZORGZAME REGIO B2	NL	NL Totaal
%						
CDA	4	26	19	51	100	24
PvdA	3	25	25	47	100	25
VVD	16	32	15	37	100	15
SP	2	22	28	47	100	8
GL	3	19	34	44	100	6
LPF	6	47	7	39	100	6
D66	10	15	38	37	100	4
CU	3	13	38	46	100	4
SGP	0	38	13	50	100	1
andere politie- ke partij, niet gestemd, wil niet zeggen	8	33	15	44		8
NL totaal	6	27	22	45		100

De (verrassende) conclusie uit bovenstaande tabel is dat iedere partij met uitzondering van de LPF en D66 zijn grootste aanhang heeft in het B2-wereldbeeld. Voor het A1-wereldbeeld van de MONDIALE MARKT kiezen relatief veel VVD- en D66-kiezers. Kiezers van de oppositiepartijen (PvdA, Groenlinks, Socialistische Partij en ChristenUnie) maar ook D66-kiezers hebben vaak een voorkeur voor het wereldbeeld van de MONDIALE SOLIDARITEIT (B1). Het wereldbeeld VEILIGE REGIO (A2) lijkt aantrekkelijk voor kiezers van de LPF, VVD en SGP.

Toekomstige ontwikkelingen: mobiliteit, energie- en voedselvoorziening

Om de duurzaamheid van ontwikkelingen te kunnen beoordelen zijn voor de thema's mobiliteit, energievoorziening en voedselvoorziening de risico's in kaart gebracht, die zich zullen voordoen wanneer de toekomstige ontwikkeling door één van de vier wereldbeelden wordt gedomineerd.

Mobiliteit

In het wereldbeeld MONDIALE MARKT (A1) groeit het transport enorm: het goederenvervoer tussen Nederland en andere West-Europese landen verdubbelt tot 2030. Tussen Nederland en Oost-Europa wordt in 2030 vijfmaal zoveel vervoerd als nu. Het transport tussen Nederland en de rest van de wereld neemt toe met een factor drie. Dit leidt niet tot meer congestie op snelwegen, dankzij snelweguitbreidingen en een congestieheffing. Buiten de snelwegen zal de fileproblematiek door de enorme verkeersgroei in dit wereldbeeld wel toenemen. Door sterk te sturen op efficiëntie treedt vershraling op van de kwaliteit van het openbaar vervoer. Wanneer de overheid zich volledig zou terugtrekken uit het openbaar vervoer, kunnen OV-tarieven naar verwachting met 60% stijgen en kan de vervoersprestatie van het openbaar vervoer ruwweg halveren. De combinatie van de congestieheffing en

de verschraling van het openbaar vervoer betekent minder kans op mobiliteit voor de lage inkomensgroepen. In dit wereldbeeld weegt de vrijheid van de consument zwaar. Zo zijn automotoren de afgelopen decennia door technische verbeteringen veel zuiniger geworden, maar is die (milieu-)winst vervolgens verloren gegaan door de verschuiving naar zwaardere auto's (zoals auto's met vierwielaandrijving). Technologieontwikkeling is vooral gericht op kostenbesparing en vermindering van de congestie, niet op de milieu- en duurzaamheidsproblematiek.

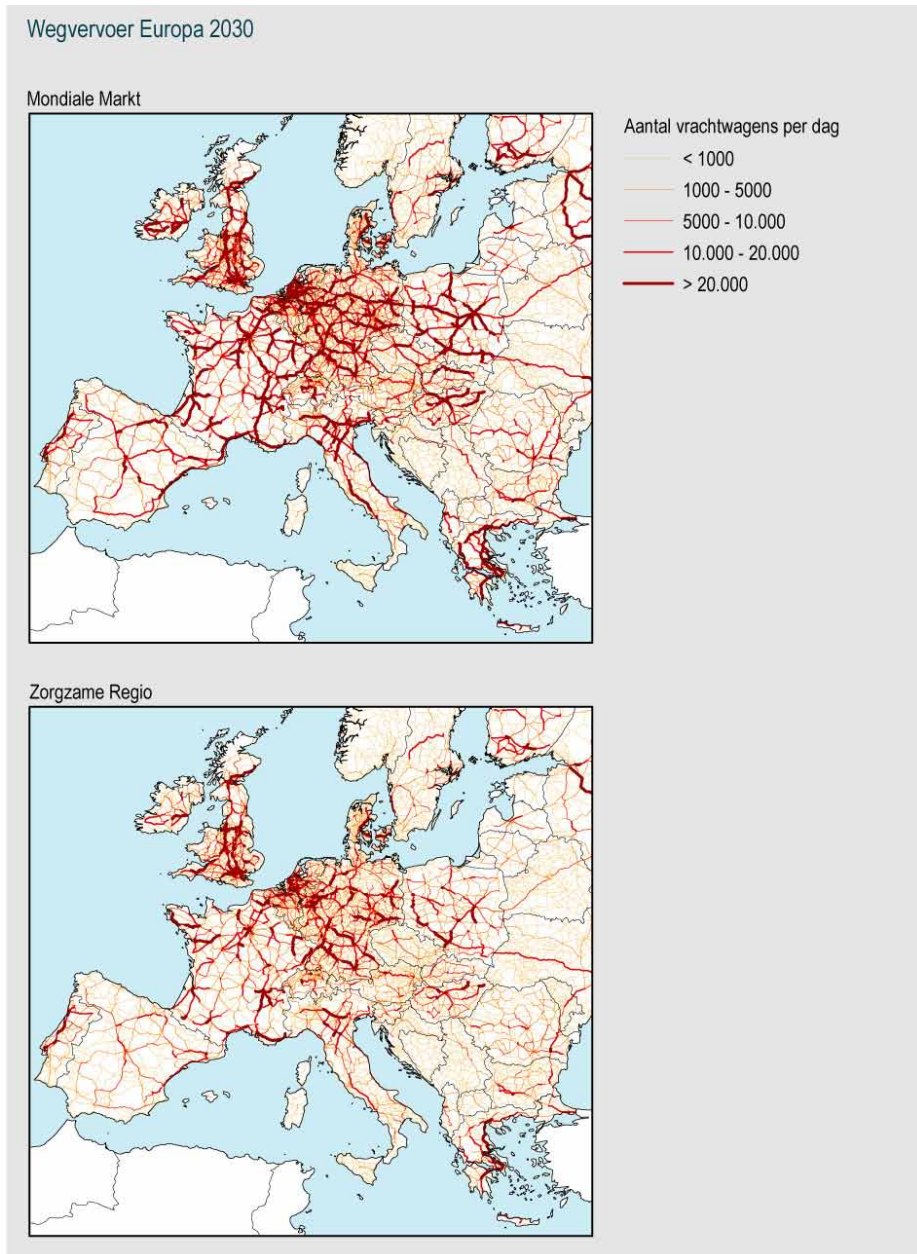
Mobiliteit	
MONDIALE MARKT (A1) <ul style="list-style-type: none"> • Uitbreiding wegen • Congestieheffing • Congestie op snelwegen op huidig niveau • Ongelijkere toegang tot mobiliteit • Technologiewinst naar comfort i.p.v. milieu • Mondiale CO₂-emissie blijft stijgen 	MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) <ul style="list-style-type: none"> • EU-emissiebeleid succesvol • Verbetering milieutechnologie • Besparing: zuiniger wagenpark • CO₂-emissie Nederland daalt
VEILIGE REGIO (A2) <ul style="list-style-type: none"> • Congestie neemt met 30 % toe 	ZORGZAME REGIO (B2) <ul style="list-style-type: none"> • Vrijwillige gedragsverandering

In MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) is dit wel het geval. Door grootschalig in te zetten op bio-brandstoffen, waterstof en brandstofcellen neemt de CO₂-emissie van transport sterk af (met tientallen procenten in 2030 ten opzichte van 2000). Deze, op duurzaamheid gerichte technologische oplossingen zijn echter duur en risicovol en zullen pas op de lange termijn mogelijke oplossingen blijken. Bij het gebruik van waterstof en biobrandstoffen wordt voornamelijk een groot deel van de CO₂-emissiewinst in verkeer en vervoer afgewenteld op de energiesector. Via beleidsinstrumenten als beprijzen en normen voor nieuwe voertuigen is op kortere termijn een zuiniger autopark te verwezenlijken. Hiervoor is een effectief bestuur op het juiste schaalniveau nodig. Het op het Europese niveau gevoerde mobiliteits- en milieubeleid is succesvol gebleken. De luchtverontreiniging door verkeer is reeds sterk afgenomen door de aanscherping van de EU-emissie-eisen en zal de komende decennia zo sterk dalen dat de normen nog nauwelijks overschreden worden.

Doordat voor mobiliteit het Europese schaalniveau in bestuurlijk opzicht effectief is gebleken, zijn de meer regionaal georiënteerde wereldbeelden A2 en B2 minder succesvol bij het bereiken van de mobiliteitsdoelstellingen en het vermijden van de negatieve (milieu-) effecten. In het wereldbeeld VEILIGE REGIO (A2) wordt door de overheid geen congestieheffing ingevoerd: de files op snelwegen, uitgedrukt in voertuigverliesuren, nemen in dit wereldbeeld toe met circa 30% in 2030 ten opzichte van 2000. Ook hier komt openbaar vervoer niet van de grond. Tegelijkertijd treedt hier, evenals in het A1-wereldbeeld het meeste verlies op aan landschapskwaliteit door extra wegeaanleg.

In het wereldbeeld ZORGZAME REGIO (B2) neemt de mobiliteit en daardoor ook de congestie (filedruk) veel minder toe. Het contrast met A1 is zichtbaar gemaakt in figuur 4. Lucht-

verontreiniging, geluidhinder en landschapsaantasting blijven daardoor beperkt. Om duurzaamheid binnen bereik te houden, wordt hier op gedragsverandering aangedrongen. De afgelopen jaren is deze beleidslijn, onder andere de voorlichtingscampagne binnen het SVV-beleid, echter niet succesvol geweest. Er is wel een attitudeverandering, maar geen gedragsverandering opgetreden. Het sociaal dilemma kon voor mobiliteit niet op vrijwillige basis overwonnen worden.



Figuur 4. Interregionaal wegvervoer in Europa in mondiale markt en zorgzame regio, 2030. De verwevenheid in MONDIALE MARKT is veel groter dan in ZORGZAME REGIO.

Geconcludeerd kan worden dat voor mobiliteit het Europese schaalniveau effectief is voor het aansturen van het compromis tussen mobiliteitsbehoeften en duurzaamheidsaspecten.

Energie

In de marktgeoriënteerde wereldbeelden (A1, A2) worden de grootste risico's gelopen wat betreft klimaatverandering. Het mondiale energiegebruik zal in deze wereldbeelden tussen nu en 2030 met 75-100% toenemen. Tegen 2100 zijn het energiegebruik en de CO₂-emissie 3 à 4 maal hoger dan nu, met grote risico's voor het mondiale klimaat. Binnen beide marktgeoriënteerde wereldbeelden bestaan weinig stimulansen voor het beperken van de emissies. Technologieontwikkeling is het sterkst in het mondiaal georiënteerde wereldbeeld MONDIALE MARKT, maar is in de eerste plaats gericht op kostenbesparing (goedkopere energie) en minder op emissievermindering. Daarbij kan een 'lock-in' situatie ontstaan waarbij steeds meer geïnvesteerd wordt in het huidige energiesysteem, gebaseerd op fossiele energie. De thans voorzienbare technieken in een marktgedomineerde omgeving zijn ontoereikend om de emissies te verlagen en daarmee het klimaatprobleem beheersbaar te maken.

Energie	
<p>MONDIALE MARKT (A1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • technologie; kostenbesparing • energiegebruik + 100% in 2030 • gebruik fossiele bronnen en CO₂ emissie blijven hoog • pas op langere termijn substantiële ontwikkeling hernieuwbare energie • zelfvoorziening EU van 60% naar 40% 	<p>MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • klimaatbeleid, CO₂-emissiehandel • energiegebruik + 50% in 2030 • hernieuwbare energie en besparings-technologie: op langere termijn nemen gebruik fossiele bronnen en CO₂-emissie af • zelfvoorziening EU van 60% naar 45%
<p>VEILIGE REGIO (A2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zelfvoorziening; lage kosten • energiegebruik + 75% in 2030 • in 2030 energieprijis 100% hoger • energiegebruik, gebruik fossiele bronnen en CO₂ emissie blijven stijgen • ontwikkeling hernieuwbare energie gering • zelfvoorziening EU van 60% naar 55% 	<p>ZORGZAME REGIO (B2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • gedragsverandering; schone energie • energiegebruik +50% in 2030 • in 2030 energieprijis ca. 80% hoger • hernieuwbare energie en besparing: op langere termijn stabiliseren gebruik fossiele energie en CO₂ emissie • zelfvoorziening EU van 60% naar 50%

Om het klimaatprobleem in een marktgeoriënteerde omgeving in te perken, kan een vorm van emissiehandel worden ingevoerd. Een dergelijk CO₂-emissiehandelssysteem wordt momenteel opgestart binnen de EU voor de industrie- en de energiesector. Deze aanpak kan gezien worden als een compromis tussen de A1-opvattingen en de gedachtegang in MONDIALE SOLIDARITEIT (B1).

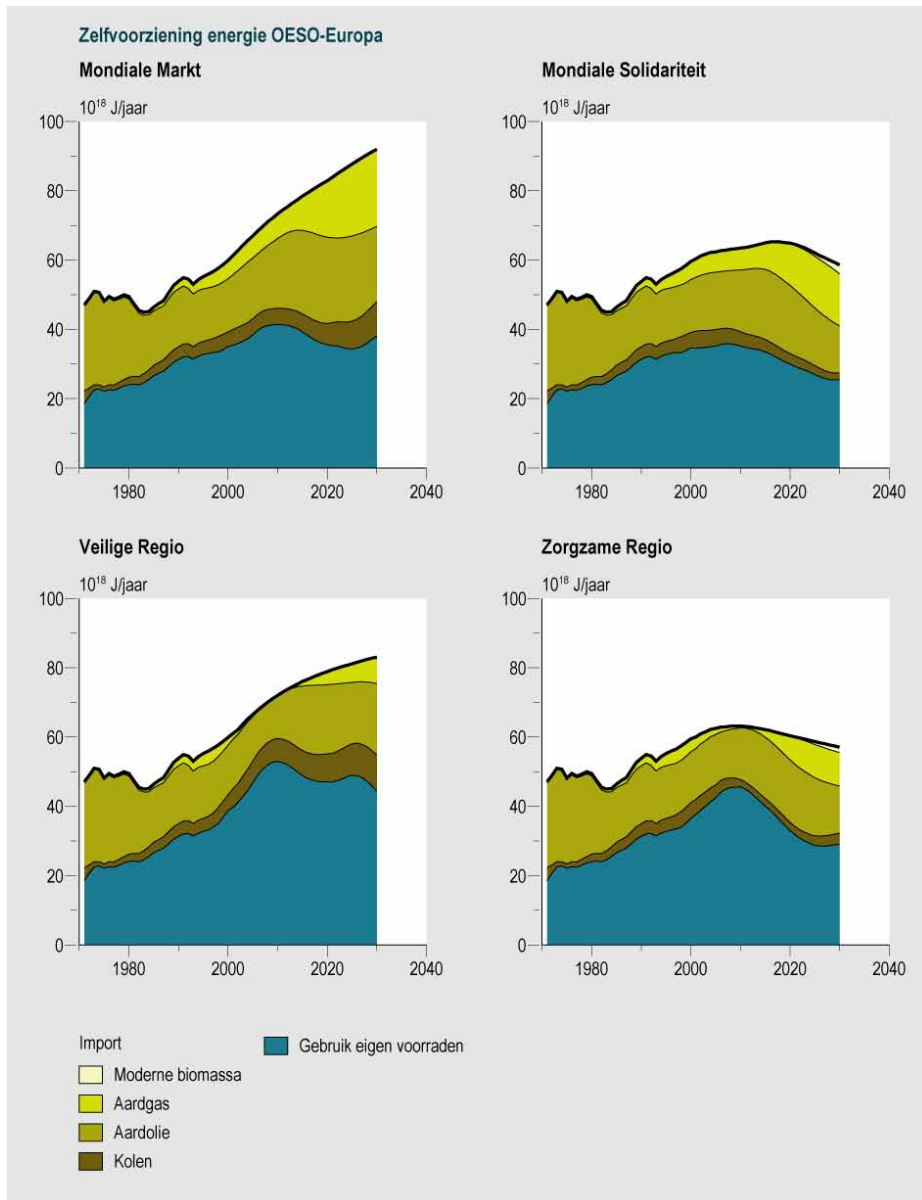
Bij verdere verschuiving in de richting van het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) neemt het mondiale energiegebruik in 2030 weliswaar minder, maar nog altijd met 50%

toe. Pas op langere termijn, na 2050, wordt de stijgende trend omgebogen en zou rond 2100 het mondiale energiegebruik weer op het huidige niveau kunnen liggen. Om dit te bereiken is op mondiaal niveau een gecombineerde inzet nodig van technologie (efficiëntieverbetering) én ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen (windenergie, biomassa). De mogelijke bijdrage van besparing door efficiëntieverbetering is daarbij minstens zo groot als die van duurzame energie. Een route die volledig vertrouwt op mondiale participatie en acceptatie van mondiale instituties is risicovol. Beperking van dit risico door een sterkere basis in de EU te vormen en van daaruit verbindingen te leggen met het (internationale) bedrijfsleven en ontwikkelingslanden zou kunnen passen in een robuuste aanpak.

Op Europese schaal kan wel effectief energiebeleid gevoerd worden, maar de afhankelijkheid van andere regio's voor de energievoorziening kan door Europa maar in beperkte mate worden verminderd. Europa voorziet op dit moment voor ca. 60% in de eigen energiebehoefte. Rond 2020-2040 raken de belangrijkste Europese (en Nederlandse) voorraden uitgeput en daalt de mate van zelfvoorziening naar 40-45%. Bij een meer regionale oriëntatie op het Europese schaalniveau zou de zelfvoorziening op een niveau van 50-55% gehandhaafd kunnen worden. Op de schaal van Nederland zijn de mogelijkheden voor hernieuwbare energie beperkt, maar op de schaal van Europa en mondiaal zijn de potenties groot, vooral voor windenergie en biomassa en op langere termijn zonne-energie. Gezien de grote economische verwevenheid op Europese schaal ligt een Europese aanpak van besparing, technologie en hernieuwbare energiebronnen voor de hand.

In de regionale werelden lijkt de in B1 gerealiseerde emissiereductie nauwelijks haalbaar. In de B2-wereld ontbreekt de noodzakelijke internationale coördinatie en is de haalbaarheid van de benodigde gedragsverandering als basis voor vermindering van het energiegebruik onzeker; in de A2-wereld ontbreekt tevens het internationale draagvlak voor een mondiaal klimaatbeleid.

Bij éénzijdige aandacht en sturing op het Europese schaalniveau, gecombineerd met het marktmechanisme zoals dat het geval is in het A2-wereldbeeld, kan (mondiale) blokvorming optreden. De energieprijzen zal in dat geval sterker stijgen dan in de andere wereldbeelden en tegen 2030 zo'n 100% hoger zijn dan nu. De zekerheid van de Europese energievoorziening, waarbij rekening wordt gehouden met de diversiteit van de energiebronnen (risicospreiding), bewezen voorraden, aandeel import en politieke stabiliteit van de herkomstregio, neemt in 2030 ten opzichte van de huidige situatie af met 20%. Bij voortgaande globalisering (in A1 en B1) zou de zekerheid van de energievoorziening overigens sterker (met 30%) afnemen, vooral als gevolg van de grotere afhankelijkheid van andere regio's. Tengevolge van de voortgaande groei van de wereldbevolking nemen energiegebruik en CO₂-emissies in de tweede helft van deze eeuw in het A2-wereldbeeld sterker toe dan in de andere wereldbeelden.

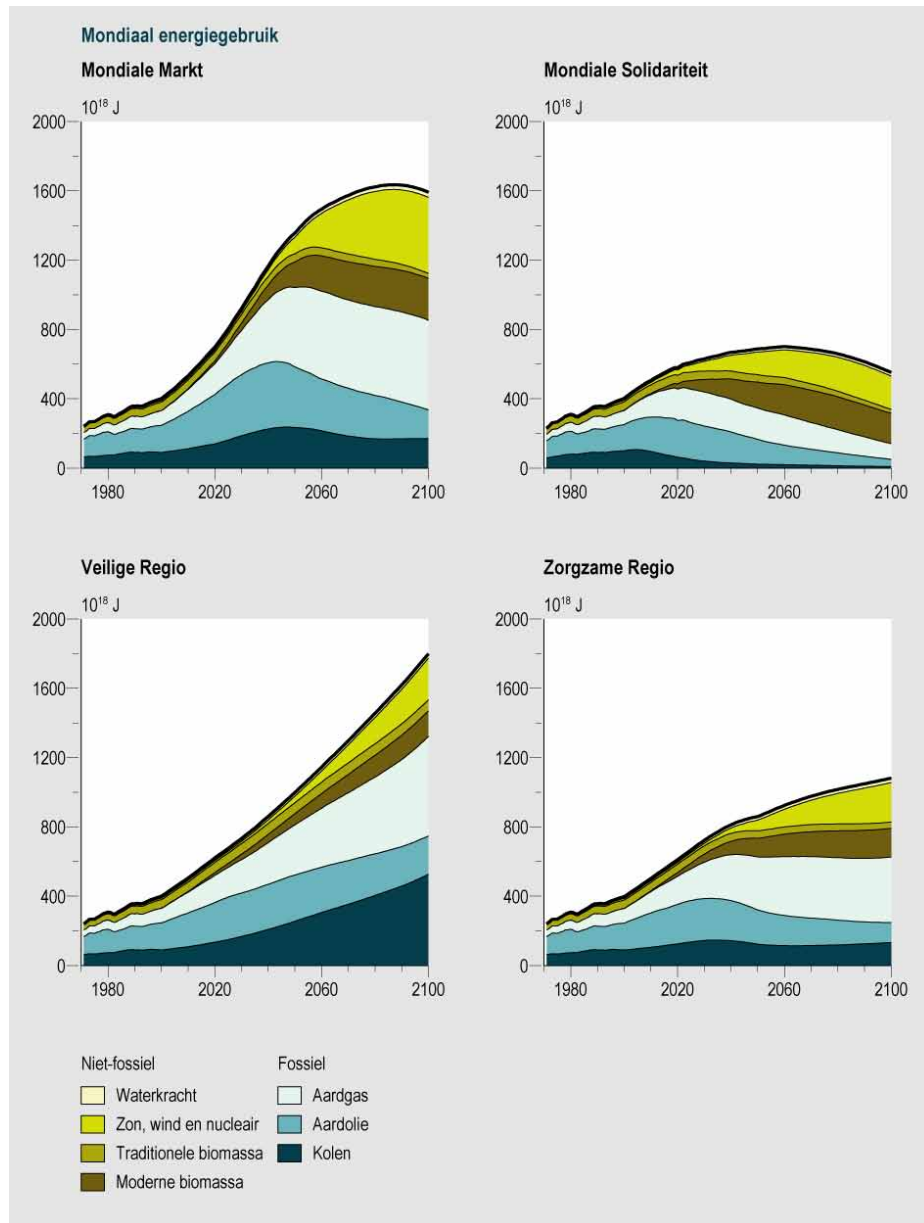


Figuur 5 Totale energiegebruik en import van energie in Europa; 1970-2030.

Uit het wereldbeeld VEILIGE REGIO (A2), blijkt uiteindelijk het scherpst dat de regionale oriëntatie beperkingen met zich meebrengt (beperkte technologieoverdracht, geen draagvlak voor klimaatbeleid) en dat oplossingen voor regionale zelfvoorziening (meer fossiele brandstoffen, waaronder steenkool, kernenergie) belangrijke trade-offs met zich meebrengen ten aanzien van milieueffecten, kosten en veiligheid van de energievoorziening.

Er zijn geen opties of handelingsstrategieën die alle doelstellingen binnen bereik brengen. De toenemende afhankelijkheid kan slechts gedeeltelijk en tijdelijk worden opgelost door

meer inzet van eigen voorraden of hernieuwbare energiebronnen. Een grotere inzet van eigen fossiele bronnen vergroot de CO₂-emissie, meer kernenergie vergroot de onveiligheid. De Europese afhankelijkheid van importen uit andere regio's onderkend, is blijvende Europese aandacht voor de mondiale relaties en stabiliteit een belangrijke voorwaarde voor een, ook in de toekomst duurzame energievoorziening.



Figuur 6 Mondiaal energiegebruik, 1970-2100.

Voedselvoorziening

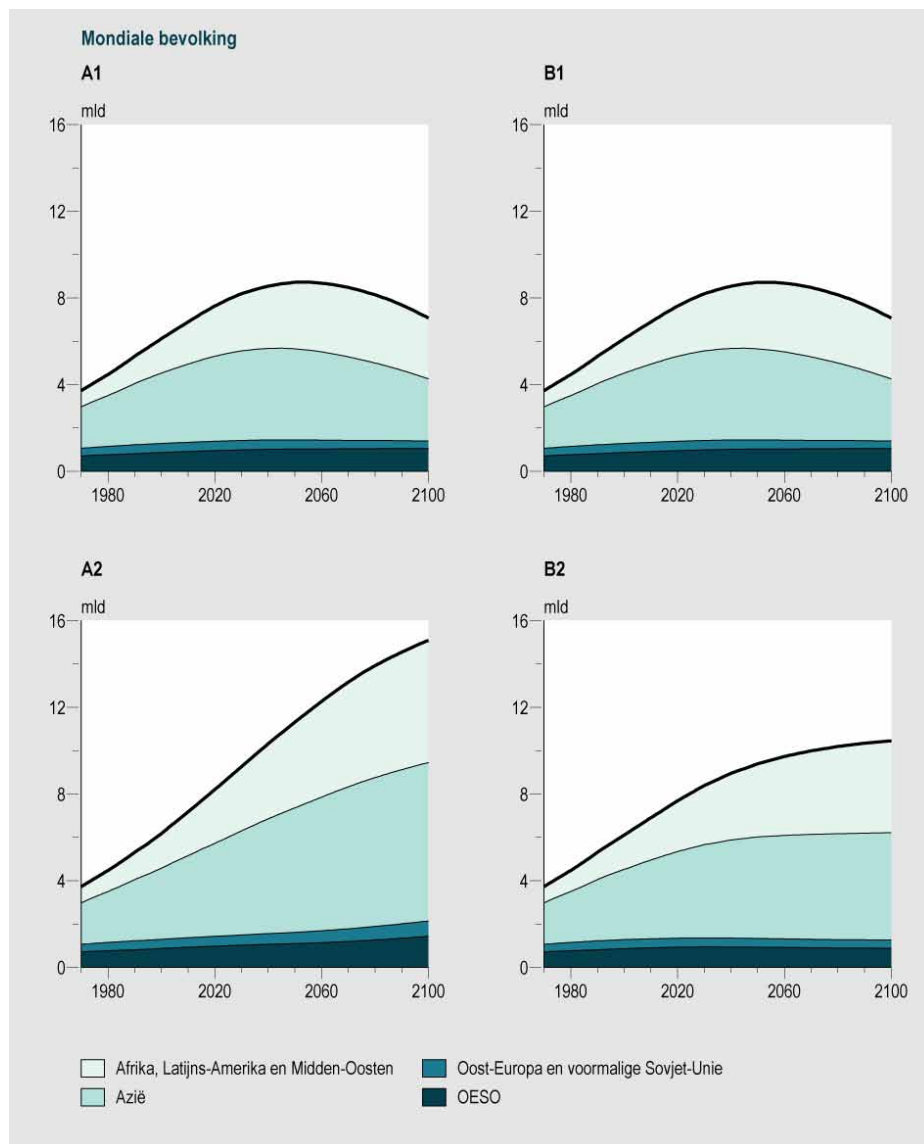
In A1 groeit de wereldvoedselproductie sterk: tot 2030 neemt de plantaardige productie met ruim 50% toe en de dierlijke productie met ruim 90%. Het laatste hangt samen met de grote toename van de consumptie van luxe voedsel. De zelfvoorziening van de EU-15 en NL neemt met ongeveer 20% af (granen en rijst), met risico's voor voedselveiligheid en dierziekten. Er ontstaat een sterke toename van de vraag naar water en in de wereld neemt het gebruik van kwetsbare, marginale gronden en de ontginning van natuurgebieden toe. In A1 is de technologieontwikkeling gericht op efficiëntie en productkwaliteit een belangrijk redmiddel. Door inzet van technologie (o.a. de toepassing van genetisch gemodificeerde organismen) neemt het ruimtegebruik mondiaal enigszins toe en in Europa licht af. Het kunstmestgebruik en de stikstofemissies zijn hoog. De technische doorbraak naar kunstmest had reeds geleid tot een verdubbeling van de stikstofkringloop en heeft bijgedragen aan de verdere groei van de wereldbevolking. Die bevolkingsgroei (naar 9 miljard in 2050) is vervolgens weer bepalend voor de versterking van de koolstofcyclus, zoals die (zeer waarschijnlijk) een rol speelt in de klimaatproblematiek.

In dit wereldbeeld wordt honger het sterkst teruggedrongen, als gevolg van een verbeterd inkomen in de ontwikkelingslanden. Afbreukrisico's vormen de hooggespannen verwachtingen van de technologische oplossing en de toenemende milieudruk, die uiteindelijk ook de voedselvoorziening in gevaar kan brengen (tekort aan water, geschikte grond, klimaatverandering).

Voedselvoorziening	
MONDIALE MARKT (A1) <ul style="list-style-type: none"> • liberalisering en marktwerking • sterke toename luxe voedsel • afname ruimtegebruik landbouw in Europa; toename mondiaal • voedselzelfvoorziening neemt af; risico's voedselveiligheid • afname dierenwelzijn, hoge milieudruk • sterke toename watergebruik • afname biodiversiteit • afname van landschapskwaliteit 	MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) <ul style="list-style-type: none"> • liberalisering, maar gericht op solidariteit • toename gebruik luxe voedsel • afname ruimtegebruik EU-15, toename elders • voedselzelfvoorziening neemt af; risico's voedselveiligheid • milieudruk neemt wat toe, blijft te hoog • beperkte toename watergebruik • concurrerende doelen voor ruimtegebruik: toename areaal landbouw, extensivering landbouw, energieteelt, natuur
VEILIGE REGIO (A2) <ul style="list-style-type: none"> • bescherming regio, maar efficiënt (werk) • toename gebruik luxe voedsel • sterkste groei in ruimtegebruik; in EU-15 nog geringe afname • voedselzelfvoorziening EU-15 neemt af; grote kwetsbaarheid; hetzelfde ook in andere regio's • hoge milieudruk • sterke toename watergebruik • afname biodiversiteit 	ZORGZAME REGIO (B2) <ul style="list-style-type: none"> • bescherming regio, maar solidair (natuur) • kleinste toename luxe voedsel • hongerbekämpfung weinig effectief • één-na-grootste toename ruimtegebruik, ook EU-15 toename • voedselzelfvoorziening ongeveer gelijk • milieudruk neemt toe • toename watergebruik • afname biodiversiteit

In B1 is sprake van een minder grote voedselproductie en ook neemt de consumptie van luxe voedsel minder toe. De mate van zelfvoorziening blijft in Europa wat groter dan in

A1. Als gevolg van de inzet op extensivering van de landbouw en internationale afspraken over milieu en voedselveiligheid, nemen watergebruik en stikstofemissies slechts beperkt toe. Ook in B1 komt het doel van hongerbestrijding dichterbij, maar om meer voedsel te produceren is ook armoedebestrijding en politieke stabiliteit nodig. Een probleem is dat diverse doelen van dit wereldbeeld concurreren om ruimtegebruik: landbouwproductie, extensivering van de landbouw (ten behoeve van milieu), behoud van natuur en landschap en de extra ruimtevrage voor de productie van biomassa voor de energievoorziening. Afbreukrisico's in dit wereldbeeld liggen in het niet nakomen van internationale afspraken en het niet tijdig maken van keuzen over de bestemming van de ruimte.

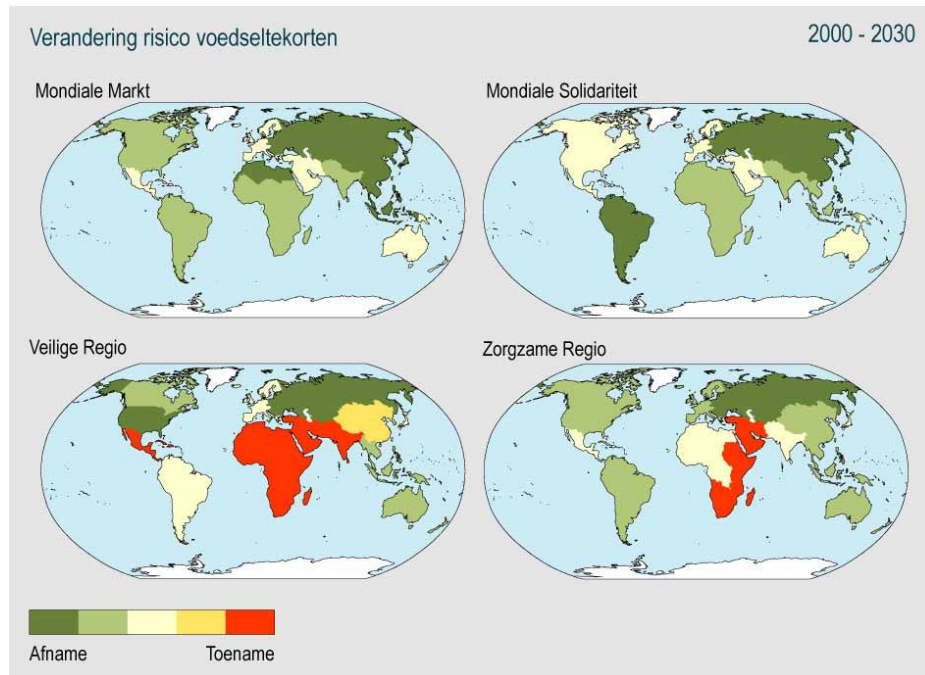


Figuur 7 Mondiale bevolkingsontwikkeling, 1970-2100.

In B2 worden onder meer omwille van milieu en natuur handelsblokken gevormd, maar is ook aandacht voor de problemen elders. Dit resulteert in de minste groei van de voedselproductie (maar nog altijd een groei van 50%). De toename van de luxe voedselconsumptie is in dit wereldbeeld gering (3%). De zelfvoorziening voor voedsel (granen en rijst) neemt licht toe en voldoet dus aan het doel. De bestrijding van honger is om dezelfde redenen net zo weinig effectief als in A2. Het mondiale ruimtegebruik neemt beperkt toe, ook in Europa. Watergebruik en stikstofemissies nemen meer toe dan in B1, maar minder dan in de A-wereldbeelden. Dit wereldbeeld is kwetsbaar voor wat betreft het menselijk gedrag. Er wordt verwacht dat door vrijwillige gedragsverandering (een minder vleesrijk dieet) knelpunten zullen worden opgelost. Indien hiervoor de bereidheid ontbreekt, blijft het halen van de doelen buiten bereik.

In A2 is de toename van de voedselproductie nog steeds aanzienlijk, maar minder dan in de globaliserende wereldbeelden. De zelfvoorziening in de regio Europa neemt af, maar minder dan in A1. Als gevolg van achterblijvende investeringen en de beperkte beschikbaarheid van kapitaal, neemt de efficiencyverbetering niet in dezelfde mate toe als in A1. Dit resulteert in de sterkste groei in het mondiale ruimtegebruik van de landbouw, waarbij in EU-15 het areaal landbouwgrond maar weinig afneemt. De kwetsbaarheid van het mondiale (eco-)systeem neemt sterk toe door het in gebruik nemen van marginale gronden, vooral in Afrika, Azië en het Midden-Oosten en het toenemende beslag op (schaarse) waterreserves. Bij de na 2030 nog doorgroeiende wereldbevolking (11 miljard in 2050 en 15 miljard in 2100) zullen de knelpunten in dit wereldbeeld alleen maar groter worden. De kwetsbaarheid van de voedselvoorziening als verhouding tussen bevolkingsdruk en voedselproductie is het grootst in het Midden-Oosten (zie *figuur 7 en 8* voor bevolking en kwetsbaarheid voedselvoorziening).

De oplossing van het hongerprobleem komt in dit wereldbeeld niet veel dichterbij omdat de productiviteits- en de koopkrachtverbetering laag blijven. Door de vorming van handelsblokken nemen de spanningen toe en is de kans op instabiliteit, een belangrijke factor voor het hongerprobleem, groter.



Figuur 8 Kwetsbaarheid mondiale voedselvoorziening in 2030.

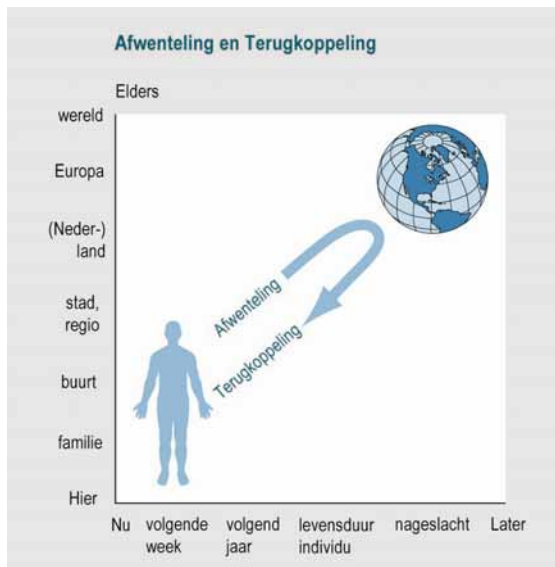
Hoe beïnvloeden Nederlanders de duurzaamheid in de wereld?

Nederland gebruikt elders een oppervlakte van in totaal 2,5 maal het Nederlandse landoppervlak voor de consumptie van bos- en landbouwproducten. In Nederland woont 0,7% van de wereldbevolking. Deze Nederlanders dragen 0,3% bij aan het verlies van mondiale biodiversiteit. Vooral door het gebruik van hoogproductieve gronden is de ruimtelijke voetafdruk van Nederlanders lager dan gemiddeld.

Bijna 4% van de Europese bevolking woont in Nederland en die Nederlanders dragen voor 2% bij aan het biodiversiteitsverlies in Europa. Binnen Nederland wordt 60% van het biodiversiteitsverlies door Nederlandse consumenten veroorzaakt. De rest is het gevolg van de productie voor de export. Nederland staat blijkbaar een voetafdruk van buitenlandse consumenten op het eigen landoppervlak toe, ondanks de toch al hoge bevolkingsdichtheid.

Hoe beïnvloedt de wereld Nederland?

In het B1-wereldbeeld zullen de zich inmiddels op mondiale schaal manifesterende duurzaamheidsvraagstukken worden terugvertaald naar het Europese en vervolgens het Nederlandse schaalniveau. In dit wereldbeeld vindt bestuurlijke terugkoppeling plaats als gevolg van de eerdere afwenteling naar hogere schaalniveaus (elders en later). Voorbeelden hiervan zijn het klimaatbeleid (Kyoto) en het biodiversiteitsbeleid (Vogel- en Habitatrichtlijn). Daarnaast zijn EU-beperkingen denkbaar voor wat betreft het waterbeheer en het milieubeleid (luchtverontreiniging, geluid rond wegen en luchthavens). In de andere wereldbeelden is geen sprake van 'bestuurlijke', maar alleen van fysieke terugkoppeling. Op de lagere



Figuur 9 Afwenteling en terugkoppeling.

schaalniveaus worden dan de gevolgen van de mondiale problemen ervaren in de vorm van bijvoorbeeld klimaatverandering en migratie (naar Europa en Nederland).

Sleutelfactoren voor duurzame ontwikkeling

Technologie, gedrag, bevolkingsontwikkeling en bestuur

Het duurzaamheidsvraagstuk wordt in elk wereldbeeld op specifieke wijze aangepakt. Ieder wereldbeeld zet daarbij in op een oplossingsrichting die het best bij dat wereldbeeld past.

Het wereldbeeld MONDIALE MARKT (A1) veronderstelt dat bij economische globalisering en individualisering de concurrentiekracht van Nederland (dan wel Europa) tegen de ontwikkelingen elders opgewassen kan zijn. Er wordt van uitgegaan dat de markt tijdig de juiste *technologie* (als kernkwaliteit van dit wereldbeeld) zal ontwikkelen om bijvoorbeeld eventuele negatieve gevolgen van klimaatverandering het hoofd te bieden; ‘we vinden er wel wat op’. Gezien vanuit de andere wereldbeelden leidt het A1-wereldbeeld tot een steeds verder toenemende kwetsbaarheid. Zodra natuurlijke systeemgrenzen zijn bereikt worden in A1 partiële, technologische oplossingen gevonden om die grenzen te verleggen. Het systeem komt daardoor op een steeds kwetsbaarder niveau terecht, waarbij voortdurend nieuwe ingrepen nodig zijn om steeds grotere (duurzaamheids-)problemen zoals klimaatverandering af te wenden.

In het wereldbeeld ZORGZAME REGIO (B2) wordt een zware wissel getrokken op *consumptiepatroon en gedrag* van mensen in het licht van het sociaal dilemma; ‘alleen meedoen als anderen meedoen’. In dit wereldbeeld is juist een versterking van de institutionele kant nodig.

De VEILIGE REGIO (A2) *schermt zich af* voor de bedreigende omgeving ('botsende beschavingen'). Veiligheid en zekerheid vragen om minder afhankelijkheid van het buitenland (minder import), bescherming van de werkgelegenheid, minder immigratie en meer veiligheidsmaatregelen. De poging om de *bevolkingsontwikkeling* lokaal te beperken door de grenzen te sluiten werkt juist averechts doordat bij de optredende (mondiale) blokvorming de 'modernisering' van (delen van) de wereld uitblijft en de bevolkingsgroei en armoede elders dientengevolge hoog blijft, waardoor de druk op de grenzen steeds hoger wordt.

Het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) zet vooral in op een toenemende invloed van internationale instituties en van internationale overeenkomsten om sturing te geven aan alle factoren die de druk op de collectieve goederen beïnvloeden tegelijk; *bevolkingsontwikkeling, consumptiepatroon en technologie-ontwikkeling*. Het afbreukrisico in het B1-wereldbeeld ligt in het (on)vermogen om op mondiaal niveau aan deze bestuurlijke processen *sturing* te geven zonder in enorme *bureaucratie* te vervallen.

Wanneer vanuit de éézijdigheid van het wereldbeeld te veel wordt verwacht van die ene oplossing of de vooronderstellingen te heroïsch zijn, worden uiteindelijk grote risico's gelopen bij het bereiken van de doelstellingen zoals die binnen het (eigen) wereldbeeld en zeker vanuit de andere wereldbeelden gezien worden (zie schema).

	SLEUTELFACTOR	AFBREUKRISICO
MONDIALE MARKT (A1)	technologie	duurzame technologie komt niet beschikbaar
MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)	bestuur	bureaucratie
ZORGZAME REGIO (B2)	gedragsverandering	sociaal dilemma
VEILIGE REGIO (A2)	afscherming	mondiale overbevolking

Oplossingsrichtingen

Om de risico's van eenzijdigheid te vermijden zou het streven naar duurzaamheid, en daarmee duurzame ontwikkeling, gebaseerd moeten zijn op de volgende elementen:

- geloofwaardige sturing zowel op de middelen als de expliciet te maken doelen,
- gelijktijdige sturing op de sleutelfactoren technologieontwikkeling en gedragsverandering,
- bijdragen aan verdere 'modernisering' van de wereld en daarmee aan stabilisering van de wereldbevolking (voorkómen van culturele blokvorming),
- ondersteuning van mondiale overeenkomsten om het 'sociaal dilemma' bij mondiale ecologische vraagstukken te doorbreken (bijvoorbeeld Kyoto Protocol),
- meewegen van regionale (ecologische of sociaal-culturele) belangen bij mondiale vrijhandelsafspraken.

Het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) geeft aanknopingspunten voor het wegnemen van de scherpste kanten van de A1-strategie. De toenemende kracht van internationale organisaties als VN en WTO maken de internationale regelgeving steeds effectiever. Het risico bestaat dat de verwachtingen over de effectiviteit van de internationale besluitvorming te hoog gespannen zijn. Dat zou betekenen dat conform het subsidiariteitsbeginsel de besluitvorming beter op een lager niveau kan plaatsvinden, bijvoorbeeld op het niveau van de EU, of van de individuele landen (dus een verschuiving in de richting van de B2-wereld). Volgens de hier uitgevoerde analyse lijkt het Europese schaalniveau redelijk effectief te zijn voor sturing op duurzaamheid wat betreft technologische middelen als verdeling van de ecologische druk en optimalisering van de (duurzame) energieproductie.

Een duurzaamheidsstrategie geheel baseren op de B2-wereld lijkt echter in sommige opzichten risicovol. Deze wereld levert in de periode 2000-2040 een duidelijk lagere inkomensgroei op. Ook zijn de verwachtingen ten aanzien van vrijwillige gedragsverandering in dit wereldbeeld, in de ogen van de aanhangers van andere wereldbeelden, te hoog gespannen.

Daarnaast bestaat het risico dat de open Nederlandse economie zich bij een ‘alleingang’ buitenspel plaatst. Dit risico zou in beginsel verminderd kunnen worden door de keuze over de na te streven maatschappelijke doelen in een Europees kader te plaatsen. De EU is als economisch blok minder open en kan zich eerder permitteren bewuste keuzen te maken voor specifiek Europese waarden. Solidariteit, goede collectieve voorzieningen, aandacht voor ecologie en voor niet-materiële aspecten van het bestaan zouden daartoe kunnen behoren.

Deel 1

GAAT HET GOED?

1 DUURZAAMHEID ALS DENKKADER

1.1 Het begrip duurzame ontwikkeling

De begrippen duurzaamheid en duurzame ontwikkeling komen van oorsprong uit de ecologie: het duurzaam gebruiken van een visvoorraad of een bos betekent dat er niet méér aan onttrokken wordt dan de natuurlijke aanwas. Het in acht nemen van deze ‘milieugebruiksruimte’ betekent dat toekomstige generaties van milieu en natuur gebruik kunnen blijven maken. In 1972 kwam het rapport *Grenzen aan de groei* tot de conclusie dat voortgaande groei van bevolking en materiële welvaart onhoudbaar is en dat de mensheid hetzij door een schaarstecrisis en een verslechterend milieu, dan wel door bewuste keuzen tot beperking van materiaal- en energiestromen wordt gedwongen. In een groot aantal opzichten is die studie nog steeds actueel. Met het rapport *Our Common Future* uit 1987 van de Commissie Brundtland werd de verbinding gelegd tussen (on)duurzaamheid en armoede. Solidariteit tussen generaties kon niet los worden gezien van de solidariteit tussen arm en rijk. Er trad een verschuiving op van het (puur) ecologisch geïnspireerde begrip ‘duurzaamheid’ naar het meer sociaal-economisch geïnspireerde begrip ‘duurzame ontwikkeling’. Een duurzame ontwikkeling laat anderen, elders en later de mogelijkheid om in hun behoeften te voorzien.

Ecologisch, economisch en sociaal-cultureel kapitaal

Op de tweede VN-wereldmilieuconferentie in Rio de Janeiro in 1992 werd duurzame ontwikkeling als concept internationaal omarmd. Het vinden van evenwicht tussen ecologische, economische en sociaal-culturele doelen werd gezien als de grote uitdaging. In Johannesburg (2002) heeft premier Balkenende deze aanpak herbevestigd voor het Nederlandse beleid. De vraag waar het juiste evenwicht ligt, bleek moeilijk te beantwoorden. Mede onder invloed van de Wereldbank ontstond halverwege de jaren negentig een ruimere definitie van duurzaamheid, waarbij minder natuur toelaatbaar is, als daar maar voldoende toename van het economische of sociaal-culturele kapitaal als compensatie tegenover staat. In Nederland is de ‘kapitalen-benadering’ verder ontwikkeld door TELOS (2004) en toegepast voor provinciale duurzaamheidsbalansen.

Ook in het Nationale Actieprogramma voor Duurzame Ontwikkeling (VROM, 2003) wordt deze driedeling gebruikt om over de balans tussen maatschappelijke doelen en middelen te kunnen spreken. De driedeling staat internationaal bekend als het ‘People, Planet, Profit’-principe. Het regeerakkoord van het kabinet Balkenende-I stelde in dit verband: “in de samenhang en het evenwicht tussen materiële vooruitgang, sociale verbetering en de kwaliteit van de leefomgeving ligt de sleutel voor een duurzame ontwikkeling. Waar de balans verstoord wordt, ontstaat op den duur scheefgroei, geestelijk en materieel”.

Ook in de WRR-studie ‘Duurzame risico’s, een blijvend gegeven’ (1994) werden ecologische grenzen gerelativeerd en gezien als het resultaat van een brede afweging tussen eco-

nomische, ecologische en sociaal-culturele doelen. In deze studie werd uitgegaan van een perspectievenbenadering, waarmee ruimte werd gemaakt voor verschillende opvattingen over de duurzaamheidsvraag. Een houding van benutten van de mondiale reserves werd daarbij geplaatst tegenover een meer op sparen of beheren gerichte benadering. In de voorliggende verkenning wordt deze perspectievenbenadering verder uitgewerkt door de maatschappelijke voorkeuren te onderzoeken en die vervolgens onder te brengen in wereldbeelden.

Millenniumdoelen

Op de duurzaamheidsconferentie in Johannesburg in 2002 werden concrete doelen afgesproken die voornamelijk slaan op de verbetering van de situatie in ontwikkelingslanden: bestrijding van honger, kindsterfte, HIV/AIDS en malaria, bevordering van onderwijs en schoon drinkwater, en bescherming van natuurgebieden. De Verenigde Naties heeft alle landen gevraagd de afspraken op te nemen in hun nationale beleid en daarover te rapporteren. Volgens de Wereldbank is voor het realiseren van de Millennium Development Goals

40-100 miljard dollar per jaar nodig, ofwel een verdubbeling van de ontwikkelingshulp van de donorlanden van de huidige 0,2% naar 0,4-0,5% van het bruto binnenlands product. Deze verdubbeling blijft ruim binnen het afgesproken ontwikkelingshulppercantage van 0,7% van het BBP. Overigens is buitenlandse hulp niet de enige factor die van belang is. Ook de invulling van de beleidsmaatregelen en de specifieke omstandigheden in landen spelen een rol van betekenis

Benaderingen

In het denken over duurzaamheid zijn op hoofdlijnen drie benaderingen te onderscheiden:

- *sociaal-ethische benadering*, waarbij de nadruk wordt gelegd op de legitimiteit van de claims van latere generaties om in hun toekomstige behoeften te voorzien. Probleem daarbij is dat die behoeften per definitie van te voren niet bekend zijn, zodat de legitieme behoeften van latere generaties in het heden moeten worden ingeschat. Naast de intergenerationele rechten spelen in deze benadering ook de rechten van ontwikkelingslanden een rol bij de mondiale verdeling van welvaart en welzijn.
- *economische benadering*, waarbij het accent ligt op de verdeling en toedeling van de schaarse middelen die nodig zijn om gestelde doelen op een efficiënte wijze te bereiken. Vanuit economisch perspectief komt het begrip overeen met het al langer gehanteerde formele welvaartsbegrip (den Butter en Dietz, 2004). Het streven naar duurzame ontwikkeling wijkt met andere woorden niet af van het streven naar welvaart. Het bereikte welvaartsniveau is afhankelijk van de efficiëntie waarmee goederen en diensten kunnen worden geleverd, de verdeling daarvan en de continueerbaarheid.
- *ecologische benadering*, waarbij duurzaamheid in de eerste plaats wordt afgeleid uit de draagkracht van het ecosysteem. Door middel van een systeembenadering kunnen de complexe onderlinge ecologische relaties worden gekwantificeerd en kan de draagkracht van het mondiale systeem bij benadering worden bepaald. Het ecosysteem wordt dan gezien als het 'life support-systeem', de basis die nodig is om maatschappelijke doelen, zoals voedselvoorziening, te bereiken.

Als uitgangspunt om duurzaamheid te karakteriseren en tot een breed gedragen set duurzaamheidsindicatoren te komen, is in deze verkenning gekozen voor oriëntatie op doelen, middelen en efficiëntie. Aan de ene kant wordt daarmee zo veel mogelijk aangesloten bij de economische benadering, maar aan de andere kant kan ook aansluiting worden verkregen bij de ecologische en de sociaal-ethische benaderingen. Hiervoor is wel essentieel dat de begrippen doelen, middelen en efficiëntie zo breed mogelijk worden geïnterpreteerd.

Definitie duurzame ontwikkeling

In deze verkenning wordt duurzaamheid opgevat als:

‘de continueerbaarheid van de (hier en nu) gekozen kwaliteit van leven, gegeven de nagestreefde verdeling van die kwaliteit van leven over de wereld en de draagkracht van de beschikbare uiteindelijke middelen’.

De continueerbaarheid van de kwaliteit van leven neemt af naarmate:

- de ambities wat betreft de materiële *doelen* hoger liggen;
- de *efficiëntie* waarmee de *middelen* worden ingezet lager is;
- de gekozen kwaliteit van leven over meer mensen verdeeld moet worden.

Om het economische welvaartsbegrip te verbinden met het ecologische duurzaamheidsbegrip, is het nodig de kernbegrippen, doelen, middelen en efficiëntie, daadwerkelijk te verbreden.

1.2 Doelen, middelen en efficiëntie

Doelen

Doelen moeten worden opgevat als hogere waarden of uiteindelijke doelen die mensen nooit zullen bereiken, maar hun leven lang blijven nastreven. Deze vast te stellen uiteindelijke doelen worden gezien als verantwoorde indicaties voor de behoeften van zowel de huidige als toekomstige generaties. Voorbeelden zijn persoonlijke ontwikkeling, erkenning en gezondheid, maar ook mobiliteit als wezenlijke vrijheidsbeleving. Uiteindelijke doelen zijn minder gekleurd door korte termijn afwegingen en beïnvloeding door reclame en imitatie dan de feitelijk gebleken voorkeuren. De waardenoriëntaties van mensen vormen de belangrijkste bron voor de maatschappelijke doelen.

Middelen

Middelen worden geïnterpreteerd als de ‘uiteindelijke’ sociaal-culturele, economische en ecologische middelen, zoals de beschikbare kennis, de beschikbare grondstofvoorraden op aarde, het regeneratievermogen van ecosystemen en gezonde bodem, water en lucht. Zij vormen voor alle wereldburgers een gemeenschappelijke basis: er is uiteindelijk maar één aarde beschikbaar. Het gaat bij duurzaamheid vooral om bewuste keuzen over de inzet van deze collectieve middelenbasis. In welke mate mensen doelen kunnen realiseren binnen deze basis is niet éénduidig vast te stellen. Dat hangt onder andere af van kennis en organisatie. Door menselijke inventiviteit is de benutting van de fysieke basis te vergroten.

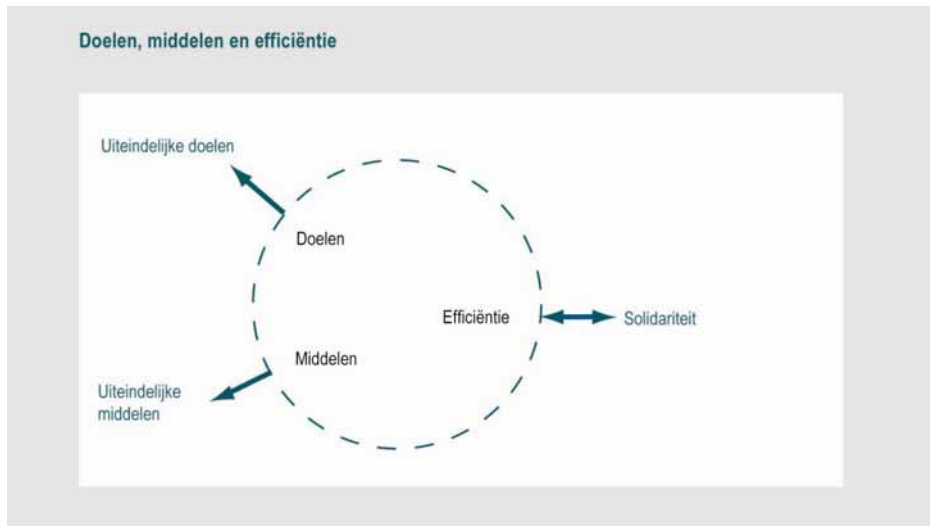
Voorbeelden zijn uranium (dat nutteloos leek tot de ontdekking van kernenergie), de veredeling van gewassen, of technieken die ontwikkeld zijn om materialen te hergebruiken. De belangrijkste bron voor de benodigde kennis over de middelen is de wetenschap.

Efficiëntie

Efficiëntie heeft betrekking op de manier waarop middelen worden toegeedeeld aan de doelen. In plaats van efficiëntie in engere zin kan bij die toedeling ook gekozen worden voor rechtvaardigheid of solidariteit. Het vinden van evenwicht tussen efficiëntie en solidariteit ligt ten grondslag aan de welvaartsstaat. Veel hedendaags overheidsbeleid (ook in Europa) kan worden gezien als een poging om het efficiëntiestreven te verzoenen met solidariteit, bijvoorbeeld via een rechtvaardig geachte inkomensverdeling. Naast de binnenlandse verdeling over bevolkingsgroepen speelt ook de internationale verdeling een rol. Deze ‘verweving’ of ‘globalisering’ heeft zowel betrekking op de mate van uniformiteit van doelstellingen, als het gebruik van middelen over de wereld. Globalisering is een proces waarbij opvattingen over doelstellingen en middelen wereldwijd intensief worden uitgewisseld (bijvoorbeeld via reclame). Als dat in mindere mate het geval is wordt gesproken van ‘regionalisering’.

Doelen en middelen

De mens tracht zijn uiteindelijke doelen te realiseren door efficiënte en rechtvaardige inzet van de (collectieve) uiteindelijke middelen, zoals die door de aarde in de vorm van grondstoffen en ‘life support’ functies worden geboden. Meestal wordt er van uitgegaan dat de mens wat betreft doelstellingen, middelen en efficiëntie rationeel handelt. Door Maslow (1962), Daly (1971) en anderen is verondersteld dat er hogere en lagere behoeften te onderscheiden zijn. Volgens Max-Neef (1992) is echter in mindere mate sprake van een hiërarchie en wisselen prioriteiten voortdurend tussen waarden als overleven, bescherming, affectie, begrijpen, deelnemen en ontspannen. Wat de ene keer een middel is, kan een andere keer het doel zijn. Zo is mobiliteit de ene keer het middel om de werkplek te bereiken



Figuur 1.1 Verbrede interpretatie van het welvaartsbegrip

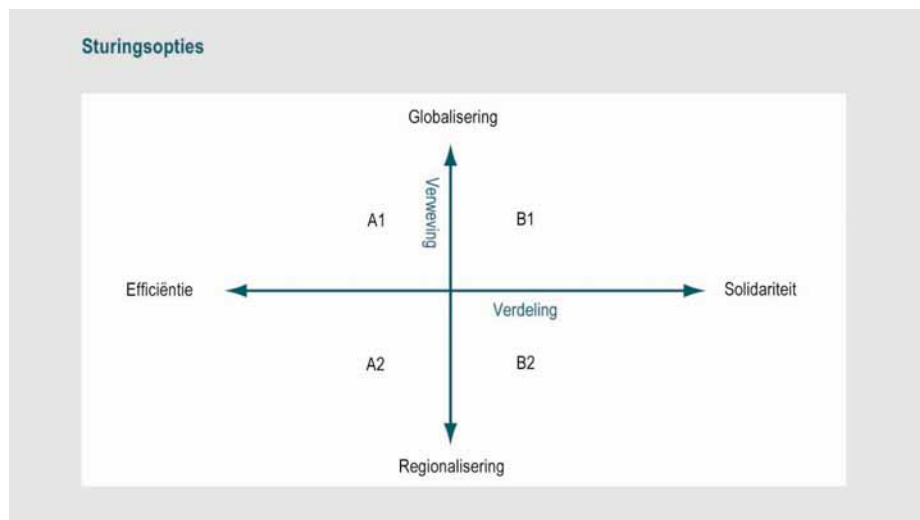
affectie, begrijpen, deelnemen en ontspannen. Wat de ene keer een middel is, kan een andere keer het doel zijn. Zo is mobiliteit de ene keer het middel om de werkplek te bereiken en de andere keer een doel-op-zich waarbij bijvoorbeeld vrijheid wordt ervaren. Zie verder bijlage 1.

In deze verkenning wordt voor de maatschappelijke doelbepaling uitgegaan van de waardenoriëntaties zoals die volgens diverse enquêtes onder de Nederlandse bevolking leven. Mensen hebben verschillende hogere doelen, schatten de beschikbaarheid van collectieve middelen verschillend in, achten zich in meer of mindere mate medeverantwoordelijk voor verdelingsvraagstukken en zien derhalve andere duurzaamheidsproblemen en andere oplossingsrichtingen.

Verdeling en verweving

Doelen kunnen op verschillende manieren worden nagestreefd en middelen kunnen op verschillende wijze worden verbonden met die doelen. Als in de Brundtland-definitie wordt gesproken over de behoeften van huidige en van toekomstige generaties, is het de vraag of mensen over de hele wereld uiteindelijk dezelfde, of verschillende doelstellingen en daaruit afgeleide behoeften zullen hebben. De middelen kunnen ingezet worden met een nadruk op efficiëntie of op rechtvaardigheid (verdeling). Daarnaast kan de verdeling van de middelen plaatsvinden op wereldschaal of op meer regionale schaal (verweving). Verdeling en verweving kunnen daarbij worden gezien als het resultaat van overheidssturing en autonome processen zoals markt en maatschappij. De verschillende opties voor verbinding van middelen aan doelen, de sturingsopties, zijn aangegeven in *figuur 1.2*.

Om de sturingscomponent en dus het verdelings- en verwevingsvraagstuk in de discussie mee te nemen, worden de volgende spanningsvelden onderscheiden



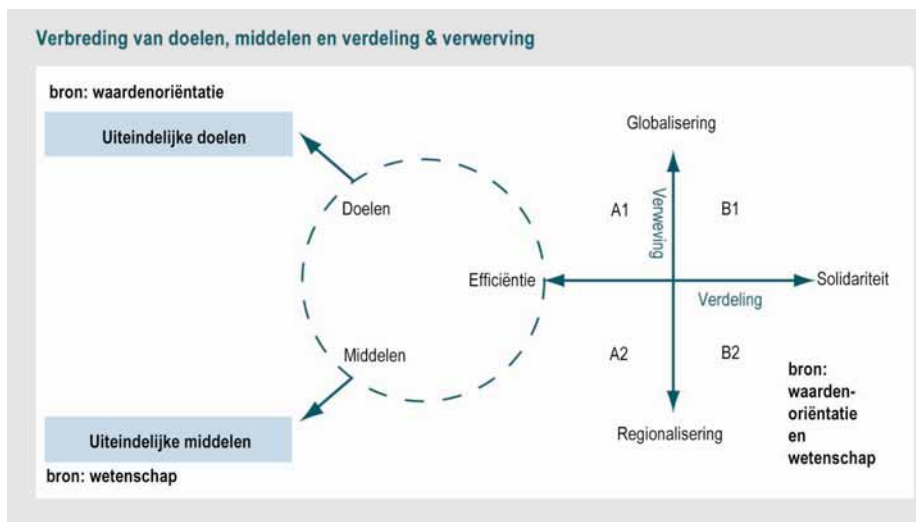
Figuur 1.2 Sturingsopties: verdelingsmechanisme en mate van internationale verwevenheid.

- Oriëntatie op doelen en verdeling van middelen vanuit efficiëntie, dan wel vanuit solidariteit. Op maatschappelijk niveau werkt dit uit in een meer marktgerichte, competitieve versus een meer overheidsgerichte sturing.
- Uitwisseling van doelstellingen en middelen op meer mondiale schaal dan wel meer regionale schaal (Europa). Dit wil zeggen ontwikkeling naar meer globalisering, dan wel naar regionalisering of zelfs fragmentatie. Het gaat hier om meer of minder internationale verwevenheid van economische, ecologische en sociaal-culturele betrekkingen.

De vier sturingsopties sluiten aan bij de scenario's zoals die door het Milieu- en Natuurplanbureau, op het terrein van de mondiale energievoorziening en klimaatverandering, zijn ontwikkeld in het kader van het mondiale klimaatonderzoek (IPCC) en de Wereld Milieuverkenning van UNEP (Global Environment Outlook; UNEP, 2002).

1.3 Waardenoriëntatie en wetenschap

(Uiteindelijke) doelstellingen zijn op basis van een omvangrijke TNS-NIPO-enquête gevonden voor de verschillende waardenoriëntaties zoals die onder de Nederlandse bevolking leven. In tegenstelling tot de maatschappelijke doelbepaling komt kennis over de beschikbare middelen voort uit wetenschappelijk inzicht. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om kennis over de toekomstige technologieontwikkeling en de omvang van beschikbare grondstofvoorraden, de beschikbare productiemiddelen (kapitaal, arbeid), en de fysieke en sociale infrastructuur (onderwijs, gezondheidszorg, rechtspraak). Informatie en opvattingen over verdelings- en verwevingsvraagstukken (sturing) komen zowel uit de maatschappelijke waardenoriëntaties als uit de wetenschappelijke kennis (*figuur 1.3*).



Figuur 1.3 Doelen volgen uit waardenoriëntaties; kennis van de middelen volgt uit de wetenschap. Verdelings- en verwevingsopties volgen uit beide.

1.4 Wereldbeelden en indicatoren

Een combinatie van gekozen doelen en sturingsopties wordt in deze Verkenning van duurzaamheid opgevat als een wereldbeeld. In die wereldbeelden staan steeds andere waardenoriëntaties en daarmee andere doelen en verdelingsopties centraal. Daar waar de wetenschap minder eenduidig is, is ook de inschatting van de beschikbare middelen deels waardegebonden en kan die per wereldbeeld variëren.

Om te beoordelen hoe duurzaam de ontwikkeling tot nu toe is geweest, dus om de vraag ‘Gaat het goed?’ te beantwoorden, wordt in deze verkenning een voorlopige set indicatoren afgeleid die representatief worden geacht voor de verschillende wereldbeelden. Duurzaamheidsindicatoren zijn dus wereldbeeldgebonden en afhankelijk van de doelen en de opvattingen over verdeling en (mondiale) verweving. Om de toekomstige duurzaamheid (de continueerbaarheidsvraag) te beoordelen wordt nagegaan welke risico’s zich voordoen, wanneer een duurzaamheidsstrategie geheel op een bepaald wereldbeeld zou worden gebaseerd.

Deze benadering vertoont overeenkomsten met de duurzaamheidsmatrix uit het Nationaal Actie-programma voor Duurzame Ontwikkeling (VROM, 2003):

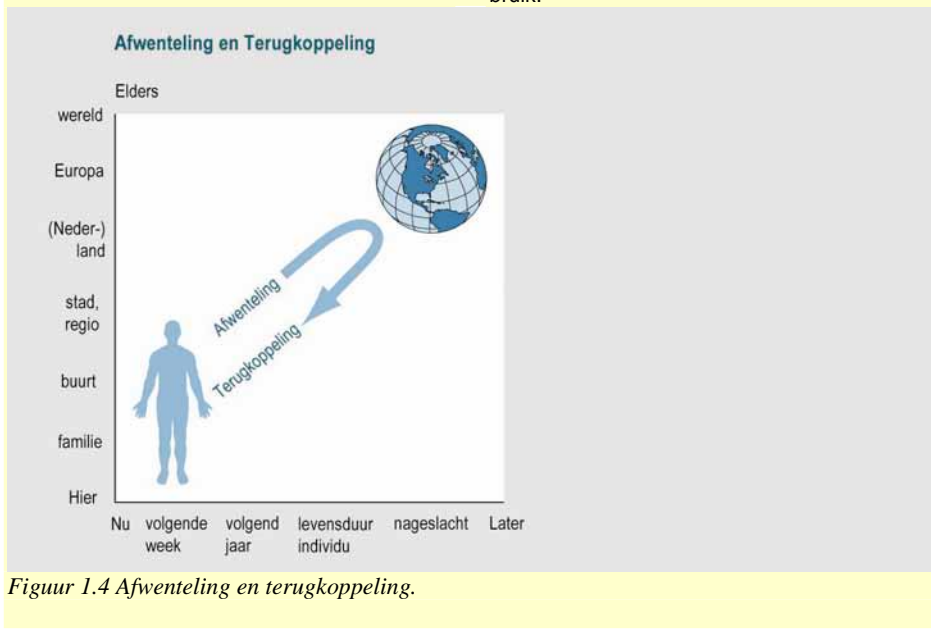
	Sociaal-culturele aspecten	Economische aspecten	Ecologische aspecten
Hier en nu	Kwaliteit van leven (doelen)		
Elders	Verdeling en verweving (sturing)		
Later	Continueerbaarheid van wereldbeelden (middelen)		

Afwenteling en terugkoppeling

Het probleem van de ecologische inpasbaarheid op lokale of regionale schaal is tot op heden veelal opgelost door afwenteling naar een hoger schaalniveau. Klassieke voorbeelden zijn expansie van Europa naar andere continenten en, op een veel lager schaalniveau, de bouw van steeds hogere schoorstenen en van kerncentrales in grensgebieden. Ook de negatieve implicatie van te lage prijzen voor grondstoffenimporten (zodat die elders niet op een duurzame wijze voortgebracht kunnen worden) kan als afwenteling worden gezien. Bij een onduurzame ontwikkeling kan uiteindelijk een terugkoppeling optreden van het hogere naar het lagere schaalniveau: zo kan wereldwijde klimaatverandering gevolgen

hebben voor de economische ontwikkeling van Nederland of Europa.

Met name bij een wereldwijde aanpak met overheidscoördinatie (het B1-wereldbeeld) is de terugkoppeling naar het lagere schaalniveau bestuurlijk van aard. De mondiale milieugebruiksruimte wordt via VN-afspraken vertaald naar restricties op lagere schaalniveaus (Europa en vervolgens naar Nederland). Dit is reeds het geval voor ozonlaagafbrekende stoffen (Montreal Protocol), broeikasgassen (Kyoto Protocol) en biodiversiteit (Biodiversiteitconventie en Vogel- en Habitatrichtlijn). In dit wereldbeeld zijn extra restricties niet uitgesloten, bijvoorbeeld voor stikstof- en watergebruik.



Figuur 1.4 Afwenteling en terugkoppeling.

2 WERELDBEELDEN EN DUURZAME ONTWIKKELING

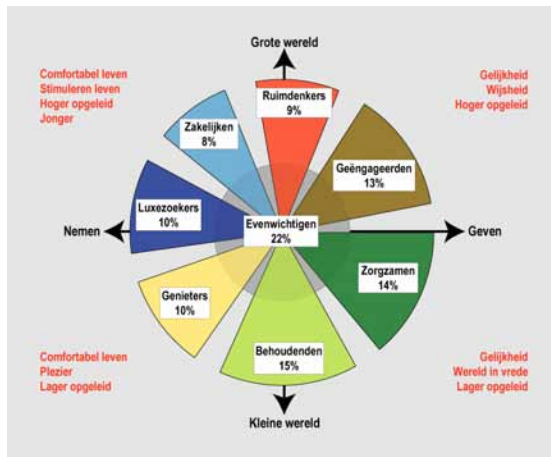
In deze verkenning staan wereldbeelden centraal. Mensen hebben een wereldbeeld; een visie op na te streven doelen, inzichten in de beschikbaarheid van middelen en opvattingen over sturings- en verdelingsopties. Volgens Antonides en Van Raaij (1997) hebben doelen en achterliggende waarden in de doel-middel-hiërarchie een voorspellende betekenis voor het menselijk gedrag. Waarden spelen een centrale rol in de cognitieve en emotionele structuur van mensen, en waardenpatronen zijn stabiele symptomen voor opvattingen, houdingen en gedragingen van burgers. In opdracht van het Milieu- en Natuurplanbureau heeft TNS-NIPO onderzocht of een bruikbare indeling van Nederlanders is te construeren die gebaseerd is op waarden van Nederlanders. Hieruit is het model Waarden In Nederland (WIN) voortgekomen (NIPO, 2002). Trendbox en Motivaction hebben vergelijkbaar onderzoek gedaan met gelijklopende resultaten.

Het analytisch concept voor duurzame ontwikkeling uit hoofdstuk 1 wordt in dit hoofdstuk geoperationaliseerd. Tevens wordt een eerste aanzet gegeven voor een indicatorset die gebruikt kan worden om het duurzame karakter van maatschappelijke ontwikkelingen te beoordelen. Op basis van die indicatoren kunnen Duurzaamheidsbalansen worden opgesteld die een beeld geven of Nederland zich in een duurzame richting begeeft.

2.1 Waardenoriëntaties van Nederlanders

Om de waardensegmenten te construeren hebben geënquêteerde Nederlanders een rangorde aangebracht in 18 eindwaarden (wenselijke manieren van bestaan, zoals geluk, vrijheid, wijsheid en vrede) en 18 instrumentele waarden (zoals gewenste gedragingen en houdingen, zoals eerlijkheid, betrouwbaarheid en moed). Hieruit zijn met behulp van statistische technieken acht homogene segmenten onder de Nederlandse bevolking onderscheiden, met elk een eigen karakteristiek waardenpatroon. Aan de segmenten zijn de demografische en economische kenmerken van de respondenten toegevoegd. Elke waardenoriëntatie wordt dus gekenmerkt door een demografisch, economisch en psychologisch profiel. Het gaat om groepen mensen die ongeveer hetzelfde denken en op eenzelfde wijze in de wereld staan. De profielen van de verschillende waardenoriëntaties zijn gebaseerd op internationaal vergelijkend onderzoek van de psychologen Rokeach (1973) en Schwartz en Bilsky (1987). De acht waardenoriëntaties verschillen duidelijk van elkaar en hebben namen gekregen op basis van hun kenmerken; zorgzamen, behoudenden, genieters, evenwichtigen, luxezoekers, zakelijken, ruimdenkers en geëngageerden. Tot welke groep men zelf behoort, is eenvoudig na te gaan via www.tns-nipo.nl.

Waardenoriëntaties die naast elkaar liggen (*figuur 2.1.1*) hebben meer met elkaar gemeen dan die verder van elkaar afliggen. TNS-NIPO onderscheidt bij de ordening van de waardenoriëntaties twee ethische hoofdassen. Een as wordt gekarakteriseerd door de houding



Figuur 2.1.1 De acht waardenoriëntaties van de Nederlandse bevolking volgens het WIN-model van TNS-NIPO en hun belangrijkste doelen (Bron: NIPO).

naar anderen - geven (sociaal gericht) versus nemen (individueel gericht). De andere as wordt gekarakteriseerd door het schaalniveau. Deze as duidt de reikwijdte van de maatschappelijke betrokkenheid; zijn dat de mensen dichtbij huis (kleine wereld) of verder weg (grote wereld)?

2.2 Wereldbeelden van Nederlanders

De vier wereldbeelden in deze Verkenning van duurzaamheid sluiten aan bij het scenario-werk dat door het RIVM-MNP is verricht ten behoeve het IPCC, het internationale panel voor klimaatonderzoek. De scenario's zijn consistente doorvertalingen van samenhangende maatschappelijke ontwikkelingen. De maatschappelijke ontwikkelingen zijn door het IPCC beschreven vanuit het perspectief van *globalisering* versus *regionalisering* en een oriëntatie op *efficiëntie* dan wel *solidariteit*. Dit levert vier verschillende combinaties op. De belangrijkste kenmerken van de vier wereldbeelden zijn weergegeven in de tekstbox 'Archetypische kenmerken van de vier wereldbeelden'.

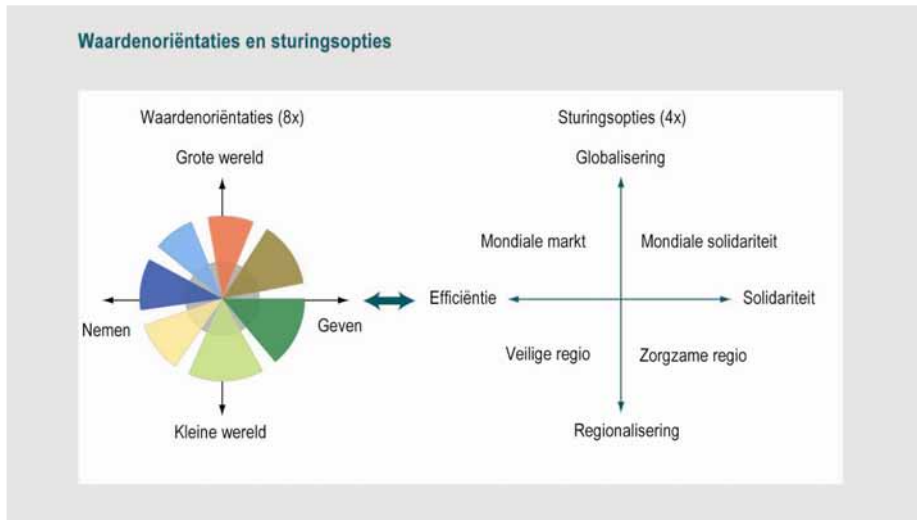
Het valt op dat de assen van de wereldbeelden in welk geval de IPCC-scenario's en van de waardenoriëntaties verwantschap vertonen (figuur 2.2.1). De verticale as geeft informatie over *met wie er wordt gedeeld* en de horizontale over *hoe er wordt gedeeld*.

Om te onderzoeken in welke mate mensen met een bepaalde waardenoriëntatie zich herkennen in de vier wereldbeelden zijn de IPCC-scenario's en de achterliggende theorieën over hoe de wereld werkt, vertaald in vier aansprekende wereldbeelden voor Nederland. Daartoe zijn de vier wereldbeelden, inhoudelijk consistent en neutraal beschreven in voor de burger aansprekende taal, beelden en trefwoorden (figuur 2.2.2). De wereldbeelden die aan de respondenten zijn voorgelegd waren getiteld: A1 de prestatie maatschappij (MONDIALE MARKT), A2 de besloten, veilige en leefbare samenleving (VEILIGE REGIO), B1 het in-

ternationale en nationale gemeenschappelijke welzijn (MONDIALE SOLIDARITEIT) en B2 een samenleving met gevoel voor gezamenlijk belang (ZORGZAME REGIO).

Archetypische kenmerken van de vier wereldbeelden.

IPCC-code	A1	A2	B1	B2
Naam	MONDIALE MARKT	VEILIGE REGIO	MONDIALE SOLIDARITEIT	ZORGZAME REGIO
Naam in enquêtes	Prestatiemaatschappij	Besloten, veilige en leefbare samenleving	Internationale en nationale gemeenschappelijke welzijn	Samenleving met gevoel voor gezamenlijk belang
Dominante waardenoriëntatie	Ambitie en concurrentie	Onafhankelijkheid en veiligheid	Samenwerking en solidariteit	Verantwoordelijk en zorgzaam
Kenmerkend boek	End of History	Clash of Civilisations	Our Common Future	Small is Beautiful
Vertrouwen op	Marktwerking, vrijhandel, techniek	Politieke kracht, beveiliging, rechtspraak	Overheidscoördinatie bij beheer collectieve goederen en corrigeren van marktfalen	Eigen verantwoordelijkheid
Denkers	Smith, Fukuyama	Hobbes, Huntington	Brundtland, Keynes, Malthus	Ghandi, Hirsch, Schumacher
Oplossingsrichting	Technologie geeft het antwoord, meer vrijhandel stimuleert efficiency en technologie	Wapenen tegen ongewenste ontwikkelingen; er zijn nu eenmaal winnaars en verliezers	Toename wereldbevolking afremmen door onderwijs en economische groei	Materiële welvaart doorgevoeren: soberheid
Belangrijkste uitdagingen voor duurzaamheid	Innovatiekracht, investeringen, staatsschuld	Migratie, werkloosheid, pensioenzekerheid	Klimaatverandering, biodiversiteit, armoede/honger	Kleinere footprint, sluiten kringlopen, natuurlandschap
Geprefereerde beleidsinstrumenten	Privatisering, belastingbeleid	Aansprakelijkheid, subsidiëring	Regelgeving, publieke diensten	Overleg, convenanten, decentrale bevoegdheden
Mogelijk afbreukrisico	Marktfalen, monopolies, nationale belangen	Protectionisme, militarisering	Bureaucratie, geen draagvlak besluitvorming	Weinig innovatie en individuele ontplooiing
Motto	Wie dan leeft, die dan zorgt; ze vinden er wel wat op	Politiek leiderschap, verworven rechten, bemoei je met eigen zaken	Samen sterk, er is maar één wereld	Verbeter de wereld, begin bij jezelf
Gelieerde maatschappelijke stroming	Liberalisme	Neoconservatisme	Sociaal-democratie	Religieuze overtuigingen
Dominant mensbeeld	Vrijheid, vooruitgang: toekomstige generatie is slimmer en rijker	Wantrouwen in menselijke aard en instituties	Gelijkheid, help de zwakkeren, verantwoordelijk voor toekomstige generatie	Vertrouwen in mens, saamhorigheid familie en buurt
Bijpassend economisch scenario	Global Economy	Transatlantic Market	Strong Europe	Regional Communities



Figuur 2.2.1 De relatie tussen waardenoriëntaties en sturingsopties.

Deze wereldbeelden zijn door TNS-NIPO in 2003 voorgelegd aan een representatieve steekproef van 2500 Nederlanders. Behalve de voorkeur voor een wereldbeeld is van elke respondent bekend:

- 1) de waardenoriëntatie, waaronder de prioritering van belangrijke waarden,
- 2) de waardering van 120 verschillende sociaal-economische ontwikkelingen,
- 3) de prioritering van 53 belangrijke maatschappelijke vraagstukken en
- 4) de politieke partij waarop is gestemd bij de Tweede Kamerverkiezing van 2003.

A1: De prestatievaardigheid
Door een vrije markt, meer economische groei en meer individuele welvaart

B1: Het internationale en nationale gemeenschappelijk welzijn
Zorg en welzijn in de hele wereld en onze eigen samenleving



A2: De beslotten, veilige en leefbare samenleving
Behoud van onze welvaart en cultuur

B2: Een samenleving met gevoel voor gemeenschapszin
Zorg en welzijn in onze eigen, directe sociale leefomgeving

Figuur 2.2.2. Visualisatie van wereldbeelden (RIVM-MNP en TNS-NIPO, 2004)

Vereenvoudigde beschrijving wereldbeelden (RIVM-MNP, TNS-NIPO)**MONDIALE MARKT (A1)**

“Zolang het met onze economie goed gaat, gaat het goed met ons en andere (ook arme) delen van de wereld’. We moeten zorgen dat we blijven groeien, presteren, sneller en vooruit gaan en mooier en beter zijn. Concurrentie tussen landen, mensen en bedrijven is alleen maar goed; het verhoogt de kwaliteit en de efficiëntie en houdt de prijzen scherp. Ook biedt het meer mogelijkheid tot zelfontplooiing. Presteren en/of geld verdienen is belangrijk. We willen een luxe, comfortabel en vooral ook stimulerend leven leiden zowel zakelijk als privé. Een omgeving hebben die veel kansen en uitdagingen biedt. Te veel bemoeienis en betutteling van de overheid stellen we niet op prijs. Meer efficiency betekent ook een kleinere overheid dus meer privatiseren en minder uitkeringen. Iedereen moet voor zichzelf zorgen en voor zichzelf opkomen. We regelen onze zaakjes zelf wel, je moet het zelf doen!”.

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

“Geld alleen maakt niet gelukkig”, ook kwaliteit van het leven (van jezelf en van anderen in de wereld) is belangrijk. Je hebt wat voor anderen in de samenleving over en bent er ook verantwoordelijk voor. Je bent bereid daar iets van jezelf voor in te leveren. Maatschappelijke problemen als veiligheid, zorg voor ouderen en kinderen, honger in de derde wereld en milieu kunnen niet door de marktwerking worden opgelost. Overheden en maatschappelijke instellingen moeten hiervoor zorgen. Collectieve voorzieningen zijn onmisbaar. Vrijheid en materiele welvaart zijn belangrijk, maar binnen bepaalde, geaccepteerde grenzen.”

VEILIGE REGIO (A2)

“We maken ons zorgen om onze veiligheid en onze welvaart. We moeten meer opkomen voor onszelf en onze eigen cultuur en onze normen en waarden niet laten verwateren. De politiek moet goed naar de problemen van de mensen luisteren. Nederland is Nederland niet meer. Het toenemende terrorisme, de toenemende criminaliteit, de open grenzen etc. vormen een bedreiging voor ons allen en onze economie. De politiek moet deze bedreigingen wegnemen; de overheid heeft als taak ons te beschermen. De verzorgingsstaat is niet meer van deze tijd en maakt mensen lui. Laat maar meer aan de markt over: loon naar werken. We willen geen belasting betalen zonder daar daadwerkelijk iets voor terug te zien. Onze eigen problematiek is belangrijker dan die van Europa en de rest van de wereld. Van een verenigd Europa is toch geen sprake daarvoor lopen de meningen, visies en belangen van de landen te veel uiteen. We zijn niet verantwoordelijk voor het oplossen van de sores van een ander; bovendien is het de vraag of we de ander wel kunnen helpen. Op deze manier behouden we wat we hebben en kunnen we een leuk en comfortabel leven leiden.

ZORGZAME REGIO (B2)

“We willen de ‘menselijke maat’ weer in ons leven terugbrengen. We kunnen ons zorgen maken om de hele wereld en Europa, maar daar hebben we als individu toch niet veel invloed op. Dat staat veel te ver van ons af. Veel belangrijker is dat het met onszelf en onze eigen directe sociale leefomgeving goed gaat. Er is meer aandacht voor elkaar. De overheid staat dicht bij de mensen; de lokale overheid speelt een grote rol. Het hoeft allemaal niet verder, uitdagender, hoger, meer en sneller. We zijn meer op elkaar ingesteld en vrijwilligerswerk is ook belangrijk in de voorziening van allerlei behoeften op het gebied van zorg. Elkaar aanspreken op elkaars gedrag; meer sociale controle. We hebben behoefte aan meer gemeenschapszin; met eigen initiatieven komen om anderen te verzorgen en om de kwaliteit van onze eigen woon – en leefomgeving te verbeteren. We moeten niet meer zo langs elkaar heen leven; we moeten iets voor een ander over hebben zonder dat je daar iets voor terugvraagt. Het vertrouwen in elkaar moet weer terugkomen”

Tussen de antwoorden blijkt een duidelijke consistentie te bestaan. Ook als complexe dilemma's met voor- en nadelen worden voorgelegd, corresponderen de uitkomsten met de keuze voor het wereldbeeld en de waardenoriëntatie.

Tabel 2.2.1 Verdeling van waardenoriëntaties over wereldbeelden

	Zakelijken en Luxe- zoekers	Genieters en Behoudenden	Ruimdenkers en Geëngageerden	Zorgzamen en Behoudenden	Totaal
	%				
A1	51	28	9	11	100
A2	26	30	14	30	100
B1	19	14	41	26	100
B2	19	22	27	32	100
Nederland	23	23	26	29	100

Weinig steun voor de prestatimaatschappij

Uit de enquête blijkt dat slechts 6% van de Nederlanders er voor kiest dat Nederland zich ontwikkelt in de richting van het wereldbeeld van de MONDIALE MARKT (A1). Voor VEILIGE REGIO (A2) is het draagvlak 27%. 22% kiest voor MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) en 45% kiest de richting van de ZORGZAME REGIO (B2). Een enquête van het SCP met dezelfde plaatjes en teksten geeft eveneens aan dat minder dan 10% van Nederlanders kiest voor de prestatimaatschappij. Dit lage percentage is opvallend, omdat het onder economen wordt gezien als een bijna onvermijdelijk toekomstbeeld. Globalisering en individualisering zijn immers processen die al eeuwenlang de ontwikkeling domineren. Wel lijken zowel globalisering als individualisering hun natuurlijke, maximale grenzen te bereiken. Hoewel het A1 wereldbeeld thans domineert en wordt bepleit door politici en beleidsmakers, onder andere in de EU Lissabonstrategie en de versoering van sociale verzekeringen, gaan de maatschappelijke voorkeuren blijikbaar uit naar andere wereldbeelden.

Het wereldbeeld B2 heeft de voorkeur van veel zorgzame en behoudende Nederlanders. Het gaat om een besloten en saamhorige samenleving in een modern jasje, met automobilititeit voor iedereen, sociale contacten via mobiele telefoon en PC en meeleven met anderen via de media en collectes.

Waardenoriëntaties en wereldbeelden

De enquêteresultaten bevestigen de verwantschap tussen waardenoriëntaties en wereldbeelden. Tabel 2.2.1 geeft aan vanuit welke waardenoriëntatie een bepaald wereldbeeld op steun van de Nederlandse bevolking kan rekenen. Het blijkt dat de A1-sturingsoptie in ruime mate steunt op de zakelijken en luxezoekers. Het B1-wereldbeeld krijgt vooral steun vanuit de kring van ruimdenkers en geëngageerden.

2.3 Wereldbeelden en politieke oriëntatie

Aan de wereldbeelden zijn verschillende politieke voorkeuren te koppelen. Elke politieke partij, met uitzondering van de LPF, heeft zijn grootste aanhang onder de B2-ers. De LPF heeft de meeste aanhang onder de A2-ers. 51% van de CDA-ers kiest voor het B2-wereldbeeld. CDA-ers lopen relatief minder warm voor A1, maar VVD- en D66-kiezers des te meer. Kiezers van de oppositiepartijen PvdA, GL, SP, CU hebben vaker een voorkeur voor B1, maar ook kiezers van D66. In A2 vindt men relatief veel behoudenden en

Tabel 2.3.1 Verdeling van de politieke partijen over de wereldbeelden.

	MONDIALE MARKT A1	VEILIGE REGIO A2	MONDIALE SOLIDARITEIT B1	ZORGZAME REGIO B2	NL	NL Totaal
	%					
CDA	4	26	19	51	100	24
PvdA	3	25	25	47	100	25
VVD	16	32	15	37	100	15
SP	2	22	28	47	100	8
GL	3	19	34	44	100	6
LPF	6	47	7	39	100	6
D66	10	15	38	37	100	4
CU	3	13	38	46	100	4
SGP	0	38	13	50	100	1
andere politie- ke partij, niet gestemd, wil niet zeggen	8	33	15	44		8
NL totaal	6	27	22	45		100

genieters. Het wereldbeeld lijkt aantrekkelijk voor kiezers van de LPF, VVD en SGP (tabel 2.3.1).

2.4 Wereldbeelden en levensdoelen

Wat vinden Nederlanders die voor een bepaald wereldbeeld kiezen belangrijke doelen in het leven? Eindwaarden zijn de uiteindelijke doelen die mensen niet volledig zullen bereiken, maar waar men het hele leven naar blijft streven. Geluk, zekerheid voor het gezin, vrede in de wereld en vrijheid zijn voor alle Nederlanders belangrijke doelen om na te streven, en eerlijkheid, betrouwbaarheid, opgewektheid en behulpzaamheid zijn belangrijke competenties om na te streven. Maar er zijn ook verschillen tussen wereldbeelden.

- Nederlanders met een voorkeur het A1-wereldbeeld, vinden het streven naar een stimulerend en comfortabel leven relatief belangrijk. Vrede in de wereld en gelijkheid vinden ze minder belangrijke doelen. Ambitie en intellect zijn belangrijke competenties, maar vergevingsgezindheid en behulpzaamheid niet.
- Een comfortabel en plezierig leven is voor respondenten die A2 kozen een belangrijk na te streven doel, gelijkheid niet. Zuiverheid en gehoorzaamheid zijn ook relatief belangrijke na te streven competenties, maar ruimdenkendheid minder.
- Voor Nederlanders met een voorkeur voor B1 zijn gelijkheid en wijsheid relatief belangrijke na te streven doelen, maar een comfortabel leven en plezier minder belangrijke. Ruimdenkendheid is een belangrijke maar gehoorzaamheid en ambitie minder belangrijke na te streven competenties.

- Gelijkheid vinden B2-ers een relatief belangrijk na te streven doel, een comfortabel leven niet. De na te streven competenties lijken eveneens veel op het gemiddelde van Nederland (eerlijkheid, betrouwbaarheid, opgewekt en behulpzaam zijn).

Ook in de sociaal-demografische kenmerken van de wereldbeelden zijn verschillen en overeenkomsten zichtbaar. Zo zijn de volwassenen met een voorkeur voor het A1 wereldbeeld vaker man dan vrouw en hoger opgeleid. Hun leeftijd is gemiddeld 37 jaar. De volwassenen die het B1 wereldbeeld kiezen zijn daarentegen vaker vrouw dan man, ze zijn eveneens hoger opgeleid en hun gemiddelde leeftijd ligt iets hoger, 45 jaar. Volwassen Nederlanders met een voorkeur voor A2 en B2 zijn even vaak man als vrouw, zijn midden veertig en lager opgeleid.

2.5 Wereldbeelden en maatschappelijke vraagstukken

Bij duurzame ontwikkeling gaat het om de continueerbaarheid van de gewenste maatschappelijke ontwikkelingen gegeven de beperkte beschikbaarheid van middelen. Met welke problemen moet nu of in de toekomst rekening worden gehouden? Wat vinden Nederlanders met een bepaald wereldbeeld belangrijke problemen? Opvallend is dat mondiale ecologische vraagstukken, zoals het tegengaan van de vervuiling van zeeën en ander oppervlaktewater, het broeikaseffect, en de aantasting van de ozonlaag het hoogst scoren, terwijl ook de afname van de biodiversiteit bij de meeste wereldbeelden zeer hoog scoort.

Burgers met een voorkeur voor A1 vinden de aanpak van maatschappelijke vraagstukken die gericht zijn op verbetering van de Nederlandse economische positie relatief belangrijk. Voorbeelden zijn het op orde zijn van de overheidsfinanciën, de concurrentiepositie van bedrijven en investeringen in kennis en onderwijs. Mondiale sociale vraagstukken zoals de bestrijding van honger en armoede, eerlijke prijzen voor producten uit ontwikkelingslanden en maatschappelijk verantwoord ondernemen worden duidelijk lager geplaatst. A2-ers prefereren een wereld die hun eigen belangen beschermt. De oplossing van Nederlandse maatschappelijke problemen hebben de prioriteit zoals minder asielzoekers, de pensioenvoorzieningen en belastingverlaging. Dit mag – nog meer dan in A1 – ten koste gaan van de oplossing van mondiale vraagstukken. Nederlanders met een voorkeur voor B1 plaatsen de mondiale maatschappelijke vraagstukken hoog op de agenda. Dit mag volgens de B1-ers ten koste gaan van de toenamen van de eigen welvaart. Nationale maatschappelijke vraagstukken zoals gezondheidszorg, pensioenvoorzieningen, criminaliteit, belastingverlaging en asielzoekers krijgen een lagere prioriteit. Burgers met een voorkeur voor B2 plaatsen biodiversiteit (natuur en landschap), bestrijding van honger, eerlijke kansen voor producten uit ontwikkelingslanden (met het oog op een rechtvaardige internationale inkomensverdeling), mensenrechten en bestrijding van terrorisme hoog op de agenda.

Ecologische- en mondiale sociale vraagstukken krijgen van burger voorrang

Een opvallend punt uit de enquête is het grote belang dat gehecht wordt aan ecologische en mondiale sociale vraagstukken. De verwachting van veel beleidsmakers dat de meeste burgers zich vooral zorgen maken over economische problemen en problemen dicht bij huis klopt niet. De wens van een schoner watermilieu, het tegengaan van ontbossing, het

beheersen van klimaatverandering en het verminderen van honger in de wereld wordt gemiddeld belangrijker gevonden dan wensen op het gebied van hogere lonen, betere pensioenvoorzieningen, lagere belastingen, minder files of verbeteringen in de eigen woonomgeving. Eenzelfde resultaat bleek uit een enquête van de VROM-raad (2002). Uit onderzoek van de Universiteit van Tilburg (Vinken *et al.*, 2004) blijkt dat in Nederland bij burgers een veel groter draagvlak bestaat voor het oplossen van ecologische en sociale vraagstukken dan door beleidsmakers en politici vaak wordt verondersteld. Van de Nederlandse burgers verwacht 75% dat de belangrijkste maatschappelijke problemen in de toekomst groter zullen worden.

Burger vraagt actieve overheid

Een tweede opvallende bevinding is dat maar een beperkt deel van de bevolking zegt zelf iets aan de belangrijkste maatschappelijke vraagstukken te doen of te kunnen doen: 70% verwijst naar de overheid als degene die actie zou moeten nemen en dit verschilt niet tussen de wereldbeelden. De meerderheid vindt de inzet van de overheid momenteel onvoldoende (55-90%, afhankelijk van het probleem). Ook dit staat haaks op het heersende idee bij veel politici en beleidsmakers dat de burger een terugtrekkende overheid zou wensen. Veel maatschappelijke vraagstukken worden gezien als een ‘sociaal dilemma’: de burger ondersteunt dat de overheid gedragsregels of heffingen oplegt, maar acht het niet opportuun om vrijwillig het gedrag aan te passen, omdat de anderen wellicht dan niet meedoen.

Belangrijkste duurzaamheidsvraagstukken per wereldbeeld, inclusief de significant verschillende keuzen tussen wereldbeelden (met een * aangegeven).

<p>MONDIALE MARKT (A1)</p> <ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit Broeikaseffect Staatsschuld Gezondheidszorg Ozonlaag Criminaliteit Onderwijs Energievoorzieningszekerheid *Betrouwbare overheid *Concurrentiepositie *Collectieve lasten *Werkloosheid 	<p>MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)</p> <ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit Broeikaseffect Honger Mensenrechten Internationale samenwerking Ozonlaag Armoede Biodiversiteit *Drinkwaterbeschikbaarheid *Analfabetisme *Maatschappelijke rol grote bedrijven *Kinderarbeid *Energiegebruik (voorraaduitputting)
<p>VEILIGE REGIO (A2)</p> <ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit Broeikaseffect Ozonlaag Gezondheidszorg Pensioenvoorziening Biodiversiteit Criminaliteit Energievoorzieningszekerheid *Culturele verschillen (allochtonen) *Collectieve lastendruk *Naleving van regels *Werkloosheid 	<p>ZORGZAME REGIO (B2)</p> <ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit Broeikaseffect Ozonlaag Biodiversiteit Honger Internationale samenwerking Mensenrechten Gewapende conflicten en terrorisme

2.6 Wereldbeelden en sturingsopties

Aan de geënquêteerde Nederlanders zijn 120 vragen voorgelegd over de inrichting van de samenleving in een bepaald wereldbeeld, bijvoorbeeld of de bereikbaarheid met het openbaar vervoer zal verbeteren in die wereld, of er al dan niet een actief milieubeleid zal worden gevoerd, of het sociale stelsel wordt beheerst door de overheid of door het bedrijfsleven. En hoe waardeert men zulke ontwikkelingen? Steeds bleek dat mensen met een voorkeur voor een bepaald wereldbeeld de onderliggende ontwikkelingen significant hoger waardeerden dan de mensen met een andere voorkeur. A1-ers zijn hierin het meest uitgesproken, B2-ers het minst.

Als Nederlanders mogen kiezen ...

... willen ze een overheid die sociaal betrokken is, die bijdraagt aan de oplossing van mondiale vraagstukken (B1). De burger wil een samenleving die gezelliger, warmer en socialer is (B2). Niet een samenleving die gaat voor werk, onafhankelijkheid en individualiteit (A1) of gericht is op het behoud van eigen levensstandaard, waarden en normen en veiligheid (A2). Er is geen draagvlak voor een terugtrekkende overheid (A1). Er bestaat verdeeldheid over de economische koers; vrijhandel of zelfvoorziening. Het behoud van

natuur, milieu en landschap in binnenland (B2) en buitenland (B1) is belangrijk. De burger gelooft heilig in de technologie als oplossing voor elk probleem. Het zal dan ook niemand verbazen dat de effecten van het beleid die behoren bij B1 en B2 door iedereen, behalve door A1-respondenten, positief worden gewaardeerd. De effecten van het beleid die behoren bij A1 en A2, worden door iedereen neutraal gewaardeerd; zelfs door de eigen aanhang.

Door alle ondervraagde Nederlanders wordt een vrije markt, meer economische groei en meer individuele welvaart, kortom de MONDIALE MARKT (A1) en de besloten, veilige en leefbare samenleving met behoud van welvaart en cultuur, de VEILIGE REGIO (A2) neutraal gewaardeerd. Het internationale en nationale gemeenschappelijk welzijn, de wereld van de MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) en de samenleving met gevoel voor gemeenschapszin, zorg en welzijn in onze eigen, directe sociale leefomgeving, de ZORGZAME REGIO (B2) waardeert iedereen positief, met uitzondering van de A1-ers die beide wereldbeelden neutraal beoordelen.

Landbouwbescherming

Meer bescherming van de eigen landbouw past in A2 en B2. De mensen zullen dan een hogere prijs moeten betalen voor ons voedsel. Het boerenbedrijf wordt kleinschaliger, extensiever en deels biologisch. De boeren onderhouden het landschap en de koeien staan in de wei. De glastuinbouw en de varkens- en kippenhouderijen krimpen en dat komt het milieu ten goede. Zoals verwacht zijn Nederlanders met een voorkeur voor meer regionalisering (A2 54% en B2 51%) voor bescherming

van de eigen markt. Een open landbouwmarkt betekent afschaffen van importheffingen en landbouwsubsidies. Dit beleid past in A1. De Nederlandse landbouw wordt nog efficiënter en de koeien blijven op stal. Het inkomen, de productie en de efficiency nemen in ontwikkelingslanden toe. 55% van de A1-ers is voor open grenzen. Gemiddeld is 48% van de Nederlanders geneigd de eigen markt te beschermen. 36% van de Nederlanders is voor een open landbouwmarkt.

Niet te veel vrijhandel

Een sterke economische groei met veel individuele keuzevrijheid (A1) wordt alleen door A1-ers positief gewaardeerd. Een economische ontwikkeling gericht op het behoud van de

Nederlandse concurrentiepositie, waarin lonen en collectieve voorzieningen onder druk staan omdat de economie de bedrijven dwingt tot meer concurrentie en efficiëntie (A2), wordt door B1-ers negatief gewaardeerd. Een regionaal en sociaal georiënteerde economie (B2) blijkt een breed draagvlak te hebben, behalve bij de burgers die voor A1 kozen.

Nederland distributieland

Investeren in infrastructuur is beleid dat past in A1. Het goederentransport geeft werkgelegenheid. Investeren in asfalt is noodzakelijk, omdat files het bedrijfsleven geld kosten. Van de A1-ers is 79% voor meer asfalt. Minder investeren in wegen en transport past in B2. Het effect is minder economische groei, maar ook

minder uitstoot van vervuilende stoffen en geluidhinder. Desondanks is ook de meerderheid van de B2-ers (55%) voor investeren in asfalt. Gemiddeld is 60% van de Nederlanders voor investeren in asfalt. 23% wil er minder in investeren.

Biedt technologie de oplossing?

De meeste Nederlanders geloven in technologie als oplossing voor problemen. Technologische ontwikkeling wordt door iedereen positief beoordeeld; of de technologie nu gericht is op efficiëntieverbetering (A1), veiligheid (A2), op mondiale belang (B1) of op verbetering van de eigen omgeving (B2), het maakt niet uit. Het meeste draagvlak is er voor een technologische ontwikkeling die wordt ingegeven door het mondiale belang en die gebaseerd is op het uitwisselen van kennis (B1). Hoewel technologie in algemene zin breed wordt gesteund, ligt het anders wanneer het gaat om specifieke technologische ontwikkeling zoals kernenergie, windmolens, genetische modificatie of nanotechnologie. In de maatschappelijke discussie blijken daarover wel scherpe tegenstellingen te bestaan. Het risico bij de technologieontwikkeling is dat er geen keuze wordt gemaakt die het beste bij het wereldbeeld past, zodat de ontwikkeling van de passende technologie te traag verloopt.

Milieu doet er toe

Iedereen vindt een beter milieu nastrevenswaardig. Milieu en natuur zijn van iedereen (B1) en milieurisico's, in het bijzonder in de eigen omgeving, moeten worden voorkomen (B2). Er is geen draagvlak voor vercommercialisering (A1), noch voor marginalisering van het milieubeleid (A2).

Steun voor klimaatbeleid

Snel beginnen met (extra) klimaatbeleid past in het B1-wereldbeeld. Dus meer onderzoek en investeringen in energiebesparing en duurzame energie. Zoals verwacht is 82% van de B1-ers voor. Een terughoudend klimaatbeleid past in A1. Nu investeren in de economie betekent dat we over enkele decennia welvaren-

der zijn en technologisch meer kunnen om het klimaatprobleem afdoende op te lossen. Echter, slechts 30% van de A1-ers is voor wachten. Gemiddeld is 69% van de Nederlanders voor snel beginnen met het klimaatbeleid en het nemen van extra maatregelen. 16% wacht liever.

Geen terugtrekkende overheid

Een terugtrekkende overheid (A1) wordt neutraal gewaardeerd door A1-ers, maar door alle andere Nederlanders afgewezen. Een overheid hoort te beschermen door handhaving (A2), internationaal bij te dragen aan besluitvorming (B1) en de burger te ondersteunen (B2). Deze aspecten genieten allemaal een brede positieve waardering.

Op zoek naar balans

Over de wijze van samenleven lopen de meningen uiteen. Er is weinig steun voor een individualistische maatschappij die beheerst wordt door werken, onafhankelijkheid, vrijheid en individualiteit (A1), of voor een egoïstische maatschappij die vooral gericht is op het behoud van de eigen levensstandaard en veiligheid (A2). Burgers die voor een A-wereld kiezen waarderen deze maatschappijbeelden neutraal, maar de mensen die kiezen voor een B-wereld oordelen daarover negatief. Voor de maatschappelijke ontwikkelingen in beide B-werelden is wel een breed draagvlak. De A1-ers oordelen hierover neutraal, de rest geeft een positieve waardering. In de B-wereld is de balans tussen werken en vrije tijd en zorg voor de medemens, hier en elders belangrijk (B1), maar ook het aspect van gezelligheid, warmte en sociaal zijn voor elkaar (B2) wordt gewenst.

Is Nederland vol?

Een streng toelatingsbeleid past in A2 en B2. Zij vinden dat ons land vol is. Arbeid moet niet naar het kapitaal komen, maar het kapitaal moet naar arbeid vloeien. Onze problemen door vergrijzing moeten we zelf oplossen. Dit betekent langer werken of minder inkomen. Onaantrekkelijk werk verdwijnt uit ons land. 85% van de A2-ers en 71% van de B2-ers, zijn zoals verwacht voor een streng toelatingsbeleid. Open grenzen voor kenniswerkers past in

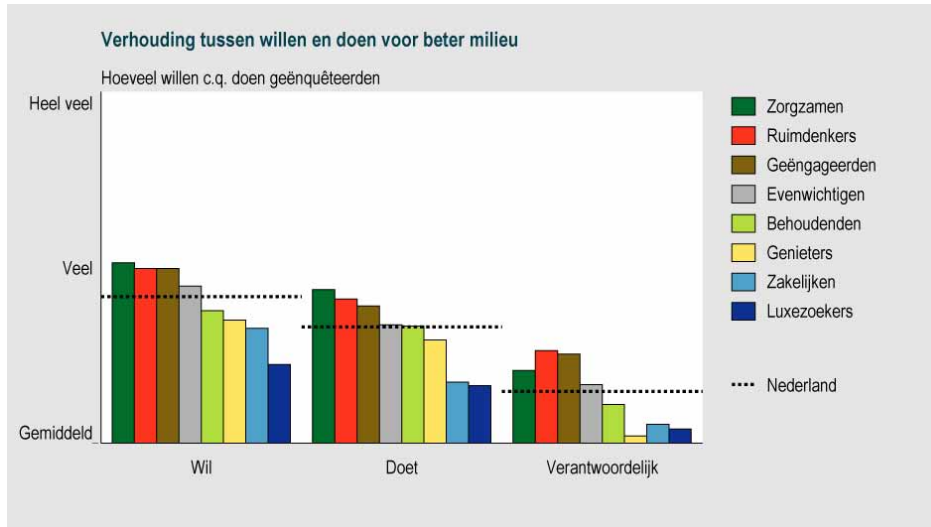
A1. Buitenlandse kenniswerkers versterken onze economie en zorgen voor een betere balans tussen werkenden en niet werkenden, waardoor de pensioenen betaalbaar blijven. Vrije arbeidsmigratie kan de arme kant van Nederland duperen. Opvallend is dat desondanks 81% van de A1-ers voor een streng toelatingsbeleid is. Gemiddeld zegt 74% van de Nederlanders dat de grenzen dicht moeten; 'nee' zegt 14%.

2.7 Sociaal dilemma

Veel duurzaamheidsvragen worden gezien als 'sociaal dilemma'. Of het nu gaat om ecologische, economische, dan wel sociaal-culturele vraagstukken, de meeste Nederlanders vinden het belangrijk dat er wat aan gedaan wordt. Tegelijkertijd stellen ze dat de overheid meer zou moeten doen. De meeste mensen zijn alleen bereid om hun daadwerkelijke gedrag in overeenstemming te brengen met hun houding ten aanzien van collectieve doelstellingen, als ook anderen gelijktijdig aan het bereiken van die doelstellingen meewerken. Op dit moment wordt nader onderzocht in welke mate mensen ook bereid zijn voor het oplossen van duurzaamheidsvragen offers te brengen. Uit een eerdere enquête van de VROM-raad kwam naar voren dat Nederlanders bereid lijken hogere prijzen of indirecte belastingen te accepteren, als die maar niet persoonsgebonden is en er een duidelijke relatie ligt met het op te lossen probleem (VROM-raad, 2002).

Om te illustreren in hoeverre het sociale dilemma een rol speelt, is voor milieugedrag onderzocht hoe de ondervraagde Nederlanders zich gedragen en welke motieven bij hun keuzen een rol speelden. Gekeken is in welke mate dit milieugedrag van mensen met een bepaalde waardenoriëntatie afwijkt van gedragingen bij andere waardenoriëntaties (NIPO, 2003).

Uit figuur 2.7.1 blijkt dat mensen uit alle waardenoriëntaties meer willen doen dan dat zij zelf zeggen te doen. De zorgzamen, ruimdenkers en geëngageerden, die relatief vaker voorkomen in de B-wereld, zeggen niet alleen meer te willen doen voor een goed milieu,



Figuur 2.7.1 Het verschil tussen denken en doelen.

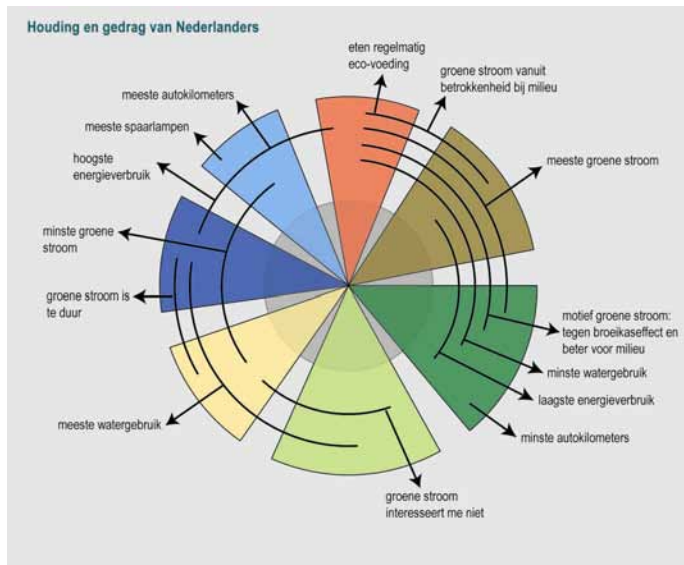
ze vinden ook daadwerkelijk dat zij meer doen en meer kunnen bijdragen dan anderen en zij voelen zich ook sterker verantwoordelijk voor oplossingen. Vooral luxezoekers, die in de A-wereld zijn oververtegenwoordigd, willen hier veel minder aan doen dan de anderen, geven ook aan dat zij weinig doen, maar kunnen naar eigen zeggen ook niet veel bijdragen.

Bovendien voelen zij zich evenals genieters en zakelijken (oververtegenwoordigd in de A-wereld) minder verantwoordelijk voor het oplossen van milieuproblemen.

Zoals verwacht mocht worden, blijkt dat de betrokkenheid bij milieu en natuur een belangrijke rol speelt bij de zorgzamen en de geëngageerden. (figuur 2.7.2). Het op het eerste gezicht zeer milieuvriendelijke gedrag van de zorgzamen berust op zuinigheid, dat mede wordt veroorzaakt door de relatief lagere inkomens in deze groep. Zij zijn in alles gematigd, vooral uit kostenoverwegingen.

Luxezoekers gebruiken het minst groene stroom met als hoofdargument dat het te duur is. Zij betalen toch al zo veel, want hun energieverbruik is hoog. De behoudenden en genieters zijn veel minder geïnteresseerd in milieu en het belang van groene stroom. Zo is ook hun watergebruik aanmerkelijk hoger dan bij de geëngageerden en ruimdenkers, al moet daar bij aangetekend worden dat de huishoudens van genieters en behoudenden doorgaans groter zijn. De voorliefde van de zakelijken voor technologie blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat zij het meest van allen spaarlampen gebruiken. Zij hebben geen probleem met de hogere aanschafkosten, want hun inkomen is het hoogst, maar ondanks de techniek is hun totale energiegebruik ook hoog.

Bij de meest gedragingen scoren ruimdenkers het meest milieubewust. Dat wil niet zeggen dat zij zich in alle opzichten milieuvriendelijker gedragen. Het zijn mensen die sterk naar



Figuur 2.7.2 Houding en gedrag van Nederlanders bij een aantal milieugerelateerde onderwerpen (NIPO, 2003).

buiten gericht zijn en de wereld willen zien. Zowel qua autokilometers als qua aantal vliegvakanties belasten zij ondanks hun idealen het milieu zwaarder dan de anderen. De zakelijken overtreffen de ruimdenkers nog in hun mobiliteit, maar bij hen staan er geen ‘groene’ gedragingen tegenover (met uitzondering van de spaarlamp). Ecologische voedselproducten worden vooral door ruimdenkers en geëngageerden gegeten. Deze twee segmenten zijn ook het meest bezig met hun gezondheid en staan meer open voor ‘natuurlijke en schone’ voeding.

De grotere behoefte van zakelijken en luxezoekers aan muziek, film, computers en dergelijke komt tot uiting in hun bezit van audiovisuele apparatuur. Zorgzamen hebben hier veel minder affiniteit mee. De grotere gezinnen van genietters en behoudenden zijn verantwoordelijk voor het grotere aantal koelkasten, vriezers, vaatwassers, drogers en wasmachines. De kleinere huishoudens van zakelijken en ruimdenkers kunnen met minder witgoed toe.

De conclusie van de analyse is dat het feitelijk gedrag deels in overeenstemming is met de bijbehorende waardenoriëntatie, maar dat voor het uiteindelijke resultaat in termen van energiegebruik of afvalproductie een duidelijk verband tussen denken en doen niet aangevoeld kan worden. Verschillen in sociaal-demografische omstandigheden blijven hiervoor de dominante verklaring.

2.8 Ontwerp van een indicatorset

Het vaststellen van een breed gedragen verzameling duurzaamheidsindicatoren die bijvoorbeeld bruikbaar is voor een toekomstige duurzaamheidsbalans, kan deels worden gebaseerd op de prioriteiten voor maatschappelijke vraagstukken die voortvloeien uit de we-

reldbeelden zoals die onder Nederlanders leven. De maatschappelijke vraagstukken die vanuit één of meer wereldbeelden belangrijk worden geacht zijn weergegeven in paragraaf 2.5. Naast deze waardengebonden indicatoren zijn er indicatoren denkbaar die betrekking hebben op de beschikbare middelen en die gebaseerd zijn op wetenschappelijke kennis. Omdat bij de precieze invulling van de indicatordefinities tal van arbitraire keuzen moeten worden gemaakt, vormt de voorgestelde set aan meetbare indicatoren niet het laatste woord, maar veeleer de start van een maatschappelijke consultatie. Zo is ‘investeren in onderwijs’ vertaald in ‘% hoger opgeleiden’, maar er zou evengoed een andere indicator voor gekozen kunnen worden. En indicatoren voor de verbetering van de concurrentiepositie zijn de hoogte van de arbeidskosten en de filedruk; immers de zorg bestaat dat het dichtslibben van de wegen in de Randstad onze concurrentiepositie bedreigt. Het maken van dergelijke tot op zekere hoogte arbitraire keuzes is onvermijdelijk.

Indicatoren vanuit de wetenschap

Duurzaamheidsindicatoren die voortvloeien uit wetenschappelijke kennis betreffen de werking van het ecologische, het economische en het sociaal-culturele systeem. Het gaat daarbij vooral om de beschikbaarheid en inzetbaarheid van middelen (bijvoorbeeld de ecologische draagkracht of de maximaal toelaatbare staatsschuld). Zo zijn voor het biologische leven (biodiversiteit) de stofkringlopen van koolstof (CO₂- en methaanemissies), stikstof (nutriëntenbelasting van de natuur, verzuring, vermesting), en water van fundamentele betekenis. Voor de menselijke gezondheid zijn schoon water en schone lucht belangrijk. De milieudruk wordt in sterke mate beïnvloed door de bevolkingsomvang, de materiële welvaart en de technologieontwikkeling (bijvoorbeeld de katalysator in auto's). De economie kent soortgelijke wetmatigheden. Bij een toenemend inkomen verschuift het activiteitenpatroon van landbouw naar industrie en vervolgens naar dienstverlening. Inzicht in dergelijke mechanismen maakt het mogelijk toekomstbeelden te extrapoleren en te beoordelen op risico's. Kennis van dergelijke mechanismen wordt verondersteld niet-controversieel te zijn en in alle wereldbeelden even relevant. Wanneer de wetenschappelijke kennis minder eenduidig is, bijvoorbeeld rondom de wisselwerking tussen bevolkingsgroei, onderwijs, medische voorzieningen en infrastructuur, wordt de keuze van wetenschappelijke inzichten al gauw waardengebonden.

Indicatoren over het functioneren van het ecologische, het economische en het sociaal-culturele systeem komen tot uiting in de jaarlijkse rapportages van de verschillende planbureaus. In de afgelopen decennia is door het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP), het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) en het Centraal Planbureau (CPB) regelmatig gerapporteerd over de sociaal-culturele toestand van maatschappij, de ecologie en de economie. Datzelfde geldt voor EU- en VN-organisaties. Een mogelijke selectie van planbureau-indicatoren is opgenomen in tabel 2.8.1. Elk van de gekozen indicatoren zegt iets over de ‘gezondheid’ of stabiliteit van het economische, sociaal-culturele of ecologische deelsysteem. De indicatoren die ontleend worden aan kennis zijn op zich zelf niet waardengelden, de selectie echter wel. De waardering voor verschillende op kennis gebaseerde indicatoren kan per wereldbeeld verschillen: de mate waarin bijvoorbeeld het broeikas-effect meetelt bij de vraag of het goed gaat, kan sterk uiteenlopen.

Tabel 2.8.1 Duurzaamheidsindicatoren vanuit de wetenschap.

Sociaal-cultureel
• Bevolkingsgroei wereld
• Bevolkingsgroei Nederland
• Onderwijs
• Gezondheidszorg
• Werkdruk
• Werkloosheid
Economie
• Staatsschuld
• Collectieve lastendruk
• Inkomen per hoofd
• Internationale samenwerking
• Energieprijs
• Handelsstromen
Ecologie
• Broeikaseffect
• Biodiversiteit
• Waterkwaliteit (inclusief stikstofemissies)
• Lokale leefomgeving - gezondheidseffecten
• Landschapskwaliteit
• Ruimtebeslag elders

Sociaal-cultureel

Sinds het begin van de jaren zeventig zijn door het SCP sociaal-culturele indicatoren opgevoerd, zoals armoede, gezinsverdunding, emancipatie, onderwijs, minderheden en tijdsbesteding. Een belangrijke sociaal-culturele indicator is de bevolkingsgroei. Een te grote bevolkingsdichtheid kan de leefbaarheid aantasten. Dit geldt zowel voor de wereld in zijn geheel als voor stedelijke agglomeraties. De levensverwachting is een mogelijke maat voor kwaliteit van leven, zeker voorzover die betrekking heeft op de gezonde levensjaren. Ook de afwezigheid van sociale onrust verbetert de kwaliteit van leven. Een toenemende inkomenskloof tussen arm en rijk vergroot de kans op sociale onrust. Met een goede opleiding neemt de kans op werk en dus inkomen toe. Een toenemend opleidingsniveau vraagt om voldoende investeringen in onderwijs, kennis en de toekomst. Tenslotte is de werkdruk van belang omdat het tot uitdrukking brengt hoe goed huishoudens er in slagen om verschillende tijdsbestedingen op een adequate wijze te combineren. Een te hoge werkdruk is niet lang vol te houden, waardoor de arbeidsparticipatie onder druk komt te staan.

Economie

In de periode van economische wederopbouw na de Tweede Wereldoorlog waren groei van het bruto binnenlands product (BBP), (volledige) werkgelegenheid, prijsstabiliteit, evenwicht op de betalingsbalans en een redelijke inkomensverdeling de belangrijkste ijkpunten voor het sociaal-economisch beleid. Eind jaren zeventig werden onder invloed van de oplopende financieringsproblemen bij de overheid het financieringstekort en de collectieve lastendruk als indicatoren toegevoegd. Deze indicatoren kregen in de decennia daarna in het beleid de status van bindende randvoorwaarde. Een te hoge staatsschuld betekent dat

er in de toekomst veel collectieve middelen nodig zijn voor aflossing. Een te hoge belastingdruk kan leiden tot verplaatsing van activiteiten naar het buitenland, waardoor de inkomsten van de overheid verder onder druk komen te staan. Een nieuw zorgpunt lijkt de geringe arbeidsparticipatie. Als er te weinig werkenden zijn, zal de collectieve lastendruk oplopen. De energieprijs is van belang omdat energie een cruciale grondstof is voor onze economie. In een perfect werkende markt duidt een hogere prijs op toenemende schaarste.

Ecologie

De jaarlijkse Milieu- en Natuurbalansen en de periodieke verkenningen die het MNP sinds het eind van de jaren tachtig uitbrengt beschrijven uitputting van de beschikbare middelen vanuit het ecologische systeem, de toenemende beïnvloeding van de mondiale koolstof- en stikstofcyclus en de afnemende biodiversiteit, waterbeschikbaarheid op mondiale schaal. Het haat hier om de stabiliteit van het mondiale ecosysteem, het klimaat op aarde en schaarste die aanleiding kan vormen voor spanningen tussen landen en bevolkingsgroepen. Op lokaal niveau vormen de kwaliteit van lucht en water, en de geluidhinder gezondheidsrisico's. Het onomkeerbare verlies van unieke nationale landschappen en het toenemend beslag op de ruimte elders in wereld zeggen iets over de mate waarin met de belangen van 'later' en 'elders' rekening wordt gehouden. Naast gegevens over de milieudruk wordt in Milieubalansen inzicht gegeven in de effecten op ecosystemen, gezondheid en klimaat-huishouding, de kosteneffectiviteit van beleidsmaatregelen en mate van 'ontkoppeling' tussen economische groei en ontwikkeling van de milieudruk.

Een indicatorset voor duurzame ontwikkeling

Tabel 2.8.2 geeft een overzicht van de indicatoren zoals ontleend aan enerzijds de verschillende wereldbeelden en anderzijds aan de wetenschappelijke kennis.

Tabel 2.8.2: Voorstel voor een verzameling duurzaamheidsindicatoren, gebaseerd op waardenoriëntaties en wetenschappelijke kennis.

Sociaal-cultureel	Economie	Ecologie
Indicatoren vanuit waardenoriëntaties		
Armoede	Internationale samenwerking	Ozonlaag
Kinderarbeid	Pensioenvoorziening	Drinkwaterbeschikbaarheid
Honger	Energie voorzieningszekerheid	
Gewapende conflicten en terrorisme	Energiegebruik (voorraaduitputting)	
Mensenrechten	Concurrentiepositie – arbeidskosten	
Criminaliteit	Concurrentiepositie – filedruk	
Culturele verschillen (allochtonen)		
Indicatoren vanuit waardenoriëntaties en wetenschap		
Onderwijs	Staatsschuld	Broeikaseffect
Gezondheidszorg	Collectieve lastendruk	Waterkwaliteit
Werkloosheid	Energieprijs	Biodiversiteit
Indicatoren vanuit wetenschap		
Bevolkingsgroei mondiaal	Inkomen per hoofd	Lokale leefomgeving – gezondheidseffecten
Bevolkingsgroei nationaal	Handelsstromen	Ruimtebeslag elders
Werkdruk		Landschapskwaliteit

Actuele ontwikkeling van de voorgestelde indicatoren

In zijn algemeenheid ging het de afgelopen decennia goed met de meeste indicatoren in het economische domein (*bijlage 2*). Ook de meeste sociale indicatoren wijzen (althans in het binnenland) in de goede richting. Nederlanders werden rijker, gezonder en hoger opgeleid. Daartegenover staat de afname van veel ecologische (collectieve) waarden op alle schaalniveaus: klimaat, biodiversiteit, visvoorraden, landschap en natuur. Vanuit de verschillende wereldbeelden wordt de ontwikkeling tot nu toe verschillend gewaardeerd. Zie *bijlage 2* voor een beschrijving van het feitelijke verloop van de geselecteerde indicatoren en hun waardering. Op de vraag naar 'of het goed gaat' worden in deze verkenning vier antwoorden gegeven: één vanuit elk wereldbeeld. Waar de één op basis van feiten ziet dat het nog nooit zo goed is gegaan, ziet een ander op basis van andere feiten dat het helemaal de verkeerde kant op gaat (*figuur 2.8.1*).

Actuele ontwikkelingen gezien vanuit de verschillende wereldbeelden, deel 1

MONDIALE MARKT (A1)

Nederland presteert goed in vergelijking met de meeste andere landen. Omdat verdere globalisering en liberalisering onvermijdelijk zijn, zijn structurele aanpassingen nodig. De belastingverlaging voor hoge inkomens heeft onze concurrentiepositie verbeterd maar er moet meer gebeuren om Nederland aantrekkelijk te houden voor kapitaal en toptalent. De welvaartsstaat wordt onbetaalbaar; de kosten van pensioenen en sociale zekerheid lopen uit de hand. Liberalisering moet

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

Met de toegenomen welvaart is Nederland steeds beter in staat om bij te dragen aan internationale solidariteit en het behoud van milieu en natuur. Met de kwaliteit van het internationale bestuur gaat het de goede kant op. De gemaakte internationale afspraken vormen een goed begin om de ecologische en sociale problemen van deze wereld aan te pakken, maar er moet nog heel wat gebeuren. De bescherming van de ozonlaag is doeltreffend aangepakt en binnenkort zal het Kyoto

met kracht worden voortgezet zodat de tucht van de markt tot kostenverlaging en productiviteitsverbetering leidt. Om concurrerend te blijven met opkomende landen in Oost-Europa en Azië moeten mensen langer werken en mogen de lonen niet stijgen.

De afslanking van de overheid is goed op gang gekomen maar er blijven punten van zorg, zoals de inefficiëntie van gezondheidszorg en onderwijs, de hoge staatsschuld en collectieve lastendruk en de hoge (jeugd-) werkloosheid. Het is duidelijk uit het gedrag van mensen dat werk en inkomen belangrijke zaken zijn. Milieudegradatie en armoede zijn misschien wel belangrijke problemen, maar de oplossingen komen vooral door méér markt en vraaggedreven technologie. Wat betreft klimaatverandering moeten er vooral geen overhaaste en kostbare beslissingen worden genomen. Ontwikkelingshulp is gebleken ineffectief te zijn - bovendien groeien de economieën in China en India nu zo snel dat we moeten zorgen dat we niet achterop raken in plaats van hulp te geven.

Protocol van kracht worden. Klimaatverandering en de toekomstige uitputting van olie- en gasvoorraden kunnen nog onvoldoende worden vertaald in prikkels om efficiënter met energie om te gaan. Over grensoverschrijdende milieuvraagstukken en over natuurbescherming zijn binnen de Europese Unie bindende richtlijnen opgesteld voor de grenzen die in acht genomen moeten worden bij maatschappelijke ontwikkelingen op het gebied van industrie, ruimte, verkeer en landbouw. In Nederland gaat het met het milieu, mede dankzij die Europese richtlijnen de goede kant op, maar op terreinen als klimaat, natuur, mest en verkeer moet meer gebeuren om aan die richtlijnen te kunnen voldoen. In de Derde wereld zijn de ontwikkelingen rond mensenrechten, armoedebestrijding, honger, analfabetisme, kinderarbeid en drinkwatervoorziening gunstig, maar het gaat te langzaam. Internationale hulpprogramma's blijven nog achter bij wat nodig is. De rol van de VN-Veiligheidsraad wordt steeds belangrijker om de stabiliteit in de wereld te handhaven. Sterke internationale instellingen zijn ook nodig als tegenwicht voor het steeds sterkere internationale bedrijfsleven. Affaires rond Enron en Ahold hebben aangetoond dat grote bedrijven hun maatschappelijke verantwoordelijkheid niet vanzelf nemen.

Actuele ontwikkelingen gezien vanuit de verschillende wereldbeelden, deel 2

VEILIGE REGIO (A2)

De terroristische aanslag op het World Trade Center heeft Amerika en Europa ervan te doordrongen dat de westerse beschaving gevaar loopt. De meeste regeringen hebben begrepen dat de internationale zakenwereld met hun ongeremde globalisering het leven van de gewone mensen er niet leuker op heeft gemaakt. De eigen middenstand gaat ten onder aan internationale concurrentie. De criminaliteit is enorm toegenomen. Evenals het binnenlaten van niet-westerse immigranten. Fatsoenlijke omgangsnormen komen bijna niet meer voor. Wie is nog zeker van zijn baan, van een betaalbare woning, van een welverdiend pensioen? De collectieve lasten blijven almaar stijgen: energie, gezondheid, onderwijs. Milieu is niet echt een probleem - het wordt enorm overdreven door belangengroepen en milieubeleid leidt alleen maar tot meer en ingewikkelder regels. Als de nood echt aan de man komt kunnen we altijd nog de dijken verhogen. Wat wel zorgen baart is de toenemende afhankelijkheid van buitenlandse energie.

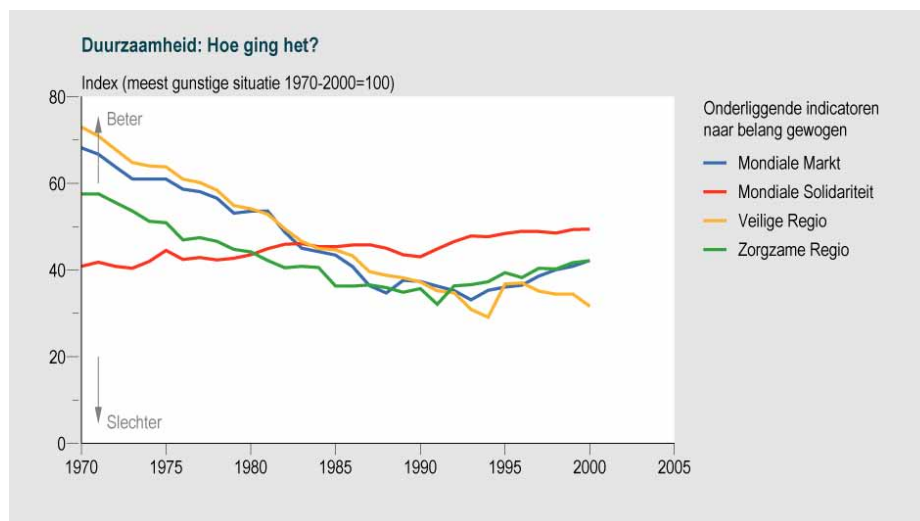
ZORGZAME REGIO (B2)

De groei van de economie vormt geen doel op zich. Inkomensgroei leidt niet tot meer geluk. Gemeenschapszin, zelfbeschikking, vrije tijd, gezondheid, een schoon milieu en culturele identiteit zijn daarvoor minstens zo belangrijk. De achteruitgang van sociale verbanden, van de natuur en de voortgaande klimaatverandering, watervervuiling en overbevissing baren zorgen. Gelukkig nemen bij de aanpak van milieuproblemen (klimaat, mest, visvoorraden) steeds meer mensen hun eigen verantwoordelijkheid, ook al is hun aandeel nu nog vrij klein. Steeds meer mensen besluiten uit de 'ratrace' te stappen en kiezen voor eigen gezondheid en het welbevinden van de eigen familie. De markt voor ecologisch betrouwbare producten (bij voorkeur uit eigen streek) en producten die rechtstreeks bijdragen aan het inkomen van kleine boeren in ontwikkelingslanden neemt sterk toe, ook al moet daarvoor een hogere prijs worden betaald. Hulp aan de derde wereld loopt ook prima via vertrouwde liefdadigheidsinstellingen en hulporganisaties. In steeds meer gemeenten wordt voorrang gegeven aan het behoud van waardevol cultureel-historisch erfgoed en landschap, ondanks de druk vanuit het bedrijfsleven.

Hoe ging het?

Door uit te gaan van het gewicht dat vanuit de verschillende wereldbeelden wordt gegeven aan de verschillende maatschappelijke vraagstukken kan per wereldbeeld – uitgaande van het daadwerkelijke verloop van de bijpassende indicatoren tussen 1970 en 2004 – een gewogen duurzaamheidsindex per wereldbeeld worden geconstrueerd (figuur 2.8.1). Aan de precieze waarden van die duurzaamheidsindexen moet geen al te grote waarde worden gehecht. Daarvoor zijn het aantal arbitraire veronderstellingen te groot. Zo kan de duurzaamheidsindex er anders uit zien als de een andere indicator wordt gekozen bij een belangrijk maatschappelijk vraagstuk (bijvoorbeeld door voor ‘gezondheidszorg’ niet als indicator ‘levensverwachting’ te kiezen, maar ‘wachtlijsten’).

Opvallend is dat wanneer de economische, ecologische en sociaal-culturele indicatoren worden samengenomen, vanuit de meeste wereldbeelden bezien de duurzaamheid op dit moment lager wordt gewaardeerd dan 30 jaar geleden. Met uitzondering van het B1-wereldbeeld is bij alle andere wereldbeelden in de periode 1975-1990 een daling van de duurzaamheidsindex opgetreden. In het B1-wereldbeeld lag de duurzaamheidsindex in 1970 al laag, en dat is in de afgelopen decennia amper veranderd. De oorzaak van de daling na 1975 verschilt per wereldbeeld. In A1 komt het vooral door de toenemende staats-schuld, belastingdruk en werkloosheid. In A2 komt daar nog eens de toenemende immigratie en import van energie bij. In B2 spelen de afnemende biodiversiteit en het toenemende energiegebruik een belangrijke oorzaak achter de daling van de duurzaamheidsindex.



Figuur 2.8.1 Duurzaamheidsindex Nederlanders voor vier wereldbeelden, 1970-2000.

Duurzaamheidsindices

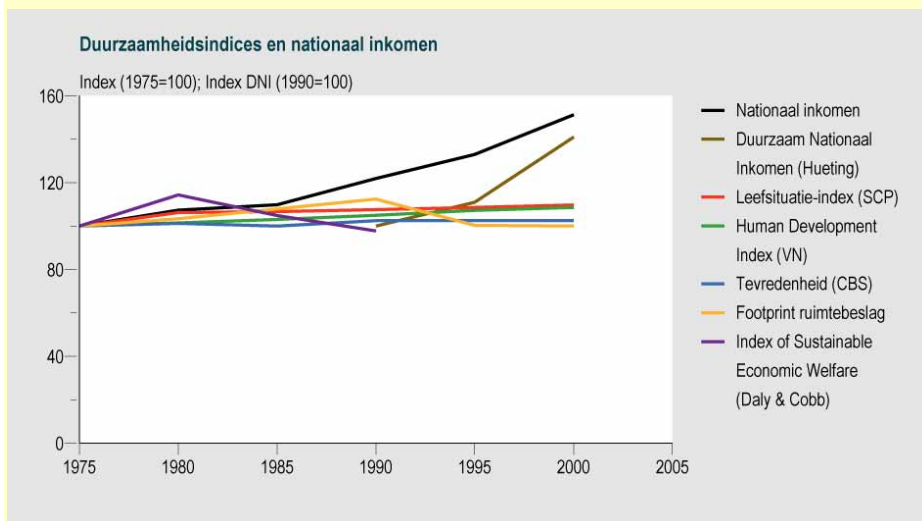
De verschillende indicatoren zouden door (wereldbeeldafhankelijke) weging verder ge-aggregeerd kunnen worden tot indices, maar de vraag is hoe zinvol dit is. Er zijn verschillende voorbeelden van zulke indices, zoals het duurzaam nationaal inkomen (DNI - Hueting), de Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW - Daly & Cobb), de Human Development Index (HDI - UNDP), de TELOS-duurzaamheidsindex.

De HDI bestaat uit drie dimensies: (1) een lang en gezond leven, weerspiegeld door de levensverwachting; (2) kennisvergaring, weerspiegeld in toegang tot onderwijs en (3) levensstandaard, weerspiegeld door het BBP.

De HDI is een geaccepteerde indicator voor de totale ontwikkeling van een land en maakt het mogelijk om landen met elkaar te vergelijken. Kritiek op de HDI is dat het amper meer informatie biedt dan het BBP. De ISEW poogt (net als het DNI) de echte vooruitgang van de kwaliteit van leven te meten door het nationale inkomen te corrigeren. Zo wordt er gecorrigeerd voor milieuschade en achteruitgang van natuurlijke hulpbronnen, voor de inkomensverdeling en huishoudelijk werk. De groei van het ISEW is voor veel landen lager dan de groei van het NNI.

Het voordeel van zulke indexen is dat zij in één oogopslag vertellen of het goed of slecht gaat. Het nadeel is dat niet meer kan worden gezien waarom het goed of slecht gaat. De eventuele spanningen tussen indicatoren onderling wordt gemaskeerd. De weging van indicatoren is meestal arbitrair (alle problemen zijn even belangrijk) of discutabel (druk alles uit in geld, energie of ruimte zodat ze optelbaar worden). De aggregatieproblemen zijn onoplosbaar wanneer eenzelfde indicator vanuit het ene wereldbeeld gezien positief scoort, maar vanuit het andere negatief (zoals de collectieve voorzieningen of de mate van internationale verwevenheid).

Beter is het te identificeren wat de relatie is tussen de verschillende indicatoren, opdat kan worden geïdentificeerd waar keuzen tussen indicatoren nodig is en waar zij verenigbaar zijn. Dit vergt een systeemanalytische aanpak, maar dan wel zodanig dat waar nodig ruimte wordt gelaten voor verschillende visies op de samenhangen, die recht doen aan de achterliggende wereldbeelden. Zo zou bijvoorbeeld vanuit de A1-wereld gedacht verlagings van de invoerrechten automatisch leiden tot meer bedrijvigheid en minder armoede in ontwikkelingslanden, maar in andere werelden zou dit eerder leiden tot toenemende schaalvergroting in het westen en kans op meer arbeidsmigratie



Figuur 2.8.2 Duurzaamheidsindices gaan niet gelijk op met de toename van het nationaal inkomen, 1970-2000.

Leidt meer inkomen tot meer geluk?

De groei van de economie wordt vaak gebruikt als indicator voor welvaart. Economische groei betekent een hoger reëel inkomen per hoofd van de bevolking, waardoor burgers meer goederen en diensten kunnen kopen. Een hoger inkomen betekent echter niet zonder meer dat burgers gelukkiger worden. Of iemand gelukkig is hangt af van tal van factoren zoals gezondheid, het hebben van een vriendenkring, de gezinssituatie en het hebben van werk. Het inkomen is daarbij maar één van de vele factoren. Daarnaast speelt dat – als aan de basisbehoeften voldaan is – een toename van het inkomen slechts tijdelijk tot een hogere welvaart leidt. Men went namelijk aan het hogere inkomen en ontwikkelt al gauw weer hogere aspiraties. Hierdoor verdwijnt het effect van de toename van het inkomen weer.

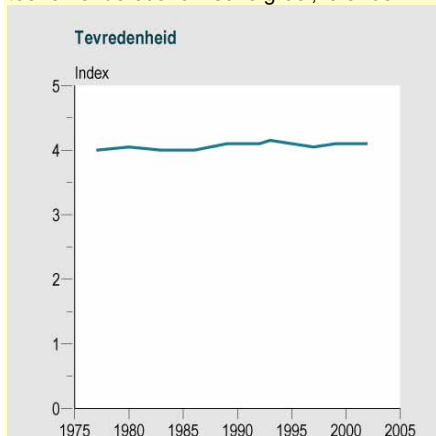
Een andere verklaring voor het feit dat meer inkomen niet tot meer geluk leidt, heeft te maken met zogenaamde relatieve behoeften: de behoeften ten opzichte van de waarneembare (materiële) welvaart van anderen (zoals de behoefte aan een grotere auto dan de buurman). Bij een stijgend inkomen zullen vooral deze relatieve behoeften toenemen. Maar voor deze categorie behoeften levert onbeperkte groei geen verbetering op omdat het onmogelijk is iedereen te laten stijgen in relatieve welvaart. Als iedereen zich namelijk kan veroorloven om in het meest exclusieve restaurant te gaan eten, is het restaurant niet exclusief meer. Hirsch (1977) verwoordde dit verschijnsel treffend met: 'Als iedereen op zijn tenen gaat staan, ziet niemand beter.'

Naast deze sociale schaarste die ontstaat bij toenemende economische groei, is er ook

sprake van toenemende fysieke schaarste. Zo ontstaan door de snelle toename van mobiliteit parkeerproblemen of moet men een (dure) parkeervergunning kopen. Ook op de woningmarkt wordt de fysieke schaarste merkbaar. Omdat het aanbod van vrijstaande huizen aan de rand van het dorp min of meer vast ligt, zullen de prijzen van dergelijke huizen sterk stijgen als de vraag (door stijgende inkomens) toeneemt. Per saldo blijft hierdoor een vrijstaande woning voor de meeste mensen onbereikbaar, ook al stijgt hun inkomen.

Voor geluk is een balans nodig tussen de toename van individueel bezit en de beschikbaarheid van collectieve waarden. Door de toenemende druk op de fysieke ruimte bij verdergaande economische groei, komen juist collectieve waarden als rust en natuur steeds verder onder druk te staan.

Het CBS vraagt sinds medio jaren zeventig naar de tevredenheid van Nederlanders over de financiële en maatschappelijke positie, vrijetijdsbesteding, vrienden en kennissen, huwelijk en gezin, de maatschappij en de woonsituatie. Over het algemeen is de Nederlander gelukkig en vindt hij zichzelf gezond. De tevredenheid over de woonsituatie (woning en woonomgeving) neemt duidelijk toe. In 2000 is 80-90% van de bewoners tevreden tot zeer tevreden met de woning. Hetzelfde geldt voor de directe woonomgeving. De tevredenheid is in de vier grote steden beduidend lager dan in de rest van het land (VROM, 2000 en 2003).



Figuur 2.8.3 Het geluk is in Nederland met 2,5% toegenomen. In dezelfde periode nam het inkomen met 35% toe, 1977-2002 (Bron: CBS).

Deel 2

KAN HET ZO DOORGAAN?

3 TOEKOMSTVERWACHTINGEN

De vraag of ‘het zo kan doorgaan’ is te vertalen in de twee vragen, die werden gesteld in het actieprogramma van het kabinet ‘Duurzame Daadkracht’ (VROM, 2003):

1. Wat zijn de Europese en mondiale effecten van beslissingen die (mede) door Nederland genomen worden?
2. Welke effecten hebben de mondiale ontwikkelingen op de keuzemogelijkheden van Nederland.

Deze vragen betreffen de omvang en aard van verdeling en van verwevenheid: welke plaats neemt Nederland in, zowel op ecologisch, economisch als sociaal-cultureel vlak, nu en in de toekomst? Dit hoofdstuk gaat in op de vraag naar continuïteit: kunnen de huidige ontwikkelingen doorgaan? Er kan sprake zijn van ‘afwenteling’, in de vorm van ongewenste effecten op hogere ruimtelijke schaalniveaus of risico’s voor latere generaties. Dergelijke gevolgen en risico’s kunnen op moeilijk voorspelbare wijze op termijn op Europa en Nederland terugslaan. Ook kan de erkenning van zulke ongewenste effecten en risico’s leiden tot internationale afspraken die beperkingen opleggen aan de handelingsvrijheid in Nederland - een tweede vorm van ‘terugwenteling’.

In vorige hoofdstukken zijn de op waardenoriëntaties berustende doelen in het ‘hier en nu’ en de met verdeling en verwevenheid samenhangende sturingsopties betreffende de problemen ‘elders’ besproken. Dit hoofdstuk beschrijft wat in de vier wereldbeelden de verwachtingen zijn op demografisch, economisch en ruimtelijk gebied voor drie schaalniveaus: wereld, Europa (EU) en Nederland. Dit vormt de context voor de drie case-studies mobiliteit, energievoorziening en voedselvoorziening in de hoofdstukken 4-6. Eerst wordt een korte schets gegeven van de ontwikkelingen in de afgelopen eeuwen.

3.1 Historische ontwikkelingen

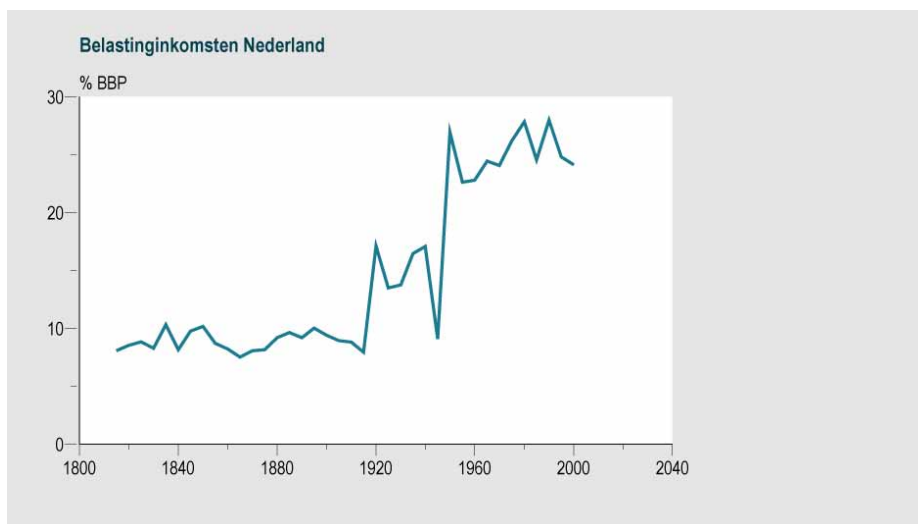
De mensheid heeft in de afgelopen drie eeuwen in materieel opzicht een enorme ontwikkeling doorgemaakt. In de discussie hierover wordt veelvuldig teruggegrepen op de Verlichting, de periode in de 18e eeuw die in filosofisch en maatschappelijk opzicht de basis legde voor de huidige westerse samenleving. Het vormde een nieuw hoofdstuk in het (westerse) moderniseringsproces. Kenmerkend waren de opkomst van democratische bestuursvormen met een scheiding van kerk en staat en van het empirisch rationalisme, zoals dat tot uiting kwam in wetenschap en techniek. De uitvinding van de stoommachine en daarna van de verbrandingsmotor maakte het mogelijk tegen steeds lagere kosten over de in steenkool en aardolie opgeslagen energie te beschikken. In combinatie met het opkomende handelskapitalisme en goedkoper, sneller transport trad een versnelling op in omvang, diversiteit en groei van economische activiteiten in Europa, en in de vanuit Europa bevolkte gebieden in Amerika en Australië. Ook in andere regio's kwam een snelle economische expansie op gang.

Sinds het begin van de negentiende eeuw is de omvang van de wereldbevolking meer dan zes keer zo groot geworden. De gemiddelde levensverwachting is toegenomen van 26 jaar in 1800 tot 66 jaar nu (Maddison, 2001). Sinds 1950 is de kindersterfte in ontwikkelingslanden afgenomen van 1 op de 5 naar 1 op de 18 kinderen en is ondervoeding meer dan gehalveerd. De bevolking in Nederland bedraagt thans ruim 16 miljoen, een stijging van gemiddeld 0,9% per jaar ten opzichte van de 10 miljoen inwoners in 1950.

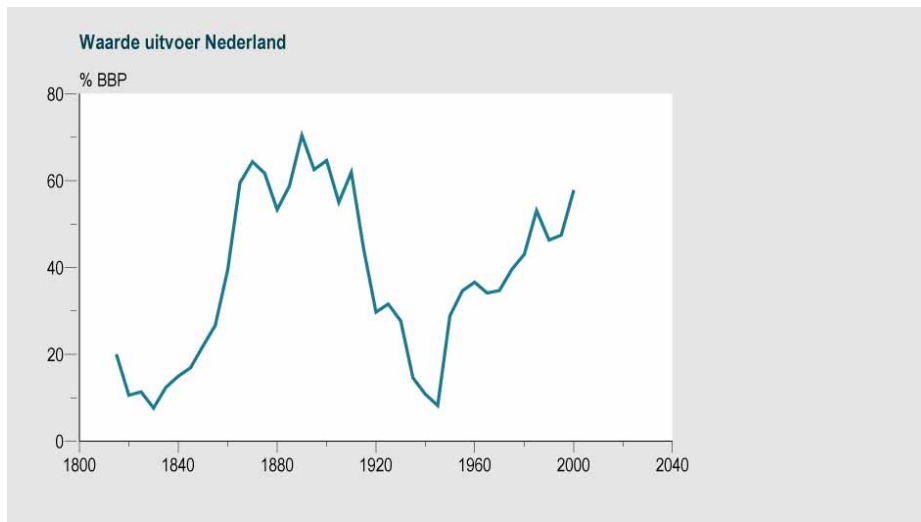
De wereldeconomie is sinds 1800 met een factor 9 toegenomen, het gemiddeld inkomen met een factor 13 (Madison, 2001). Sinds 1900 is de gemiddelde werkweek in West-Europa van circa 2800 tot circa 1600 uur per jaar teruggelopen (Maddison, 1991). Er is een verschuiving opgetreden in de aard van de economische activiteiten: zo is in Nederland het aandeel van de landbouw in het bruto binnenlands product (BBP) teruggelopen van 40% in 1700 naar 3% in 1998, terwijl het aandeel van de dienstverlening steeg van 27% naar 75%. Het aandeel van de overheidsuitgaven in het BBP, en daarmee de belastinginkomsten, is in deze periode in de Europese landen gegroeid van circa 10% tot het begin van de twintigste eeuw naar 40-50% aan het eind van de twintigste eeuw (Maddison, 1999). Deze groei trad vooral op na 1950 met de opkomst van de welvaartsstaat (*figuur 3.1.1*). Het weerspiegelt het toenemende belang van publieke voorzieningen zoals defensie en onderwijs en van met sociale zekerheid gelieerde inkomensoverdrachten.

Internationale verwevenheid is toegenomen

De reële prijzen van landbouw- en industriegrondstoffen daalden in de afgelopen eeuw. De energieprijzen fluctueerden sterk, maar lagen aan het eind van de eeuw niet hoger dan aan het begin. De internationale verwevenheid is steeds verder toegenomen. De Nederlandse economie is van oudsher al sterk verweven met het buitenland: in 1900 was de uitvoer 70% van het BBP, tegen bijna 60% nu. De sterke daling ten tijde van de crisisjaren en de Tweede Wereldoorlog is hiermee weer bijna overwonnen (*figuur 3.1.2*). De wereldhandel



Figuur 3.1.1 Belastinginkomsten in Nederland, 1900-2001.



Figuur 3.1.2 Verwevenheid van de Nederlandse economie, 1818-2000 (Bron: Van der Bie en Smits, 2001).

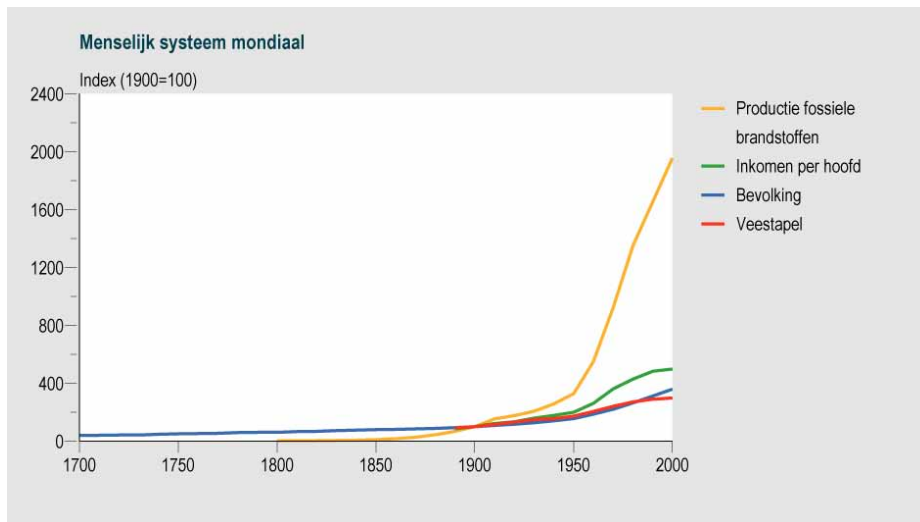
bedraagt thans 17% van het wereldinkomen, tegenover 8% in 1900. Deze ‘globalisering’ kan worden toegeschreven aan de daling van de invoerheffingen (van 16% van de invoer waarde tot minder dan 10%) en aan de daling van de transport- en communicatiekosten (met 75-95%). Vooral de West-Europese economieën zijn steeds opener geworden: aan het eind van de twintigste eeuw bedroeg de uitvoer 35% van het BBP.

Economische en sociale verschillen nog groot

Ondanks het sterk toegenomen verkeer van mensen en goederen zijn de economische verschillen in de wereld nog zeer groot. Gemiddelden hebben weinig betekenis en afhankelijk van hoe men kijkt is het glas half vol of half leeg. Zo is in de laatste decennia de inkomensverdeling schever geworden: sinds 1960 is het verschil in gemiddeld inkomen tussen de twintig armste en de twintig rijkste landen toegenomen van een factor 5 tot een factor 12 (World Commission on the Social Dimensions of Globalization, 2004). Sinds 1950 zijn in veel landen grote verbeteringen opgetreden in onder meer voedingspatronen en opleidingsniveaus. Toch lijden nog steeds circa 460 miljoen mensen honger, moeten 750 miljoen mensen rondkomen met minder dan 1 dollar per dag, hebben 630 miljoen mensen geen toegang tot schoon drinkwater en zijn 875 miljoen mensen analfabeet.

Migratiestromen zijn toegenomen

Bevolkingstoename, inkomensverschillen en transportmogelijkheden hebben de wereldwijde migratiestromen doen toenemen. De stroom migranten naar Amerika, Australië en Nieuw-Zeeland is ten opzichte van de periode rond 1900 verdubbeld op jaarbasis. Deze stroom is nu even groot als de immigratie naar Europa (Maddison, 2001).



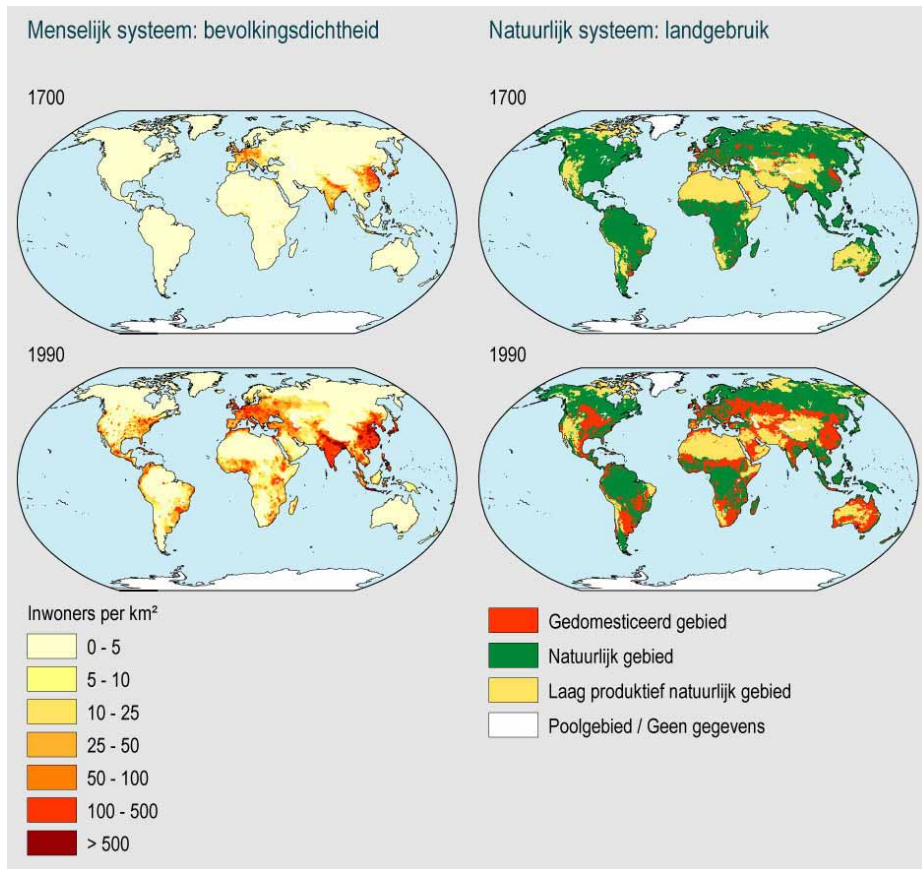
Figuur 3.1.3 Wereldwijde groei in bevolking, veestapel, inkomen en productie van fossiele brandstoffen, 1700-2000.

Economische activiteiten hebben ecologische gevolgen

Al met al namen het aantal mensen en hun activiteiten enorm toe (figuur 3.1.3). Deze expansie heeft grote ecologische gevolgen gehad, aanvankelijk vooral lokale en regionale, maar in toenemende mate ook wereldwijd. Al vanaf de zestiende eeuw verspreidden exotische planten- en diersoorten zich over de continenten (Crosby, 1993) en werden natuurlijke ecosystemen steeds verder door menselijk landgebruik kleiner (figuur 3.1.4). Momenteel wordt 25-40% van de biomassa-productie op aarde door mensen aangestuurd (Vitousek, 1986; Haberl, 1997). Door overbevising en aantasting van het leefmilieu neemt sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw de visvangst wereldwijd af (Pauly *et al.*, 2003). Natuurlijke waterstromen zijn op grote schaal door mensen beïnvloed door de aanleg van waterkracht- en irrigatiereservoirs en door infrastructuur voor waterlevering aan landbouw, industrie en huishoudens (Gleick, 2003; Hoekstra, 1998). Het gebruik van energiedragers en materialen neemt nog steeds toe, ook al wordt het gebruik ervan per eenheid economisch product in een aantal gevallen minder.

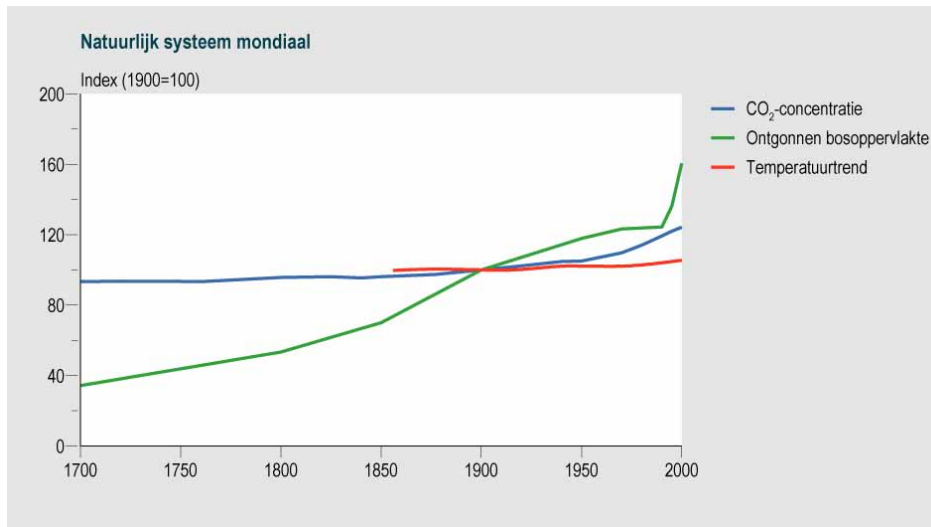
Technologie; zowel oplossing als probleem?

Technologische ontwikkelingen hebben tal van hulpbronbeperkingen opgeheven of verzacht, zoals bij het in 1908 ontdekte proces van industriële stikstofbinding tot kunstmest waardoor de voedselproductie kon toenemen. In veel gevallen heeft technologische vooruitgang echter geleid tot versnelde uitputting van hulpbronnen en tot ongewenste effecten en risico's, zoals de aantasting van de stratosferische ozonlaag en de verspreiding van persistente chemicaliën in het milieu. De nog steeds toenemende verbranding van fossiele brandstoffen heeft tot verzuring van bossen en klimaatverandering geleid. De mens beïnvloedt ook de natuurlijke stikstofcyclus steeds sterker, vooral door steeds meer kunstmest en energie te gebruiken. Dit leidt tot eutrofiëring met onder meer algenbloei en verlies aan diversiteit van soorten en ecosystemen als gevolg.



Figuur 3.1.4 De bevolkingsdichtheid (links) en de omzetting van natuurlijk gebied naar in gebruik genomen gebied in de wereld, 1700 en 1990 (Bron: Hyde-database).

In de rijke landen is op dergelijke gebeurtenissen gereageerd met afwenteling naar een hoger ruimtelijk schaalniveau, bijvoorbeeld door hoge schoorstenen te plaatsen of de productie te verplaatsen. Geleidelijk is er steeds meer gericht milieubeleid gevoerd waardoor ernstiger aantasting van het milieu kon worden voorkomen. In de arme landen moet milieubeleid nog op gang komen. Vroeger hadden milieuvraagstukken vooral een lokaal karakter; tegenwoordig spelen zij steeds meer op mondiale schaal.



Figuur 3.1.5 Wereldwijde afname van de hoeveelheid bos in tropische en gematigde zones, en toename van de atmosferische concentratie van CO₂ en de gemiddelde temperatuur op het Noordelijk Halfrond, 1700-2000.

Historische ontwikkelingen zijn voor de één een zegen...

Vanuit sommige wereldbeelden zijn de laatste eeuwen één groot succesverhaal. Meer mensen leven langer, gezonder en in grotere materiële welvaart dan ooit tevoren. Het aantal slachtoffers van gewapende conflicten daalt. Er is een enorme groei in handel, toerisme en andere vormen van uitwisseling tussen culturen. Er is een begin van bestuurlijke coördinatie op mondiale schaal met een geleidelijk grotere rol voor organisaties als de WTO en de VN. De vooruitzichten op grote nieuwe technologische doorbraken lijken gunstig. Het wordt onwaarschijnlijk geacht dat eventueel opdoemende natuurlijke grenzen de vooruitgang van de mensheid zullen afremmen of teniet doen. Deze kijk op de werkelijkheid leeft vooral bij de aanhangers van de op materiële welvaart en markt georiënteerde wereldbeelden (MONDIALE MARKT (A1) en VEILIGE REGIO (A2)).

...voor anderen een zorg

Maar men kan ook heel andere 'feiten' selecteren. Het aantal mensen en hun consumptieniveau is zo omvangrijk en de verdeling ervan is zo ongelijk dat de spanningen tussen wat mensen verwachten en wat mogelijk is, steeds verder uiteen lopen. Er zijn steeds minder mogelijkheden om het overschrijden van natuurlijke grenzen af te wentelen naar hogere schaalniveaus. Steeds meer mensen zullen te lijden hebben van voedsel-, water- en energietekorten en ermee gelieerde conflicten. Nieuwe technologieën zoals ICT-, bio- en nanotechnologie zullen zowel ten kwade als ten goede worden gebruikt. Door de voortgaande menselijke invloed op ecologische kringlopen zal de kwetsbaarheid van samenlevingen en ecosystemen verder toenemen en de al bestaande spanningen tussen landen verheven. Alleen door effectief ingrijpen in de groei en koers van het economische systeem kan de nu bereikte kwaliteit van leven goeddeels behouden blijven. Deze visie wordt veeleer gevonden bij aanhangers van de op solidariteit gerichte wereldbeelden (MONDIALE SOLIDARITEIT (B1), en ZORGZAME REGIO (B2)).

Wat brengt de toekomst?

Om te onderzoeken hoe de doelen, middelen en sturingsopties van de vier wereldbeelden doorwerken naar de toekomst, zijn vanuit het geschetste historische kader verwachtingen voor de groei van bevolking (*paragraaf 3.2*) en van economische activiteiten (*paragraaf 3.3*) uitgewerkt. Op basis van deze toekomstverwachtingen kunnen de gevolgen en risico's van 'hier en nu' doelen en van op doelmatigheid dan wel solidariteit gerichte sturing geïdentificeerd worden. Het gebruik van uiteenlopende wereldbeelden is vooral van belang omdat de beschikbare wetenschappelijke kennis beperkt is en dus wordt gekleurd door de doelen die worden nagestreefd en de opvattingen over hoe de wereld werkt. Omdat daarbij de gevolgen en risico's anders worden gewaardeerd, ontstaan in de praktijk onderhandelingsituaties waarbij de betrokkenen met verschillende doelen en spelregels werken. Het uiteenrafelen van de verschillende standpunten en het groeperen daarvan in een aantal 'karakaturale' wereldbeelden (en de daarmee verbonden toekomstverwachtingen) kan behulpzaam zijn bij het verhelderen van het duurzaamheidsdebat en het zoeken naar stappen waarvoor een (wisselende) meerderheid bestaat.

Hoe kan het doorgaan?

In de volgende paragrafen worden vier mogelijke paden voor de toekomstige bevolking van en de economische activiteiten in de wereld, Europa en Nederland geschetst. Hierbij zijn de waardenoriëntaties en de voorkeuren voor bepaalde sturingsopties binnen elk wereldbeeld uitgewerkt in verhaallijnen. Vervolgens zijn op basis van deze verhaallijnen en met behulp van rekenmodellen ter illustratie kwantitatieve ontwikkelingspaden bepaald. Daarbij is gebruik gemaakt van de modellen van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) en het Centraal Planbureau (CPB). De resultaten voor Europa zijn opgenomen in tabel 3.2.1. De verhaallijnen en de kwantitatieve uitwerking ervan zijn gebruikt als uitgangspunten voor de navolgende themahoofdstukken over mobiliteit, energie en voedsel en worden in de volgende paragrafen nader besproken.

3.2 Bevolking en migratie

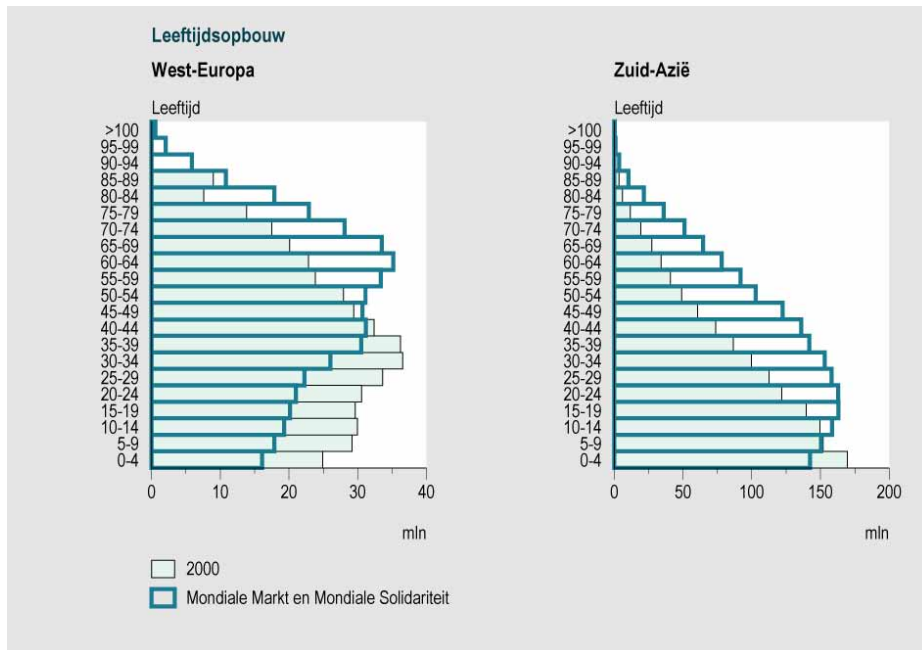
Door de traagheid in de bevolkingsdynamiek zijn de verschillen in bevolkingsomvang de komende decennia klein. In de eerste helft van deze eeuw nam de wereldbevolking in alle scenario's toe (*figuur 3.2.1*). Het minst in de globaliserende -scenario's (A1 en B1), het meest in de A2-wereld. De VN-projectie voor 2040 ligt op het niveau van A1 en B1 (UN Population Division, UN-ESA). In de vier scenario's is de bevolkingsgroei in de OECD-landen, in absolute aantallen, zeer gering. Na 2040 lopen de verwachtingen verder uiteen. In de IPCC-scenario's daalt in de globaliserende scenario's de wereldbevolking naar 7 miljard mensen (A1 en B1) in 2100, terwijl in het A2-scenario de bevolkingsomvang toeneemt tot 15 miljard mensen in 2100 (*figuur 3.2.1*). In het B2-scenario stabiliseert de wereldbevolking op ongeveer 10 miljard mensen.

Leeftijdsofbouw zal veranderen

De verschillen in wereldbevolkingsgroei komen voort uit uiteenlopende veronderstellingen over het verloop van de demografische transitie dat wil zeggen de overgang van een toestand met een hoog sterfte- en een hoog geboortecijfer naar een nieuwe toestand met een laag geboorte- en sterftecijfer. Verdergaande globalisering leidt naar verwachting tot meer rijkdom en een hoger opleidingsniveau, ook in de arme landen. In de A1-wereld leidt vooral de hoge economische groei tot snelle fertiliteitsdaling; in de B1-wereld is gericht sociaal en onderwijsbeleid de drijvende kracht achter deze daling. Beide scenario's leiden tot een veranderende leeftijdstructuur van de bevolking (figuur 3.2.2).

Tabel 3.2.1 Veronderstelde ontwikkelingspaden van de Europese bevolking (Bron: RIVM-MNP) en economie in de vier wereldbeelden (Bron: CPB). Gebruikt zijn de economische gegevens van respectievelijk Global Economy (A1), Strong Europe (B1), Regional Communities (B2) en Transatlantic market (A2) (De Mooij en Tang, 2003).

	2000 resp. periode 1980-2000	2040 resp. periode 2000-2040			
		A1	B1	A2	B2
Indexwaarde (2000=100)					
Bevolking	100	113	113	100	92
GDP per hoofd	100	235	163	210	135
GDP	100	265	184	212	127
Arbeidsproductiviteit	100	230	181	204	155
Werkgelegenheid	100	117	104	104	82
Export wereldwijd	100	884	582	428	258
Export EU-15	100	704	428	411	208
Jaarlijkse groeitempo's (gemiddeld % per jaar)					
Bevolking	0,3	0,3	0,3	0,0	-0,2
BBP per hoofd	2,2	2,1	1,2	1,9	0,8
BBP	2,2	2,4	1,5	1,9	0,6
Arbeidsproductiviteit	1,5	2,1	1,5	1,8	1,1
Werkgelegenheid	0,7	0,4	0,1	0,1	-0,5
Export wereldwijd	5,6	5,6	4,5	3,7	2,4
Export EU-15		5,0	3,7	3,6	1,9
Ratio's (%)					
Aandeel EU-bevolking in wereldbevolking	16,1	4,7	4,7	4,3	4,4
Aandeel 65+ in EU-bevolking	16,1	24,5	24,5	24,4	24,7
Arbeidsparticipatie	46,6	45,8	41,6	40,2	45,2
Werkloosheid	8,5	3,9	5,8	8,3	3,9
Rente	3,6	3,8	3,3	2,6	4,3
Aandeel intra-EU handel	53,5	39,4	47,3	52,8	49,3
Aandeel dienstensector in toegevoegde waarde (% van GDP)	73,2	84,7	81,7	81,3	83,1

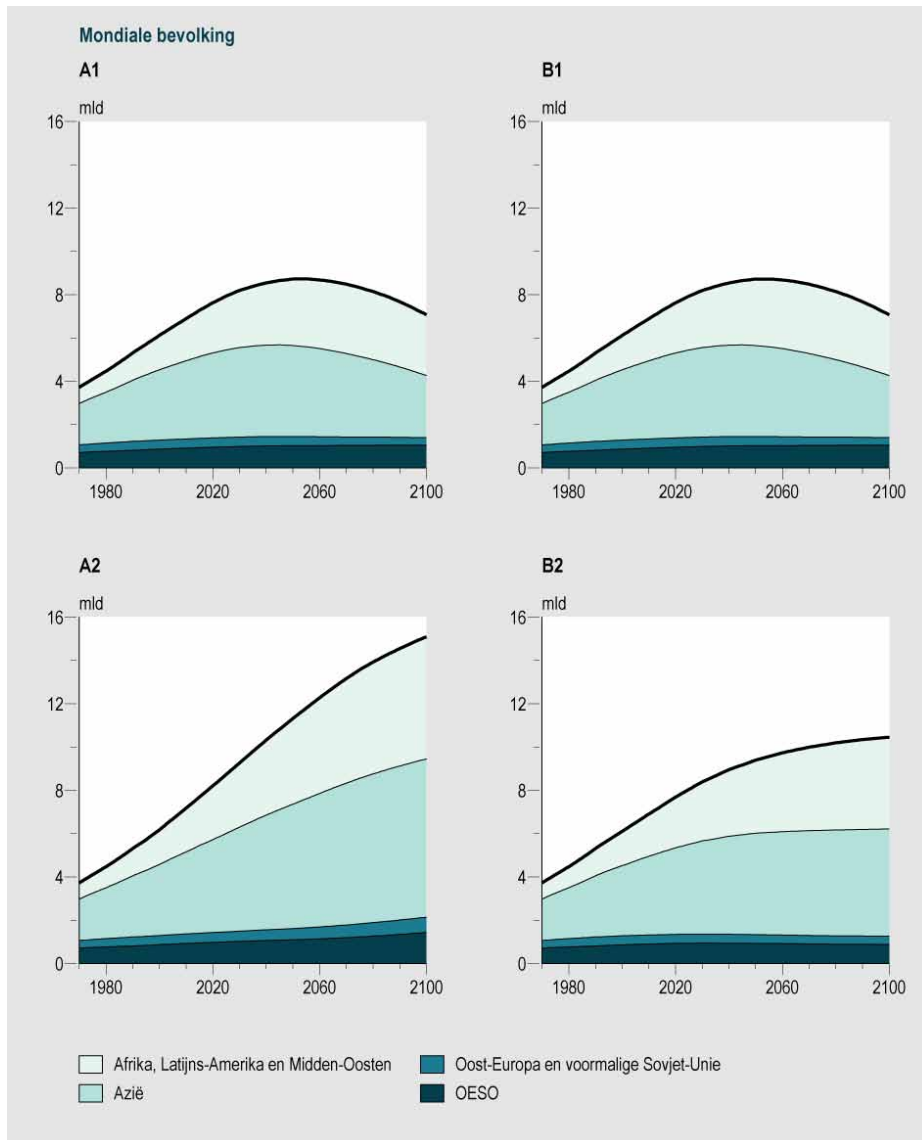


Figuur 3.2.1 De leeftijdsopbouw van de bevolking in West-Europa, en Zuid-Azië, 2000 en 2030 (Bron: SRES).

Ook de regionaal georiënteerde toekomstbeelden doorlopen de demografische transitie, maar beduidend langzamer (figuur 3.2.2). Dit als gevolg van een veronderstelde, langzamere inkomensgroei en het voortduren van meer traditionele en regionaal georiënteerde waardenpatronen, zowel in rijke als in arme landen. Een dergelijke vertraging of verschuiving in het moderniseringsproces leidt in deze landen ook tot een minder snelle verandering in de leeftijdsopbouw.

Migratiestromen zullen toenemen

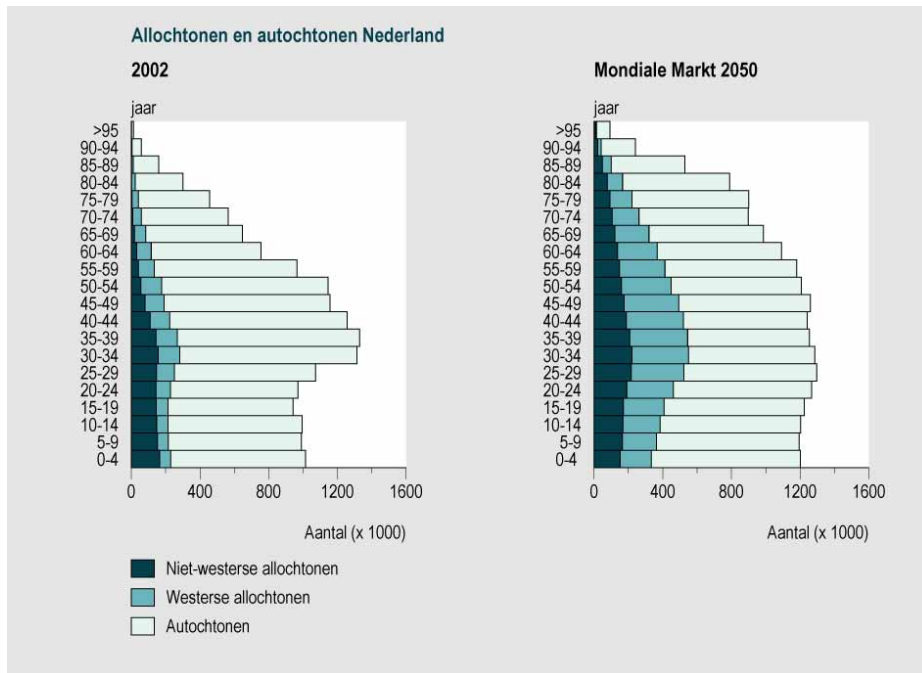
Geboorte, sterfte en migratie bepalen samen de bevolkingsgroei. De verwachtingen over omvang en aard van migratiestromen in de komende decennia verschillen fors. Op wereldschaal neemt de migratie het sterkst toe in het A2-scenario. In de EU wordt de grootste toename echter verwacht bij de mondiaal georiënteerde scenario's A1 en B1, omdat een vrije uitwisseling van mensen wordt gezien als bevorderlijk voor de economie (arbeidsmigratie) of als teken van solidariteit (vluchtelingenopvang). De toetreding van de landen uit Centraal-en Oost-Europa en Turkije tot de EU leidt in de EU-15 in deze scenario's tot een extra immigratiedruk (tabel 3.2.2). De grote inkomensverschillen in de A2-wereld veroorzaken eveneens een sterke immigratiedruk, maar overheden stellen krachtig paal en perk aan (illegale) immigratie door uitgebreide beveiliging en grenscontrole.



Figuur 3.2.2 De wereldbevolking in de vier wereldbeelden, 1970-2100, gebaseerd op IPCC-scenario's.

Ook omvang Nederlandse bevolking blijft toenemen

In drie van de vier scenario's zal de Nederlandse bevolking blijven groeien, van de huidige ruim 16 miljoen tot naar verwachting 20 miljoen inwoners in 2050 in MONDIALE MARKT (A1) (figuur 3.2.4). Alleen in de ZORGZAME REGIO (B2) zal deze licht dalen tot 15 miljoen. Vooral de inkomensverwachtingen van jonge mensen spelen een rol. De verhoudingsgewijs sterke groei in de mondiale scenario's wordt deels veroorzaakt door arbeidsmigratie en gezinshereniging. Voor een deel werkt de migratie door in de geboortecijfers, aangezien eerste en tweede generatie niet-westerse immigranten meer kinderen hebben (figuur 3.2.3).

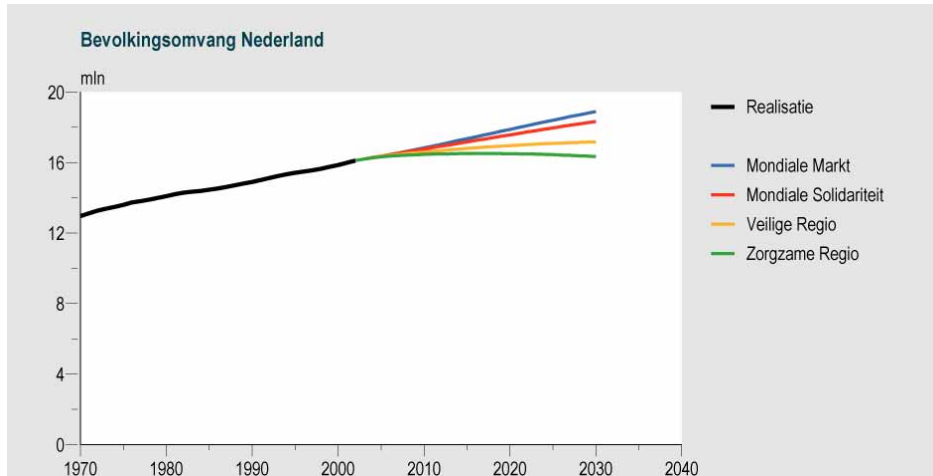


Figuur 3.2.3 Immigrantenbevolking in Nederland naar leeftijdsopbouw in 2002 en in 2050.

Overigens geeft de verwachte immigratie slechts een geringe verlichting van de vergrijzingsproblemen. Tegen de onderliggende ontwikkelingen – vergrijzing, migratie, integratie – zal in de wereldbeelden heel verschillend worden aangekeken.

Tabel 3.2.2 Migratiestromen naar de EU-15 als gevolg van de uitbreiding van de EU-15, 2000-2040 (in miljoenen mensen)

Regio van oorsprong	B2	A2	A1 en B1
<i>miljoen mensen</i>			
Centraal Europa	1,1	4,0	2,9
Turkije	0,0	0,0	3,4
Totaal	1,1	4,0	6,3
Gemiddeld per jaar	0,03	0,10	0,16



Figuur 3.2.4 Bevolkingssomvang in Nederland in de vier wereldbeelden, 1970-2030.

Visies op vergrijzing, migratie en integratie in Nederland

MONDIALE MARKT (A1)

Vergrijzing wordt als economisch probleem gezien doordat er krapte op de arbeidsmarkt ontstaat en de pensioenkosten stijgen. Hierdoor wordt arbeidsmigratie nodig geacht, vooral uit nieuwe EU-landen. De toegang tot het sociale zekerheidssysteem zal worden ingeperkt. Zelfredzaamheid zal voor immigranten voorop staan. Werken wordt gezien als de beste manier om te integreren.

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

Migratie leidt tot een duidelijk dilemma tussen solidariteit met de medemens (hier en elders) en het streven naar een leefbaar Nederland (in sociaal en ecologisch opzicht) gezocht moet worden. Gezinshereniging blijft een recht. Bevorderen van de integratie wordt gezien als belangrijke overheidstaak. Het spreidingsbeleid van immigranten zal verder doorgezet worden

VEILIGE REGIO (A2)

De scheve economische verdeling in de wereld leidt tot een grotere migratiedruk op de poorten van Europa. Het zal niet lukken deze druk helemaal te weerstaan: meer illegaliteit. Dit kan leiden tot meer illegaliteit en een klasse van 2e rangsburgers. Verblijfsvergunningen worden gekoppeld aan werkvergunningen en worden alleen tijdelijk afgegeven. Integratie van allochtonen wordt niet nagestreefd. Er ontstaan concentraties van allochtonen in specifieke wijken in grote steden, waar behoefte is aan laaggeschoolde arbeidskrachten: China town, Little Italy, maar ook Klein Somalië en West-Ankara.

ZORGZAME REGIO (B2)

Vergrijzing is een logisch gevolg dat met name voortvloeit uit verbeteringen in de leefomstandigheden. Verdere winst in levensverwachting wordt niet zozeer gezocht in toepassing van medische technologieën, maar meer in een algemene verbetering van de kwaliteit van het huidige leven. Migratie wordt ook niet gezien als remedie voor vergrijzing. De vergrijzingsgolf is slechts van tijdelijke aard en gezien de huidige druk zou het Nederlandse milieu wel beter af zijn met minder mensen. Via investeringen kunnen migranten in de eigen regio werk vinden

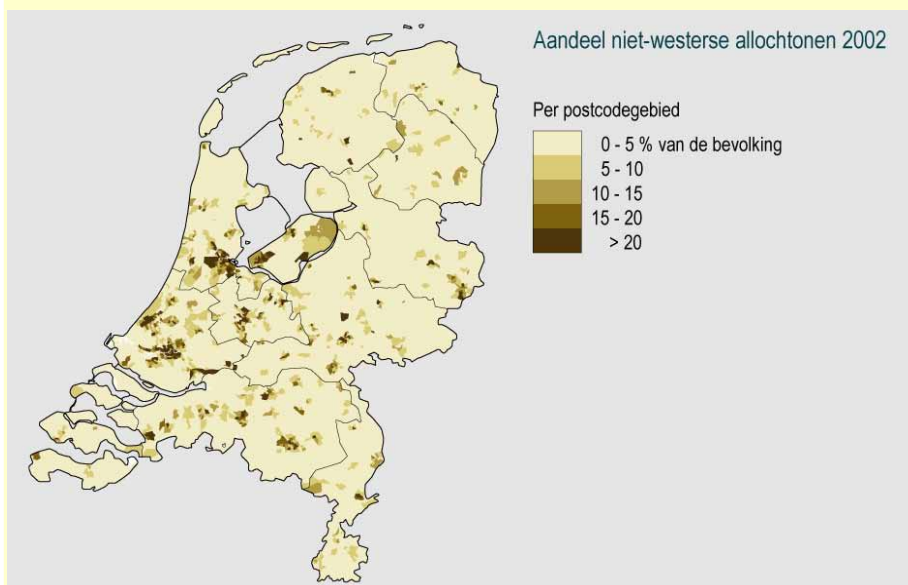
Migratie

Het afgelopen decennium kwamen er in Nederland per jaar bijna 100.000 personen bij. Van deze toename is 36% toe te schrijven aan de (netto) migratiestroom. In de toekomstscenario's lopen de migratiesaldi uiteen van 10.000 in B2 tot 50.000 in A1 (tabel 3.2.3). Daarbij is verondersteld, in lijn met de verhalen, dat de migratiestromen in A1 met name op economisch gronden plaatsvinden (arbeid), terwijl in B1 de migratiestroom voor een substantieel deel zal bestaan uit gezinsmigratie. Het aantal allochtonen (het totaal van de eerste en tweede generatie) neemt toe van 2,7 miljoen in 2001 tot ruim 4 miljoen in B2 en ruim 7 miljoen in A1 overkomend met respectievelijk 28%

en 36% van de totale bevolking. Het aandeel niet-westerse allochtonen neemt in de mondiale scenario's toe van 10% nu tot 20% in 2050. Nu al bestaan er grote verschillen tussen wijken in het aandeel van niet-westers allochtonen (figuur 3.2.5). Bij een gelijkblijvende spreiding van immigranten zal de bevolking van alle grote steden rond 2050 in meerderheid van niet-westerse afkomst zijn. In de scenario's die vertrouwen op zelfredzaamheid en marktwerking (A1 en A2) zal dit sneller gebeuren dan in de scenario's met een actief spreidingsbeleid (B1) of een actief beleid gericht vermindering van de noodzaak van migratie.

Tabel 3.2.3 Migratiesaldo in 2050 (De Jong en Hilderink, 2004).

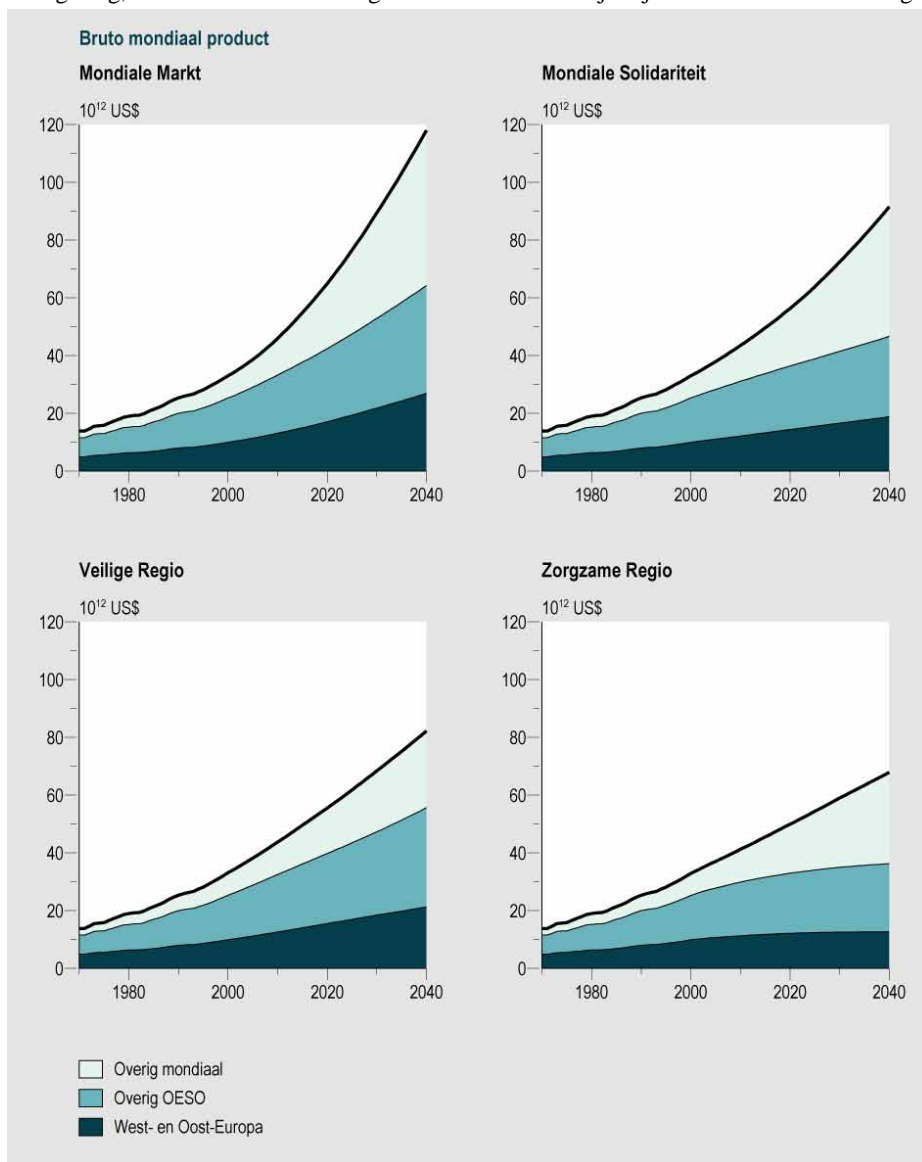
Migratiemotief:	A1	B1	A2	B2
	in 1.000 personen per jaar			
Arbeid	27	1	12	-6
Asiel	6	6	4	4
Gezinshereniging/vorming	18	29	10	14
Totaal migratiesaldo	50	35	25	10



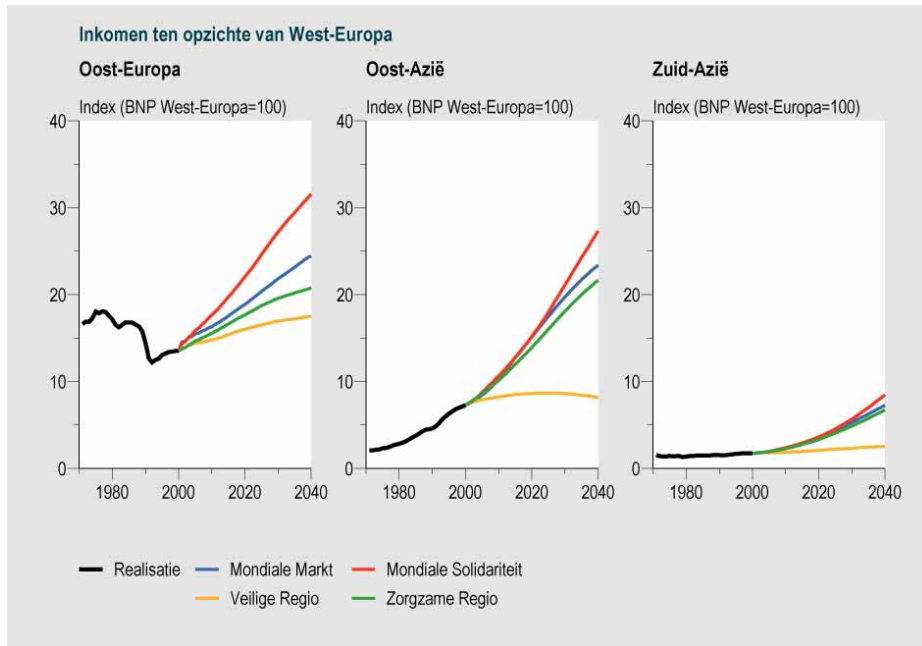
Figuur 3.2.5 Niet-westerse allochtonen zijn geconcentreerd in oude wijken van grote steden, 2002.

3.3 Economische activiteiten

De veronderstelde paden voor economische groei weerspiegelen de uiteenlopende doelen en sturingsvoorkeuren van de wereldbeelden. In alle wereldbeelden nemen de economische activiteiten toe, van de huidige 33.400 miljard dollar per jaar naar 70.000 in B2 tot 120.000 miljard 1995 dollar per jaar in A1 in 2040 (figuur 3.3.1). Het BNP per hoofd van de bevolking neemt in de arme landen harder toe dan in de West-Europese landen (figuur 3.3.2). Deze vermindering van de inkomenskloof is in 2040 in het A2-wereldbeeld nog zeer gering, maar kan voor de overige scenario's aanzienlijk zijn. Toch is de verwachting



Figuur 3.3.1 Het wereld BNP voor de vier wereldbeelden, 1970-2040. Het BNP voor Europa (West en Oost) en de OESO-landen is ook aangegeven.



Figuur 3.3.2 Inkomen (BNP per hoofd) van mensen in Oost-Europa, Oost-Azië (China) en Zuid-Azië (India) als percentage van inkomen van mensen in West-Europees gemiddeld, 1970-2040.

dat het gemiddelde inkomen van de mensen in Oost-Europa en China in 2040 nog steeds minder dan éénderde van dat van de West-Europeaan zal bedragen. Het inkomen van de mensen in India en West en Oost Afrika komt zelfs niet boven de één tiende uit. Hier moet bij worden aangetekend dat vergelijking van inkomens tussen rijke en arme landen een vertekend beeld geeft. Als gecorrigeerd wordt voor de koopkracht worden de verschillen kleiner.

In de MONDIALE MARKT (A1) leiden ondernemingszin en de wens tot comfortabel en stimulerend leven, in combinatie met het politiek-economisch streven naar open markten, tot een krachtige groei van economische activiteit en internationale handel. In arme landen wordt de toon gezet door op modernisering en consumptie gerichte elites, die liberalisering en privatisering steunen als middel tot snelle economische ontwikkeling met aanvankelijk veel buitenlands kapitaal en know-how. China vanaf de negentiger jaren is het voorbeeld.

In de MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)-wereld is het model van de Europese welvaartsstaat richtinggevend. Het bereiken van de doelen, zoals onder andere verwoord in de Millennium Goals van de UNDP, vergt krachtig optreden van internationale overheden. De hiervoor vereiste regulering verlaagt het tempo van economische groei en richt de beschikbare middelen en technologie-ontwikkeling meer op collectieve goederen en diensten zoals onderwijs, gezondheid en infrastructuur. Mede hierdoor stabiliseert de wereldbevolking in eenzelfde tempo als in de A1-toekomst.

Visies op vrijhandel	
<p>MONDIALE MARKT (A1) <i>'vrijhandel is goed voor ontwikkelingslanden'</i></p> <p>Vrijhandel is op langere termijn goed als landen maar kunnen meedoen (qua infrastructuur, middenkader, bestuur en ondernemingszin) en zich specialiseren op terreinen waar hun productiekosten internationaal gezien het laagst zijn. Natuurlijk is bij vrijhandel een transitie van de economie nodig en vallen er ontslagen in sommige sectoren, maar protectie is een slechter alternatief: het leidt tot inefficiënte productie en uiteindelijk tot bankroet van landen. Kinderarbeid en het verdwijnen van culturen en natuur worden niet veroorzaakt door vrijhandel, maar door gebrekkige nationale regels</p>	<p>MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) <i>'vrijhandel vergt internationale spelregels'</i></p> <p>Om het prisoners dilemma bij de bescherming van collectieve waarden te ontlopen en te zorgen voor voldoende tegenwicht ten opzichte van de multinationals zijn goede nationale en supernationale instituties nodig. De WTO is er niet voor het bevorderen van vrijhandel, maar voor gelijke uitgangspositie. Consumenten & aandeelhouders kunnen eveneens een belangrijke rol spelen bij het bevorderen van maatschappelijk verantwoord ondernemen.</p>
<p>VEILIGE REGIO (A2) <i>'alleen vrijhandelsafspraken maken als het in het eigen belang is'.</i></p> <p>Het gevaar van vrijhandel is dat banen verdwijnen naar landen met lagere lonen, zoals Turkije en China. Werkzekerheid is voor het geluk van de meeste mensen belangrijker dan de kans op meer koopkracht, mochten westerse landen toch als winnaars uit de bus komen van de vrijhandelsafspraken. Het lijkt veiliger om de mobiliteit van arbeid en kapitaal af te remmen en alleen de tariefmuren tussen landen met een gelijk loonkostenniveau te verlagen, zoals tussen Amerika en de EU, dan die tussen ontwikkelingslanden en het westen.</p>	<p>ZORGZAME REGIO (B2) <i>'vrijhandel is slecht voor ontwikkelingslanden'.</i></p> <p>Vrijhandel leidt tot schaalvergroting en tot accumulatie van welvaart en macht bij degenen met de beste uitgangspositie (de aandeelhouders van grote westerse multinationals). Ontwikkelingslanden die meedoen met het 'spel' kunnen het zich niet veroorloven speciale eisen te stellen bij de arbeids- en vestigingsvoorwaarden van buitenlandse investeerders. Westerse landen moeten ontwikkelingslanden ondersteunen zodat zij eerst in een beschermde omgeving een aantal sterke economische functies kunnen ontwikkelen. Japan, Taiwan en Korea zijn ook pas aan de vrijhandel mee gaan doen na jarenlange staatssteun aan de industrie en hoge tariefmuren voor buitenlandse producten.</p>

In de op veiligheid en materieel comfort gerichte VEILIGE REGIO (A2) is het model van de Amerikaanse samenleving richtinggevend. Aan markt, media en consument worden geen beperkingen opgelegd. Inkomen wordt de belangrijkste maatstaf voor succes, inkomensongelijkheid neemt toe (*figuur 3.3.2*). Overheden beperken zich tot zaken als veiligheid en het verzekeren van voldoende onafhankelijkheid en toegang tot grondstoffen. Voor handhaving van de Europese welvaartstaat is geen draagvlak meer.

In de ZORGZAME REGIO (B2) is, net als in de A2-wereld, de sociaal-culturele identificatie met de eigen regio van belang. Er is echter ook een streven naar minder materiële kanten van kwaliteit van bestaan, zoals het gevoel bij een gemeenschap te horen en respect voor de natuur. Er wordt in allerlei richtingen geëxperimenteerd - basisinkomen, vrijwilligerswerk, kleinschaligheid - waardoor monetaire maatstaven zoals het BNP minder relevant worden. Er blijven wereldwijd grote verschillen en deze worden soms positief beoordeeld,

als culturele en biodiversiteit, maar soms ook als onvermijdelijk en onoverbrugbaar, zoals inzake inkomen en gezondheid. Solidariteit is wel een belangrijke waarde maar blijft op wereldschaal zonder gevolgen. Naar schatting is de omvang van de 'informele economie' in Europa thans 15-20% van de formele economische activiteiten zoals gemeten in het BNP.

Azië als marktleider

Azië wordt de grootste afzetmarkt (50% van de wereldmarkt). China streeft in de komende decennia de VS als grootste economie voorbij (en is nu al de belangrijkste belegger in de VS). India volgt in de tweede helft van de volgende eeuw. Europeanen zullen in 2050 nog wel zesmaal zo rijk zijn als een Chinees of Indiër (nu is dat 60 maal). In Europa zal volgens de bank Goldman Sachs het reëel gemiddeld inkomen in de komende 50 jaar nog worden.

met 50% toenemen. In de VS is de groei sterker, met als gevolg dat een Amerikaan in 2050 tweemaal zo rijk is als een Europeaan. Nu is dat 1,5 maal. In Rusland en het Midden-Oosten zal het gemiddeld inkomen in 2050 ongeveer driemaal zo laag liggen als in Europa. Nu is dat nog 8 maal zo laag. Afrika zal het minst profiteren van de economische groei en daardoor de grootste leverancier van migranten

Visies op de sociaal-economische ontwikkeling in de wereld

MONDIALE MARKT (A1)

Afbouw van subsidies en invoerrechten zorgen voor meer handel met ontwikkelingslanden. De sterkste groei vindt in Azië plaats. Schaalvergroting leidt tot steeds grotere multinationale ondernemingen. Belastingen worden verminderd, overheidstaken geprivatiseerd. De meeste Westerse landen kunnen voorop blijven lopen dankzij een gunstig innovatieklimaat, goede universiteiten en beschikbaarheid van durfkapitaal. Door de hoge groei vindt een geleidelijke verkleining van de inkomensverschillen in de wereld op.

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

VN en EU vormen een belangrijk tegenwicht tegen het globaliserende bedrijfsleven. Dat betekent enerzijds het maken van internationale afspraken over de ecologische en sociale randvoorwaarden voor handel en de harmonisatie van de belastingdruk. Hierdoor zijn voldoende middelen beschikbaar voor het handhaven van collectieve voorzieningen en het behoud van publieke goederen. Anderzijds is sprake een actieve overdracht van kennis en inkomen naar ontwikkelingslanden. De totale inkomensgroei is lager dan in A1, de inkomensverschillen kleiner.

VEILIGE REGIO (A2)

Verdere handelsliberalisatie blijft beperkt tot handelsafspraken tussen EU en VS. Dit leidt tot een toenemende inkomenskloof met ontwikkelingslanden. De nadruk van de economie in de EU en VS ligt op hi-tech gemaksgoederen en ICT. Op collectieve voorzieningen moet overal worden bezuinigd om de concurrentiepositie niet in gevaar te brengen. Dat leidt in de EU tot een flexibele arbeidsmarkt een langere arbeidstijd en een hoge arbeidsproductiviteit.

ZORGZAME REGIO (B2)

De menselijke maat staat voorop. Werk en inkomen zijn geen levensdoel. Sociale cohesie en behoud van de lokale leefkwaliteit zijn belangrijke randvoorwaarden voor productiegroei. De informele economie is onmisbaar. Streekeigen producten vormen de boventoon in het aankoopgedrag, waardoor een tendens naar meer zelfvoorziening optreedt. De economische groei in de wereld (gemeten in traditionele termen) is laag, maar ontwikkelingslanden mogen rekenen op ruimhartige steun.

Visies op de sociaal-economische ontwikkeling in Europa**MONDIALE MARKT (A1)**

De EU wordt uitgebreid met Turkije, Balkanlanden, Oost-Europa en Oekraïne, maar de samenwerking blijft beperkt tot het economisch domein. Geleidelijke vermindering van inkomensverschillen en een sterke groei van de dienstensector door de hoge economische groei (2,5% per jaar).

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

De EU verbreedt en verdiept: defensie, buitenlands beleid, belastingen, sociale voorzieningen en milieubeleid worden gecoördineerd, alsmede het beleid gericht op convergentie van inkomens van hoog en laaggeschoolden en werkenden en werklozen. De EU vervult een voortrekkersrol bij internationale afspraken op sociaal en ecologisch gebied. Door de nadruk op milieu en rechtvaardige inkomensverdeling blijft de economische groei steken op 1,5% per jaar.

VEILIGE REGIO (A2)

Geen verdere uitbreiding van de EU. Geen verdere politieke integratie. Nadruk economische groei op productie van consumptiegoederen. De groei (2% per jaar) is iets lager dan het gemiddelde van de afgelopen twintig jaar.

ZORGZAME REGIO (B2)

Binnen de EU ontstaan verschillende snelheden bij het afstemmen van sociaal en fiscaal beleid. Door de hoge waardering van vrije tijd en de kwaliteit van de lokale leefomgeving blijft de BBP-groei beperkt tot 0,5% per jaar.

Visies op de sociaal-economische ontwikkeling in Nederland**MONDIALE MARKT (A1)**

Nederland wordt een prestatie maatschappij en kosmopolitisch van karakter. Werk biedt uitdagingen en mogelijkheden voor zelfontplooiing. Concurrentie verhoogt de kwaliteit en efficiëntie en houdt de prijzen laag. Onderzoek, onderwijs en bereikbaarheid zijn belangrijk. Privatisering en deregulering verhogen de efficiëntie en geven de mogelijkheid tot belastingverlaging. De jaarlijkse groei komt rond de 2,5% uit.

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

Nederland is onderdeel van een sterk Europa en voelt zich sterk verbonden met de aanpak van internationale vraagstukken op het gebied van armoede en milieu. Marktwerking biedt daarvoor geen oplossing. Goed functionerende overheidsinstellingen als EU en VN wel. Collectieve voorzieningen zijn onmisbaar. Vrijheid en materiële welvaart zijn belangrijk, maar binnen bepaalde internationaal geaccepteerde grenzen. De jaarlijkse groei komt rond de 2% per jaar uit..

VEILIGE REGIO (A2)

Werkloosheid en veiligheid zijn belangrijke argumenten om de bestaande subsidies en invoerheffingen niet verder te verlagen. De overheid moet bescherming bieden aan het particulier eigendom. Men is alleen bereid belasting te betalen als men er zelf iets voor terugziet. Sociale voorzieningen worden verminderd om de internationale concurrentiepositie te verbeteren. Wie werk heeft, kan daar comfortabel van leven.

ZORGZAME REGIO (B2)

De overheid komt dicht bij de mensen te staan en heeft oog voor de sociale leefomgeving en het bevorderen van gemeenschapszin. Onderling vertrouwen, voor elkaar zorgen en sociale controle leiden tot een minder grote collectieve sector, maar ook tot een grotere informele economie. Verkorting van de arbeidsduur en veel natuur worden gezien als een teken van welvaart.

3.4 Technologie

De verwachtingen over de mogelijkheden die de technologie kan bieden voor het bereiken van een duurzame ontwikkeling verschillen per wereldbeeld. In het A1-wereldbeeld wordt het meest van de technologie verwacht. De technologie is hier de motor achter de economische ontwikkeling. De markt zoekt zelf naar de meest optimale technologie die nodig is om (maatschappelijke) vraag en aanbod in evenwicht te brengen. De nadruk van de technologische ontwikkeling ligt —vooral in industrielanden— op vervanging van ongeschoolde arbeid door kennis en slimme apparatuur. De arbeidsproductiviteit neemt het sterkst toe in de op efficiëntie gerichte wereldbeelden (A1 en A2). Bedrijven die niet tegen lage kosten maatschappelijk verantwoord kunnen produceren vallen vanzelf af. In de MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) zijn het veel meer de internationale overheden (zoals VN en EU) die via regels en R&D-investeringen de technologie in een duurzame richting sturen. Zij ontmoedigen ontwikkelingen die ecologische risico's inhouden en investeren in transitie naar andere productiemethoden en consumptie, met meer oog voor internationale solidariteit en een lager beslag op energie en ruimte. In de B2-wereld bestaat grote argwaan tegen de technologie. Het is net als met Goethe's tovenaarsleerling: steeds worden grotere hoogten bereikt, maar moeten problemen die door de nieuwe vindingen ontstaan, worden opgelost. Daardoor wordt het hele systeem steeds kwetsbaarder. In het B2-wereldbeeld krijgen sociale vernieuwingen die een milieuvriendelijke consumptie bevorderen en die de sociale cohesie op lokale schaal vergroten de nadruk. In de A2-wereld staan gemak, comfort en veiligheid bij de consument voorop en daar spelen bedrijven en overheid op in. Eventuele sociale en ecologische risico's kunnen met technologische middelen gemitigeerd worden: bewakingssystemen, afrasteringen en dijken.

Visies op technologie

MONDIALE MARKT (A1)

Snelle technologische ontwikkeling. Vertrouwen in biotechnologie, nieuwe materialen, gezondheidstechnologie, genetische modificatie, kernenergie. Financiering onderzoek door internationale bedrijfsleven. In industrielanden nadruk op vervanging van laaggeschoolde arbeid door kennis, kapitaalgoederen, energie en materialen.

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

Technologische ontwikkelingen vooral (met medefinanciering van de internationale overheid) gericht op het oplossen van maatschappelijke vraagstukken, zoals klimaatverandering en voedselvoorziening. Veel nadruk op de waterstofeconomie in combinatie met alternatieve energiebronnen, alternatieve landbouw en schone vormen van vervoer. Nadruk op vervanging van de productiefactoren materialen, energie, water en ruimte door duurzame kapitaalgoederen.

VEILIGE REGIO (A2)

Technologie sterk gestuurd vanuit de consumentenbehoefte (gemak, comfort, veiligheid). Veel nadruk ligt hierbij op ICT via samenwerking EU-VS. Kernenergie krijgt overheidssteun teneinde leveringszekerheid van stroom te vergroten. Technologieoverdracht naar derde wereld gaat traag. In industrielanden nadruk op vervanging arbeid door kapitaal, energie en materialen.

ZORGZAME REGIO (B2)

Eerder lokale vindingen in nieuwe vormen van besturen en samenleven ('sociale' technologie) dan doorbraken in de 'harde' technologie. Waar nodig vervanging van de productiefactoren energie en (primaire) grondstoffen door arbeid en hergebruikte materialen.

3.5 Afbreukrisico's

Op zich is elk wereldbeeld in de ogen van de aanhanger ervan duurzaam. De kwetsbaarheid komt tot uiting als er door de ogen van de aanhangers van andere wereldbeelden naar wordt gekeken. Inderdaad kan in de dynamische A1-wereld technologie beschikbaar komen om de klimaatgevolgen van de snel groeiende economie tegen te gaan. Maar het is een kwetsbare veronderstelling in de ogen van mensen met een ander wereldbeeld. Evenals de veronderstelling dat de markt vanzelf schaalvergroting en kapitaalaccumulatie in het Westen zal tegengaan en leveringszekerheid zal garanderen. Evenzo zijn de andere wereldbeelden op een aantal punten kwetsbaar (zie bovenstaande tekstboxen).

Beleidsstrategieën zijn robuuster (of duurzamer) te maken door ze niet te baseren op één enkel wereldbeeld, maar door de kwetsbaarheid ervan te onderkennen en na te gaan wat het risico is wanneer een ander wereldbeeld waarheid zou worden. Daarbij kan dan gezocht worden naar handelingsopties om zulke risico's te vermijden. Zo kan een zekere mate van internationale overheidscoördinatie nuttig zijn om de scherpe kanten van een vrijhandelswereld af te halen en kan bij een B1-wereld gezocht worden naar een zo groot mogelijke kosteneffectiviteit door waar mogelijk regels te differentiëren en gebruik te maken van marktwerking.

Een interessante maar nauwelijks te beantwoorden vraag is hoe waarschijnlijk de geschetste ontwikkelingen van bevolking en economische activiteit zijn. In lijn met wat in voorgaande hoofdstukken is besproken kan deze vraag worden benaderd door te bezien tegen welke grenzen de geschetste ontwikkelingen aan kunnen lopen. Anders gezegd: wat zijn de afbreukrisico's? Het is duidelijk dat er tal van onzekere vooronderstellingen ten grondslag liggen aan de geschetste toekomstbeelden. Hoewel deze onzekerheden ten dele bespreekbaar gemaakt worden door het presenteren van uiteenlopende wereldbeelden, blijven er ook binnen elk toekomstbeeld grote onzekerheden. Het is eigen aan de wereldbeelden dat de aanhangers ervan de afbreukrisico's anders inschatten dan de aanhangers van een ander wereldbeeld. Waar aanhangers zullen spreken van vooruitgang, uitdagingen en kansen zal een ander juist achteruitgang, beperkingen en gevaren zien. De mogelijke onzekerheden en randvoorwaarden voor de geschetste scenario's worden hier kort besproken vanuit de doelen: sociaal-culturele kwetsbaarheid, de intermediaire middelen en sturing; economische kwetsbaarheid, en de middelen: ecologische kwetsbaarheid.

De ecologische kwetsbaarheid

De demografische en macro-economisch modellen hebben in het algemeen een geringe koppeling met het ecologisch 'life-support' systeem. Zo wordt veelal verondersteld dat de achteruitgang van ecosysteemdiensten en het opmaken van grondstoffen wordt gecompenseerd door een hogere arbeidsproductiviteit, waardoor het inkomen kan blijven stijgen. Ook wordt in dergelijke modellen het verlies van hulpbronfuncties gecompenseerd door een combinatie van innovaties en betalingen, die voor het verleden soms empirisch kan worden onderbouwd maar voor de toekomst onvermijdelijk waardegebonden is. Het is echter onzeker of en zo ja tot op welke hoogte dergelijke vooronderstellingen juist zijn. Zo

zal klimaatverandering tot lokale sociaal-economische ontwrichting kunnen leiden, hetgeen sociale onlusten en versnelde urbanisatie kan veroorzaken met alle gevolgen van dien. Het exploiteren van eindige grondstofvoorraden kan een tijdelijke economische groei veroorzaken die echter vaak gepaard gaat met allerlei neveneffecten (zelfverrijking door een kleine elite, militarisering, gebrekkige democratie) en vervolgens een snelle neergang met sociaal-politieke instabiliteiten. Deze afbreukrisico's zijn het meest evident in de op efficiëntie gerichte wereldbeelden (A1 en A2).

De economische kwetsbaarheid

Bij de gangbare economische toekomstverwachtingen wordt veelal uitgegaan van een door liberalisering, innovaties en handel aangedreven economische groei. Zoals de afgelopen decennia laten zien, treedt hierbij een aantal ongewenste neveneffecten op die zich manifesteren in de vorm van tegenkrachten. Eén ervan is de opkomst van ingewikkelde, fraudegevoelige ondernemingsstructuren; een ander de marginalisering van groepen mensen in zowel arme als rijke landen die niet mee kunnen komen met de snelle ontwikkelingen. Nog belangrijker is wellicht dat de markt als organisatieprincipe duidelijke beperkingen heeft waar het gaat om collectieve voorzieningen zoals onderwijs, gezondheidszorg, infrastructuur en goed bestuur. Dit kan een belangrijk afbreukrisico zijn in het hoge economische groeiscenario's A1. Anderzijds heeft het verleden ook laten zien dat planning en regulering door overheden al evenzeer tegen grenzen aanloopt. Een overmatige bureaucratie, gering technisch innovatievermogen en het sociaal dilemma van *'free riders'* tegenover almaar meer controle kunnen de economische groei - en daarmee de demografische transitie - belemmeren. Dit is in het hoge economische groeiscenario's B1 een afbreukrisico. Ook de toekomstbeelden A2 en B2 hebben serieuze afbreukrisico's, die echter uit de aard der zaak meer regionaal van aard zullen zijn. Zo zal de A2-wereld geconfronteerd kunnen worden met een toenemende machtsstrijd tussen geprivilegieerde groepen en criminaliteit, terwijl de B2-wereld het gevaar loopt.

Maatschappelijk vertrouwen in bedrijven

2002 was het jaar van het 'geschonden vertrouwen', in de woorden van Shell-bestuurder Van der Veer (Shell Venster jan/feb 2003). Een Gallup studie in landen (w.o. Nederland via NIPO) laat zien dat er een geïnstitutionaliseerd wantrouwen is ontstaan ten aanzien van multinationale bedrijven (MNC) en parlementen. Topscore op de lijst in 'te vertrouwen instellingen' is de krijgsmacht, door de hoge

scores in India, Israël, Pakistan en VS. Op de 2e plaats staan NGO's, op de 3e plaats het 'onderwijsstelsel', op de 4e plaats de VN. In Nederland is vertrouwen in ethiek van MNC's [nog lager dan het belabberde wereldgemiddelde. "Er is een vertrouwenscrisis in bijna elke democratie in de wereld en ik zie geen uitweg." (Manuel Castells in NRC 20 april 2002).

De sociaal-culturele kwetsbaarheid

Eenzijds hebben omvang en aard van de sociaal-culturele dynamiek hun weerslag op het economisch en ecologisch draagvlak. Anderzijds, en in samenhang ermee, kan ecologische degradatie en overexploitatie van hulpbronnen de economische en sociaal-cultureel kwaliteit van bestaan aantasten. Zo bezien zal elk van de geschetste toekomstbeelden tegen beperkingen van sociaal-culturele aard aanlopen. In de rijke landen is in dit verband belangrijk dat mensen in toenemende mate beseffen dat 'geld alleen niet gelukkig maakt'. Uit sociaal-psychologische en economisch onderzoek blijkt dat boven de inkomensgrens van

ongeveer 15.000 Euro per hoofd per jaar nauwelijks nog sprake is van een toename in 'geluk' zoals gemeten aan de hand van enquêtes. Belangrijke redenen hiervoor zijn het gewinningseffect en het inherent sociale karakter van gelukservaringen. Een hieraan verwant aspect is dat in de hooggeïndustrialiseerde landen sprake is van 'afnemende nut van meer complexiteit': het oplossen van problemen roept zoveel nieuwe regelingen en maatregelen en daarmee nieuwe problemen op dat er een gevoel van onmacht ontstaat. Een derde belemmering van sociaal-culturele aard is het verzet vanuit nationalistische en godsdienstige kanten tegen de waarden van de 'moderniteit' zoals deze door Europa en de Verenigde Staten van Amerika worden uitgedragen.

4 MOBILITEIT

- In het wereldbeeld MONDIALE MARKT (A1) groeit transport enorm: het goederenvervoer tussen Nederland en andere West-Europese landen (EU-15) verdubbelt en het goederenvervoer tussen Nederland en Oost-Europa, neemt zelfs tot 2030 toe met een factor 5. Het transport tussen Nederland en de rest van de wereld neemt toe met een factor 3. Het wereldwijde personenvervoer groeit met een factor 3 in de periode 1990-2030 tot circa 60 biljoen reizigerskilometers. In het tegenovergestelde wereldbeeld ZORGZAME REGIO (B2) neemt het goederenvervoer binnen Europa en het mondiale personenvervoer veel minder sterk toe dan in de MONDIALE MARKT.
- De congestie zal in alle wereldbeelden toenemen, behalve in de ZORGZAME REGIO. In de MONDIALE MARKT leiden de zeer sterke groei van het personenautogebruik en het vrachtverkeer over de weg niet tot noodzakelijkerwijze meer congestie op snelwegen, dankzij snelweguitbreidingen en een congestieheffing op snelwegen. Buiten de snelwegen zal de fileproblematiek door de enorme verkeersgroei in dit wereldbeeld wel toenemen. In de VEILIGE REGIO (A2) voert de overheid geen congestieheffing in: de files op snelwegen, uitgedrukt in voertuigverliesuren nemen in dit wereldbeeld toe met circa 30% in 2030 ten opzichte van 2000.
- De wereldbeelden MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO sturen sterk op efficiëntie. Hierdoor treedt in deze wereldbeelden verschraving op van de kwaliteit van het openbaar vervoer. Wanneer de overheid zich volledig zou terugtrekken uit het openbaar vervoer, zullen openbaarvervoertarieven naar verwachting met 60% stijgen en de vervoersprestatie van het openbaar vervoer ruwweg halveren.
- Verlies van landschapkwaliteit is naar verwachting het grootst in de MONDIALE MARKT en de VEILIGE REGIO en het kleinst in de MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) en de ZORGZAME REGIO. De vooral door verkeer veroorzaakte luchtverontreiniging in stedelijke gebieden in West-Europa neemt in alle wereldbeelden verder af, het meest in ZORGZAME REGIO dankzij het verder aanscherpen van EU-emissie-eisen van voertuigen, en het minst in MONDIALE MARKT.
- In MONDIALE SOLIDARITEIT neemt dankzij het grootschalig inzetten op biobrandstoffen en waterstof-brandstofcelvoertuigen de CO₂-emissie van transport sterk af (met tientallen procenten in 2030 ten opzichte van 2000). Bij het gebruik van waterstof en biobrandstoffen wordt vooralsnog een groot deel van de CO₂-emissies in verkeer en vervoer doorgeschoven naar de brandstofproductiesector. Deze technologische oplossingen zijn echter duur en nog risicovol, en zullen pas op de lange termijn mogelijke oplossingen blijken. Via beleidsinstrumenten als beprijzen en normen voor nieuwe voertuigen is op kortere termijn een zuiniger autopark te verwezenlijken, bijvoorbeeld door een bescheiden ‘down-sizen’ van het wagenpark.

Mobiliteit is een thema dat in veel duurzaamheidsvraagstukken een rol speelt. Het levert een bijdrage aan de duurzaamheid van de samenleving zowel in positieve (bijvoorbeeld meer vrijheid) als in negatieve zin (bijvoorbeeld bijdrage aan CO₂-emissies). In de vier wereldbeelden worden de consequenties aangegeven van vier verschillende visies en stu-

ring op mobiliteit. Het doel van dit hoofdstuk is de risico's per wereldbeeld in kaart te brengen en een aantal mogelijke beleidsstrategieën te verkennen, die op deze risico's inspelen.

De opbouw van het hoofdstuk is als volgt. In paragraaf 4.1. wordt een korte schets gegeven van de actuele mobiliteitsontwikkelingen in relatie tot de in *hoofdstuk 2* geïntroduceerde set van duurzaamheidsindicatoren. In paragraaf 4.2 worden per wereldbeeld de waardenoriëntaties en de doelen op gebied van mobiliteit beschreven. Elk wereldbeeld heeft zijn eigen mobiliteitsdoelen, maar heeft daarbij wel te maken met dezelfde middelen die het fysieke en natuurlijke systeem bieden (*paragraaf 4.3*). De manier waarop deze middelen worden ingezet zal verschillen per wereldbeeld; ieder wereldbeeld kiest een eigen manier van sturing (*paragraaf 4.4*). De sturingskeuzes hebben hun doorwerking op verdelingsvraagstukken, op de verwevenheid van economieën en op de ontwikkelingskansen voor bepaalde technologieën. Hoe die keuzes kunnen uitpakken – de doorwerking van een wereldbeeld – wordt onderzocht in paragraaf 4.5. In paragraaf 4.6 wordt nagegaan waar de belangrijkste risico's liggen voor het halen van de eerder gestelde doelen en wordt een aantal handelingsstrategieën verkend.

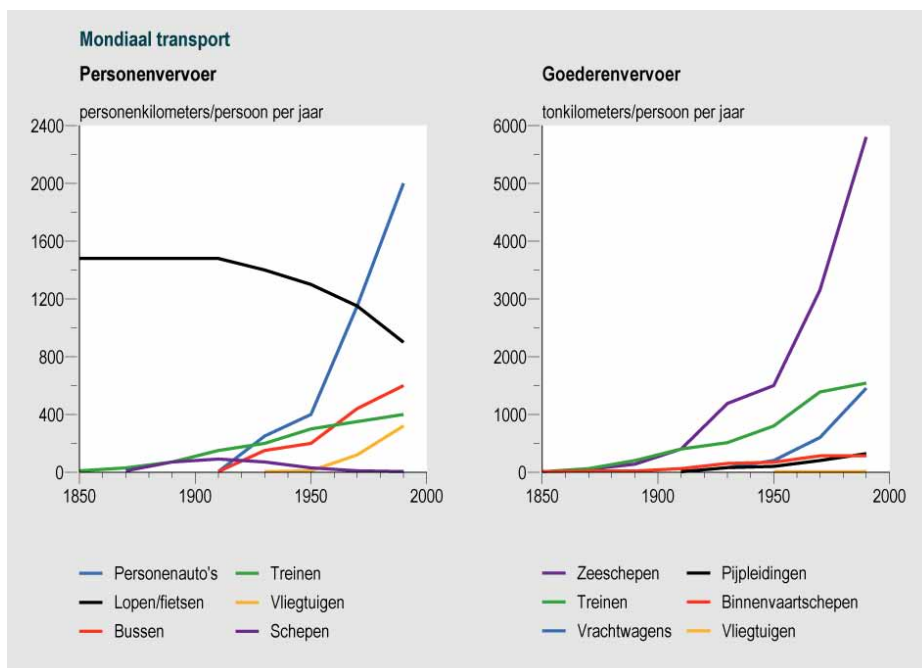
4.1 Actuele ontwikkeling

Enorme groei personen- en goederenvervoer de afgelopen anderhalve eeuw

Sinds het midden van de negentiende eeuw heeft het transport zich wereldwijd enorm ontwikkeld (*figuur 4.1.1*). Techniek, onder andere de stoommachine en later de ontwikkeling en verbetering van de verbrandingsmotor, speelde daarbij een grote rol. Burgers leggen steeds langere afstanden af met een steeds hogere snelheid. Legde de gemiddelde wereldburger in 1850 jaarlijks ongeveer 1.500 kilometer per jaar te voet af, in 1990 was dat circa 4.000 kilometer, waarvan de helft met de auto. Sinds 1950 komt het vliegverkeer sterk op. Ook het goederenvervoer is sterk toegenomen. Sinds 1850 worden per persoon steeds meer goederen vervoerd over steeds langere afstanden. Vooral de zeescheepvaart groeide explosief. Deze groei hangt samen met de enorme toename van de verwevenheid van de economieën wereldwijd.

De verdeling van de personenmobiliteit in de wereld is scheef

Een Nederlandse burger reist jaarlijks circa 10.000 km (1990), terwijl wereldwijd een burger gemiddeld circa 4.000 km per jaar reist. Per persoon rijdt de Nederlander ongeveer 1.000 kilometer met de trein per jaar; in Mali is dit slechts 20 km per jaar (<http://human.development.bu.edu>). In het totale aantal afgelegde kilometers per jaar in Nederland, is de auto met een aandeel van ruim 70% verreweg het meest favoriete vervoermiddel. Tweederde van die kilometers komt voor rekening van bestuurders, de rest wordt afgelegd op de achterbank of de passagiersstoel (Rijkswaterstaat, 2004).



Figuur 4.1.1 Transport van mensen en goederen in de wereld per hoofd van de bevolking, 1850-1990 (Gilbert, 2001).

Goederenvervoer Nederland sterk verweven met internationale economische trends

Door de geografische ligging is Nederland vanuit internationaal perspectief een belangrijk goederenvervoerland. De wereldhandel heeft daarom een belangrijke invloed op het goederenvervoer in Nederland. Zo heeft momenteel meer dan 60% van de totale vervoerde tonnen door Nederland of door Nederlandse ondernemingen een internationaal karakter (CBS, 2004).

De haven van Rotterdam is uitgedrukt in goederenoverslag, de grootste haven ter wereld. Ook in termen van afgelegde afstand per eenheid bruto binnenlands product (BBP) scoort Nederland hoog. Terwijl in de EU-15 circa 250 tonkilometer wordt vervoerd per 1.000 euro BBP, ligt Nederland met 350 tonkilometer per 1.000 euro BBP boven dit gemiddelde: het hoogste in de EU-15 (EEA, 2002). Mondiale en Europese economische groei en het wel of niet afbreken van handelsbarrières zijn daarmee in belangrijke mate bepalend voor de ontwikkeling van goederenvervoer in Nederland.

4.2 Doelen

Zullen deze trends op het gebied van personen- en goederenvervoer doorgaan? En wat zullen hiervan de consequenties zijn? Voor de vier wereldbeelden is het antwoord op deze vragen uitgewerkt. Uit de enquêtes (*hoofdstuk 2*) blijken geluk en vrijheid belangrijke gemeenschappelijke doelen te zijn in de vier wereldbeelden. Daarnaast is in MONDIALE MARKT (A1) en VEILIGE REGIO (A2) een comfortabel leven een relatief belangrijke doel. In

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) en ZORGZAME REGIO (B2) wordt tevens gelijkheid nagestreefd. Deze ultieme wensen vormen de basis voor de invulling van de vier wereldbeelden wat betreft mobiliteit.

Doelen mobiliteit in de vier wereldbeelden

De vetgedrukte doelen geven per wereldbeeld aan waar de prioriteiten worden gelegd.

MONDIALE MARKT (A1)	MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)
<ul style="list-style-type: none"> • Individueel, snel en luxe personenvervoer • Goedkoop en snel goederentransport mondiaal • Zuinig vervoer met minder CO₂-uitstoot • Goederentransport voor rechtvaardige wereldhandel • Schoon en stil personenvervoer • Rechtvaardige verdeling van (toegang tot) individueel transport • Lokale inpassing van infrastructuur • Minder olieafhankelijk transport 	<ul style="list-style-type: none"> • Individueel, snel en luxe personenvervoer • Goedkoop en snel goederentransport mondiaal • Zuinig vervoer met minder CO₂-uitstoot • Goederentransport voor rechtvaardige wereldhandel • Schoon en stil personenvervoer • Rechtvaardige verdeling van (toegang tot) individueel transport • Lokale inpassing van infrastructuur • Minder olieafhankelijk transport
VEILIGE REGIO (A2)	ZORGZAME REGIO (B2)
<ul style="list-style-type: none"> • Individueel, snel en luxe personenvervoer • Goedkoop en snel goederentransport mondiaal • Zuinig vervoer met minder CO₂-uitstoot • Goederentransport voor rechtvaardige wereldhandel • Schoon en stil personenvervoer • Rechtvaardige verdeling van (toegang tot) individueel transport • Lokale inpassing van infrastructuur • Minder olieafhankelijk transport 	<ul style="list-style-type: none"> • Individueel, snel en luxe personenvervoer • Goedkoop en snel goederentransport mondiaal • Zuinig vervoer met minder CO₂-uitstoot • Goederentransport voor rechtvaardige wereldhandel • Schoon en stil personenvervoer • Rechtvaardige verdeling van (toegang tot) individueel transport • Lokale inpassing van infrastructuur • Minder olieafhankelijk transport

Mobiliteit als doel of als middel?

In MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO is mobiliteit voor veel burgers een doel op zich. Mobiliteit betekent in deze wereldbeelden bijvoorbeeld: mooie, snelle auto's, vliegvluchten en producten uit andere regio's op elk moment van het jaar. De wereldbeelden MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO volgen daarmee de trends naar steeds meer en sneller vervoer. In MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO wordt mobiliteit vooral als middel beschouwd. Mobiliteit is nodig om bijvoorbeeld familie te bezoeken, om te recreëren in de natuur of om handel te drijven.

De tekstbox geeft een schets van de mobiliteitswensen in de vier wereldbeelden. Het wereldbeeld VEILIGE REGIO lijkt veel op MONDIALE MARKT maar legt meer accent op het belang van de eigen regio: de mensen in dit wereldbeeld wensen minder afhankelijk te zijn van politiek instabiele olieleverende landen in het Midden-Oosten en Afrika en ze willen een goed goederenvervoersysteem voor handel in de eigen regio. Beide wereldbeelden geven toe aan het feit dat mobiliteit, en dan vooral autogebruik, ook emotie en gevoel is. Met de auto kan men zich onderscheiden en de auto is een symbool voor vrijheid en zelfstandigheid (Diekstra en Kroon, 1997; Steg *et al.*, 2001). In deze werelden zien de burgers het massale gebruik van gemotoriseerd vervoer als een onaantastbare verworvenheid.

In de transportsector lijkt het individuele belang van de gebruiker, het recht op mobiliteit, momenteel als een hoger goed gezien te worden dan het maatschappelijke of collectieve belang (Geerlings en Peters, 2002). Hoewel burgers in MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO ook individuele belangen nastreven, hebben juist collectieve belangen in deze wereldbeelden prioriteit zoals een schoon milieu, eerlijke wereldhandel en recht op mobiliteit voor iedereen. De burger in MONDIALE SOLIDARITEIT haakt daarbij aan bij de visie dat wereldhandel slechts goed is voor de wereldburgers indien sociale rechten en milieu daarbij als randvoorwaarden gelden; om dat te realiseren moet wereldhandel gecontroleerd worden. Men maakt zich zorgen over de ontwikkelingen in China waar het autogebruik sterk stijgt. De burger in ZORGZAME REGIO wil eerlijk delen en mooi en rustig wonen, teruggetrokken in zijn eigen regio. De burger zoekt het geluk meer in kleinschaligheid en doorbreekt de huidige trend naar meer en sneller vervoer.

4.3 Middelen

Om in zijn doelen en wensen voor mobiliteit te voorzien zal een burger in elk wereldbeeld allerlei middelen moeten inzetten. De middelen om transportbehoeften te verwezenlijken bestaan ruwweg uit grondstoffen (olie, staal, plastics) en uit ruimte. Transportinfrastructuur doet direct een beslag op de ruimte, maar ook het indirecte beslag dat mobiliteit legt op ruimte (op de ecologische kwaliteit en de leefomgevingskwaliteit van ruimte) wordt hierbij als middel aangemerkt. Bij de grondstoffen beperkt de analyse zich tot het debat over de olievoorraden.

4.3.1 Olie

Transport is geheel olie-afhankelijk. Raakt de goedkope olie op?

De transportsector is nagenoeg geheel olieafhankelijk en legt een relatief groot beslag op de mondiale olievoorraad. In de periode 1970 tot nu was het aandeel van transport in het totale wereldwijde energiegebruik ongeveer 20% (Price *et al.*, 1998 en 1999). Het energiegebruik van personenmobiliteit was wereldwijd in 1990 vijf keer zo hoog als in 1960. De visies op beschikbaarheid van olie in de toekomst lopen uiteen. Zo verwachten Campbell en Laherrère (1998) dat fysieke uitputting van goedkope olie nabij is. Zij stellen dat (alternatieve) olievoorraden steeds moeilijker te exploiteren zijn: verder offshore (als de Noordzeereserves opraken), of van mindere kwaliteit (teerzanden en olieschalies vereisen kostbare investeringen). Anderen zijn optimistischer en verwachten dat op de korte en middellange termijn gebrek aan investeringen het goedkope olieaanbod meer beperken dan kansen op fysieke uitputting (CPB, 2004). De eerste reden waarom aanvoer van goedkope olie problematisch kan worden, is dat steeds meer van de goedkope olie afkomstig is uit een kleine groep politiek instabiele landen in het Midden-Oosten, Centraal-Azië en Afrika. Politieke gebeurtenissen in deze regio's kunnen investeringen in olieproductie beperken, waardoor er spanningen gaan optreden tussen olieaanbod en -vraag (CPB, 2004).

4.3.2 Beslag op fysiek en natuurlijk systeem

Mondiaal en Europa: verkeer grote bijdrage aan uitstoot CO₂ en verzurende stoffen

Het verbranden van transportbrandstoffen leidt tot CO₂-emissies. Het aandeel van transport in de mondiale CO₂-uitstoot ligt momenteel rond de 20% (IPCC, 2000). Transport heeft een relatief groot aandeel in de uitstoot van verzurende stoffen. Verkeer veroorzaakt bijna tweederde van de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x) (EEA, 2002).

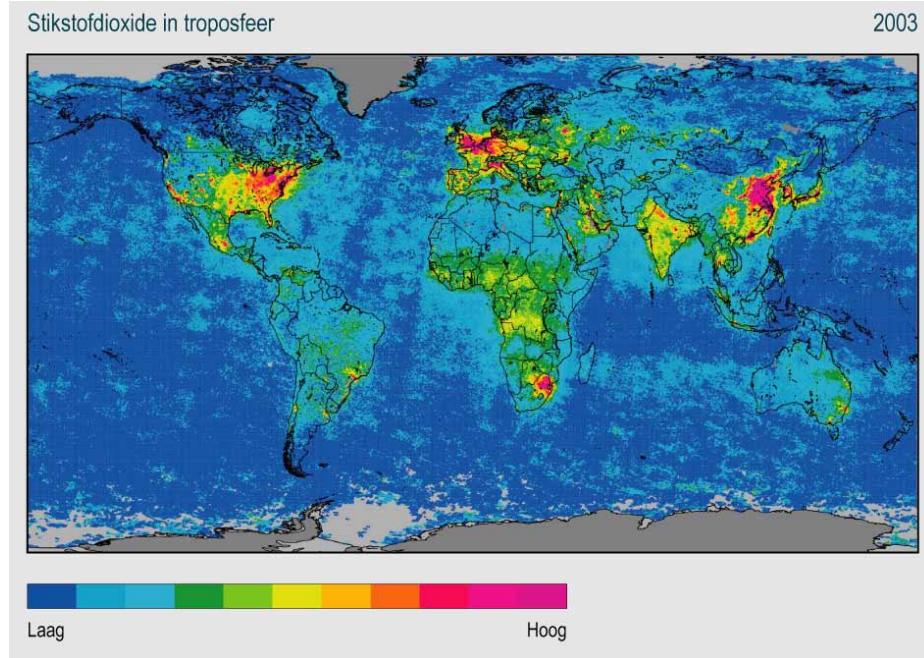
Lokaal leidt verkeer tot aantasting luchtkwaliteit en geluid

Door de uitstoot van fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) beïnvloedt transport ook de lokale leefomgeving. Figuur 4.3.1 geeft een mondiaal overzicht van de gemeten gemiddelde NO₂-concentratie in de troposfeer (KNMI *et al.*, 2004). Te zien is dat in de verstedelijkte gebieden de NO₂-concentratie (en dus de luchtverontreiniging) relatief hoog is. In Europa en de Verenigde Staten bestaan lang lopende beleidsprogramma's om de luchtkwaliteit te verbeteren. In Azië, waar een grote roodgele vlek van relatief hoge NO_x-concentratie is te zien in figuur 4.3.1, staat deze beleidsontwikkeling nog in de kinderschoenen.

Naast luchtverontreiniging spelen in de verstedelijkte gebieden ook problemen rond geluidhinder door verkeer. Zo geeft 30% van de Nederlandse bevolking aan gehinderd te worden door wegverkeerslawaai en 18% door vliegverkeerslawaai (RIVM-MNP, 2003).

Lokaal: verkeersinfrastructuur tast natuur, landschap en biodiversiteit aan

Verkeersinfrastructuur legt beslag op ruimte. Uitgedrukt in een oppervlaktemaat is het



Figuur 4.3.1 Gemeten stikstofdioxideconcentratie, 2003 (KNMI *et al.*, 2004).

beslag niet groot, maar de infrastructuur is vaak dominant in het landschap. Door het lijn-karakter versnipperen rails, wegen en kanalen bovendien de ruimte waardoor leefgebieden van soorten in gevaar kunnen komen. Samen met België, Luxemburg en Duitsland behoort Nederland in de EU-15 tot de meest door infrastructuur gefragmenteerde gebieden (EEA, 2002).

4.4 Sturing, verdeling, verwevenheid en technologie

De schaal waarop (verwevenheid) en de weg waarlangs (verdeling) middelen worden ingezet om doelen te bereiken, is wereldbeeldafhankelijk. Kiest de overheid in een wereldbeeld een internationale schaal of een regionale/lokale schaal? Speelt solidariteit een belangrijke rol of ligt het primaat bij de individuele vrijheid? Anders gezegd: elk wereldbeeld heeft zijn eigen manier van sturing. De inzet van technologie speelt daarbij een belangrijke rol.

Vrije markt, liberalisering, internationale milieu-afspraken? Elk wereldbeeld heeft zijn eigen keuzes

De mobiliteitsontwikkelingen in de wereldbeelden worden mede bepaald door de sturing van de overheid (*tekstbox Sturing van de overheid in de vier wereldbeelden*). In MONDIALE MARKT leidt vrije marktwerking vooral tot een grotere verwevenheid in de wereldeconomie: de internationale handelsstromen zullen in dit wereldbeeld toenemen. De overheid maakt zich weinig druk over verdelingsvraagstukken: de individuele vrijheid staat voorop. Voor het verbeteren van de concurrentiepositie is goedkoop en snel goederentransport met hogere transportsnelheden van groot belang. Dit vraagt om extra weginvesteringen en een congestieheffing. De technologische ontwikkeling richt zich vooral op sneller en goedkoper. De burger en de overheid in MONDIALE MARKT zijn optimistisch: mochten zich al te grote problemen gaan voordoen met klimaatverandering en luchtkwaliteit, dan verwachten ze dat snelle technische innovaties de problemen zullen op lossen.

De haven van Rotterdam en de achterlandverbindingen richting Duitsland en België worden verbeterd, omdat de Rotterdamse haven wordt gezien als een belangrijke motor van de Nederlandse economie (*tekstbox Debat Nederland Distributieland*).

Het ruimtelijke ordeningsbeleid is liberaal. In MONDIALE SOLIDARITEIT krijgt de verwevenheid gestalte doordat de overheid in internationale overeenstemming ecologische transportdoelen vaststelt. Ze zet sterk in op voertuig- en brandstoftechnologie om forse CO₂-emissies in transport te bewerkstelligen. In VEILIGE REGIO is de overheid bezorgd over de risico's van een te sterke afhankelijkheid die de Westerse economieën hebben van olieproducerende landen. Ze stuurt via techniek om deze afhankelijkheid te verminderen. In ZORGZAME REGIO richt de overheid zich op het verbeteren van de lokale leefomgeving. Vanuit het oogpunt van rechtvaardigheid (het verdelingsvraagstuk) richt de overheid zich in ZORGZAME REGIO op een goed collectief vervoersysteem. Een dergelijke strategie mag ten koste gaan van investeringen in bijvoorbeeld wegen.

Sturingsmechanismen van de overheid in de vier wereldbeelden

MONDIALE MARKT (A1)

Overheid (EU)

- Extra investeren in Europees wegennet
- Congestieheffing in en rond stedelijke gebieden (waaronder Randstad), vooral om voorrang te geven aan zakelijk verkeer

Overheid (nationaal)

- Extra investeren in Nederlandse wegen
- Schiphol en de haven van Rotterdam mogen ruimtelijk gezien onbeperkt groeien

Overheid (regionaal/lokaal)

- Liberaal ruimtelijk ordeningsbeleid

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

Overheid (EU)

- Afdwingen gebruik brandstofcellen en waterstof in transport
- Mondiale afspraken over CO₂-emissiereductie voor internationaal transport
- Afdwingen gebruik biobrandstoffen
- Extra investeren in Europese infrastructuurprojecten (voornamelijk railprojecten)

Overheid (nationaal)

- Extra investeren in Nederlands openbaar vervoer
- Schiphol en de haven van Rotterdam mogen ruimtelijk gezien onbeperkt groeien mits natuurschade wordt gecompenseerd en mits dit ten goede komt aan rechtvaardige wereldhandel
- Stringent ruimtelijke ordeningsbeleid

VEILIGE REGIO (A2)

Overheid (EU)

- Extra investeren in Europees wegennet
- Afdwingen gebruik biobrandstoffen geteeld in EU
- Afdwingen gebruik diesel geproduceerd uit aardgas

Overheid (nationaal)

- Extra investeren in Nederlandse wegen
- Schiphol en de haven van Rotterdam mogen ruimtelijk gezien alleen groeien als dat bijdraagt aan de Nederlandse economie

Overheid (regionaal/lokaal)

- Liberaal ruimtelijk ordeningsbeleid

ZORGZAME REGIO (B2)

Overheid (EU)

- Extra investeren in Europese infrastructuurprojecten (voornamelijk railprojecten)
- Zeer strenge emissie-eisen luchtverontreiniging aan vervoermiddelen

Overheid (nationaal)

- Extra investeren in Nederlands openbaar vervoer
- Schiphol en de haven van Rotterdam mogen ruimtelijk gezien niet groeien
- Stringent ruimtelijke ordeningsbeleid

Overheid (regionaal/lokaal)

- Autoluw maken van steden en woonwijken
- Eventueel infrastructuur ondergronds aanleggen of overkluisen

Debat Nederland Distributieland

Nederland verdient in directe zin weinig aan goederenvervoer. Volgens cijfers van de AVV (1999) heeft de goederenvervoersector een aandeel van circa 3% in de werkgelegenheid en een aandeel van 3,5% in de Nederlandse toegevoegde waarde. Is het slim om nog meer distributieland te willen worden, gezien de kleine directe economische betekenis van het goederenvervoer?

Een eensluidend antwoord hierop is moeilijk te geven. Twee zaken spelen een rol in de beantwoording. De eerste is dat goederenvervoer ook een belangrijke indirecte betekenis heeft voor de Nederlandse economie. Goedkope en snelle goederenvervoersmogelijkheden betekent dat in Nederland gevestigde bedrijven minder hoeven te betalen voor transport, waardoor ze bijvoorbeeld hun marktgebied kunnen vergroten, met hogere winstmarges kunnen werken of producten tegen lagere prijzen kunnen aanbieden aan de consument. Het tweede punt hierbij is dat deze

redenering ook geldt voor buitenlandse economieën. Ofwel: een efficiënt goederentransportsysteem in Nederland geeft economische baten buiten Nederland, vooral in Duitsland. Een voorbeeld geeft de maatschappelijke kosten-batenanalyse van de Tweede Maasvlakte (CPB *et al.*, 2001). Uit de analyse blijkt dat de voordelen van dit '2 miljard euro'-project vooral buiten Nederland vallen.

Het antwoord op de vraag of het verstandig is om 'Nederland Distributieland' verder uit te bouwen, is dus afhankelijk van het perspectief, in welk geval de doelen die men nastreeft. Kijkt men puur naar de directe economische betekenis van goederenvervoer in Nederland en hecht men veel waarde aan de kwaliteit van de lokale leefomgeving (ZORGZAME REGIO), dan is er niet veel voor te zeggen om te streven naar Nederland Distributieland. Bij een bredere economische afweging en meer redenerend vanuit Europees perspectief wel (MONDIALE MARKT).

Technologie: ICT, dubbeldeks wegen, waterstof? Elk wereldbeeld heeft zijn eigen keuzes

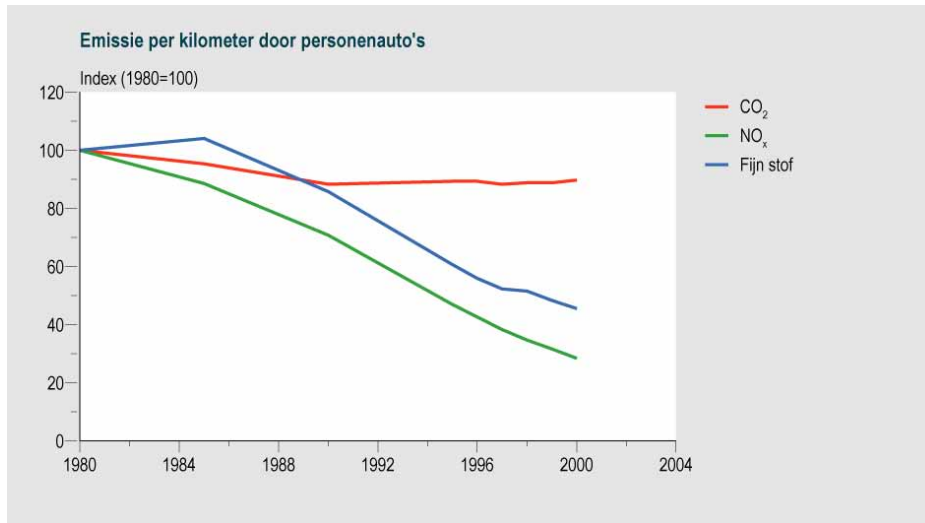
Het sturen van de overheid op technologie heeft de afgelopen decennia een relatief grote invloed gehad op milieubelasting zoals emissies en geluidhinder, en op onveiligheid (Van den Brink, 2002). De invloed van sturing op technologie voor een betere bereikbaarheid is tot op heden beperkt, maar kan in de toekomst belangrijker worden met technieken als voertuiggeleiding en telematica, bijvoorbeeld om een heffing per gereden kilometer in de spits af te rekenen.

Invloed technische verbeteringen in het verleden

Techniekverbeteringen hebben succesvol bijgedragen aan emissiereductie. De uitstoot van NO_x en fijn stof (PM₁₀) per afgelegde kilometer door personenauto's nam in de periode 1980-2000 af met 40-60% (*figuur 4.4.1*). Het EU-beleid heeft hierin een hoofdrol gespeeld. Een deel van de winst is weggelekt door toename van het personegebruik. Per saldo zijn de emissies wel afgenomen (RIVM-MNP, 2004).

Voor de ontwikkeling van de CO₂-uitstoot hebben techniekverbeteringen een grote rol gespeeld. Dankzij technische verbeteringen is een nieuwe auto van bijvoorbeeld 1.000 kg uit 2004 zuiniger dan een nieuwe auto van 1.000 kg uit 1980. De consument is echter vanaf 1990 gemiddeld steeds zwaardere autotypen

gaan kopen, waardoor dit positieve techniekeffect is weggelekt: de CO₂-emissiefactoren zijn vanaf 1990 niet meer afgenomen. Was in 1980 het gewicht van een gemiddelde nieuwe auto in Nederland circa 940 kg, inmiddels is dit opgelopen tot circa 1.260 kg (Van den Brink en Van Wee, 2001; Vrm-bestand, 2004). Ook de gemiddelde geluidemissie van nieuwe vliegtuigen is door technische verbeteringen sinds 1950 afgenomen (*figuur 4.4.2*). Bij Schiphol heeft met deze techniekontwikkeling gezorgd voor een absolute afname van de geluidbelasting in de periode 1980-2000, ondanks de toename van het vliegverkeer (RIVM-MNP, 2003).



Figuur 4.4.1 Invloed van techniek op emissies van personenauto's, 1980-2000.

De tekstbox geeft aan op welke technologietrajecten sturing door de overheden per wereldbeeld voor de hand ligt. MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO zijn voorzichtig met milieutechnologie. Zij richten zich op technologie voor een betere bereikbaarheid. De vraag is of de kosten van de technieken opwegen tegen de baten. MONDIALE MARKT wil wel innoveren in milieutechnologie, maar pas als de problemen echt groot zijn. VEILIGE REGIO is weinig innovatief op milieugebied. De overheden in VEILIGE REGIO gaan wel technologietrajecten stimuleren om uit kolen en gas transportbrandstoffen te maken om zo minder olieafhankelijk te worden. Vergeleken met de overheden in MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO is de overheid in MONDIALE SOLIDARITEIT veel meer heroïsch in het sturen op milieutechnologie: deze wereld gelooft in biobrandstoffen en waterstof om zeer forse CO₂-emissiereductie te verkrijgen. De doorwerking van deze technologieveronderstellingen wordt behandeld in paragraaf 4.5.

Technologieën waar overheden in de wereldbeelden op willen sturen

MONDIALE MARKT

- Verbeteren conventionele verbrandingstechnologie (langzaam, mits baten opwegen tegen kosten)
- Technologie voor betere doorstroming (zoals automatische voertuiggeleiding en telematica)
- Dubbeldeks wegen

MONDIALE SOLIDARITEIT

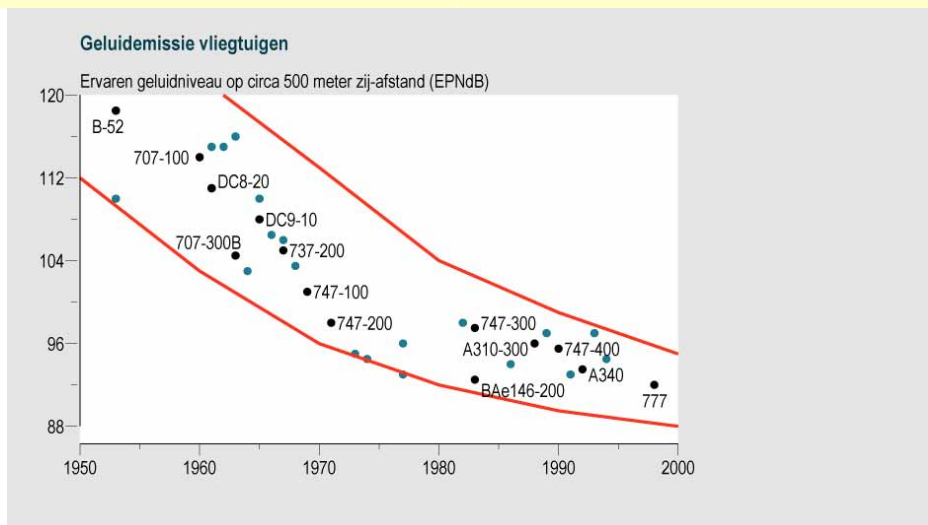
- Grootschalig gebruik brandstofcelauto's op waterstof om CO₂-emissie in verkeer fors terug te dringen
- Grootschalig gebruik biobrandstoffen om CO₂-emissie in verkeer fors terug te dringen

VEILIGE REGIO

- Verbeteren conventionele verbrandingstechnologie (langzaam, mits baten opwegen tegen kosten)
- Olieafhankelijkheid verminderen door productie van brandstoffen uit kolen en gas
- Technologie voor betere doorstroming (zoals automatische voertuiggeleiding en telematica)

ZORGZAME REGIO

- Zeer sterke verbeteringen conventionele verbrandingstechnologie om luchtverontreiniging tot nul te reduceren
- Zeer stille wegdekken en voertuigen
- Lokale inpassing



Figuur 4.4.2 Invloed van techniek op de geluidemissies vliegtuigen, 1950-2000 (overgenomen uit Brouwer et al., 2000).

4.5 Doorwerking van wereldbeelden

Hoe kan de mobiliteit zich in de verschillende wereldbeelden ontwikkelen? Kunnen de doelen gecontinueerd worden en welke consequenties brengt dat met zich mee? Aan de hand van een beperkte set van indicatoren (*tabel 4.5.1*) worden deze vragen geanalyseerd. De indicatorlijst is niet uitputtend, maar bevat de belangrijkste doelen voor mobiliteit uit *paragraaf 4.2*.

Personenmobiliteit wereldwijd: in MONDIALE MARKT explosieve groei van vooral snel vervoer

Tussen 1960 en 1990 is de personenmobiliteit wereldwijd gegroeid van 5 tot ongeveer 20 biljoen reizigerskilometers (*figuur 4.5.1*). Was in 1960 het aandeel hogesnelheidsvervoer (vliegen en hoge snelheidstreinen) hierin nog verwaarloosbaar (zie ook *figuur 4.1.1*), in 1990 was dit aandeel gestegen tot 5%. Shafer (1998) heeft de hoeveelheid mondiale reizigerskilometers geschat voor de jaren 2020 en 2050. Hij verwacht voor de periode 1990 en 2050 een verviervoudiging van de hoeveelheid, waarbij het aandeel hogesnelheidsvervoer zal toenemen tot maar liefst 40%.

Het wereldbeeld MONDIALE MARKT sluit aan bij de Shafer-prognose (1998). Shafer baseert zich in de prognose op twee vervoerswetten: de wet van een vast reistijdbudget en de wet van een vast reiskostenbudget. De wet van een vast reistijdbudget zegt dat de aan reizen bestede tijd gemiddeld per inwoner ongeveer constant is. De wet van een vast reiskostenbudget zegt dat mensen een vast aandeel van hun inkomen aan transport uitgeven. Shafer (1998) kwam op basis van wereldwijd empirisch onderzoek voor reistijd uit op gemiddeld

Tabel 4.5.1 Selectie van mobiliteitsindicatoren voor duurzaamheid.

Onderwerp	Indicator	Belangrijk in wereldbeeld			
		MONDIALE MARKT	MONDIALE SOLIDARI- TEIT	VEILIGE REGIO	ZORG- ZAME REGIO
Personenmobili- teit	reizigerskilometers	X	X	X	X
Goederenvervoer	vervoerd tonnage	X	X		
Olieonafhanke- lijkheid	aandeel olie in trans- portbrandstoffen			X	
Congestie	voertuig-verliesuren	X		X	
Openbaar vervoer	reizigerskilometers, tarieven		X		X
Broeikaseffect	CO ₂ emissie		X		
Landschapskwali- teit	doorsnijding waarde- volle landschappen				X
Lokale luchtver- ontreiniging	schadekosten ver- keersemmissies				X

1,1 uur per persoon per dag, ongeacht de economische, sociale en geografische situatie. Binnen dit tijdsbudget zal een Afrikaan in een afgelegen dorp met zeer slechte infrastructuur en weinig geld gemiddeld circa vier à vijf kilometer per dag te voet afleggen en een Europeaan met de beschikking over een goed wegennet en met geld voor een auto misschien wel 80 kilometer per dag. In de MONDIALE MARKT wordt aangenomen dat overheden in de periode 1990 en 2050 wereldwijd gaan investeren in wegen, vliegvelden en hogesnelheidslijnen. Met andere woorden: mensen krijgen wereldwijd nog meer dan nu de beschikking over snel vervoer. Bovendien wordt aangenomen dat wereldwijd het gemiddelde inkomen per persoon sterk gaat stijgen in de periode 1990-2050, waardoor de hoeveelheid geld die mensen aan vervoer gaan besteden in absolute termen flink zal toenemen (terwijl het aandeel van hun inkomen wat ze aan vervoer besteden wel constant blijft); oftewel steeds meer mensen kunnen zich het snelle en relatief dure vervoer veroorloven.

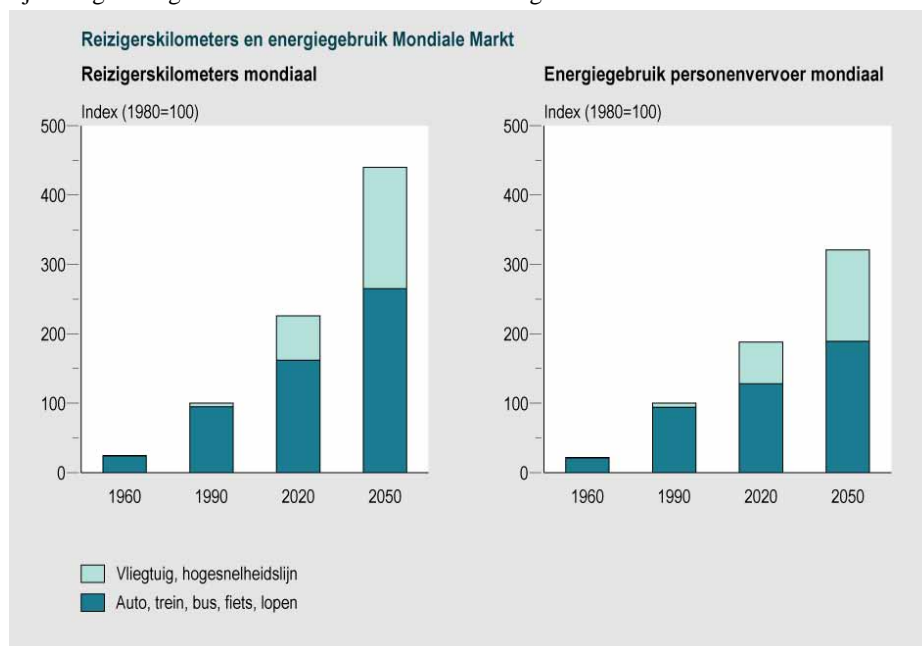
Actuele ontwikkeling personenvervoer: trend China lijkt op trend MONDIALE MARKT

In de actuele ontwikkelingen in een land als China, zien we de door Shafer (1998) genoemde trends terug: sterke inkomensgroei, grote investeringen in wegen en vliegvelden, groei van de autoverkopen van tientallen procenten per jaar en groei van het vliegverkeer van 10% per jaar. In 2020 rijden er, naar verwachting van de Chinese overheid, 140 miljoen auto's rond op de Chinese wegen (<http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/3623470.stm>).

Personenmobiliteit wereldwijd: in andere wereldbeelden dan MONDIALE MARKT minder groei

Het wereldbeeld VEILIGE REGIO zal ook een groei in de wereldwijde personenmobiliteit te zien geven, maar minder sterk dan geschetst in figuur 4.5.1 door de lagere economische groei en door de wens in dit wereldbeeld zich meer terug te trekken in de eigen regio. In de wereldbeelden MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO zien burgers de betrekkelijk-

heid en de nadelen van de steeds langer wordende reisafstanden: wordt de mens hier eigenlijk wel gelukkiger van? Vanuit de wens naar ecologische stabiliteit zullen de overheden in

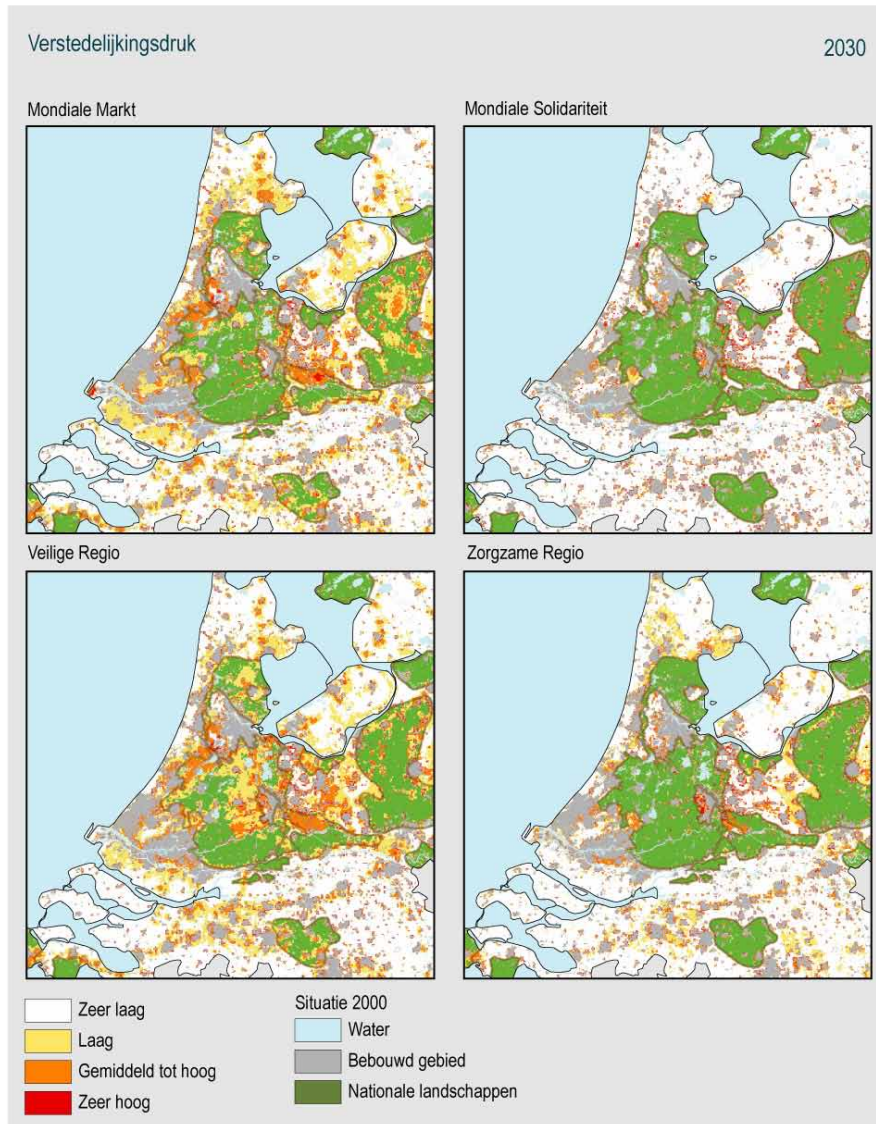


Figuur 4.5.1 Mondiale reizigerskilometers en energiegebruik in het wereldbeeld MONDIALE MARKT, 1960-2050.

deze werelden het gedrag beïnvloeden naar schonere en zuinigere, en daardoor iets langzamere vervoerswijzen en naar reizen over kortere afstanden.

Personenmobiliteit Nederland: grootste druk op de wegen in MONDIALE MARKT

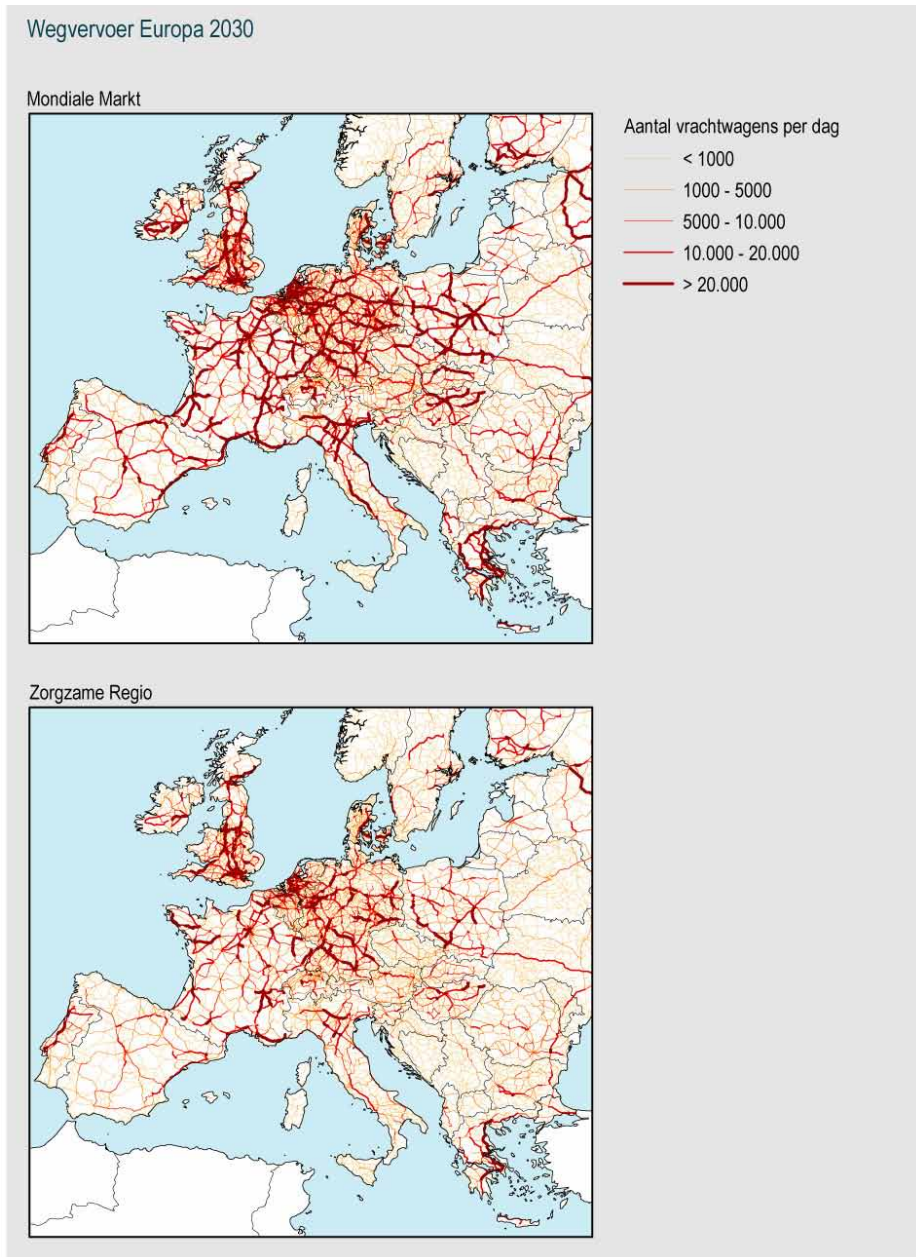
MONDIALE MARKT zal de grootste groei van het personenautogebruik te zien geven in Nederland. Niet alleen vanwege de hoge economische groei en verdergaand gezinsverdunding in dit wereldbeeld, maar ook vanwege ruimtelijke trends. Figuur 4.5.2 laat zien dat in dit liberale wereldbeeld een grote ruimtelijke spreiding plaatsvindt van wonen. Dit geeft extra druk op de weginfrastructuur. In de wereldbeelden MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO is er vanuit EU-regelgeving (Vogel- en Habitatrictlijn) en vanuit meer zorg voor behoud van landschappen politieke druk om de ruimtelijke spreiding van wonen te beperken. Dit betekent dat in deze wereldbeelden er weliswaar ook groei van het autogebruik te verwachten is, maar de factor 'minder ruimtelijke spreiding' beperkt de groei in deze wereldbeelden enigszins.



Figuur 4.5.2 Verstedelingsdruk in de vier wereldbeelden, 2000 en 2030.

Sterke groei Europese goederenvervoer in MONDIALE MARKT

In MONDIALE MARKT vindt de sterkste groei van het goederenvervoer in Europa plaats; in ZORGZAME REGIO de laagste. Figuur 4.5.3 illustreert dit met de groei van het wegvervoer. Het goederenvervoer in MONDIALE MARKT neemt sterk toe vanwege onder andere de forse economische groei in Nederland, de EU-15, maar vooral in de rest van de EU, en door het afbreken van handelsbarrières. Het lange afstandsvervoer groeit relatief sterk: het transport van Nederland naar Oost-Europa vervijfvoudigt en het transport naar de rest van de wereld verdrievoudigt, terwijl het binnenlandse goederenvervoer in Nederland verdubbelt. De export van goederen van Nederland naar de EU-15 neemt met 75% toe. Nederland verste-



Figuur 4.5.3 Interregionaal wegvervoer in Europa in MONDIALE MARKT en ZORGZAME REGIO, 2030.

vigt zijn positie in het Europese goederenvervoer (Nederland Distributieland): transport van en naar Nederland neemt sterker toe dan van en naar het EU-15 gemiddelde (NEA, 2003). De containeroverslag in de haven van Rotterdam groeit in MONDIALE MARKT met een factor 2 tot 3 ten opzichte van het huidige niveau (afgeleid uit CPB *et al.*, 2001). Hieraan gerelateerd kan ook worden verwacht dat de mondiale zeescheepvaart, uitgedrukt in tonkilometers, fors toe zal nemen in MONDIALE MARKT, hoewel minder dan de genoemde

factoren 2 tot 3 vanwege inzet onder andere steeds grotere schepen en betere belading,. De toename van de economische verwevenheid tussen Nederland en Europa in MONDIALE MARKT leidt dus tot een aanzienlijke toename van het goederenvervoer.

In ZORGZAME REGIO is de toename van goederenvervoer het meest beperkt, vooral binnen de EU-15. Dit komt door de lagere economische groei in Nederland en de EU, maar ook door de regionalisering van productie en consumptie in de EU, vooral van landbouw- en voedingsproducten en bouwmaterialen. Het binnenlandse transport in Nederland neemt met circa 35% toe. Het interregionale transport tussen de EU-15 landen en de import en export van goederen van Nederland naar de EU-15, blijft ruwweg op het niveau van 2000. Verder nemen de handelsrelaties tussen de EU-15 en de EU-rest en de rest van de wereld veel minder sterk toe dan in MONDIALE MARKT.

Minder olieafhankelijk transport? VEILIGE REGIO mikt op synthetische brandstoffen

In VEILIGE REGIO streeft de politiek naar een lagere olieafhankelijkheid in transport. In dit wereldbeeld zou met de gekozen technologie-strategie het aandeel olie kunnen afnemen. Verondersteld is namelijk dat VEILIGE REGIO vooral inzet op verdere ontwikkeling en gebruik van zogenaamde ‘Gas-to-Liquid’-brandstoffen (GTL-brandstoffen). Met behulp van zogenaamde ‘Fisher-Tropsch’-technieken zijn op basis van aardgas, of indirect via vergassing van steenkool, conventionele brandstoffen als benzine en vooral diesel te synthetiseren. Dergelijke GTL-brandstoffen uit aardgas zijn kwalitatief zeer hoogwaardig, maar over de gehele keten van winning tot gebruik (‘well-to-wheel’) hebben ze een 10 tot 15% hogere CO₂-uitstoot, uitgedrukt in gram per gereden kilometer, dan conventionele diesel (Concawe, 2004). Dit CO₂-probleem zal in VEILIGE REGIO niet als een groot nadeel worden gezien, maar de relatief hoge investeringskosten die nodig zijn om synthetische brandstoffen te produceren mogelijk wel. Concawe (2004) verwacht vanwege deze hoge initiële kosten dat het aandeel van de GTL-brandstoffen vanaf 2010 beperkt zal zijn.

Congestieheffing in MONDIALE MARKT succesvol tegen files

In MONDIALE MARKT zal in 2030 op Nederlands grondgebied het auto- en vrachtwagengebruik toenemen met respectievelijk ruwweg 60% en 220% ten opzichte van 2000. Een dergelijke groei leidt er toe dat de congestieproblematiek in dit wereldbeeld groot zal zijn, vooral op het onderliggende wegennet en in stedelijke wegen. Op de snelwegen is in dit wereldbeeld een verbetering van de fileproblematiek voorstelbaar (zie *tekstbox*). De verklaring is dat de overheid in dit wereldbeeld een congestieheffing op snelwegen invoert in samenhang met wegwitbreidingen. Het aantal voertuigverliesuren in MONDIALE MARKT kan hiermee op snelwegen afnemen, waarbij de grote van de afname afhankelijk is van de hoeveelheid wegwitbreidingen en de precieze vormgeving van de heffing. Een congestieheffing in combinatie met wegwitbreidingen kan het aantal voertuigverliesuren op snelwegen met circa 50% reduceren ten opzichte van de situatie wanneer alleen extra wegebouwbeleid zou zijn uitgevoerd (effectschattingen op basis van AVV, 2000 en 2003).

De groei van het wegverkeer in MONDIALE MARKT is zo groot dat het voorstelbaar is dat op andere wegen dan snelwegen de congestieproblematiek ten opzichte van het huidige niveau toeneemt. Ook daarop is in dit wereldbeeld dan weer extra beleid in de vorm van

weguitbreidingen en heffingen voorstelbaar, maar de oplossingen komen steeds net te laat. De samenleving in MONDIALE MARKT holt als het ware van het oplossen van het ene naar het andere congestieknelpunt. In het wereldbeeld in VEILIGE REGIO worden alleen weguitbreidingen uitgevoerd, wat als een minder effectieve strategie aangemerkt kan worden. Ondanks de lagere mobiliteitsgroei in dit wereldbeeld ten opzichte van MONDIALE MARKT, is de filedruk iets hoger: op snelwegen neemt in VEILIGE REGIO met deze beleidsstrategie de files in aantal voertuigverliesuren toe met circa 30%.

Files en Nota Mobiliteit

V&W (2004) laat een afname van de fileproblematiek op snelwegen zien in een scenario met een bescheidenere groei van de voertuigkilometers op hoofdwegen (50% in 20 jaar) dan in MONDIALE MARKT. Met een combinatie van extra investering van 14,5 miljard in wegen en een congestieheffing daalt het aantal voertuigverlies-uren in 2020 in dit V&W-scenario met circa 30% ten opzichte van 2000. Een alleen extra wegen-bouwenvariant (14,5 miljard euro) leidt in dit scenario tot een toename van de voertuig-verliesuren op hoofd-

wegen van 45%. In het wereldbeeld ZORGZAME REGIO is er een kans dat de congestieproblematiek in Nederland niet of slechts beperkt toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Het auto- en vrachtwagengebruik zullen in dit scenario namelijk relatief beperkt toenemen. In MONDIALE SOLIDARITEIT nemen de files uitgedrukt in aantal voertuigverliesuren toe met circa 25% ten opzichte van het huidige niveau; de burgers in dit wereldbeeld zien deze toename niet als een belangrijk probleem.

Kwaliteit openbaar vervoer verschaalt in op marktgerichte wereldbeelden (A1, B1)

In de wereldbeelden MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO zet de samenleving verder in op marktwerking, waardoor het aanbod van transportsystemen verschaalt. In een wereld waar marktwerking vooropstaat, past namelijk het verzelfstandigen van de openbaarvervoersector. Door het afschaffen van exploitatiesubsidies, die bij de huidige omvang en intensiteit van het openbaar vervoer nodig zijn om de exploitatietekorten te compenseren, zou de overheid deze verzelfstandiging in gang kunnen zetten (AVV, 2001). Het zogenaamde 'Beleggersscenario' dat het AVV heeft doorgerekend waarin de overheid zich volledig terugtrekt uit de openbaarvervoerverzorging en waarin men streeft naar het maximaliseren van winst door te snijden in onrendabele delen van het openbaarvervoernet, kan model staan voor het wereldbeeld MONDIALE MARKT.

Het blijkt dat in het Beleggersscenario de kwaliteit van het openbaarvervoernet behoorlijk achteruit gaat. Tarieven stijgen met 60% ten opzichte van 1998, het aantal haltes neemt af en de frequentie van de diensten loopt terug. De vervoersprestatie van het openbaar vervoer, uitgedrukt in aantal reizigerskilometers, neemt met de helft af ten opzichte van het niveau in 1998. Voertuigen worden voller en halteafstanden worden vergroot. Een positieve bijkomstigheid van dit laatste aspect is dat de reistijden afnemen. Voornamelijk de exploitatie van het HSL-net is lucratief.

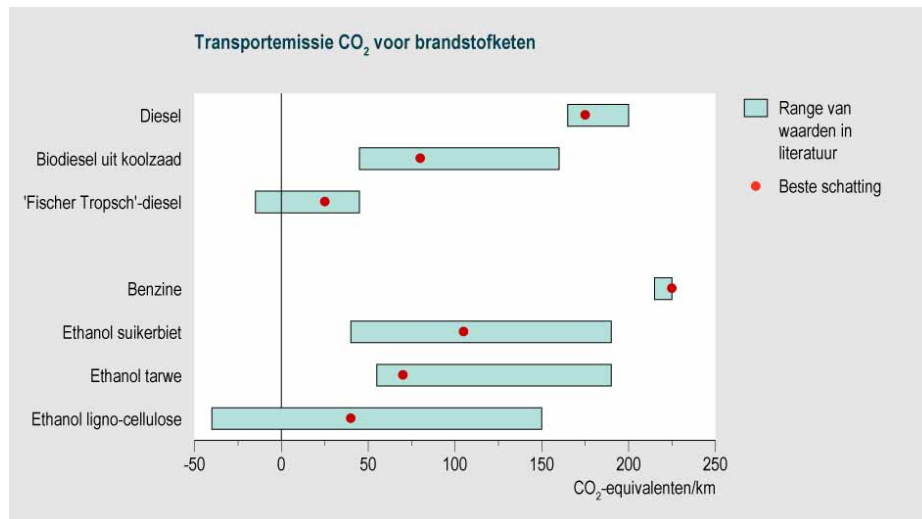
De sterke uitdunning van de openbaar vervoerdiensten zal vooral negatieve effecten hebben voor die mensen die niet de beschikking hebben over auto en die wonen buiten het stedelijke gebied. Mensen zonder rijbewijs, of mensen die om financiële redenen geen auto kunnen aanschaffen worden binnen deze groep het zwaarst getroffen omdat zij geen alternatieve vervoerswijze kunnen aanwenden. Voor de financieel zwakkeren komt daar nog

het extra nadeel van de verhoogde tarieven bovenop. Voor alle autolozers en voor de minder draagkrachtigen in het bijzonder zal de vervoersarmoede daarom flink toenemen. Het is overigens wel mogelijk dat door de veranderingen in het openbaarvervoeraanbod initiatieven komen van nieuwe toetreders, bijvoorbeeld van taxibusjes. Deze kunnen mogelijk een deel van het verlies aan traditioneel openbaar vervoer opvangen.

Sterke CO₂-emissiereductie dankzij technologie, maar opties zijn duur en risicovol

In MONDIALE MARKT neemt het energiegebruik van het mondiale personenvervoer tussen 1990 en 2020 met 80 tot 120% toe, afhankelijk van de vraag hoe optimistisch de energie-efficiëntieverbetering van het personenvervoer wordt ingeschat (figuur 4.5.1). In MONDIALE MARKT zal door de grote toename van het goederenvervoer ook het energiegebruik van goederenvervoer flink gaan groeien. In het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT zal het mondiale energiegebruik van transport minder toenemen dan in MONDIALE MARKT. Desondanks is ook in MONDIALE SOLIDARITEIT een flinke toename van het energiegebruik in transport te verwachten.

Tegelijkertijd wordt in het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT een forse CO₂-emissiereductie in verkeer nagestreefd. In lijn met de recente Nota Verkeeremissies van VROM (2004) wil de overheid in dit wereldbeeld een CO₂-emissiereductie van 40 tot 60% in transport in 2030 ten opzichte van het huidige niveau. Men verwacht hierbij in dit wereldbeeld veel van technologieën als biobrandstoffen en waterstof. Gezien de verwachte toename van het autonome energiegebruik, moeten in dit wereldbeeld wel zeer heroïsche veronderstellingen rond deze technologieën worden gedaan, willen deze technieken rond 2030 echt een belangrijke rol kunnen spelen in transport. Grootschalige waterstofproductie, productie van brandstofcellen en van biobrandstoffen is dan relatief snel nodig.



Figuur 4.5.4 Well-to-wheel-emissies van CO₂ voor verschillende biobrandstoffen in CO₂-equivalenten (Ecofys, 2003). De 'beste schatting' is van Ecofys.

Het grootschalig produceren van waterstof leidt de komende decennia als er geen fundamentele technologische doorbraken plaatsvinden, nauwelijks tot minder CO₂-emissies (Van den Brink en Annema, 2004).

In de sector verkeer en vervoer zijn met waterstof weliswaar CO₂-emissievrije kilometers te rijden, maar de CO₂-emissies worden daarbij afgewenteld op de productiesectoren van waterstof. Waterstof is immers slechts een energiedrager. Ook bij productie van biobrandstoffen vindt gedeeltelijke afwenteling van de CO₂-emissies plaats op de productiesector (*figuur 4.5.4*).

De figuur laat verder zien dat in vergelijking met benzine en diesel, biobrandstoffen leiden tot CO₂-emissiewinst. 'Fischer Tropsch'-diesel en Ethanol ligno-cellulose zijn de meest veelbelovende biobrandstoffen, hoewel op dit moment nog niet commercieel beschikbaar. Maar de onzekerheid in de schattingen is nog groot. En er zijn meer relativeringen te geven waarom vooralsnog waterstof en biobrandstoffen niet de technologische snelle oplossingen zijn om een toenemende transportvraag te verzoenen met aanzienlijk lagere CO₂-emissies, zoals in het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT is verondersteld:

- De technieken zijn duur ten opzichte van toepassingen in andere sectoren. De toepassing van waterstof uit duurzame bronnen in transportbrandstofcellen wordt geschat op een kosteneffectiviteit van 250 tot 400 euro per ton CO₂ (Kolke, 1999; Keith en Farrell, 2003; Van den Brink en Annema, 2004). Directe toepassing van duurzaam opgewekte elektriciteit in bijvoorbeeld huishoudens of industrie is meer kosteneffectief (Eyre et al., 2002). De kosteneffectiviteit van de op dit moment beschikbare biobrandstoffen (biodiesel en bio-ethanol) bedraagt tussen de 200 en 500 euro per ton CO₂ (NOVEM, 2003, Kampman *et al.*, 2003), terwijl het bijstoken van hout in kolencentrales 65 tot 80 euro per ton CO₂ kost (Kampman *et al.*, 2003). Vanuit het oogpunt van kosteneffectiviteit is het beter om biomassa allereerst in te zetten in elektriciteitsproductie en pas op langere termijn, wanneer goedkopere biobrandstoffen beschikbaar komen, in de sector verkeer en vervoer. Zo zal op de lange termijn grootschalige productie van zogenoemde 'Fisher-Tropsch'-diesel uit houtachtige biomassa CO₂-emissies kunnen reduceren tegen 20 tot 70 euro per ton CO₂ (SDE, 2002);
- Het produceren van biobrandstoffen gaat gepaard met effecten op biodiversiteit en met landschaps aantasting. Zou het hele Nederlandse dieselwagenvleet op biodiesel uit in Nederland verbouwde koolzaad rijden, dan is daarvoor ongeveer anderhalf tot tweemaal het totale Nederlandse landoppervlak voor nodig;
- Grootschalig waterstofgebruik in transport kan externe veiligheidsrisico's geven, waardoor het maatschappelijke weerstand zou kunnen oproepen.
- In MONDIALE SOLIDARITEIT nemen de internationale lucht- en zeescheepvaart deel aan internationale CO₂-emissiehandel, maar doordat de levensduur van schepen en vliegtuigen relatief lang is en alternatieven voor het gebruik van fossiele brandstoffen duur, zijn de effecten op de CO₂-emissies in 2030 nog beperkt.

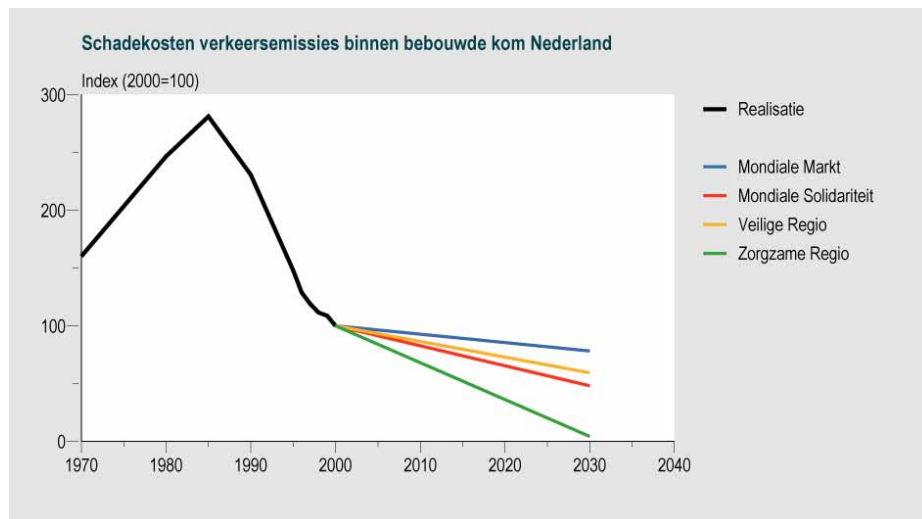
Landschapskwaliteit : meeste risico's in MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO

In MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO zijn de kansen op aantasting van de landschapskwaliteit door transportinfrastructuur het grootst. Er is weinig oog voor deze problematiek.

In deze wereldbeelden is de ruimtelijke spreiding van verstedelijking groot (figuur 4.5.2), worden wegen fors uitgebreid, ook dubbeldekswegen en uitbreidingen van het onderliggende wegennet, en doet men extra investeringen in hogesnelheidslijnen. In MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO zijn de kansen het grootst dat de landschapskwaliteit niet verder door transportinfrastructuur wordt aangetast. De overheid voorkomt in deze wereldbeelden verspreide verstedelijking zoveel mogelijk (figuur 4.5.2). MONDIALE SOLIDARITEIT houdt zich bij uitbreidingen van infrastructuur aan internationale verplichtingen zoals de Vogel- en Habitatrictlijn. ZORGZAME REGIO doet daar vanuit de wens tot behoud van landschappen nog een schepje bovenop door bij eventuele uitbreidingen of bij bestaande infrastructuur geld te steken in inpassing van de infrastructuur.

Luchtkwaliteit binnen de bebouwde kom: sterke verbetering in ZORGZAME REGIO

De huidige hoeveelheden verkeersemissies zorgen voor relatief hoge concentraties luchtverontreinigende stoffen (figuur 4.3.1). In ZORGZAME REGIO ontstaan de minste emissies (figuur 4.5.5). Dit komt omdat in dit wereldbeeld de Europese overheid steeds scherpere emissie-eisen aan voertuigen gaat stellen. Volgens Rijkeboer *et al.* (2003) kunnen de NO_x - en fijn stof-emissies van voertuigen met verbrandingsmotoren met een factor 4-5 (diesel) en een factor 7-10 (benzine) afnemen ten opzichte van op dit moment nieuw-verkochte personenauto's, waarschijnlijk tegen relatief geringe meerkosten. Daarnaast nemen de schadekosten door luchtverontreiniging binnen de bebouwde kom in ZORGZAME REGIO sterk af, omdat in dit wereldbeeld sterk wordt gestuurd op het autoluw maken van woongebieden en stedelijke centra. Dit vergt onder andere infrastructuur en openbaarvervoer-aanpassingen, zoals parkeergarages buiten woongebieden bouwen, drukke straten overkluizen of ondertunnelen, het creëren van meer overstappunten, nieuwe systemen als 'people movers' introduceren. De investeringskosten van dergelijke aanpassingen zullen, gecumuleerd over een aanpassingsperiode van 30 jaar, afhankelijk van het ambitieniveau, naar schatting 5 tot 30 miljard euro bedragen.



Figuur 4.5.5 Schadekosten verkeersemissies binnen de bebouwde kom in Nederland. De schadekosten zijn een in een prijs uitgedrukte gezondheidsschade door emissies van NO_x en PM_{10} .

VEILIGE REGIO bekommert zich niet om luchtkwaliteitsproblemen in steden in Azië en Afrika

Figuur 4.5.5 geldt voor Nederland. In regio's als Azië en Afrika is de ontwikkeling met de luchtkwaliteit mogelijk minder gunstig. De groei van het gemotoriseerde verkeer zal daar naar verwachting in steden groot zijn. De demografische druk is groot en het schone elektrische openbaar vervoer, tram en metro, is in Azië en Afrika veel minder ontwikkeld dan in Europa. Er moeten dus technisch gezien snel sterke verbeteringen komen in de uitstoot van het gemotoriseerde verkeer in deze regio's, wil de ontwikkeling in stedelijke luchtkwaliteit daar net zo gunstig zijn als in ZORGZAME REGIO in Nederland. Vooral in VEILIGE REGIO is het risico dat de luchtkwaliteit in veel steden in Azië ten Afrika tot problemen zal leiden. In dit wereldbeeld trekken de burger en de overheid zich terug in de eigen transatlantische regio en laten zich niet gelegen liggen aan problemen daar buiten.

4.6 Conclusies

4.6.1 Ontwikkelingen binnen de afzonderlijke wereldbeelden

In tabel 4.6.1 wordt per wereldbeeld aangegeven wat de trends zijn in de onderscheiden indicatoren.

*Tabel 4.6.1 Overzicht van de doorwerking van de verschillende wereldbeelden, vergeleken met de huidige situatie. Doelen die als prioritair in een wereldbeeld zijn aangemerkt, zijn gemarkeerd met *.*

Doelen	MONDIALE			
	MARKT	SOLIDARITEIT	VEILIGE REGIO	ZORGZAME REGIO
Personenvervoer; veel keuzevrijheid	*			
Goederenvervoer: wereldhandel	*	*		
Olieafhankelijkheid			*	
Congestie	*			
Kwaliteit openbaar vervoer		*		*
CO ₂ -emissie		*		
Landschapskwaliteit				*
Luchtkwaliteit				*

Rood: verslechtering ten opzichte van huidige situatie; geel: geen verbetering of verslechtering ten opzichte van huidige situatie; groen: verbetering ten opzichte van huidige situatie.

MONDIALE MARKT is kwetsbaar in de grote afhankelijkheid van technologie en innovaties

MONDIALE MARKT kent een grote groei in personen- en goederenvervoer. Veel mensen kunnen gaan en staan waar ze willen en ze kunnen alle gewenste producten kopen op elk moment van het jaar. Het vervoer is daarbij voor velen luxe en snel. Congestiekansen blijven echter groot in dit wereldbeeld; de kwaliteit van het openbaar vervoer verschaalt en er

zijn ecologische risico's. In MONDIALE MARKT is men optimistisch: 'als problemen zich voordoen, vinden we er wel wat op'. Maar in dat optimisme ligt ook de kwetsbaarheid van dit wereldbeeld. Vaak duurt het immers langer dan gedacht om nieuwe technologie daadwerkelijk van de tekentafel op de markt te krijgen. Of het nu een geavanceerd afrekenstelsel voor een congestieheffing is of de brandstofcelauto. In MONDIALE MARKT is er weliswaar veel keuzevrijheid dankzij goedkoop en snel transport, maar niet iedereen profiteert daar in gelijke mate van. De filedruk blijft er voor veel mensen hoog, met name voor diegenen die zich in MONDIALE MARKT de congestieheffing niet kunnen permitteren, en het collectief vervoer verschaalt.

VEILIGE REGIO sluit grote delen van de wereldbevolking uit van deelname handel

Ook VEILIGE REGIO kent een grote groei van vervoer, maar meer teruggetrokken in de 'veilige' transatlantische regio. In VEILIGE REGIO wil men de handel en brandstoffenproductie beperken tot de eigen regio, waardoor uitsluiting dreigt van grote delen van de wereldbevolking in de economische groei. Een kwetsbare strategie gezien de risico's van meer terrorisme die een dergelijke uitsluiting mogelijk met zich meebrengt; iets waar men in dit wereldbeeld paradoxaal genoeg juist zo bevreesd voor is. Bovendien is de vraag of de ecologische risico's van dit wereldbeeld in de eigen regio maar ook daarbuiten zullen worden geaccepteerd. Men tracht de ecologische problemen te negeren. Technologisch zet men in dit wereldbeeld sterk in op het vervaardigen van transportbrandstoffen uit kolen en gas, maar deze strategie lijkt vanwege de hoge kosten kwetsbaar. Het wereldbeeld is ook kwetsbaar omdat er minder innovatiekracht in zit dan bijvoorbeeld in MONDIALE MARKT. Zo wil men files in dit wereldbeeld oplossen door meer wegen uit te breiden, wat minder effectief is dan een beleidspakket waarbij wegwitbreidingen worden gecombineerd met prijsbeleid.

MONDIALE SOLIDARITEIT: kwetsbaar in internationale verdragen en geavanceerde technologie

MONDIALE SOLIDARITEIT lijkt het meest aantrekkelijke wereldbeeld voor mobiliteit; er zijn weinig risico's. Het dure technologietraject van onder andere waterstof, brandstofcelvoertuigen kan de autokosten ten opzichte van nu sterk doen stijgen, wat er toe leidt dat niet iedereen in dit wereldbeeld de vrijheid meer heeft om met de auto te rijden. Het wereldbeeld is sterk afhankelijk van het slagen van internationale instituties zoals EU en VN. Zo kan de veronderstelde zeer schone voertuigtechnologie alleen tot stand komen indien er internationaal veel beleidsdruk is om te komen tot forse emissiereducties in transport. Ook in het gekozen technologietraject is MONDIALE SOLIDARITEIT kwetsbaar. Er is in dit wereldbeeld veel geloof in technieken als waterstof en biobrandstoffen om de CO₂-emissies in de transportsector aan te pakken, maar een dergelijk traject is vooralsnog duur en risicovol.

ZORGZAME REGIO vertrouwt sterk op gedragsveranderingen

Dit wereldbeeld is het tegenovergestelde van MONDIALE MARKT. De groei in personen- en goederenvervoer is bescheiden: men zoekt het geluk dicht bij huis. Hierdoor slaagt men er in belangrijke eigen doelen te verwezenlijken: goede kwaliteit van het openbaar vervoer, behoud van de landschapskwaliteit en het leven in een schone omgeving. Maar het wereld-

beeld is kwetsbaar in zijn uitgangspunt: er wordt vertrouwd op veranderingen in menselijk gedrag richting matige consumptie, minder snel en ver reizen en het doorbreken van het sociaal dilemma (alleen een kleinere auto rijden, als de buurman dat ook doet). De vraag is hoe realistisch een dergelijke ontwikkeling is. Het zou alleen bereikt kunnen worden door een andere kijk op mobiliteit en een ander mobiliteitsgedrag dan het feitelijk waargenomen gedrag naar sneller en verder.

Een algemeen streven naar rechtvaardigheid in mobiliteit kan spanningen geven

De wereldbeelden MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO zijn ook kwetsbaar omdat ze zo'n breed scala aan collectieve doelen zoals milieu en openbaar vervoer hebben; een uiting van het feit dat in deze wereldbeelden rechtvaardigheid en solidariteit belangrijke uitgangspunten zijn van burgers en overheden. Het paradoxale is dat door dit brede streven naar rechtvaardigheid juist in deze wereldbeelden spanningen voorstelbaar zijn op het vlak van rechtvaardigheid. Verondersteld is dat het streven naar rechtvaardigheid in transport in deze wereldbeelden betekent: veel investeren in openbaar vervoer, leefbare steden en woonomgevingen, en subsidiëring van schone (maar relatief dure) voertuigtechnologie. Dit betekent omvangrijke overheidsuitgaven voor transport, mogelijk in de orde van grootte van tientallen miljarden euro's, terwijl de overheid in deze wereldbeelden vanuit rechtvaardigheidsoverwegingen waarschijnlijk ook veel wil bijdragen aan bijvoorbeeld onderwijs, gezondheidszorg en sociale voorzieningen. Maatschappelijke spanningen over verdelingsvraagstukken zijn dus voorstelbaar in deze wereldbeelden.

Respondenten identificeren zich niet met HET MONDIALE MARKT-wereldbeeld, maar doen dat in hun mobiliteitsgedrag wel

In de enquêtes gaven mensen een lage voorkeur voor MONDIALE MARKT. Gezien de resultaten uit tabel 4.6.1 lijkt dit logisch: MONDIALE MARKT laat op veel onderzochte doorwerkingsaspecten afbreukrisico's zien. Een lage voorkeur voor MONDIALE MARKT zou erop kunnen duiden dat de samenleving bereid is, vrijwillig of gedwongen, een richting op te gaan die anders is dan geschetst in dit wereldbeeld. Een dergelijk beeld strookt echter niet met de waargenomen mobiliteitstrends uit het verleden (*figuur 4.1.1*) en met de vervoerswetten, die onontkoombaar lijken te duiden op een wereld met steeds meer en steeds sneller vervoer. Er lijkt in mobiliteit een verschil te bestaan tussen attitude, men zegt positief te staan tegenover eerlijke verdeling en milieu, en het feitelijk gedrag. Steg en Sievers (2000) toonden met een enquête aan dat waardenoriëntaties van individuen zijn gerelateerd aan hun percepties over milieurisico's en aan hun voorkeuren om met deze risico's om te gaan. Uit het onderzoek van Steg en Sievers (2000) bleek dat de waardenoriëntaties niet samenhangen met feitelijk mobiliteitsgedrag, zoals een lager personenautogebruik. Of zoals beide onderzoekers op basis van een studie van Stern *et al.* (1995), opmerken: de stelling lijkt geldig dat waardenoriëntaties en algemene visies op de wereld het individuele geloof in specifieke zaken, attitudes en normen beïnvloeden, maar ze beïnvloeden niet het feitelijke gedrag. mobiliteitshoofdstuk illustreert daarmee de paradox tussen denken en doen: de mens zegt geen MONDIALE MARKT-mens te willen zijn, maar ze is het in feite in haar mobiliteitsgedrag wel.

4.6.2 Handelingsstrategieën

De huidige Nederlandse overheid streeft naar het beste uit de vier wereldbeelden. In de woorden van de Nota Mobiliteit: ‘...het kabinet wil enerzijds de mobiliteitsgroei accommoderen en anderzijds zorgen voor een betrouwbare, vlotte en veilige mobiliteit van A naar B binnen de (inter)nationale wettelijke en beleidsmatige kaders van milieu en leefomgeving’ (V&W, 2004). Dit streven lijkt een verstandige aanpak, gezien de afbreukrisico’s die ontstaan indien te sterk vanuit de visie van één wereldbeeld wordt gestuurd.

Om het beste uit de vier wereldbeelden te halen is een mix van beleidsinstrumenten nodig. Om afbreukrisico’s te vermijden zijn een aantal ingrediënten te onderscheiden voor de beleidsmix:

- Verdere vormen van beprijzen in transport (heffingen, vergroening belastingstelsel) lijken effectief in de mix om congestie- en milieuproblemen te bestrijden. Beprijzen is als oplossingsstrategie denkbaar in drie wereldbeelden mits de heffing zich zowel richt op het verminderen van congestie (draagvlak in MONDIALE MARKT) als milieudruk (draagvlak in MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO). Beprijzen prikkelt de consument tot gedragsveranderingen. Bijvoorbeeld: door zware en onzuinige auto’s extra te belasten kan de trend naar het kopen van gemiddeld steeds zwaardere auto’s mogelijk enigszins worden omgebogen (*down grading*). De zuinigste auto die op dit moment wordt verkocht is circa 50% zuiniger dan de gemiddelde nieuwverkochte auto. Verhoef en Van Wee (2000) beargumenteren dat het gevoel van geluk bij de autobezitters door ‘downgrading’ nauwelijks hoeft af te nemen. Ze denken namelijk dat het hebben van een grote auto vooral relatieve behoeften bevredigt: het hebben van een grote auto geeft een goed gevoel ten opzichte van de buurman met een kleinere auto. Bij aanschaf van een één graad kleinere auto, verandert de relatieve bevrediging in behoeften niet, en vindt tegelijkertijd CO₂-emissiereductie plaats. Beprijzen kan ook de markt prikkelen tot verdergaande innovaties richting zuiniger, schonere en stillere voertuigen.
- De huidige strategie om in internationaal verband emissienormen en geluidseisen te stellen aan voertuigen past vooral in MONDIALE SOLIDARITEIT. Echter, mits de normen niet te snel worden aangescherpt, en de efficiëntie van volgende aanscherpingen ex ante wordt getoetst, is dit beleid dat ook in MONDIALE MARKT past. Het stellen van eisen is effectief beleid gebleken om de bestaande technologieën stap voor stap te verbeteren in milieu-eigenschappen. De rek is hier nog niet uit. Het is ook beleid, samen met beprijzing, dat de markt kan prikkelen tot verdergaande innovaties richting zuiniger, schonere en stillere voertuigen. In MONDIALE SOLIDARITEIT past het om dit aanscherpingsbeleid van emissie mondiaal uit te voeren, om zo ook in steden in regio’s als Azië en Afrika de luchtkwaliteit te verbeteren.
- Technologie lijkt een belangrijke sleutel om voor de lange termijn een grote mobiliteitsgroei te verzoenen met ecologische stabiliteit. Deze duurzaamheidsverkenning laat echter zien dat het op dit moment niet mogelijk is technologische routes aan te wijzen zonder veel nieuwe of andere problemen die aan de huidige verkeerstechnologieën verbonden zijn. Het lijkt daarom verstandig om enerzijds via beprijzen en normen de markt te prikkelen tot innovaties en om anderzijds tegelijkertijd de markt

hierbij te helpen door internationaal lange-termijn R&D naar klimaatneutrale en zeer schone technieken te ondersteunen. Meer kennis is waarschijnlijk dé sleutel. Een dergelijke R&D-traject heeft vooral draagvlak in MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO. Het draagvlak kan echter naar VEILIGE REGIO worden verbreed door ook verminderde olieafhankelijkheid van transport als een belangrijk streven hierbij te beschouwen.

- De huidige beleidstrend in infrastructuurinvesteringen is vooral gericht op het uitvoeren van een efficiëntietoets: het uitvoeren van maatschappelijke kosten-batenanalyses. MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO laten zien dat als te eenzijdig op efficiëntie wordt gestuurd er verschraving van het vervoersaanbod kan optreden. Om dit risico te vermijden, of om bewust te worden van consequenties voor solidariteit, is een mogelijkheid om naast een efficiëntietoets ook altijd investeringen expliciet te toetsen op verdelingsaspecten: wie zijn de winnaars, wie de verliezers?
- De relatief grote toename van vliegverkeer en zeescheepvaart in de wereldbeelden die sturen op meer internationale verwevenheid (vooral MONDIALE MARKT) duidt erop dat deze voertuigcategorieën in de R&D en in de push-maatregelen zoals heffingen en normen niet vergeten mogen worden. Anders lekt een groot deel van de winst van andere beleidsmaatregelen weg door een bijna ongecontroleerde groei van het internationale verkeer. Hier ligt misschien de grootste uitdaging voor de beleidsmix. Is het mogelijk om de verwevenheid in MONDIALE MARKT naar meer internationale handel en personenvervoer te verbinden met de benodigde meer bestuurlijke internationale verwevenheid (MONDIALE SOLIDARITEIT) om de relatief grote groei van het internationale verkeer (luchtvaart en zeescheepvaart) te kunnen beheersen?

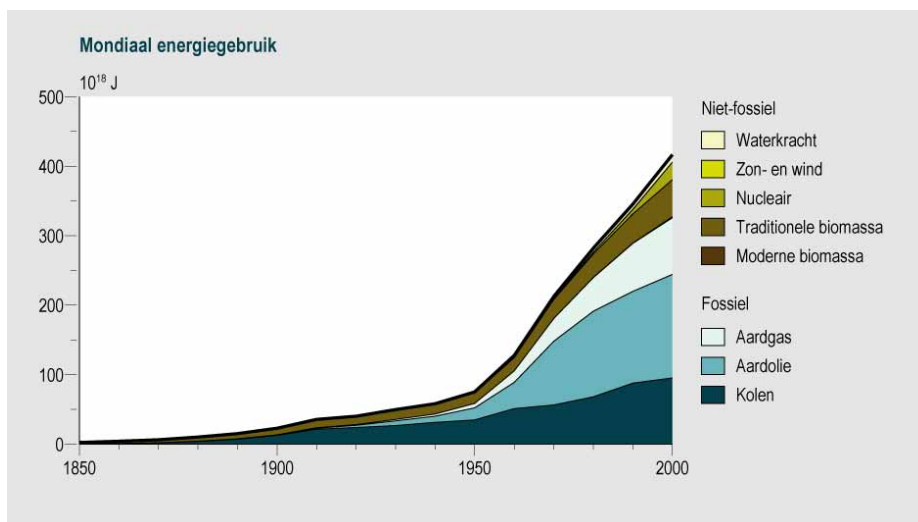
5 ENERGIEVOORZIENING

- Het energiegebruik tot 2030 neemt in alle wereldbeelden verder toe. In de periode daarna worden de verschillen in de trends duidelijker zichtbaar. In de marktgeoriënteerde wereldbeelden MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO resulteren de ontwikkelingen aan het eind van deze eeuw in een tweemaal hoger energiegebruik dan in de beide andere wereldbeelden (MONDIALE SOLIDARITEIT, ZORGZAME REGIO). Dit roept een steeds grotere spanning op met de doelstelling om rekening te houden met oprakende fossiele voorraden. Bij het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT wordt de trend van het energiegebruik na 2050 omgebogen en zou rond 2100 het energiegebruik weer bijna op het huidige niveau kunnen liggen. In Europa vindt deze omslag al eerder plaats.
- De prijzen voor olie en gas nemen in alle wereldbeelden toe, zij het dat de verwachte prijsstijgingen hoger zijn in de regionale wereldbeelden (tot 100% in A2) dan in de mondiale wereldbeelden (ca 60%). De energiekosten (als percentage van het BBP) laten een ander beeld zien. Deze dalen in MONDIALE MARKT zowel op Europese schaal (tot 6% van het BBP) als mondiale schaal (tot 7% van het BBP); in de andere wereldbeelden blijven de energiekosten ongeveer op het huidig niveau (9-10% van het BBP).
- Klimaatstabilisatie wordt in de meeste wereldbeelden niet bereikt. Alleen in het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT wordt door energiebesparing, hernieuwbare energiebronnen en CO₂-opslag op langere termijn een reductie van de CO₂-emissies bereikt die nodig is voor een stabiel klimaat. De totale energiekosten in het wereldbeeld met klimaatbeleid liggen boven die in de MONDIALE MARKT, maar niet boven het huidige kostenniveau. In de marktgeoriënteerde werelden leidt het hoge fossiel energiegebruik tot een sterke toename van broeikasgasemissies (een verdubbeling in 2030) en daarmee tot het doorzetten van temperatuurstijging en zeespiegelstijging. Afhankelijk van de klimaatgevoeligheid en de toekomstige emissies kan dit leiden tot ernstige en mogelijk ontwrichtende ecologische en maatschappelijke effecten.
- In Europa neemt het aandeel geïmporteerde energie toe en daalt de mate van zelfvoorziening in alle wereldbeelden, van 60% thans tot 40-45% in de mondiale wereldbeelden en tot 50-55% in de meer op zelfvoorziening gerichte regionale wereldbeelden. De lange termijn voorzieningszekerheid gaat daarmee in alle wereldbeelden achteruit. In de verschillende wereldbeelden biedt het meer inzetten van hernieuwbare energiebronnen (met name windenergie) op de schaal van Nederland tot 2030 beperkte mogelijkheden om de afhankelijkheid van energie-import te laten dalen. Voor de langere termijn biedt Europa meer potenties (windenergie, biomassa). Op mondiale schaal biedt daarnaast zon op termijn reële perspectieven.
- De belangrijkste afbreukrisico's liggen in MONDIALE MARKT op het gebied van technologieontwikkeling, in MONDIALE SOLIDARITEIT bij de haalbaarheid van mondiale samenwerking, in ZORGZAME REGIO bij de haalbaarheid van de benodigde gedragsverandering als basis voor vermindering van het energiegebruik en in VEILIGE REGIO bij de sterk groeiende energievraag en ongunstige voorwaarden voor vermindering daarvan. Veel aanbodopties zoals de inzet van meer gas, meer steenkool, CO₂-opslag, windenergie of kernenergie hebben trade-offs tussen milieueffect, kosten, bijdrage aan

voorzieningszekerheid en veiligheid van de energievoorziening. Er zijn geen opties of handelingsstrategieën die alle doelstellingen binnen bereik brengen.

- In alle werelden lijkt een inzet op terugdringen van het fossiel energiegebruik (beprijzing) en gerichte technologieontwikkeling, zowel ten behoeve van besparing (efficiëntieverbetering) als van hernieuwbare energie, een robuuste strategie. Gezien de grote economische verwevenheid op Europese schaal, ligt daarbij een aanpak op die schaal voor de hand. Vanwege de Europese afhankelijkheid van importen uit andere regio's, is blijvende Europese aandacht voor mondiale ontwikkelingen en stabiliteit een belangrijke voorwaarde voor een, ook in de toekomst, verzekerde energievoorziening.

De energievoorziening is een belangrijke sturende kracht voor (economische) ontwikkeling. In paragraaf 5.1 wordt een korte schets gegeven van de actuele ontwikkelingen in energiegebruik, de mondiale verdeling en de geografische relaties rond de energievoorziening. Tussen de onderscheiden wereldbeelden zijn verschillen in de wijze waarop de energievoorziening een invulling krijgt. Voortvloeiend uit de verschillen in waardenoriëntaties, heeft elk wereldbeeld zijn eigen doelen bij de energievoorziening (*paragraaf 5.2*), maar heeft daarbij wel te maken met dezelfde middelen die het fysieke en natuurlijke systeem biedt (*paragraaf 5.3*). De manier waarop deze middelen worden ingezet zal verschillen per wereldbeeld; ieder wereldbeeld heeft een eigen manier van sturing (*paragraaf 5.4*). De sturingskeuzes hebben hun doorwerking op verdelingsvraagstukken, op de verwevenheid van economieën en op de ontwikkelingskansen voor bepaalde technologieën. Hoe die keuzes uit kunnen pakken – de doorwerking van een wereldbeeld – wordt vervolgens onderzocht in paragraaf 5.5. In paragraaf 5.6 wordt nagegaan waar de belangrijkste afbreukrisico's liggen voor het halen van de eerder gestelde doelen.



Figuur 5.1.1 Het mondiale energiegebruik naar energiebron 1850-2000, (Darmstadter, 1971, Etemad et al, 1991, IEA, 2003).

5.1 Actuele ontwikkeling

Ontwikkeling energiegebruik: sterke groei na 1950

In de afgelopen 150 jaar is het wereldwijde gebruik van energie sterk gegroeid (*figuur 5.1.1*). Vooral de laatste 50 jaar nam het energiegebruik sterk toe. Ook in Nederland is het gebruik sterk toegenomen: tussen 1950 en 2000 nam het energiegebruik toe met een factor 5. De toename van het energiegebruik kan worden toegeschreven aan een sterke industrialisatie in de twintigste eeuw. De sterke groei in mobiliteit en het gebruik van elektriciteit heeft het gebruik van olie en gas doen toenemen. De laatste jaren neemt het energiegebruik in de geïndustrialiseerde wereld minder sterk toe dan voorheen. De redenen daarvoor zijn verbetering van de efficiëntie van energiegebruik en een trend naar ‘verdienstelijking’ van de economieën. Tegenover deze afnemende groei in de geïndustrialiseerde landen staat een sterk stijgende groei van het energiegebruik in een aantal zich snel ontwikkelende landen, zoals China en zuidoost-Azië.

Wereldwijde verwevenheid van economieën

Doordat de belangrijkste voorkomens van fossiele energiebronnen geografisch zijn gescheiden van de plaatsen waar de meeste energie wordt gebruikt (namelijk de geïndustrialiseerde wereld) bestaat er een omvangrijke wereldwijde handel in fossiele energiedragers (kolen, olie en aardgas). De omvangrijke energiehandelsstromen naar Europa hebben geleid tot een verwevenheid van economieën (*figuur 5.1.2*). Het steeds goedkoper wordend transport op basis van aardolie heeft daarnaast een almaar toenemende verwevenheid van de wereldeconomie mogelijk gemaakt en bevordert. De Nederlandse energievoorziening is, mede door de ligging en de vondsten van aardgas, nauw verweven geraakt met de rest van de wereld. Nederland importeert een groot deel van de benodigde energie uit het buitenland (vooral Midden-Oosten en Europa) en fungeert als belangrijk doorvoerland.

Ongelijke verdeling van het energiegebruik

Het gebruik van energie is niet evenredig over de wereld verdeeld. Ongeveer 2 miljard mensen hebben geen elektriciteit. Meer dan 2,3 miljard mensen – in Afrika, Azië en Latijns-Amerika – gebruiken jaarlijks minder dan 40 miljard J per hoofd (equivalent aan ruim 1000 m³ aardgas), waarvan ook nog eens een groot deel bestaat uit traditionele biomassa. Met deze hoeveelheid energie moeten zij niet alleen hun eigen huis verwarmen en verlichten, maar moet ook de industrie en het transport in hun land worden gevoed. Europeanen gebruiken gemiddeld ruim drie tot viermaal zoveel per persoon, terwijl de hoogste energiegebruiksklasse wordt ingenomen door Noord-Amerika (*figuur 5.1.3*).

Het energiegebruik per hoofd van de bevolking is in Nederland relatief hoog: 230 miljard J per persoon. Dit komt vooral door het relatief grote aandeel energie-intensieve industrie in Nederland. Het totale energiegebruik in Nederland omvat minder dan 1% van het energiegebruik in de wereld.



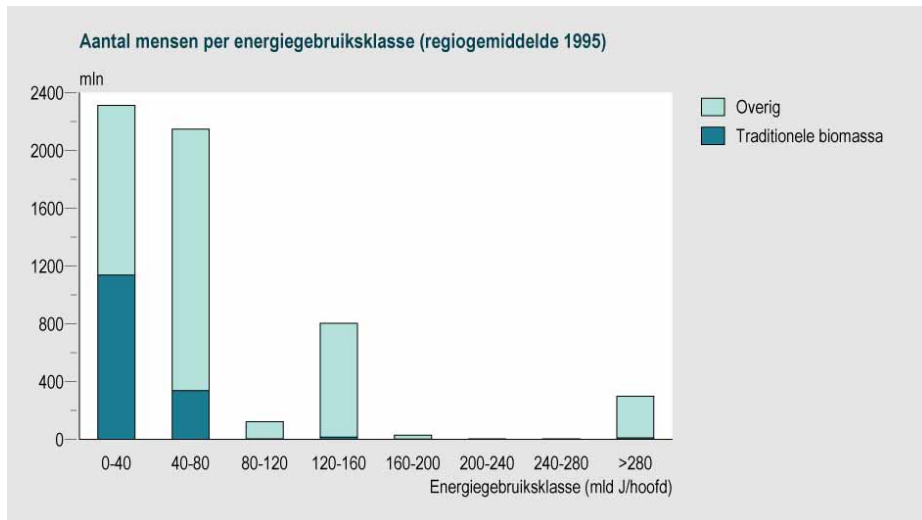
Figuur 5.1.2 Verschillen in geografische locaties waar energie wordt geproduceerd en gebruikt, hebben geleid tot wereldwijde handelsstromen, 2002 (BP, 2003; IEA, 2003)

Energiegebruik en klimaatverandering

Het toenemend gebruik van fossiele brandstoffen leidt tot toenemende emissies van broeikasgassen. Door de toenemende concentratie van broeikasgassen wordt er in de atmosfeer meer warmtestraling vastgehouden en neemt wereldwijd de temperatuur op aarde toe en verandert het klimaat (zie *tekstbox*). De klimaatverandering speelt zich op mondiale schaal af. Om de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer te stabiliseren op een veilig niveau zijn op mondiale schaal afspraken gemaakt (Rio de Janeiro: UNCED 1992; Kyoto: UNFCCC 1997). De aandacht voor beheersing van broeikasgasemissies heeft daarmee een belangrijke plaats in het energiebeleid gekregen, zowel mondiaal, Europees als nationaal.

5.2 Doelen

De energievoorziening is een belangrijke voorwaarde voor (economische) ontwikkeling en heeft daarom al eeuwenlang de aandacht van overheden. Afhankelijk van de omstandigheden, politieke voorkeuren en dominante waarden, is het beleid de afgelopen decennia gericht geweest op doelen als 'betrouwbaar', 'betaalbaar', 'schoon' en 'veilig'. Met de globalisering en de problematiek rond klimaatverandering heeft ook de aandacht voor beheersing van broeikasgasemissies, voorzieningszekerheid en de samenhang met armoede een belangrijke plaats in het energiebeleid gekregen.



Figuur 5.1.3 Het grootste deel van de wereldbevolking gebruikt minder dan 80 energie-eenheden per jaar, 1995 (Bron: TIMER/IMAGE model).

Energievoorziening in de vier wereldbeelden

In de onderscheiden wereldbeelden bestaan verschillen in voorkeuren voor de te bereiken doelen en de daarvoor in te zetten middelen. De enquêtevragen in hoofdstuk 2 zijn gebruikt als achtergrond om ook voor de energievoorziening de verschillen in de wereldbeelden te achterhalen (vergelijk hoofdstuk 2). Naast deze enquêteresultaten is gebruikgemaakt van de beschrijvingen en invullingen van de IPCC SRES-scenario's (IPCC, 2000) en een gezamenlijke studie met het Centraal Planbureau (Bollen *et al.*, 2004a). Dit is mogelijk omdat de wereldbeelden in de Duurzaamheidsverkenning langs vergelijkbare dimensies (assenkruis) zijn onderscheiden als in genoemde studies.

Klimaatverandering: een mondiaal probleem

Volgens de huidige inzichten leidt de broeikasgasemissie zonder aanvullende maatregelen wereldwijd tot een gemiddelde temperatuurstijging van 1,4-5,8°C in 2100. Hieraan gekoppeld is de verwachting dat de zeespiegel met 9 tot 88 cm zal stijgen. Wereldwijd worden inmiddels effecten waargenomen die in verband worden gebracht met menselijke beïnvloeding van het klimaat. Weerpatronen veranderen, de zeespiegel stijgt, gletsjers en ijskappen worden kleiner en woongebieden van planten en dieren verschuiven. Deze effecten worden naar verwachting nog sterker. In Nederland leiden de veranderende neerslagpatronen tot grotere kansen op wateroverlast en langere droogteperiodes.

De menselijke uitstoot van kooldioxide (CO₂) het belangrijkste broeikasgas, bedraagt ongeveer 3% van de hoeveelheid die de oceaan, de atmosfeer, het land en de biosfeer van nature uitwisselen en lijkt daarmee onbetekend. Het blijkt echter dat de natuurlijke uit-

wisseling in evenwicht is: het netto-effect van de natuurlijke processen op de atmosferische concentratie is vrijwel nihil. Het fysieke en natuurlijke systeem heeft ongeveer de helft van de menselijke CO₂-uitstoot geabsorbeerd (CE, 2004); het resterende deel is verantwoordelijk voor de opwarming van de aarde sinds 1850 - 1880.

Wetenschappers verwachten dat de effecten van klimaatverandering beheersbaar kunnen blijven indien de wereldtemperatuur niet meer dan 2°C stijgt. Dit vereist voor de geïndustrialiseerde landen een 60-80% reductie aan broeikasgasemissies in 2050 ten opzichte van 1990. De Europese Unie (EU) heeft als beleidsdoel vastgesteld dat de aarde de komende eeuw gemiddeld niet meer dan 2°C mag opwarmen. Nederland heeft zich aan deze doelstelling gecommitteerd. Om effectief te zijn vraagt het bestrijden van klimaatverandering echter beleid op mondiale schaal. Mondiaal beleid kan aanmerkelijk goedkoper zijn en

schaadt de onderlinge concurrentieverhouding minder. Met name een efficiënt werkend systeem van emissiehandel met de niet-geïndustrialiseerde landen kan de emissiereductiekosten verlagen. Voor Nederland zijn bijvoorbeeld de kosten voor een reductie met 30% in 2020 zes keer lager bij een effectief mondiaal klimaatbeleid dan wanneer de ontwikkelingslanden niet meedoen (Bollen *et al.*, 2004b).

De bijdrage van de (huidige) lage-consumptielanden aan de broeikasgasemissies zal in de komende decennia toenemen door bevolkings- en economische groei. Veel van deze landen

zijn echter ook kwetsbaarder voor klimaatverandering dan de hoge-consumptielanden. Dit heeft tenminste drie redenen. Ten eerste maken klimaatgevoelige sectoren als landbouw en visserij een belangrijk deel van hun economie uit. Ten tweede liggen zij vaak in regio's waar de productiegronden blootstaan aan droogtes en overstromingen – die als gevolg van klimaatverandering vaker kunnen optreden. Tot slot kunnen deze landen zich vaak minder goed aanpassen aan de eventuele negatieve gevolgen van klimaatverandering vanwege beperkte financiële hulpbronnen en beperkte institutionele en technologische mogelijkheden (IPCC, 2001).

Onderstaand overzicht geeft een schets van de doelen en wensen in de vier wereldbeelden. marktgeoriënteerde wereldbeelden leggen wat betreft de energievoorziening prioriteit bij veiligheid en een lage prijs. In MONDIALE MARKT wordt verwacht dat liberalisering en schaalvergroting leiden tot een mondiale toegankelijkheid van de energiebronnen en een goedkope en betrouwbare energievoorziening. Maatregelen ter voorkoming van klimaatverandering kunnen te zijner tijd (als er meer wetenschappelijke en politieke steun is) alsnog worden genomen. Eventuele schaarste aan fossiele brandstoffen komt vanzelf tot uiting in stijgende prijzen en zal het zoeken naar alternatieven bevorderen. In de meer regionaal georiënteerde VEILIGE REGIO wordt ingezet op zekerheid door de wens om de olieafhankelijkheid van de olieproducerende landen te verminderen. Om de energie betaalbaar te houden wordt ingezet op kernenergie en steenkool.

Doelen voor energievoorziening in de vier wereldbeelden

De vetgedrukte doelen geven per wereldbeeld aan waar de prioriteiten worden gelegd.

<p>MONDIALE MARKT (A1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimaatstabilisatie • Lage energieprijzen • Energievoorzieningszekerheid • Een schone energievoorziening • Een veilige energievoorziening • Energiegebruik (voorraaduitputting) • Wereldwijde toegang tot energie 	<p>MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimaatstabilisatie • Lage energieprijzen • Energievoorzieningszekerheid • Een schone energievoorziening • Een veilige energievoorziening • Energiegebruik (voorraaduitputting) • Wereldwijde toegang tot energie
<p>VEILIGE REGIO (A2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimaatstabilisatie • Lage energieprijzen • Energievoorzieningszekerheid • Een schone energievoorziening • Een veilige energievoorziening • Energiegebruik (voorraaduitputting) • Wereldwijde toegang tot energie 	<p>ZORGZAME REGIO (B2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimaatstabilisatie • Lage energieprijzen • Energievoorzieningszekerheid • Een schone energievoorziening • Een veilige energievoorziening • Energiegebruik (voorraaduitputting) • Wereldwijde toegang tot energie

Opinies over energievoorziening in Nederland en Europa.

Uit een opinieonderzoek van de Europese Commissie (EC, 2002) blijkt dat 27% van de Nederlanders de afhankelijkheid van energieimporten belangrijk acht terwijl 60-64% vindt dat er meer aan energiebesparing moet worden gedaan en dat er meer energiebronnen binnen de EU moeten worden ontwikkeld.

Als het gaat om de keuze tussen milieu, voorzieningszekerheid en lage prijzen kiezen de Nederlanders voor milieu (78%) en voorzieningszekerheid (60%), en in veel mindere mate voor lage prijzen (26%). Anderzijds heeft het meer belasten van energie, bij gelijkblijvende totale belastingdruk slechts de steun van 16% van de Nederlanders. De helft van de Nederlanders geeft aan dat veiligheid een hoge prioriteit moet hebben.

De Nederlanders denken in grote mate (75%) dat vooral de industrie bepalend is voor het

energiegebruik in Europa. Een kleine meerderheid (52%) is daarom voor strengere regulering voor de industrie op dit gebied, terwijl iets meer mensen (58%) ook subsidies voor de aanschaf van zuinige producten ondersteunen. Energiegerelateerd onderzoek zou gericht moeten zijn op hernieuwbare bronnen zoals zon en wind (77%) en op schone vervoermiddelen (61%).

Volgens ditzelfde onderzoek zijn bescherming van het milieu en handhaving van lage prijzen de eerste prioriteiten van de *Europeanen* ten aanzien van het energiebeleid. 88% van de EU-burgers ziet klimaatverandering als een ernstig probleem; 75% meent dat het gebruik van fossiele brandstoffen in belangrijke mate bijdraagt aan klimaatverstoringen en dat het vervoer in belangrijke mate daarvoor verantwoordelijk is.

Rekening houden met milieu, oprakende olie- en gasvoorraden en verdelingsvraagstukken krijgen vooral accent in de wereldbeelden MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO. Meer dan in de marktgeoriënteerde werelden heeft de overheid hierbij een sturende rol. In MONDIALE SOLIDARITEIT is het beheersen van klimaatverandering een belangrijk beleidsdoel. Het vraagstuk wordt mondiaal aangepakt via wereldwijde afspraken over emissieplafonds en emissiehandel, met aandacht voor het verdelingsvraagstuk (ontwikkelingsmogelijkheden Azië, Afrika, Latijns-Amerika). Ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen (waaronder ook biomassa) wordt stevig ter hand genomen. In ZORGZAME REGIO zijn naast de zorg voor oprakende energievoorraden, de lokale milieudoelen leidend voor het energiebeleid (schone energie) en de wens om afwenteling van ongewenste effecten van de energievraag naar elders te voorkomen (import kernenergie, ruimtebeslag biomassateelten). De energie mag in dit wereldbeeld best iets duurder worden.

5.3 Middelen

Om de doelen te verwezenlijken kunnen op uiteenlopende manieren middelen worden ingezet, zij het binnen de randvoorwaarden van beschikbare technologie, internationale verhoudingen en binnen de randvoorwaarden van de 'geologische en ecologische realiteit' (het fysieke en natuurlijke systeem). De middelen die het fysieke en natuurlijke systeem voor de energiehuishouding kan leveren omvatten voornamelijk de energie van de zon en de in fossiele voorraden vastgelegde energie (*paragraaf 5.3.1*). Het energiegebruik beïnvloedt het fysieke en natuurlijke systeem door de uitstoot van verontreinigende stoffen en het ruimtebeslag. De wijze waarop verschilt per energiebron (*paragraaf 5.3.2*).

Tabel 5.3.1 Overzicht van de fossiele energievoorraden aardgas, aardolie en kolen (BP, 2004; Lako en de Vries, 1999).

Fossiele energievoorraden	Aardgas	Aardolie	Kolen
	10^{18} J		
Conventioneel: bewezen voorraden (2003)	6.709	6.640	21.256
Conventioneel: additionele en speculatieve schattingen	10.800	11.500	239.590
Niet-conventioneel fossiel: winbaar	5.650	1.900	n.v.t.
Niet-conventioneel fossiel: additionele en speculatieve schattingen	810.000	90.000	n.v.t.

5.3.1 Bronnen van energie

De belangrijkste vormen van energie zijn fossiele brandstoffen en hernieuwbare energie op basis van zon, wind, water en biomassa.

Fossiele brandstoffen

De aarde bevat enorme hoeveelheden fossiele energiebronnen: kolen, olie en gas. Een deel hiervan is opgespoord en men heeft een goede schatting van de aanwezige hoeveelheden, en hoeveel daarvan tegen concurrerende kosten kan worden geëxploiteerd. Dit betreft de bewezen conventionele fossiele energievoorraden.

Naast de conventionele voorraden van veelal goedkope olie en gas is er ook zicht op niet-conventionele reserves. Dit betreft bijvoorbeeld olie in teerzanden en leisteen en aardgas (methaan) in kolenlagen en in methaanhydraten welke worden gevonden in oceaansedimenten in arctische gebieden.

In alle wereldbeelden blijven fossiele brandstoffen, en met name aardolie en aardgas, belangrijk. De uiteindelijke geologische beschikbaarheid van aardolie en aardgas wordt bepaald door de kans dat nieuwe velden worden ontdekt. De economische beschikbaarheid hangt vooral af van de kosten waartegen de additionele olievoorraden kunnen worden gewonnen uit bestaande velden, aardgasvoorkomens kunnen worden vermarkt en niet-conventionele reserves (teerzanden, leisteen) kunnen worden geëxploiteerd. Het winnen wordt op den duur moeilijker door 'schaarstefactoren' zoals diepte, omvang en ligging van velden. Daarentegen maakt innovatie verdere kostendaling bij exploitatie mogelijk. Tot op heden is de stijging in winnings- en transportkosten door voortgaande technologie grotendeels tenietgedaan.

Tabel 5.3.1 geeft een overzicht van de bewezen voorraden aan olie, kolen en gas en van de schattingen van additioneel winbare reserves en niet-conventionele voorraden. Daarnaast wordt geschat dat de wereldwijde uraniumreserves genoeg zijn om het huidig gebruik nog 250 jaar vol te houden tegen lage kosten (IEA, 2001). Het totale mondiale energiegebruik is nu circa $400 \cdot 10^{18}$ J per jaar.

De schattingen voor de bewezen conventionele voorraden zijn een momentopname van de situatie eind 2003. Ze geven weer welke hoeveelheden energie volgens huidige geologi-

sche en technologische inzichten, en bij de huidige economische en operationele omstandigheden, met grote waarschijnlijkheid (>90%) in de komende jaren kunnen worden gewonnen. Bij de feitelijke exploitatie van energievoorkomens ontstaat vaak meer zekerheid over de hoeveelheid die kan worden gewonnen; dit leidde in het verleden vaak tot een toename van de bewezen reserve. Daarnaast worden nieuwe voorraden gevonden en kunnen onzekere voorraden na vervolgonderzoeken worden toegevoegd aan de bewezen reserves. Op deze manier zijn de bewezen oliereserves tussen 1993 en 2003 met 12% gegroeid (BP, 2004). Het is onzeker of een dergelijke groei ook in de toekomst voortduurt (zie *tekstbox*).

Kunnen de oliereserves blijven toenemen?

Het is nog onzeker of een reservegroei zoals tussen 1993 en 2003 heeft plaatsgevonden zal blijven doorgaan. Dit zou namelijk betekenen dat bij de verwachte toenemende olievraag ook de groei van de reserves zal blijven toenemen. De kans hierop is niet erg groot, mede omdat er maar weinig zeer grote velden zijn gevonden in de laatste decennia – en juist grote velden leveren het leeuwendeel van de productie.

Om deze redenen vragen diverse wetenschappers en organisaties om aandacht voor een keerpunt in de wereldwijde productie van (goedkope) conventionele olie. Zij geven de waarschuwing af dat in de periode rond 2010 de wereldwijde piek in olieproductie zal zijn bereikt, waarna nog ongeveer evenveel olie beschikbaar zal zijn als tot op heden wereldwijd in totaal is gebruikt.

Niet-conventionele voorraden kunnen een bijdrage leveren maar waarschijnlijk tegen hoge kosten en met extra energie-inzet. De grote omvang van wereldwijde fossiele voorraden betekent ook niet zonder meer dat deze tijdig beschikbaar zullen komen ten behoeve van de groeiende energievraag. Relatief ongunstige voorwaarden voor investeringen en geopolitieke instabiliteiten en onzekerheden kunnen ertoe leiden dat tekorten optreden lang voordat (bewezen) voorraden zijn uitgeput.

In brede kring bestaat zorg over de omvang van de investeringen die vereist zijn om in de groeiende energievraag te kunnen voorzien. Zo wordt voor het referentiescenario van de International Energy Agency (IEA, 2003a) verwacht dat de totale wereldwijde investeringen voor de energievoorziening in de periode 2001-2030 16.480 miljard dollar bedragen, ofwel 1% van het wereld BNP. De toename ten opzichte van de periode 1971-2000 wordt, naast groei van het energiegebruik, veroorzaakt door stijgende winningskosten als gevolg van uitputting en een groter aandeel elektriciteit. Een groot deel ervan is al nodig om slechts het huidige gebruiksniveau te handhaven; de helft ervan is nodig in de lage-consumptielanden.

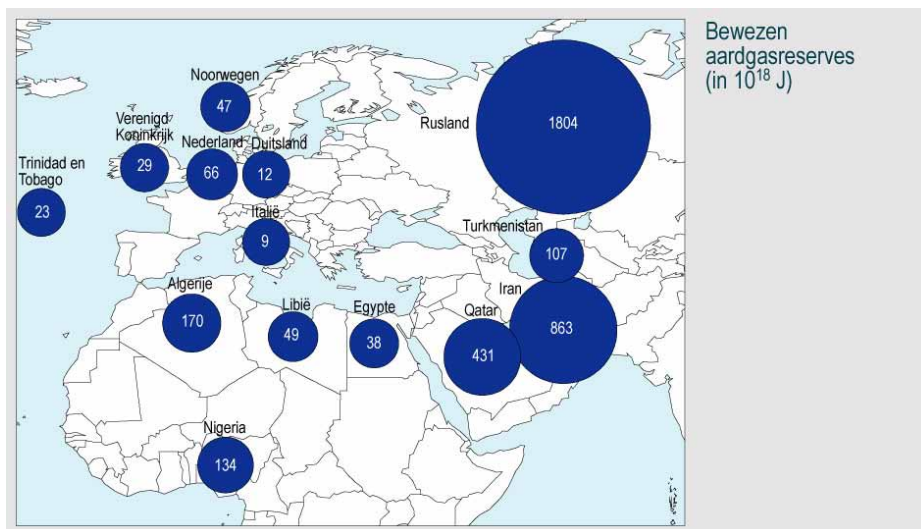
In scenarioberekeningen kan eenvoudigweg worden verondersteld dat deze kapitaalstromen beschikbaar komen, maar het vrijmaken van het benodigde investeringskapitaal om aan de energievraag te kunnen voldoen, hangt af van het succes waarmee de energiesector met andere sectoren kan concurreren om het beschikbare kapitaal. De risico's voor investeerders in energieprojecten zijn fors en aan verandering onderhevig. Van het benodigde kapitaal zal een groter aandeel dan in het verleden, moeten komen van private en buitenlandse bronnen" (IEA, 2003a).

Gasvoorraden in Nederland en Europa

Nederland is een spil in de Europese energievoorziening. Het enorme aardgasveld in de provincie Groningen speelt hierin sinds de jaren zestig de hoofdrol. Sinds de ontdekking ervan is in totaal ruim 4.300 miljard m³ (150·10¹⁸ J = 150 EJ) als reserve aangemerkt; daarvan is inmiddels bijna tweederde gewonnen. Het totale energiegebruik in Nederland is thans circa 3·10¹⁸ J.

Volgens de huidige inzichten is er in Nederland nog genoeg aardgas voor circa 25-40 jaar binnenlands gebruik. De huidige reserves aan aardgas onder de Waddenzee worden geschat op 45-70 miljard m³ (overeenkomend met 1,6-2,4 EJ) en vormen daarmee 1-1,5%

van de Nederlandse reserves. Het exploiteren daarvan leidt dus nauwelijks tot uitstel van het moment waarop de aardgasvoorraden in Nederland zijn uitgeput. Zonder additionele aardgasvondsten, zal rond 2030 de aardgasvoorziening in Nederland, en ook in de Europese Unie, grotendeels zijn aangewezen op import van buiten de EU (Rusland, Noord-Afrika en Midden-Oosten; *figuur 5.3.1*).



Figuur 5.3.1 Huidige aardgasreserves in landen die potentieel een rol kunnen spelen voor de aardgasvoorziening van Europa (in 10^{18} J) (Jansen et al., 2003).

5.3.2 Invloed van energiegebruik op het fysieke en natuurlijke systeem

Het energiegebruik beïnvloedt het fysieke en natuurlijke systeem. Het gebruik van fossiele brandstoffen (kolen, olie, gas) gaat gepaard met emissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen zoals stikstofoxiden, zwaveldioxide en fijn stof.

Sommige vormen van energieproductie vragen grote ruimtelijke ingrepen en hebben daardoor een grote invloed op landschap en natuur. Zo wordt voor de winning van oliehoudende zanden in Noord-Amerika op grote schaal het aardoppervlak vergraven. Dichter bij huis hebben de bruinkoolwinningen in Duitsland grote invloed op zowel het landschap als het hydrologische systeem.

Ook de inzet van hernieuwbare bronnen vraagt ruimte. Zonnecollectoren, windmolens, aanleg van stuwmereën en het verbouwen van gewassen voor energieproductie, leggen een soms ingrijpend beslag op de ruimte en concurreren daarmee met andere ruimtevrugnende functies (wonen, werken, landbouw, natuur, recreatie).

5.4 Sturing, verdeling, verwevenheid en technologie

5.4.1 Verdeling en verwevenheid

De ontwikkelingen rond energieproductie en -gebruik worden mede bepaald door de overheid (*paragraaf 5.2*). In de wereldbeelden MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO kiest de overheid voor een beperkte rol en wordt nadrukkelijk gekozen voor een verdere voortzetting van de trend naar meer liberalisering in de energievoorziening en het wegnemen van handelsbeperkingen op mondiaal niveau. Dit heeft als doel om via een toenemende concurrentie te komen tot lagere prijzen en tot meer energie-onderzoek en innovatie (R&D). De verwachting volgens deze wereldbeelden is dat door innovatieve technologieën op termijn ook de (broeikasgas-)emissies van de energievoorziening zullen afnemen.

In de VEILIGE REGIO maakt de overheid zich zorgen over de verwevenheid van de westerse economieën met die van de olieproducerende landen. Zij stuurt daarom aan op vermindering van die afhankelijkheid. Het vergroten van het aandeel kernenergie is daarbij een belangrijke keuze om de mate van zelfvoorziening te verhogen. Hiervoor is overheidssteun nodig, omdat deze techniek zonder ondersteuning (bijvoorbeeld garantstelling voor risico's en in verband met de benodigde vergunningen) niet van de grond kan komen.

In de wereldbeelden MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO wordt de huidige trend van liberalisering juist omgebogen. Men vreest dat een eenzijdige focus op kostenverlaging voor de korte termijn zal leiden tot onderinvesteringen in energie-infrastructuur en R&D, waardoor de leveringszekerheid gevaar loopt en nieuwe en schone energietechnologie zich onvoldoende snel zal ontwikkelen. In MONDIALE SOLIDARITEIT kan marktwerking voor de energievoorziening wel een plaats krijgen, maar alleen binnen de context van emissierechten of energiebelastingen, waardoor milieuschade afdoende in de energieprijzen wordt verdisconteerd. Beheersing van het klimaatprobleem is in B1 een belangrijke drijvende kracht, evenals het versterken van de ontwikkelingsmogelijkheden van de armere landen (toegang tot energie, technologieoverdracht). Overdrachten als gevolg van CO₂-emissiehandel geven in MONDIALE SOLIDARITEIT een extra stimulans aan de ontwikkeling en toegang tot energie.

In het B2-wereldbeeld hebben de mondiale ontwikkelingen geen prioriteit. De nadruk ligt op energiebesparing (ook door minder vraag naar energie via gedragsverandering) en het op regionale schaal ontwikkelen van schone, veilige en hernieuwbare energiebronnen. De overheid speelt hierbij een sturende rol, terwijl de vormgeving vooral op lokale schaal plaatsvindt.

Energiebesparing door gedragsverandering moeilijk

Binnen het ZORGZAME REGIO-wereldbeeld is een grote rol weggelegd voor het zuiniger met energie omgaan door de burgers. Het totale potentieel van besparing door gedragsaan-

passingen is zeer groot. Er is echter een aantal redenen waarom het stimuleren van besparing via gedragsverandering moeilijk is. Onderzoek wijst bijvoorbeeld uit dat burgers

technische besparingsmaatregelen prefereren boven maatregelen waarbij gedragsaanpassing of verandering van consumptiepatronen wordt gevraagd (Poortinga *et al.*, 2003). De redenen waarom energiebesparing via verandering van gedrag/consumptie lastig blijkt, zijn (onder andere Perrels, 1997):

- Gebrek aan feitelijke kennis. Veel burgers hebben een onvoldoende kennis van de invloed van hun keuzen op hun (indirect) energiegebruik. Redenen hiervoor zijn dat het indirecte energiegebruik (bij productie en dergelijke) van consumptiegoederen zich buiten het blikveld van de consument afspeelt, en nauwelijks in prijzen of andere kenmerken zichtbaar wordt. Ook is er bijvoorbeeld bij de aanschaf van apparaten onvoldoende zicht op het energiegebruik over de gehele levensduur van dat apparaat, en dus op het effect van het aankopen van een zuiniger apparaat.
- Gebrek aan feitelijke invloed. Het energiegebruik van consumenten wordt voor een groot deel vastgelegd door 'harde omgevingsfactoren' zoals inkomen, gezinssamenstelling, woningtype en de woon- en werklocatie en de hieruit voortkomende bestedingsruimte van geld en tijd. Dergelijke harde factoren kunnen wel worden beïnvloed, maar nadat eenmaal keuzen zijn gemaakt, wordt de keuzevrijheid voor consumenten voor langere tijd ingeperkt. In de overgeble-

ven keuzeruimte spelen 'zachte omgevingsfactoren' een grote rol bij beslissingen. Het gaat bijvoorbeeld om invloedsfactoren zoals opleidingsniveau, sociaal-culturele achtergrond en levensovertuiging. Ook dient niet te worden vergeten dat vele dagelijkse 'handelingskeuzen' geen feitelijke beslissingen (met afweging van voor- en nadelen) zijn, maar automatische gedragingen; denk bijvoorbeeld aan de keuze voor een vervoermiddel voor woon-werkverkeer of om boodschappen te doen.

- Rebound-effect. Tot slot zijn er aanwijzingen dat een deel van de bereikte energiebesparing weer verloren kan gaan door het zogenaamde 'rebound-effect'. Een voorbeeld is het laten branden van spaarlampen omdat 'deze toch heel zuinig zijn'. Daarnaast kan energiebesparing leiden tot lagere (energie-) uitgaven welke ten behoeve van extra consumptie (en dus energiegebruik) kunnen worden ingezet.

Om energiebesparingsgedrag te beïnvloeden zullen de bovenstaande aanzienlijke barrières moeten worden geslecht. De ervaring leert dat het direct aansturen van een vermindering van de vraag zeer moeilijk is (CE, 2004), maar ook dat aandacht voor het beïnvloeden van consumptiepatronen nog gering is (Blok, 2004).

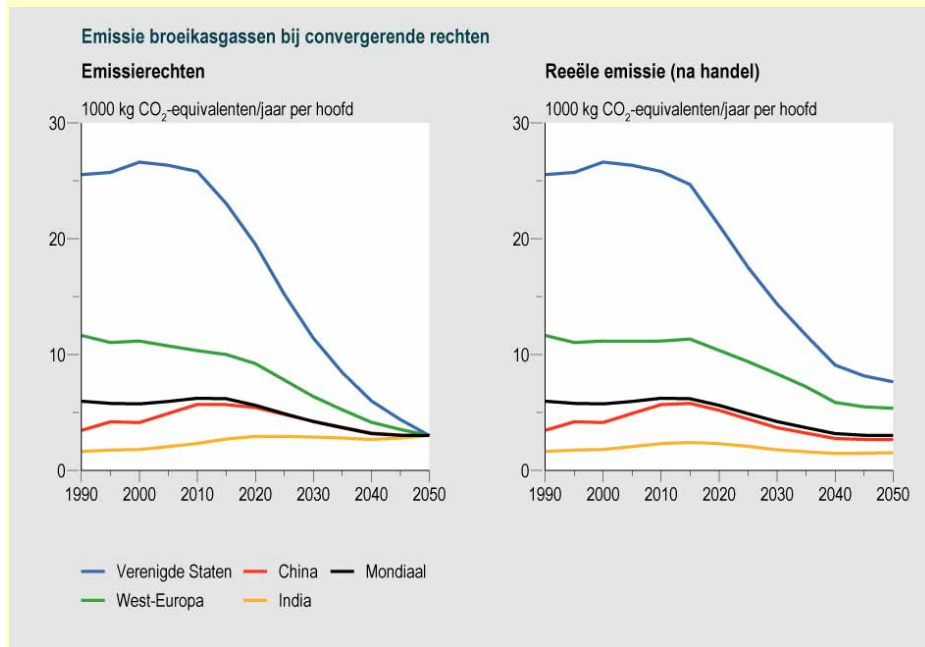
Mondiaal klimaatbeleid

Het Kyoto Protocol is een eerste stap in de ontwikkeling van internationaal klimaatbeleid. Om de doelstelling van hoogstens 2°C temperatuurstijging te halen, zullen na 2012 wereldwijd drastische emissiereducties moeten worden gerealiseerd. Wanneer wordt uitgegaan van een gemiddelde klimaatgevoeligheid, moeten de mondiale broeikasgasemissies reeds vanaf ongeveer 2020 gaan afnemen en rond 2030 terugkeren op het niveau van 1990 (Van Vuuren *et al.*, 2003). Omdat landen niet kunnen worden verplicht deel te nemen in emissiereducties, is het voor draagvlak noodzakelijk dat de verdeling als 'rechtvaardig' wordt beschouwd door de deelnemende partijen. Naar de verschillende interpretaties van een 'rechtvaardige' verdeling wordt wereldwijd onderzoek gedaan. Een mogelijk verdelingsregime is gebaseerd op het toegroeien naar wereldwijde gelijke emissie'rechten' per hoofd van de bevolking in een bepaald jaar. In onderstaande figuur wordt weergegeven hoe de emissies per hoofd van de bevolking zich na 2012 ontwikkelen in verschillende regio's, indien wordt uitgegaan van een 'per-capita-convergentie' van emissierechten in 2050 en een stabilisatie van de broeikasgasconcentratie in 2100. Zo zou het huidi-

ge energiegebruik van een Europeaan (circa 11.000 kg CO₂-equivalenten per jaar) in dit geval terug moeten naar 3.000 kg CO₂-equivalenten ton koolstof per jaar. Overigens betekent een convergentie van emissieruimte per persoon niet dat de emissiereducties ook volledig nationaal hoeven plaats te vinden. Naar verwachting zullen door internationale emissiehandel de reële emissiereducties in de Annex-1 landen aanzienlijk lager zijn dan de aangegeven afname van de emissieruimte. Daarmee zullen enerzijds de kosten veel lager kunnen zijn dan zonder emissiehandel, en anderzijds investeringsstromen in lage emissie energiesystemen in ontwikkelingslanden totstandkomen. In dat geval zou het verbruik in Europa terugmoeten van 11.000 kg CO₂-equivalenten per persoon per jaar naar 5.500 kg CO₂-equivalenten per persoon per jaar. Stabilisatie van de broeikasgasconcentratie is technisch en economisch mogelijk, maar de implementatie vereist sterke veranderingen in het energiesysteem. Kostenschattingen zijn onzeker, en hangen ondermeer af van de ingeschatte technologische ontwikkeling, de emissieontwikkeling zonder klimaatbeleid en de flexibiliteit van het economisch systeem.

Naar verwachting zouden de kosten van emissiebeperking voor stabilisatie in de orde van grootte van 1% van het 'wereld-BNP' kunnen liggen (schattingen liggen doorgaans in de orde van 0.5 tot 4%). Bij een hoge-groeitoekomst zoals in het MONDIALE MARKT-wereldbeeld zouden de kosten tot boven de 2% van het 'wereld-BNP' kunnen uitkomen. Er zijn ook grote verschillen tussen de regio's. Regio's als Afrika en Zuid-Azië kunnen profiteren van klimaatbeleid, terwijl de kosten oplopen tot 3-4% voor het Midden-Oosten en Turkije en tot 2% voor de voormalige Sovjet Unie (GOS). De veranderingen in het energiesysteem hebben ook grote consequenties voor de handel in energiedragers. De energie-exporterende regio's (Midden-Oosten, GOS, Latijns-Amerika en delen van Afrika) zullen leiden onder verminderde exportmogelijkheden.

Het implementeren van mondiaal klimaatbeleid heeft als bijkomend voordeel dat ook de emissies van luchtverontreinigende stoffen zoals SO_2 en NO_x afnemen, waardoor een verbetering van de stedelijke luchtkwaliteit en vermindering van verzuringsrisico's wordt bereikt. Dit heeft als voordeel dat bestrijdingsbeleid voor deze stoffen minder gaat kosten. Voor Azië geldt bijvoorbeeld dat de oppervlakte die wordt blootgesteld aan hoge verzuringsrisico's met 50% zou kunnen afnemen bij klimaatbeleid gericht op stabilisatie (van Vuuren *et al.*, 2003). Dergelijke overwegingen gelden ook binnen Europa. Implementatie van het Kyoto protocol, bijvoorbeeld, zal naar verwachting voor 50% kunnen worden terugverdiend met vermeden kosten voor luchtverontreinigingsbeleid (EEA, 2003).



Figuur 5.4.1 CO_2 -emissieruimte per hoofd van de bevolking per regio bij gelijke emissierechten per hoofd in 2050, en de reële emissies per hoofd van de bevolking na emissiehandel (FAIR-model: Den Elzen en Lucas, 2003).

Sturingsmechanismen energievoorziening in de vier wereldbeeldbeelden	
MONDIALE MARKT (A1) <ul style="list-style-type: none"> • Voortzetting liberalisering van energiemarkt • Wegnemen handelsbeperkingen mondiaal • Investeren in energieonderzoek door bedrijven • Geen klimaatbeleid • Geen speciale interventie om wereldwijde toegang tot energie te verbeteren • Voorkeur voor efficiënt en schoon: elektriciteit en aardgas 	MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) <ul style="list-style-type: none"> • Liberalisering van energiemarkt binnen milieuraanvoorwaarden • Wegnemen handelsbeperkingen mondiaal • Overheid stimuleert energieonderzoek • Mondiaal klimaatbeleid gericht op stabilisering op een concentratie van 550 ppm CO₂-equivalenten • Technologieoverdracht en emissiehandel worden mede ingezet om wereldwijde toegang tot energie te verbeteren • Voorkeur voor efficiënt en schoon: inzet op besparing en hernieuwbare energiebronnen
VEILIGE REGIO <ul style="list-style-type: none"> • Liberalisering van energiemarkt maar mogelijke interventies vanuit voorzieningszekerheid • Tussen regio's blijven handelsbeperkingen bestaan • Investeren in energieonderzoek door bedrijven • Geen klimaatbeleid • Geen speciale interventie om wereldwijde toegang tot energie te verbeteren • Voorkeur voor zeker (en betaalbaar): kolen en kernenergie 	ZORGZAME REGIO <ul style="list-style-type: none"> • Deels terugdraaien liberalisering energiemarkt • Tussen regio's blijven handelsbeperkingen bestaan • Overheid stimuleert energieonderzoek • Geen klimaatbeleid • Geen speciale interventie om wereldwijde toegang tot energie te verbeteren • Voorkeur voor efficiënt en schoon: besparing en hernieuwbare energiebronnen. Overheid stuurt en faciliteert gedragsverandering gericht op minder energiegebruik

5.4.2 Technologie

De diverse maatregelen om de emissies van energiegebruik te verminderen, kunnen tot een beperkt aantal hoofdmogelijkheden worden teruggebracht:

- het verbeteren van de energie-efficiëntie waarmee energiediensten uit energie worden verkregen (technologische verbetering van processen en apparaten);
- het overgaan van het gebruik van fossiele energiebronnen met een hoge koolstofinhoud (bijvoorbeeld kolen) naar energiebronnen met een lagere koolstofinhoud (bijvoorbeeld aardgas) of naar energiebronnen met nauwelijks CO₂-emissies zoals kernenergie;
- het overgaan op het gebruik van hernieuwbare energiebronnen zoals waterkracht, windenergie, zonne-energie of biomassa;
- het wegvangen en afvoeren van milieuschadelijke stoffen (verzurende emissies, CO₂) nadat fossiele brandstoffen zijn verbrand ("schoon fossiel").

Hierna worden deze hoofdmogelijkheden kort beschreven en worden de voorkeuren per wereldbeeld aangegeven.

Verbetering energie-efficiëntie

Met het verhogen van de energie-efficiëntie worden de gevraagde energiediensten – door technische ingrepen – geleverd met een lagere inzet van energiebronnen. Er zijn nog steeds belangrijke ongebruikte mogelijkheden om meer energiediensten uit een eenheid elektriciteit of brandstof te verkrijgen (onder andere decentrale warmtekracht, brandstofcellen, waterstof). Door vervanging van processen en apparaten treedt een autonome verbetering van de energie-efficiëntie op, die vaak deels teniet wordt gedaan door eveneens toenemende eisen aan performance en gemak van de nieuwe processen en apparaten.

De efficiëntie zal in de marktgedreven wereldbeelden toenemen door innovatief op lagere kosten gericht beleid van concurrerende energiebedrijven (MONDIALE MARKT) en/of door de zorg om teruglopende voorzieningszekerheid (VEILIGE REGIO). Zonder sterke energieprijsstijgingen of overheidsbemoeienis zullen de bestaande barrières echter een scherpe verbetering in deze wereldbeelden verhinderen. In de door solidariteit gedreven wereldbeelden zal het draagvlak voor energiebesparingsbeleid het grootst zijn, maar zonder internationale afspraken en bij een lage economische groei (ZORGZAME REGIO) kan de effectiviteit daarvan tegenvallen.

Verlaging koolstofintensiteit

Het gebruik van kolen leidt tot hogere CO₂-emissies dan het gebruik van aardolie. Het gebruik van aardgas leidt weer tot lagere emissies dan bij gebruik van aardolie, vanwege het lagere gehalte aan koolstof. Door van kolen over te stappen op olie of aardgas (*'fuel-switch'*), kunnen CO₂-emissies dus worden verlaagd. In het verleden is dit op grote schaal reeds gebeurd; na de oliecrises met als voornaamste reden het verminderen van de afhankelijkheid van olie, maar ook na omvangrijke aardgasvondsten in Europa omdat aardgas nu eenmaal een 'comfortabelere' en schonere energiedrager is. In de verschillende wereldbeelden wordt niet specifiek gestuurd op deze manier van emissievermindering. Wel leidt het klimaatbeleid in MONDIALE SOLIDARITEIT tot een financiële impuls om over te gaan op brandstoffen met een lager koolstofgehalte.

Op dit moment heeft kernenergie in de verschillende Europese landen een zeer verschillend aandeel in de energievoorziening. In vrijwel alle Europese landen is recent besloten tot het uitfaseren van nucleair vermogen. Weerstanden in de samenleving tegen kernenergie houden verband met de problematiek van het radioactief afval, het risico van proliferatie en de kans op ongelukken. Kernfusie heeft deze problemen van de huidige kernsplijtingstechnologie niet, maar voor kernfusie wordt geen substantiële bijdrage aan de energievoorziening verwacht voor 2050 (PCAST, 1995).

De rol van kernenergie neemt af in het MONDIALE MARKT-wereldbeeld vanwege de hoge investeringen en risicopremies van kernenergie en in de wereldbeelden MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO vanwege de maatschappelijke onaanvaardbaarheid van de problemen met radioactief afval, proliferatie en ongelukken. In het VEILIGE REGIO-wereldbeeld verdwijnen deze weerstanden vanwege de wens om betaalbare energie van eigen bodem te hebben. In dat wereldbeeld kan het aandeel kernenergie dus toenemen.

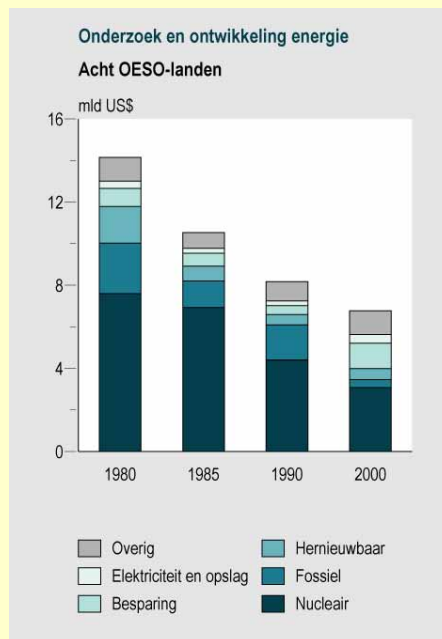
Huidige ontwikkelingen: overheidsinvesteringen in R&D energie

Investeringen in onderzoek en ontwikkeling (R&D) zijn van groot belang voor de energiehuishouding. Spectaculaire voorbeelden uit het verleden zijn de snelle kostendalingen in de offshore olie- en gaswinning. Minder spectaculair, maar niet minder belangrijk zijn de technologische innovaties en doorbraken in de sfeer van dubbelglas, energiezuinige verlichting en gasturbines voor elektriciteitsopwekking.

In wereldbeelden waarin de mogelijkheden tot veranderingen in levensstijl onhaalbaar en/of onwenselijk worden geacht, wordt grote nadruk gelegd op het belang van technologische innovatie. Er is echter een halvering van de overheidsuitgaven aan energiegerelateerde R&D opgetreden tussen 1980 en 2000 (figuur 5.4.2). Voor de R&D-investeringen door bedrijven bestaan minder goede statistieken, maar uit de beperkte data is een vergelijkbare trend waarneembaar (Williams, 2001). In 2003 liggen de R&D-uitgaven van de (zelfde) OESO-landen 12% hoger dan in 2000. Of hier sprake is van een trendbreuk is nog niet duidelijk.

De overheden in acht OESO-landen besteden samen circa 90% van de wereldwijde energiegerelateerde R&D-gelden (waarvan circa tweederde in de VS en Japan). Er waren tussen 1980 en 2000 forse verminderingen in deze bestedingen: op het gebied van fossiele brandstoffen (-84%), kernenergie (-60%; fusie en splitsing samengenomen) en hernieuwbare energie (-30%). Een grote toename vond plaats op het gebied van energiebesparing (+40%) en elektriciteit en opslag (17%). Ook in 2000 was het grootste deel (circa 60%) nog gericht op de energie aanbodzijde.

De uitgaven voor energiegerelateerde R&D geven een inspanningsniveau aan, niet in hoeverre deze inspanningen succesvol zijn en daadwerkelijk bijdragen aan de energiedoelstellingen. Bedacht moet worden dat het energiesysteem ook wordt beïnvloed door niet rechtstreeks op energietechnologie gerichte R&D, bijvoorbeeld vanuit defensie of ruimtevaart.



Figuur 5.4.2 Overheidsbudgetten voor R&D energie in acht OESO-landen, 1980-2000 (IEA, 2003b).

Hernieuwbare energiebronnen

Waterkracht, wind en zonne-energie

De stromingsbronnen waterkracht en windenergie leveren koolstofvrije elektriciteit. Met fotonvoltaïsche zonnecellen (PV) kan zonlicht direct in CO₂-vrije stroom worden omgezet.

Waterkracht heeft wereldwijd een groot potentieel, maar hiervan is ook al een groot deel gerealiseerd. Voor Europa zijn de aanvullende mogelijkheden van waterkracht gering, in Nederland is geen noemenswaardig potentieel aanwezig.

In alle vier de wereldbeelden kan uitbouw van het windvermogen plaatsvinden. In de wereldbeelden MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO wordt windenergie gesteund vanwege de aandacht voor het klimaat. Daarbij worden de benodigde overheidssubsidies gezien als maatschappelijke investeringen die kunnen leiden tot een snelle technologische verbetering van windturbines ('learning by doing'), waardoor windenergie in deze wereldbeelden op termijn wat betreft kosten met fossiele energie kan gaan concurreren.

Tabel 5.4.1 Potentiële bijdrage hernieuwbare energiebronnen aan energievoorziening in Nederland.

Techniek	Huidige bijdrage energievoorziening	Potentiële bijdrage energievoorziening 2030	Potentiële bijdrage CO ₂ emissiereductie	Ruimtegebruik bij invulling potentieel
	%			
Energieteelt	0	2,5	2,5	3,5–7
Wind op zee ¹⁾	0	2,5–4	6–8	2,5
Wind op land	0,25	0,7	1	0,3
zonnecellen	0,05	0,1	0,2	0,0

1) Wind op zee: percentage ruimte ten opzichte van Nederlands deel van de Noordzee.

Overigens kunnen in deze wereldbeelden conflicterende waarden, zoals behoud van landschap en natuur, een grotere belemmering voor grootschalige introductie blijken te zijn dan de kosten. In de marktgedreven wereldbeelden is er minder (overheids)steun voor windprojecten vanwege de te hoog geachte kosten; landschaps- en natuuraspecten spelen een ondergeschikte rol. Groei van het windvermogen in de marktgeoriënteerde werelden is echter mogelijk via *spill-overs* uit niche-markten of uit regio's waar de heersende windnelheden een concurrerende implementatie van windenergie mogelijk maakt.

Zonne-energie is momenteel de duurste vorm van hernieuwbare energieopwekking. Voor dat grootschalige levering van elektriciteit door zonnecellen mogelijk wordt, is daarom een combinatie van doorbraken, kostprijsverlagingen en verhoging van R&D-inspanningen nodig. De kansen daarop lijken het grootst in MONDIALE SOLIDARITEIT, waarbij vergelijkbare argumenten als voor windenergie gelden. Het ruimtebeslag van verschillende hernieuwbare energiebronnen is voor de Nederlandse situatie weergegeven in tabel 5.4.1 (gebaseerd op Menkveld, 2002).

Schattingen geven aan dat de potentiëlen voor windenergie en zonnecellen in Europa op de lange termijn aanzienlijk zijn. Voor West-Europa wordt voor 2030 en later een technisch potentieel voor zonne-energie ingeschat in de orde van 3 tot $9 \cdot 10^{18}$ J elektriciteit, overeenkomend met 5-15% van het huidige Europese energiegebruik (Hoogwijk, 2004). Hiervoor zou een oppervlakte van circa 0,3-0,8% van Europa benodigd zijn. Voor windenergie (op land) wordt in Europa op de lange termijn een technisch potentieel van ongeveer $7 \cdot 10^{18}$ J per jaar (10% van het huidige energiegebruik, Hoogwijk, 2004). Voor een dergelijke capaciteit aan windvermogen zou circa 2% van de landoppervlakte in Europa benodigd zijn.

Het technisch potentieel van zonne-energie op mondiale schaal is veel hoger (Hoogwijk, 2004) en komt overeen met meer dan tweemaal het huidig mondiaal energiegebruik. Op vergelijkbare wijze komt het technisch potentieel van windenergie op wereldschaal overeen met circa 40-50% van het huidige mondiale energiegebruik.

Biomassa en biobrandstoffen

Biomassa betreft materialen van biologische oorsprong die voor de energiehuishouding kunnen worden ingezet. Op dit moment is het (beperkte) gebruik van biomassa vooral ge-

baseerd op het verbranden van organisch afval en op het gebruik van rest- en afvalstromen uit de bos- en landbouw. Dit is relatief goedkoop, maar duurder dan gebruik van fossiele energiebronnen. De teelt van biomassa heeft een veel groter potentieel maar tegen hogere kosten, die echter in de toekomst kunnen dalen bij stijgend biomassagebruik als gevolg van leer- en schaaleardeffecten. Naast de nu nog hogere kosten voor biomassa spelen het ruimtegebruik en mogelijke andere ecologische en sociaal-culturele effecten een rol bij biomassateelt. Bij beperkte eigen ruimte voor biomassateelt is import mogelijk uit Oost-Europa en de voormalige Sovjet-Unie, maar ook uit Zuid-Amerika en Afrika.

De inzet van biomassa richt zich voornamelijk op opwekken van elektriciteit (en warmte) en de vervaardiging van biobrandstoffen voor transport, ter vervanging van benzine. Bij het produceren van biobrandstoffen voor transport hangt de energie- en CO₂-efficiëntie over de gehele productieketen ('*well-to-wheel*') sterk af van de gebruikte grondstoffen en omzettingmethoden. Bij inefficiënte combinaties wordt slechts 20-30% CO₂-emissiereductie gerealiseerd, terwijl er ook biobrandstoffen zijn beschreven die (in de toekomst) een emissiereductie van 60 tot 100% bewerkstelligen ten opzichte van conventionele fossiele transportbrandstoffen (Fulton, 2004).

In Nederland heeft het telen van biomassa in geen enkel wereldbeeld een belangrijke toekomst, vooral vanwege het ruimtegebruik c.q. de hoge landprijzen. In Europa is het potentieel voor energieteelt aanzienlijk groter (*tabel 5.4.2*). Via importen van biomassa is in alle wereldbeelden wel enige ruimte voor het gebruik van biomassa, hoewel de hogere kosten de toepassing in de A-wereldbeelden sterk zullen remmen. In het B1-wereldbeeld is de mogelijke inzet het grootst indien in de toekomst in regio's als Zuid-Amerika en Afrika op grote schaal en tegen verhoudingsgewijs lage kosten kan worden geproduceerd en de openheid van de wereldeconomie en de zorg om klimaatverandering de noodzakelijke stimulansen en (handels)infrastructuur mogelijk maken. In het regionaal georiënteerde wereldbeeld B2 zal de rol van biomassa meer lokaal van aard en (dus) bescheidener zijn. De kosten zullen hoger zijn, maar mogelijke voordelen zijn werkgelegenheid in de eigen regio, handelsbalansvoordelen en het continueren van landbouwactiviteiten in een 'vitaal platteland'.

'Schoon fossiel'

'Schoon fossiel' – het afvangen en opslaan van CO₂ bij grote verbrandingsinstallaties – is een alternatieve mogelijkheid voor de overgang naar een 'koolstofvrije' toekomst. Een substantiële bijdrage van deze (noodzakelijkerwijs) grootschalige optie lijkt alleen haalbaar in een B1-wereldbeeld waarin klimaatstabilisatie wordt nagestreefd via internationaal klimaatbeleid. In een A1-wereldbeeld kan schoon fossiel alleen een rol spelen indien de gevolgen van klimaatverandering voldoende ernstig zijn zodat ook in dat wereldbeeld actief klimaatbeleid wordt gevoerd.

Wat is het potentieel voor biomassateelt?

Op de diverse schaalniveaus zijn schattingen gemaakt van het potentieel aan biomassa dat kan worden ingezet voor de energievoorziening. De schattingen vallen vaak uiteen in bijdragen van reststromen uit bos- en landbouw en bijdragen van biomassateelt. Bij de inschattingen van het potentieel van biomassateelt speelt een aantal factoren een belangrijke rol, zoals:

- de toekomstige beschikbaarheid van land voor biomassateelt, welke afhankelijk is van ontwikkelingen in de landbouw en van overige (toekomstige) ruimteclaims;
- de ontwikkeling van biomassaproductietechnieken waardoor in de toekomst mogelijk hogere opbrengsten per hectare mogelijk zijn dan nu;
- de ontwikkeling van land-, arbeids-, kapitaal-, omzettings- en transportkosten en de ontwikkeling van de kosten van (concurrerende) fossiele energiebronnen.

In Nederland is circa $70 \cdot 10^{15}$ J per jaar beschikbaar aan rest- en afvalstromen uit de bos- en landbouw. Daarnaast kan uit overige organische afvalstromen circa $90 \cdot 10^{15}$ J per jaar worden gewonnen (Faaij, 1997). Op basis van de diverse ruimteclaims wordt een potentieel voor biomassateelt geschat van $30\text{--}60 \cdot 10^{15}$ J per jaar in 2015 (Faaij, 1997). Een andere inschatting van de mogelijke bijdrage van biomassa in Nederland komt uit op een potentieel van $30\text{--}80 \cdot 10^{15}$ J per jaar aan reststromen en $12\text{--}70 \cdot 10^{15}$ J per jaar aan biomassateelt (EZ, 1997). Op basis van deze potentielen wordt verwacht dat biomassa naar Nederland zal worden geïmporteerd zodra biomassa een substantiële bijdrage moet leveren aan de binnenlandse energievoorziening. Het Ministerie van EZ (2003) heeft samen met maatschappelijke organisaties in het project Transitie Biomassa geopperd om in het jaar 2040 de Nederlandse energievoorziening voor 30% te laten draaien op biomassa.

Het beschikbare potentieel geteelde biomassa in West-Europa wordt geschat op circa $10 \cdot 10^{18}$ J per jaar (10 EJ; Exajoule) in het jaar 2050 (Hoogwijk, 2004). Daarbij is uitgegaan van vrijkomende landbouwgronden door efficiëntieverbeteringen in de landbouw en van kostendalingen als gevolg van schaal- en leereffecten. Op dezelfde manier wordt voor de gehele wereld een (economisch) potentieel voor biomassateelt berekend van $130\text{--}270 \cdot 10^{18}$ J per jaar in 2050 (Hoogwijk, 2004). In de World Energy Outlook (IEA, 2001) wordt een huidig (1990) economisch potentieel berekend van $110 \cdot 10^{18}$ J per jaar (energieteelt) en een economisch energieteelt-potentieel van $125\text{--}150 \cdot 10^{18}$ J per jaar in 2020.

Op basis van dergelijke potentiële schattingen lijkt een aanzienlijk aandeel van het (wereldwijde) energiegebruik te kunnen worden ingevuld door (geteelde) biomassa. De feitelijke toepassing zal sterk afhangen van de ontwikkelingen op landbouwgebied en van het wel of niet introduceren van klimaatbeleid. Overigens geeft een onzekerheidsanalyse van de wereldwijde potentiële schattingen aan dat deze kunnen variëren van 0 tot 100% van het energiegebruik (Hoogwijk, 2004).

Een overzicht van de bovengenoemde (toekomstige) potentiële schattingen is opgenomen in *tabel 5.4.2*. Op basis van inschattingen van de gewasopbrengsten per hectare en de verbrandingswaarde van de biomassagewassen kan eveneens worden aangegeven welke oppervlakten benodigd zijn voor de genoemde potentiëlen. Dit is eveneens aangegeven in onderstaande tabel. Vanwege de onzekerheden in gewasopbrengsten zijn de marges hierin groot. De bovenwaarde voor de oppervlakte voor biomassateelt in Nederland (300.000 ha) komt in grootte overeen met circa tweederde van het huidig areaal aan natuurgebied in Nederland en is gelijk aan ca. 7% van de landoppervlakte van Nederland.

Tabel 5.4.2 Potenties en benodigde oppervlakten voor biomassateelt op verschillende schaalniveaus.

Geografisch schaalniveau	Toekomstig economisch potentieel biomassateelt in 10^{18} J per jaar	Potentieel als percentage van huidig energiegebruik in %	Benodigd grondoppervlak in %
Nederland	0,01–0,07	0,3–2,3	0,5–7
West-Europa	10	15	5–11
Wereld	110–270	25–60	1,5–7,5

Tabel 5.5.1 Overzicht van gekozen indicatoren gekoppeld aan de doelstellingen uit paragraaf 5.2.

Doelstelling	Indicator
Zuinig met energievoorraden	energiegebruik gebruik fossiele voorraden aandeel hernieuwbare energiebronnen
Klimaatstabilisatie	CO ₂ -emissie concentratie broeikasgassen in de atmosfeer temperatuurstabilisatie op 2°C
Geen verslechtering voorzieningszekerheid	zelfvoorzieningsgraad Europa lange-termijn voorzieningszekerheid Europa
Lage energieprijzen	mondiale energieprijzen olie en gas energiekosten Europa (% BBP) energiekosten mondiaal (% BBP)
Een veilige energievoorziening	-
Een schone energievoorziening	-
Wereldwijde toegang tot energie	-

5.5 Doorwerking wereldbeelden

In de drie voorgaande paragrafen zijn de wereldbeelden beschreven wat betreft doelen (*paragraaf 5.2*), middelen (*paragraaf 5.3*) en sturing (*paragraaf 5.4*). Op basis van de beschrijvingen van de wereldbeelden wordt onderstaand een overzicht gegeven van de belangrijkste ontwikkelingen per wereldbeeld vanaf heden tot 2030 aan de hand van een aantal voorbeelden. Daarbij zijn ook de in hoofdstuk 2 geselecteerde indicatoren (CO₂-emissie, energieprijzen, energiegebruik en voorzieningszekerheid) opgenomen. De gekozen indicatoren dekken niet alle doelstellingen af (*tabel 5.5.1*).

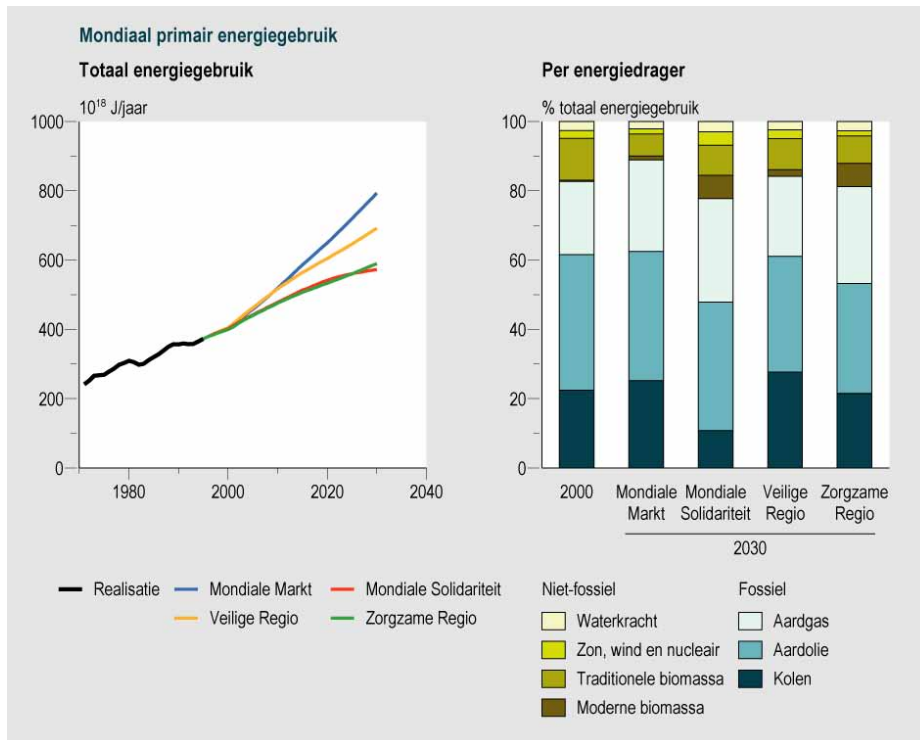
Voor de doorwerking van de wereldbeelden is gerekend met het energiemodel TIMER van het RIVM-MNP. De energiepaden uit TIMER zijn gematcht met algemene economische ontwikkelingen volgens vier scenario's in het algemeen-evenwichtsmodel WorldScan (CPB, 2003). Met het IMAGE-model van het RIVM-MNP zijn de emissies en ecologische effecten doorgerekend. (Een beschrijving van de doorwerking is eveneens gegeven in Bollen *et al.*, 2004a). In de doorrekening zijn de doelen en sturingsstrategieën per wereldbeeld constant gehouden en blijven eventuele reacties van de samenleving op de ontwikkelingen buiten beschouwing.

Omdat de doorwerking van de effecten op het klimaatstelsel pas op langere termijn zichtbaar worden, is voor relevante indicatoren een doorkijk gemaakt naar 2100.

5.5.1 Zuinig met energievoorraden

Energiegebruik

Uitgaande van de in hoofdstuk 2 besproken veronderstellingen over de groei van de (wereld)bevolking en de (als BNP gemeten) economische activiteiten is het gebruik van



Figuur 5.5.1 Doorwerking van het totale mondiale energiegebruik voor de vier wereldbeelden; opbouw van het energiepakket in 2030.

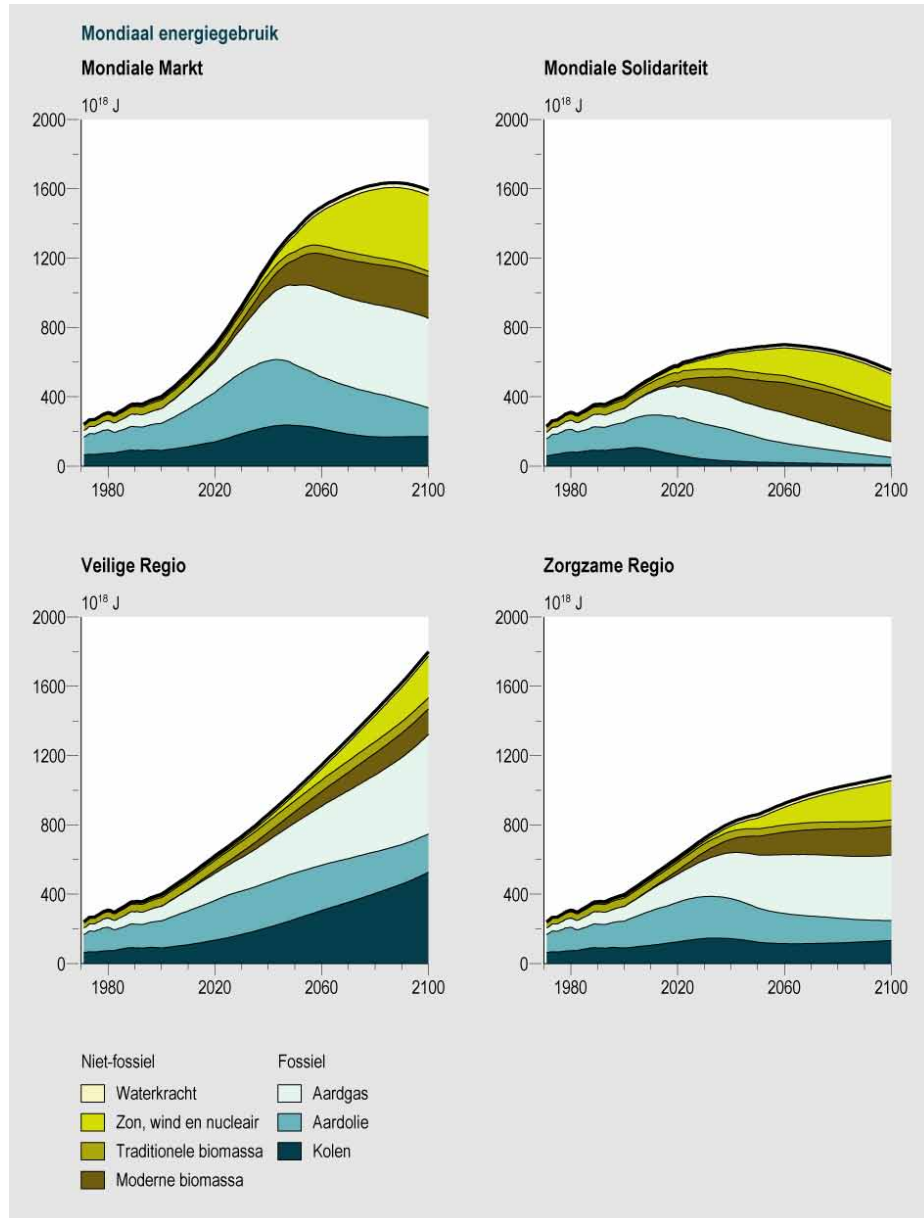
secundaire en primaire energiedragers vooruit berekend voor de vier wereldbeelden. Voor alle wereldbeelden is sprake van een toenemende vraag naar energiediensten, vooral voor transport en elektriciteitstoepassingen. Het wereldwijde primaire energiegebruik neemt dientengevolge toe van de huidige $400 \cdot 10^{18}$ naar $600 \cdot 10^{18}$ J per jaar in het B1-scenario, tot ruim $800 \cdot 10^{18}$ J per jaar in het A1-scenario in 2030 (figuur 5.5.1). Deze ontwikkelingen in het mondiale energiegebruik vallen binnen de bandbreedte die in een aantal andere scenariostudies wordt aangegeven (WEC, 2001; Shell, 2002). Afhankelijk van de voorkeuren in de verschillende wereldbeelden verschilt de samenstelling van het brandstofpakket.

Pas op de termijn van 2100 worden de verschillen in de trends in energiegebruik duidelijk zichtbaar. Het energiegebruik in de beide marktgeoriënteerde werelden ligt dan een factor 2 hoger dan in de B-werelden (figuur 5.5.2). In het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) buigt de trend in het mondiale energiegebruik na 2050 om en gaat het energiegebruik uiteindelijk weer naar het niveau van de huidige situatie. Het gebruik van fossiele brandstoffen ligt dan onder het huidige niveau; het aandeel hernieuwbare energiebronnen is daarbij sterk gestegen.

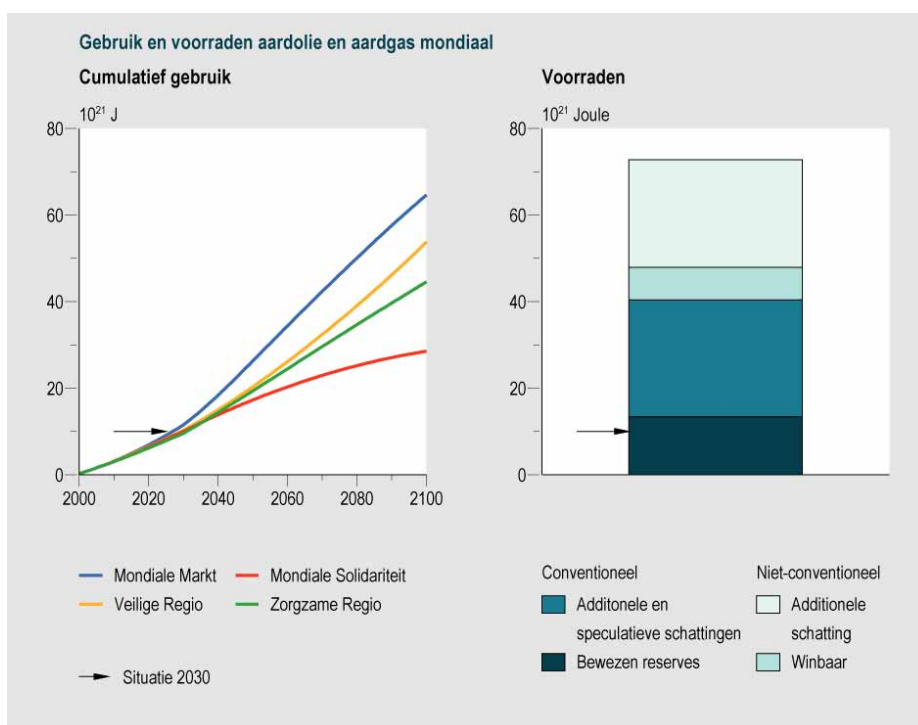
In Europa is al een ombuiging in energiegebruik te zien in de B-werelden in de periode 2015-2020 (figuur 5.5.2). In 2030 ligt het energiegebruik in MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO met circa $55\text{-}60 \cdot 10^{18}$ J per jaar aanzienlijk lager dan in de beide marktgeoriënteerde werelden ($80\text{-}90 \cdot 10^{18}$ J per jaar).

Gebruik fossiele energievoorraden

In alle wereldbeelden blijven zowel op mondiale als Europese schaal fossiele brandstoffen belangrijk, en dan voornamelijk aardolie en aardgas. Tussen 2000 en 2030 wordt zoveel



Figuur 5.5.2 Het mondiale energiegebruik in de periode tot 2100 neemt in de wereldbeelden MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO sterker toe dan in de wereldbeelden MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO.



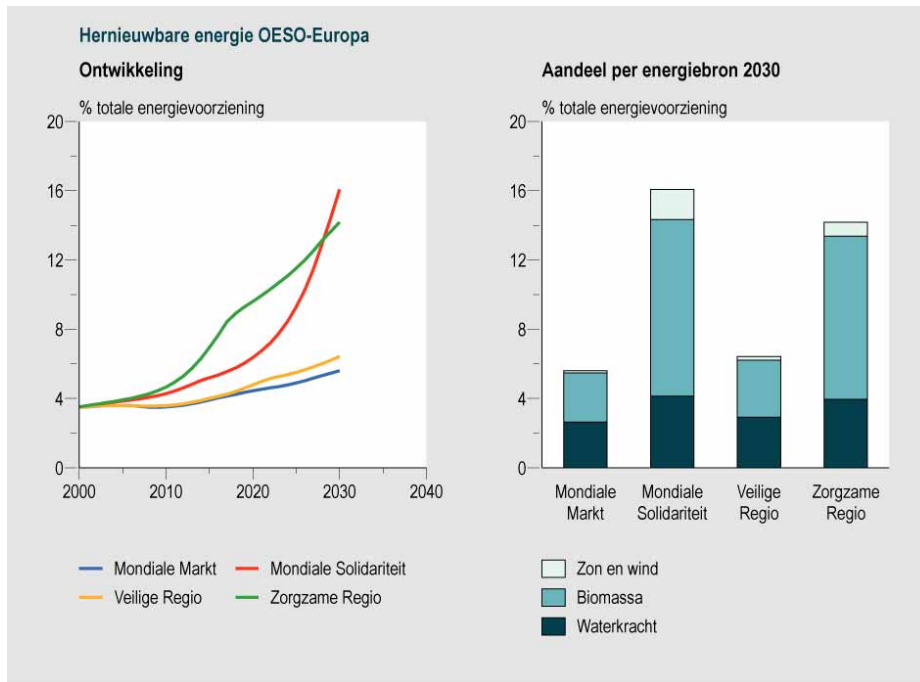
Figuur 5.5.3 Wereldwijd cumulatieve winning van aardolie en aardgas bij doorwerking van de vier wereldbeelden, afgezet tegen de schattingen van mondiale olie- en gasvoorraden, 2000-2100. In 2030 is ruim driekwart van de thans bewezen reserves verbruikt.

olie en gas gewonnen en verbrand, dat daarmee mondiaal ruim driekwart van de huidige bewezen conventionele reserves wordt opgebruikt (figuur 5.5.3). Dit resulteert in een geleidelijke stijging van de kostprijs en zal daardoor een (beperkte) verbetering van de energie-efficiëntie veroorzaken en een energieaanbod gebaseerd op niet-fossiele energie stimuleren. Overigens zijn de huidige als reserve aangemerkte voorraden slechts een klein deel van de totaal geraamde voorkomens aan conventionele en onconventionele energiedragers (tabel 5.3.1). In Nederland en Europa raken op termijn van 2020-2040 de belangrijkste olie- en gasreserves uitgeput en worden geleidelijk aan ook de meer additionele voorraden aanbevoerd.

Hernieuwbare energiebronnen

Op mondiale schaal neemt het aandeel hernieuwbare energie toe van 3% in 2000 tot 4% in 2030 in de A-werelden (MONDIALE MARKT EN VEILIGE REGIO) en tot 10-12% in de B-werelden. Mondiaal wordt daarbij 1% van het areaal ingezet voor biomassa-productie.

In Europa neemt in MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO het aandeel hernieuwbare energiebronnen substantieel toe van nog geen 4% in 2000 tot 14-16% in 2030. Verreweg het grootste deel van de toename is afkomstig van energie uit biomassa (figuur 5.5.4). Het aandeel hernieuwbare energie in de beide marktgeoriënteerde werelden (MONDIALE MARKT, VEILIGE REGIO) blijft hierbij duidelijk achter.



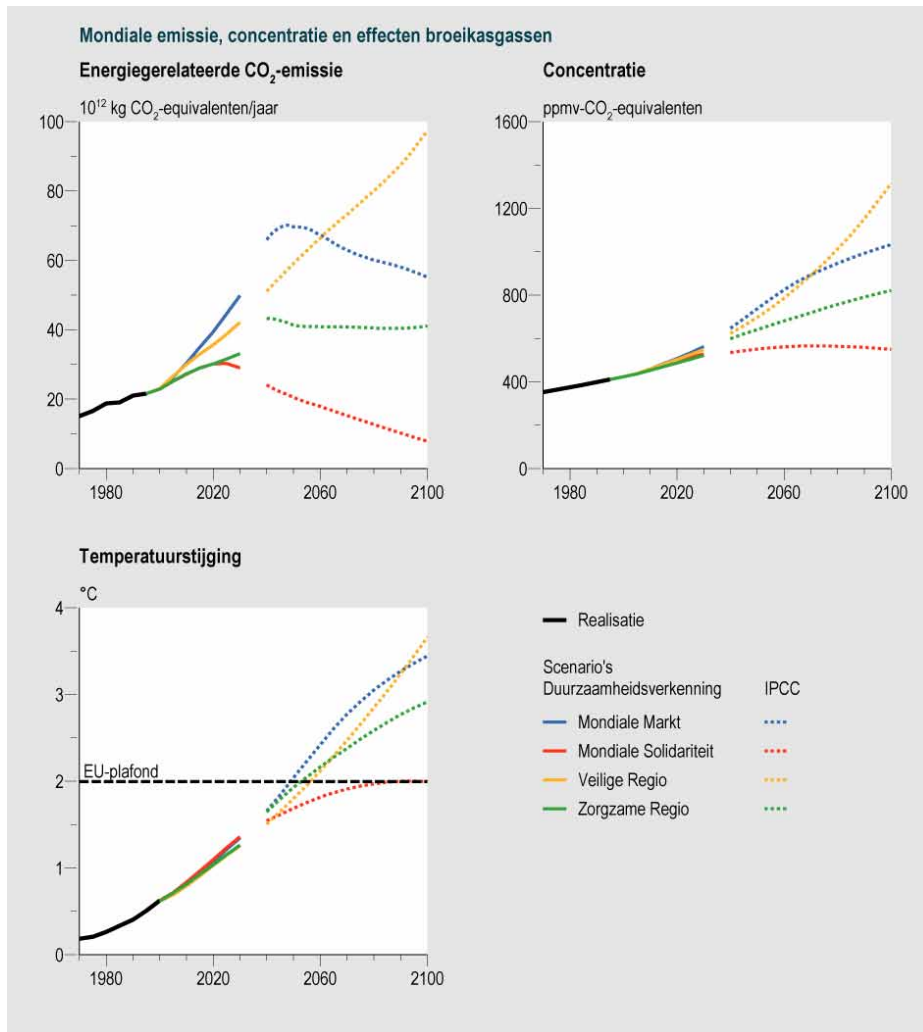
Figuur 5.5.4 Ontwikkeling en aandeel hernieuwbare energiebronnen per wereldbeeld, 2000-2030. Hier weergegeven voor OESO-Europa.

Vanwege de geringe beschikbaarheid van ruimte in Europa nemen bij een stijgend biomassa-gebruik de importen van buiten Europa sterk toe. In B1 is circa de helft van de biomassa voor energieproductie afkomstig van buiten Europa. In het A1-wereldbeeld wordt in 2030 een oppervlakte van circa 50.000 km² gebruikt voor de teelt van biomassa; dit is een gebied dat circa 25% groter is dan de landoppervlakte van Nederland, dit komt overeen met circa 1,5% van het landoppervlak (OESO-Europa). In het B1-wereldbeeld is in 2030 een tweemaal zo groot areaal in gebruik voor biomassateelt in OESO-Europa.

Na 2030 neemt in de wereldbeelden het aandeel hernieuwbare energie mondiaal substantieel toe. Dit is het gevolg van een geleidelijk gunstiger kostenverhouding tussen de fossiele brandstoffen (worden duurder) en de hernieuwbare bronnen (worden relatief goedkoper). Op de termijn van 2100 kan dit in het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT betekenen dat het merendeel van de energievoorziening afkomstig is van hernieuwbare energie (meer dan 70% in 2100; *figuur 5.5.2*). In MONDIALE MARKT en ZORGZAME REGIO groeit het aandeel schone energiebronnen ook aanzienlijk (tot circa 45% van de energievoorziening), terwijl in VEILIGE REGIO het aandeel lager ligt (rond 25%).

5.5.2 Klimaatstabilisatie

In *figuur 5.5.5* worden per wereldbeeld de CO₂-emissies gegeven tot 2030 en de broeikasgasconcentraties in de atmosfeer. De CO₂-emissies in de B-werelden liggen beide lager dan die in de A-werelden. Alleen in de B1-wereld vindt op de termijn van 2030 een duidelijke omslag plaats en is een afnemende trend zichtbaar. Deze trend vertaalt zich in 2030



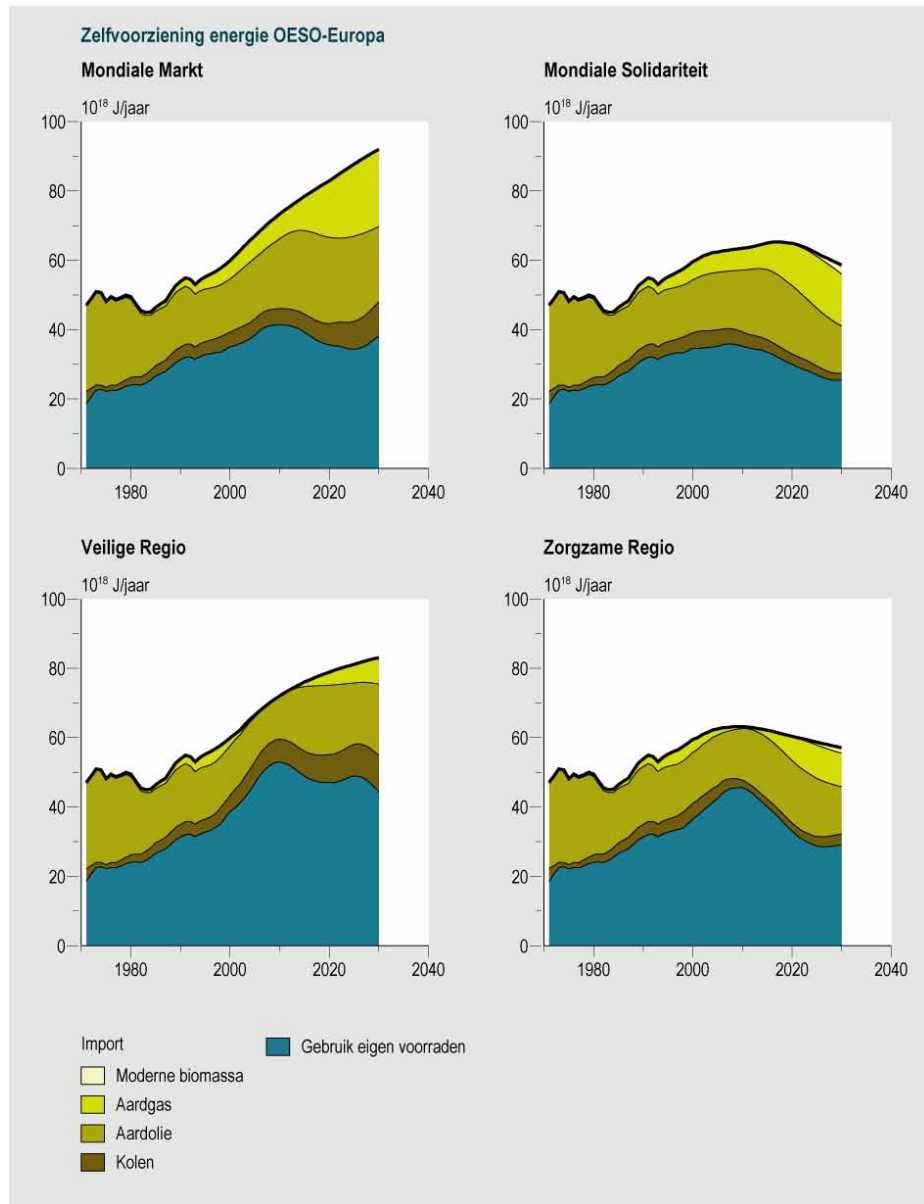
Figuur 5.5.5 CO₂-emissies, broeikasgasconcentratie in de atmosfeer en temperatuurstijging, 1970-2030, met een doorkijk naar 2100.

echter nog niet in afnemende broeikasgasconcentraties (figuur 5.5.5). Dit heeft te maken met de traagheid in het klimaatsysteem, waardoor de effecten op temperatuurstijging pas op langere termijn zichtbaar worden (figuur 5.5.5). Omdat ook het sociaal-economische systeem vertragende factoren in zich bergt (denk aan de levensduur van gebouwen en elektriciteitscentrales), is de maximum temperatuurstijging van 2°C moeilijk of niet haalbaar als niet ruim vóór 2030 maatregelen worden genomen.

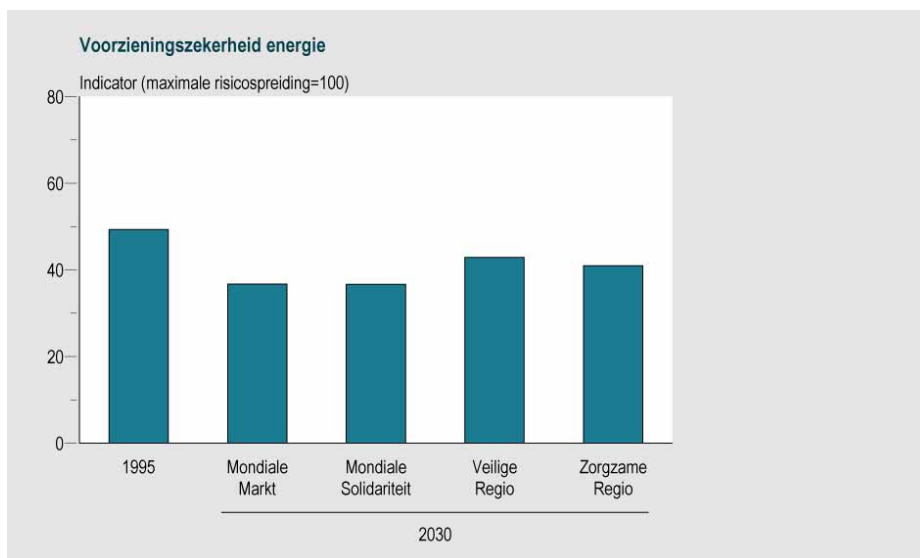
5.5.3 Voorzieningszekerheid

Zelfvoorziening Europa

In de 'open' wereldbeelden MONDIALE MARKT (A1) en MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) neemt de energiehandel tussen regio's fors toe: van circa $80 \cdot 10^{18}$ J per jaar in 2000 loopt het op tot circa $190 \cdot 10^{18}$ J per jaar in B1 en tot $280 \cdot 10^{18}$ J per jaar in A1 in 2030. In de 'ge-



Figuur 5.5.6 Totale energiegebruik en import van energie door Europa in de verschillende wereldbeelden, 1970-2030 (10^{18} J).



Figuur 5.5.7 Lange-termijn voorzieningszekerheid OESO Europa in 2030 voor vier wereldbeelden (Jansen et al., 2004). Een waarde van 100 wordt bereikt bij gelijke aandelen en volledig in eigen regio geproduceerde energiedragers.

sloten' wereldbeelden A2 en B2 blijft de energiehandel in 2030 op een niveau van $140\text{-}150 \cdot 10^{18}$ J per jaar, toch nog bijna het dubbele van het huidige niveau.

Het Midden-Oosten en de landen van de voormalige Sovjet-Unie blijven de belangrijkste olie- en gasexporteurs. Steenkool komt vooral uit Australië en Zuid-Afrika terwijl moderne biobrandstoffen kansen bieden voor Zuid-Amerika en Afrika.

Voor Europa neemt de import van energie in alle vier de wereldbeelden toe; van een lichte toename in B1 en B2 tot een sterke toename in A1 en A2 (figuur 5.5.6). Zowel voor aardolie als steenkool blijft de importafhankelijkheid hoog. Voor aardgas geldt dat de EU-voorraden in de beschouwde periode grotendeels opraken en dat ook hiervoor import de belangrijkste bron wordt. De zelfvoorziening in Europa daalt daarmee in de mondiale werelden van 60% thans, naar 40-45% in 2030. De afname in de meer op zelfvoorziening gerichte regionale werelden (A2, B2) is minder en komt op 50-55% uit.

Lange-termijn voorzieningszekerheid Europa in 2030

Ten behoeve van deze verkenning is getracht een aantal aspecten inzake de voorzieningszekerheid in één indicator samen te brengen (Jansen et al., 2004). Het gaat om een indicator voor de lange-termijn voorzieningszekerheid; de indicator is dus ongeschikt om de kans op plotselinge aanvoeronderbrekingen aan te geven. Deze macro-indicator houdt rekening met (de ontwikkeling van) vier factoren: de diversiteit van de inzet van energiebronnen (risicospreiding), het aandeel import in elk van de energiebronnen, de politieke stabiliteit van de herkomstregio en de (resterende) bewezen en voorziene energievoorraden per energiebron per herkomstregio. De politieke stabiliteit van een herkomstregio is daarbij gebaseerd op de Human Development Index (HDI) van UNDP (UNDP, 2004).

Voor de energiehuishouding in OESO-Europa in 2030 is deze voorzieningszekerheidsindicator berekend voor de vier wereldbeelden (*figuur 5.5.7*). Voor alle wereldbeelden blijkt de aldus bepaalde zekerheid van de energievoorziening in 2030 te zijn afgenomen ten opzichte van de situatie in het basisjaar (1995). Behalve in A1 neemt de spreiding in de primaire brandstofmix toe, wat in deze benadering tot een verbetering van de voorzieningszekerheid leidt. Dit wordt echter weer tenietgedaan door een toenemend aandeel van de energie-importen. Zodoende neemt de voorzieningszekerheid het sterkst af in de A1- en B1-scenario's – maar het wordt hier dan ook veel minder als probleem gezien. De stabiliteit van de herkomstlanden en de uitputting van de energievoorraden blijken in de gehanteerde indicator slechts een geringe (neerwaartse) invloed te hebben.

5.5.4 Ontwikkeling energieprijzen

Prijzen aardolie en aardgas

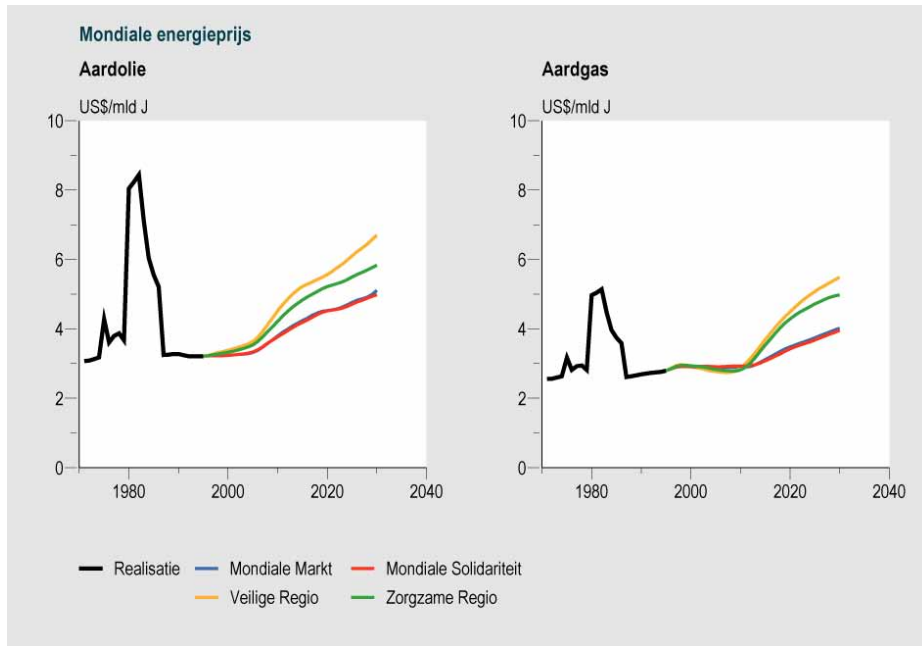
Een van de belangrijke krachten achter een aantal veranderingen in de energievoorziening zijn de prijsstijgingen tengevolge van voortgaande uitputting van voorraden. Omdat dit deels wordt gecompenseerd door technische vooruitgang bij exploratie en winning stijgt in de wereldbeelden A1 en B1 de kostprijs toch maar langzaam (*figuur 5.5.8*). In het B1-scenario moeten de eindgebruikers echter wel beduidend meer gaan betalen voor hun energie, omdat een forse belasting op de uitstoot van koolstof wordt geheven als onderdeel van internationaal klimaatbeleid. In de wereldbeelden A2 en B2 bestaan meer geopolitieke en economische barrières tussen de regio's en een grotere gerichtheid op energie-zelfvoorziening. Hierdoor nemen de aardolie- en aardgasprijzen in deze wereldbeelden sterker toe dan in A1 en B1. De relatief lage stijging van de energieprijzen leidt tot slechts een geringe impuls voor verhoging van het tempo van energie-efficiëntieverbetring en het gebruik van hernieuwbare energiebronnen in de marktgeoriënteerde werelden.

Energiekosten

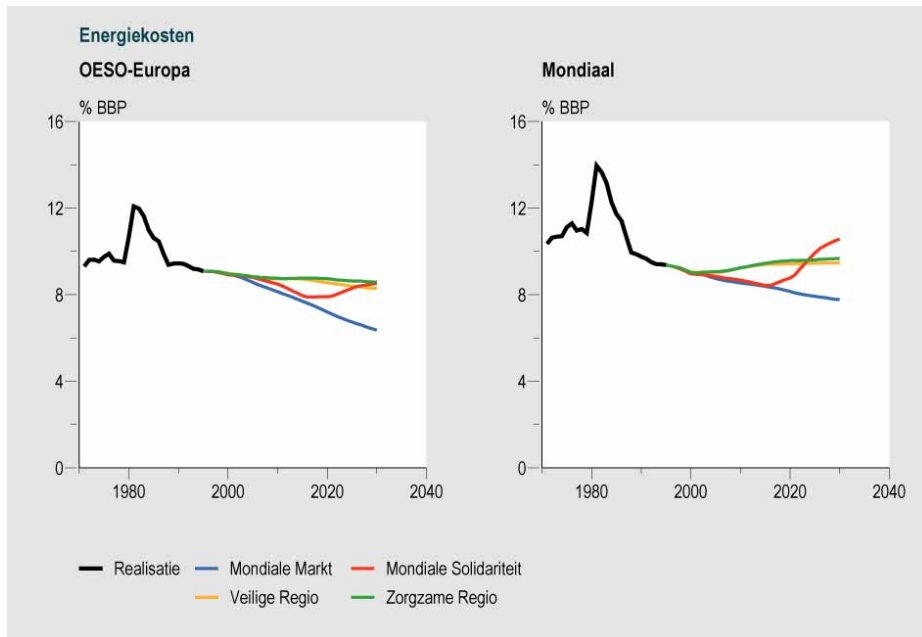
Afgezien van uitgaven voor mobiliteit, besteedde een gemiddeld Nederlands gezin in 2000 circa 3,6% van het besteedbaar inkomen rechtstreeks aan energie, tegen circa 5% in 1950 (CBS, 1954 en 2004). Een dergelijke afnemende trend wordt bij doorwerking van de meeste wereldbeelden gecontinueerd. De energiekosten als aandeel van het BBP dalen in Europa in alle wereldbeelden (*figuur 5.5.9*). De daling is het grootst in de 'open' wereldbeelden waar de goedkoopste bronnen zonder belemmering kunnen worden geëxploiteerd en verhandeld. In B1 wordt deze daling na 2020 tenietgedaan door de invloed van klimaatbeleid maar ook daar blijven de relatieve energiekosten tot 2030 onder het huidige niveau. In de 'gesloten' werelden A2 en B2 is de daling veel geringer vanwege de noodzaak om over te gaan op verhoudingsgewijs duurere energiebronnen uit de eigen of partnerregio's. Voor de wereld als geheel dalen de relatieve energiekosten alleen in wereldbeeld A1, wat wordt verklaard door wereldwijde toegang, technologische doorbraken en de afwezigheid van klimaatbeleid.

De veranderingen in het energiesysteem impliceren ook een verandering in investeringspatronen in infrastructuur en vermogen. Naast een verdubbeling (B2) tot meer dan verdrie-

voudiging (B1) van de absolute investeringsstromen, neemt in de A1 en A2 het aandeel fossiele brandstoffen toe, en in B1 en B2 het aandeel biomassa. De benodigde investeringen in de periode 2001-2030 overtreffen de investeringen in de periode 1971-2000 met 45% (A1) tot 58% (A2). In de wereldbeelden B1 en B2 is de toename in investeringen bescheidener, respectievelijk 17 en 11%, vooral vanwege de veronderstelde realisering van maatregelen ter verbetering van de energie-efficiëntie. De noodzaak van dergelijke omvangrijke kapitaalstromen en de ermee geassocieerde technologische kennis en beheers- en infrastructuur is zowel uitdaging als afbreukrisico.



Figuur 5.5.8 Mondiale prijzen van aardolie (links) en aardgas (rechts) stijgen in alle vier de wereldbeelden, 1970-2030 (Bollen et al., 2004a).



Figuur 5.5.9 Energiekosten als fractie van het BBP voor OESO-Europa en voor de wereld als geheel voor de vier wereldbeelden, 1970-2030 (Bollen et al, 2004a).

5.6 Conclusies

5.6.1 Ontwikkelingen in de wereldbeelden

In tabel 5.6.1 wordt een overzicht gegeven van de trends die de indicatoren laten zien in de verschillende wereldbeelden, zoals gepresenteerd in paragraaf 5.5. Daarbij is aangegeven of een trend in een wereldbeeld ten opzichte van de huidige situatie leidt tot een verbetering (groen), geen verbetering (geel) of verslechtering (rood).

Zuinig met energievoorraden

Het mondiale energieverbruik neemt ten opzichte van de huidige situatie in alle wereldbeelden tot 2030 toe, van de huidige $400 \cdot 10^{18}$ J per jaar naar $600 \cdot 10^{18}$ J per jaar in MONDIALE SOLIDARITEIT (kleinste toename) tot ruim $800 \cdot 10^{18}$ J per jaar in MONDIALE MARKT (grootste toename) (figuur 5.5.1). Fossiele brandstoffen blijven de belangrijkste energiebronnen.

Het aandeel hernieuwbare energie (figuur 5.5.4) neemt ten opzichte van de huidige situatie in alle wereldbeelden toe, zowel mondiaal als in Europa. Het betreft vooral de energie verkregen uit biomassa. In de beide markt gedomineerde werelden MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO blijft de bijdrage beperkt tot circa 5% van het totale energieverbruik. In de wereldbeelden MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO neemt het aandeel toe tot circa 15%. Op wereldschaal wordt daarbij ca 1% van het areaal ingezet voor biomassateelt.

Pas op de termijn van 2100 worden de verschillen in de trends duidelijk zichtbaar. Het energiegebruik in de beide marktgeoriënteerde werelden ligt dan een factor 2 hoger dan in de B-werelden (figuur 5.5.2). In het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) buigt de trend in het mondiale energiegebruik na 2050 om en ligt het energiegebruik uiteindelijk weer bijna op het niveau van de huidige situatie (geel). Ten opzichte van de huidige situatie neemt het gebruik van fossiele energie af (groen). Het aandeel hernieuwbare energiebronnen neemt daarbij sterk toe.

In Europa is al een ombuiging in energiegebruik te zien in de B-werelden in de periode 2015-2020 (figuur 5.5.6). In 2030 ligt het energiegebruik in MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO in Europa weer ongeveer op het huidige niveau (circa $60 \cdot 10^{18}$ J per jaar), en aanzienlijk lager dan in de beide marktgeoriënteerde werelden ($80-90 \cdot 10^{18}$ J per jaar).

CO₂-emissies en klimaatstabilisatie

Klimaatstabilisatie wordt in de meeste wereldbeelden niet bereikt. Alleen in het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT wordt een substantiële reductie van de CO₂-emissies bereikt en daardoor op de lange termijn een stabilisatie van broeikasgasconcentraties (figuur 5.5.5). Hiermee komt op de lange termijn het doel van een (mondiaal gemiddelde) temperatuurstijging die niet hoger is dan 2°C in zicht. Door de nog steeds grote onzekerheden rond het reageren van het klimaatsysteem bestaat echter nog steeds een kans op overschrijding, zodat de ontwikkelingen vooralsnog als onzeker worden beoordeeld (geel).

*Tabel 5.6.1 Overzicht van de doorwerking van de verschillende wereldbeelden, vergeleken met de huidige situatie. Doelen die als prioritair in een wereldbeeld zijn aangemerkt (vergelijk paragraaf 5.2) zijn gemarkeerd met *.*

Doelstelling	Indicator	A1	B1	A2	B2
Zuinig met energievoorraden	mondiaal energiegebruik		*		*
	gebruik fossiele voorraden		*		*
	aandeel hernieuwbare energiebronnen		*		*
Klimaatstabilisatie	CO ₂ -emissie		*		
	concentratie broeikasgassen		*		
	temperatuurstabilisatie op 2°C		*		
Geen verslechtering voorzieningszekerheid	zelfvoorzieningsgraad Europa			*	*
	lange-termijn voorzieningszekerheid			*	*
Lage energieprijzen	mondiale energieprijis – olie, gas	*		*	*
	energiekosten OESO Europa	*		*	
	energiekosten mondiaal	*		*	

Rood: verslechtering ten opzichte van huidige situatie; geel: geen verbetering of verslechtering ten opzichte van huidige situatie; groen: verbetering ten opzichte van huidige situatie.

In de marktgeoriënteerde werelden leidt het hoge energiegebruik tot een verdere toename van broeikasgasemissies en daarmee het doorzetten van temperatuurstijging en zeespiegelstijging. Afhankelijk van de klimaatgevoeligheid en de toekomstige emissies kan dit leiden tot ernstige en mogelijk ontwrichtende effecten.

Zelfvoorziening Europa

In Europa neemt de mate van energiezelfvoorziening af in de mondiale wereldbeelden, van circa 60% nu, tot 40-45% in 2030 (*figuur 5.5.6*). In de meer op zelfvoorziening gerichte regionale wereldbeelden zien we tot 2020 nog een toename van de zelfvoorzieningsgraad in Europa, maar na circa 2020 kan dit door afnemende eigen voorraden niet langer worden volgehouden. Uiteindelijk is de afname van de zelfvoorzieningsgraad in 2030 minder sterk dan in de mondiale wereldbeelden en komt uit tussen de 50-55% (rood).

De lange-termijn voorzieningszekerheid van Europa neemt in alle wereldbeelden af (*figuur 5.5.7*). De sterkere afhankelijkheid van andere regio's en het relatief hoge importaandeel leidt voor de mondiale wereldbeelden tot een iets lagere voorzieningszekerheid op langere termijn dan bij de regionale wereldbeelden.

Lage energieprijzen

De mondiale prijzen van olie en gas nemen in alle wereldbeelden toe, maar in de mondiale wereldbeelden minder (van circa 3 naar 6 dollar per energie-eenheid (miljard J; GJ)) dan in de beide regionaal georiënteerde wereldbeelden (van circa 3 naar 6 dollar per energie-eenheid; *figuur 5.5.8*). De energiekosten (als percentage van het BBP) laten een ander beeld zien (*figuur 5.5.9*). De energiekosten in MONDIALE MARKT dalen licht zowel op Europese schaal (tot circa 6% van het BBP) als mondiale schaal (tot circa 7% van het BBP). In de regionale werelden blijven de energiekosten ongeveer op het huidige niveau (circa 9-10% van het BBP).

De CO₂-emissiesreductie in de MONDIALE SOLIDARITEIT blijkt niet te leiden tot een explosieve kostenontwikkeling in de periode tot 2030: de energiekosten (*figuur 5.5.9*) liggen enerzijds duidelijk boven die van de MONDIALE MARKT, maar niet of net boven het huidige kostenniveau (Europese schaal; geel; Mondiale schaal; rood). Op de langere termijn kunnen de energiekosten als gevolg van het ingezette klimaatbeleid nog wel stijgen.

5.6.2 Afbreukrisico's

Uit de analyse wordt duidelijk dat alle wereldbeelden afbreukrisico's in zich dragen. Als aan bepaalde veronderstellingen niet wordt voldaan is de kans groot dat er geen sprake meer is van een continueerbare energievoorziening die voldoet aan de gestelde doelen, bezien vanuit het eigen beeld, dan wel vanuit de andere visies. De analyse heeft, tenzij anders vermeld, betrekking op het Europese schaalniveau, waarbij Nederland gezien wordt als niet-onderscheiden deel daarvan.

MONDIALE MARKT: groot vertrouwen in technologische ontwikkeling

In het A1-beeld (MONDIALE MARKT) wordt er vanuit gegaan dat er wereldwijd door uitwisseling en competitie ook op energiegebied snelle technologische ontwikkelingen plaatsvinden. Deze leiden tot het effectiever en goedkoper opsporen en winnen van nieuwe voorraden fossiele brandstoffen en tot kostendalingen – onder meer door efficiëntieverbetering – in elektriciteitsproductie (windturbines, *combined cycle* centrales) en transport/opslag. De vraag is daarbij of in de marktgeoriënteerde werelden een versterking van het huidige

op fossiele brandstoffen gebaseerde energiesysteem plaatsvindt (*lock-in*) of dat er zonder sturing voldoende technologie op het gebied van hernieuwbare energiebronnen tot stand komt. Er ontstaat een afbreukrisico indien technologische ontwikkeling onvoldoende optreedt, bijvoorbeeld omdat private marktpartijen sterk korte-termijngericht zijn. Dit kan tot een toenemend risico op klimaatverandering leiden en tot toenemende spanningen om in de snel groeiende vraag naar betaalbare olie en gas te voorzien, hetgeen tot uiting komt in stijgende en sterk fluctuerende prijzen op de wereldenergiemarkten. De historie leert dat technologische vooruitgang zowel moeilijk voorspelbaar als moeilijk stuurbaar is. Ook is moeilijk te voorzien welke sociaal-economische gevolgen klimaatverandering zal hebben.

MONDIALE SOLIDARITEIT: haalbaarheid internationale samenwerking

De energievoorziening in de B1-wereld MONDIALE SOLIDARITEIT wordt gekenmerkt door de keuze voor een goed werkend systeem van emissiehandel dat wereldwijd wordt ingevoerd. Het draagvlak voor een dergelijk, door internationale overheden gevoerd beleid komt voort uit een afgewogen toedeling van de kosten, waarin zowel emissierechten als zo laag mogelijke kosten een rol spelen, en uit maatregelen om door klimaatverandering getroffen regio's vanuit een gemeenschappelijk fonds bij te staan. Hierin ligt ook een van de afbreukrisico's in dit wereldbeeld: zullen voldoende landen willen participeren in het – vrij drastische – beleid om tot de gewenste stabilisatie van de broeikasconcentratie in 2100 te komen, en zullen overheden de vereiste monitoring en implementatie kunnen verwezenlijken? De praktijk laat zien dat het onderhandelingsproces over klimaatbeleid wordt geconfronteerd met 'free rider' gedrag en vertragingstactieken waardoor landen/partijen kunnen gaan afhaken. Dit is ook begrijpelijk want de inzet is hoog: afdragen van sturing aan een supranationaal orgaan en accepteren van internationale verplichtingen met sociale en economische risico's.

VEILIGE REGIO: verbrokkelde mondiale context

In het A2-wereldbeeld VEILIGE REGIO speelt liberalisering van de energievoorziening om lage energieprijzen te realiseren een belangrijke rol, naast prioriteit voor een veilige en zekere energievoorziening. De regionale blokvorming leidt tot een laag vertrouwen tussen de blokken wat beperkingen oplegt aan de mondiale vrijhandel. Bezien vanuit de regio Europa betekent dit een sterke gerichtheid op de eigen fossiele voorraden (gas en olie) en de inzet van steenkool en kernenergie voor de energievoorziening. De hogere kosten daarvan worden met tegenzin geaccepteerd. De importafhankelijkheid neemt licht toe ten opzichte van nu. De eigen (bekende) gasvoorraden van Nederland zijn in 2030 grotendeels uitgeput, evenals de goedkope Europese voorraden. Een dergelijke ontwikkeling heeft als afbreukrisico dat de zeer grote afhankelijkheid van importen van olie en aardgas leidt tot een afnemende voorzieningszekerheid. Er ontstaat een (klein?) risico op langdurige stagnatie van de aanvoer en een groter risico van sterke prijsfluctuaties en (periodieke) prijsstijgingen van energie. De flexibiliteit van de samenleving om hierop te reageren is door de toegenomen complexiteit van infrastructuur en toepassingen steeds beperkter. Het energieverbruik en de CO₂-emissies zijn in dit wereldbeeld hoog, maar de mogelijkheden om op mondiale schaal tot oplossingen te komen zijn kleiner dan in andere beelden.

ZORGZAME REGIO: gedragsverandering is moeilijk

Voor het wereldbeeld ZORGZAME REGIO geldt dat er weliswaar een schonere energievoorziening wordt gerealiseerd in Europa (de eigen regio) met een groot aandeel duurzame energie, maar wereldwijd neemt het energiegebruik nog vrij sterk toe. Er wordt vanuit gegaan dat er op regionale en lokale schaal voldoende eigen verantwoordelijkheid wordt genomen om energiebesparing en hernieuwbare energiebronnen (wind, biomassa) te realiseren. Het afbreukrisico is dat het sociaal dilemma (doet iedereen wel mee?) te groot kan blijken te zijn. In een wereld met een bescheiden economische groei en een even bescheiden technologische vooruitgang kan het kostbaar en (dus) moeilijk worden om verder terug te gaan in energiegebruik als anderen of andere regio's onvoldoende meedoen. Het realiseren van lage emissies en het zuinig omgaan met voorraden kan daardoor onder druk komen. De evaluatie van energiebesparingsgedrag bij burgers en kleine bedrijven toont aan dat er wel een bereidheid (intentie) aanwezig is om gedrag aan te passen, maar dat concrete stimulansen nodig zijn van een overheid of samenleving om daadwerkelijk effecten te bereiken.

5.6.3 Handelingsstrategieën

De hierboven gesignaleerde afbreukrisico's komen naar voren uit het analyseren van de doorwerking van specifieke wereldbeelden. In deze afsluitende paragraaf wordt beschreven wat mogelijk succesvolle strategieën zijn om de gesignaleerde risico's zoveel mogelijk te verkleinen en zodoende de kans op realisatie van een duurzame energievoorziening te vergroten. Welk beeld meer of minder werkelijkheid wordt is daarbij minder relevant.

Generiek en specifiek stimuleren van technologie

Om het risico van onvoldoende of niet tijdige technologieontwikkeling voor een duurzame energievoorziening te verkleinen, zijn er vele generieke en specifieke sturingsmogelijkheden. Technologieontwikkeling wordt in elk geval sterk beïnvloed door de generieke werking van de markt: prijzen bepalen de richting waarin efficiëntieverbetering wordt gezocht. Hogere prijzen voor fossiele energiedragers zullen de technologieontwikkeling sturen in de richting van zuinige toepassing of in de richting van meer benutting van hernieuwbare energiebronnen. In de doorwerking van de wereldbeelden gaat van de energieprijzen – in ieder geval tot 2030 – weinig sturing uit. Het 'kunstmatig' verhogen van de (fossiele) energieprijzen, bijvoorbeeld door energiebelastingen en/of door CO₂-emissiehandel leiden tot een generieke sturing naar minder energiegebruik en minder emissies.

Een iets minder generieke optie is om middels normen en verplichtingen de technologie in de gewenste richting te stimuleren. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het verplichten van een in de tijd oplopend aandeel hernieuwbare energie. Bij de specifieke sturingsmogelijkheden kan worden gedacht aan beloningsstructuren voor R&D naar schone energiesystemen, (internationale) technologieprogramma's bijvoorbeeld omtrent waterstof als energiedrager of de verdere ontwikkeling van brandstofcellen. Generieke en specifieke sturing op de energieproductie en consumptie vraagt een actieve rol van de overheid. Dit om het sociaal dilemma wat betreft consumptiegedrag, energiebesparing en hernieuwbare energie te overstijgen.

Gezien de grote economische verwevenheid op Europese schaal, ligt een aanpak op die schaal voor de hand ('*level playing field*').

Stabiele Europese energievoorziening vraagt mondiale context

De toenemende afhankelijkheid van energieleveranciers buiten Europa kan slechts deels en tijdelijk worden opgelost door het verder gebruiken van eigen fossiele voorraden. Vooral op het gebied van olie en gas heeft Europa relatief kleine voorraden; een hogere inzet van kolen behoort nog wel tot de mogelijkheden, maar ook daar geldt dat de eigen voorraden beperkter en vooral duurder zijn dan de voorraden in andere regio's. Het meer inzetten van hernieuwbare energiebronnen op de schaal van Nederland of Europa biedt voor de komende decennia slechts beperkte mogelijkheden om de afhankelijkheid van import van energie te laten dalen. Dit ligt vooral aan de beperkte ruimte voor biomassateelt in Nederland en Europa.

Verkleining van het risico met betrekking tot de lange termijn voorzieningszekerheid ligt bij gebrek aan mogelijkheden in eigen beheer alleen in het onderkennen dat de wederzijdse afhankelijkheden wereldwijd groot zijn en groter worden. Het op peil houden van de geopolitieke verhoudingen vanuit Nederland en Europa met relevante handelspartners (zoals Rusland voor de levering van aardgas) is hiervoor gewenst.

Mondiale context: verbinden marktpartijen en ontwikkelingslanden

Zoals geschetst is een route die volledig steunt op het toewerken naar mondiaal klimaatbeleid met een emissiehandelsstelsel niet zonder risico's. Om risico's te verkleinen is in ieder geval een brede kennis en communicatiestrategie aan te bevelen om draagvlak voor nut en noodzaak van een dergelijke aanpak te versterken. Ook een verbreding van de benadering, door andere partijen en regio's actief bij dit proces te betrekken, geeft meer terugvalopties. Zo geeft het betrekken van multinationale ondernemingen bij het vervolg na de Kyoto-periode (2008-2012) een verbreding naar marktpartijen.

Vanwege de nu al optredende effecten van klimaatverandering, is het noodzakelijk om tijdig aanpassingen door te voeren (adaptatie). Indien klimaatschade in belangrijke mate arme regio's zal treffen, kan dit een extra druk leggen op de toch al schaarse middelen en daarmee op de ontwikkelingsmogelijkheden van deze regio's. Gekoppeld aan deze problematiek, blijkt uit de analyses dat toegang tot energie op de termijn tot 2030 een probleem blijft voor een groot deel van de wereldbevolking, ook in de mondiale werelden. Hiermee blijft het risico bestaan voor instabiliteit en sociale onrust in grote delen van de wereld. Verbinden van duurzame energievoorziening met ontwikkelingsdoelen van arme landen geeft meer kansen op steun voor een mondiale aanpak vanuit deze regio's.

6 VOEDSELVOORZIENING

- Voldoende, betaalbaar en veilig voedsel is een prioritair doel in alle wereldbeelden. Zelfs bij een stijgende wereldbevolking en een luxer consumptiepatroon (meer vlees) is voldoende en betaalbaar voedsel te produceren. Het voedsel wordt veiliger door voortschrijdende verbeteringen aan de productiewijze als reactie op normstelling. Wel leiden groeiende voedselimporten in Europa tot nieuwe risico's.
- Of de honger in de wereld kan worden verholpen, is onzeker. Sterke ontwikkelingsregio's zoals Latijns-Amerika en China profiteren van de groeiende wereldeconomie, maar kwetsbare regio's zoals Afrika en het Midden-Oosten blijven achter. Dat maakt het halen van het VN-doel van halvering van het aantal ondervoede mensen onzeker. Als de westerse landen onderling handelsblokken vormen en daardoor de economische groei van ontwikkelingslanden achterblijft, lijken zelfs sterke ontwikkelingsregio's nauwelijks te slagen in hongerbestrijding. Liberalisering van (landbouw)markten lijkt dus bij te dragen aan bestrijding van honger en armoede, maar is geen panacee. Hongerbestrijding vraagt ook om goed bestuur, onderwijs en meer inzet van kennis over landbouw en milieutechnologie in ontwikkelingslanden.
- Groei van economie en bevolking leidt tot meer vraag naar voedsel en vooral naar vlees. Dit staat op gespannen voet met de wens tot behoud van de natuur: de ontbossing in ontwikkelingslanden neemt toe. Vooral in zuidelijk Azië en Afrika zullen steeds vaker marginale, erosiegevoelige landbouwgronden in gebruik worden genomen. Gebruik van meer kunstmest en een groeiende veestapel leiden tot grotere stikstofemissies. Dit zal in ontwikkelingslanden vergelijkbare problemen voor lucht en waterkwaliteit opleveren als nu het geval is in West-Europa.
- Niet alle duurzaamheidsdoelen kunnen dus tegelijk worden gehaald. Én groei van de voedselvraag, én meer natuur, én meer ruimte voor een minder intensieve productiewijze, én meer energieteelten: realisatie van deze doelen tegelijk is mondiaal gezien onmogelijk, keuzes zijn nodig.
- In de wereldbeelden worden keuzes gemaakt op de weg naar duurzaamheid, maar die keuzes leiden tot verschillende risico's. Om risico's te verminderen, is een mix van sturingsopties zinvol. De risico's zijn:
 - De veronderstelling in MONDIALE MARKT dat technologie de problemen zal oplossen. Weliswaar leidt meer inzet van kunstmest en water voor irrigatie tot minder ruimtegebruik, maar stikstofemissies en uitputting van watervoorraden zijn de nadelen hiervan.
 - De afwenteling van veel duurzaamheidsdoelen naar ruimtegebruik in MONDIALE SOLIDARITEIT. Het realiseren van alle mondiale doelen tegelijk is ruimtelijk niet inpasbaar.
 - De vorming VAN handelsblokken in VEILIGE REGIO. Hierdoor blijft de welvaart achter in grote delen van de wereld, met als gevolg een grotere kwetsbaarheid voor de voedselvoorziening, en een groter risico op instabiliteit in de wereld.

- Het vertrouwen op GEDRAGSVERANDERING van de consument in ZORGZAME REGIO. Niet alleen blijven mondiale doelen als bestrijding van honger buiten beeld, maar ook is het onduidelijk of verdere vrijwillige gedragsverandering toereikend zal zijn om de toch nog bestaande ecologische knelpunten op te lossen.

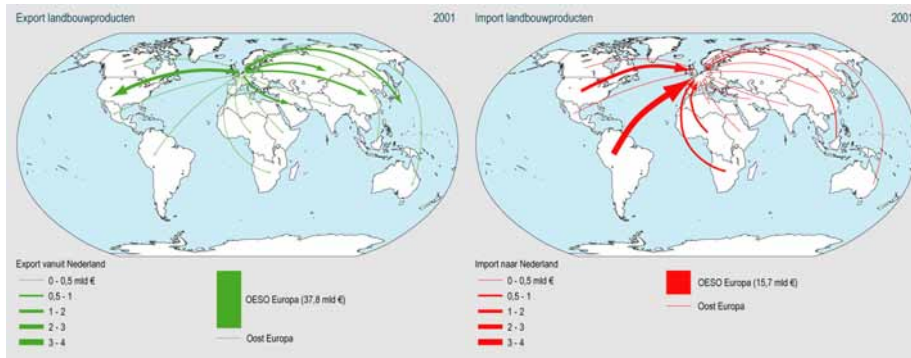
Hoe duurzaam is de voedselvoorziening in de wereld in de toekomst? Dit hoofdstuk is een zoektocht naar antwoorden op deze vraag. Of de voedselvoorziening in de toekomst al dan niet duurzaam is, hangt af van de randvoorwaarden aan een duurzame landbouw. Hoofdstuk 2 liet zien dat de invulling van duurzaamheid deels binnen harde grenzen moet worden gezocht. Het beschikbare landoppervlak op aarde, waarbinnen de landbouw moet opereren, ligt vast, en de hoeveelheid voedsel die een mens nodig heeft om te overleven, is ook een harde randvoorwaarde. Maar voor een deel is de invulling van duurzaamheid afhankelijk van de waardenoriëntatie van mensen. Hoe ver gaat onze verantwoordelijkheid bij het bestrijden van honger in ontwikkelingslanden bijvoorbeeld? Of dichterbij huis: hoeveel hebben we over voor het behoud van het Nederlandse landschap en de natuur? De invulling van duurzaamheid hangt dus deels af van de overwegende waardenoriëntatie in de maatschappij.

Voortvloeiend uit de verschillen in waarden en oriëntaties, heeft elk wereldbeeld zijn eigen doelen bij de voedselvoorziening (*paragraaf 6.2*), maar men heeft daarbij wel te maken met dezelfde middelen die het fysieke en natuurlijke systeem biedt (*paragraaf 6.3*). De manier waarop deze middelen worden ingezet, zal verschillen per wereldbeeld; ieder wereldbeeld kiest een eigen manier van sturing (*paragraaf 6.4*). De sturingskeuzes werken door op hoe de voedselconsumptie zich ontwikkelt, wáár voedselproductie plaatsvindt en de schaal en intensiteit van de productie. Hoe de sturingskeuzes uit kunnen pakken – de doorwerking van een wereldbeeld – wordt beschreven in *paragraaf 6.5*. *Paragraaf 6.6* gaat in op inpasbaarheidsproblemen per wereldbeeld: aan welke randvoorwaarden wordt bij benadering voldaan, aan welke misschien en aan welke niet? Er wordt nagegaan waar de belangrijkste afbreukrisico's liggen voor het halen van de in *paragraaf 6.2* benoemde doelen.

6.1 Actuele ontwikkeling

In grote delen van de wereld is de voedselvoorziening met sprongen vooruitgegaan. Dit is vooral te danken aan het toegenomen gebruik van landbouwmachines, kunstmest, chemische bestrijdingsmiddelen, irrigatie, veredelde planten- en dierenrassen en door de intensieve veehouderij. De beschikbaarheid van basisproducten zoals granen is de afgelopen 50 jaar sterker gegroeid dan de wereldbevolking. Hierdoor zijn ook de voedselprijzen relatief flink gedaald.

De gemiddelde Nederlander geeft momenteel 11% van zijn besteedbaar inkomen uit aan voedings- en genotmiddelen. Rond 1950 was dit nog 40% (Van Bruchem, 2002). Door de toegenomen welvaart en de technologische vooruitgang is het mondiale consumptie-



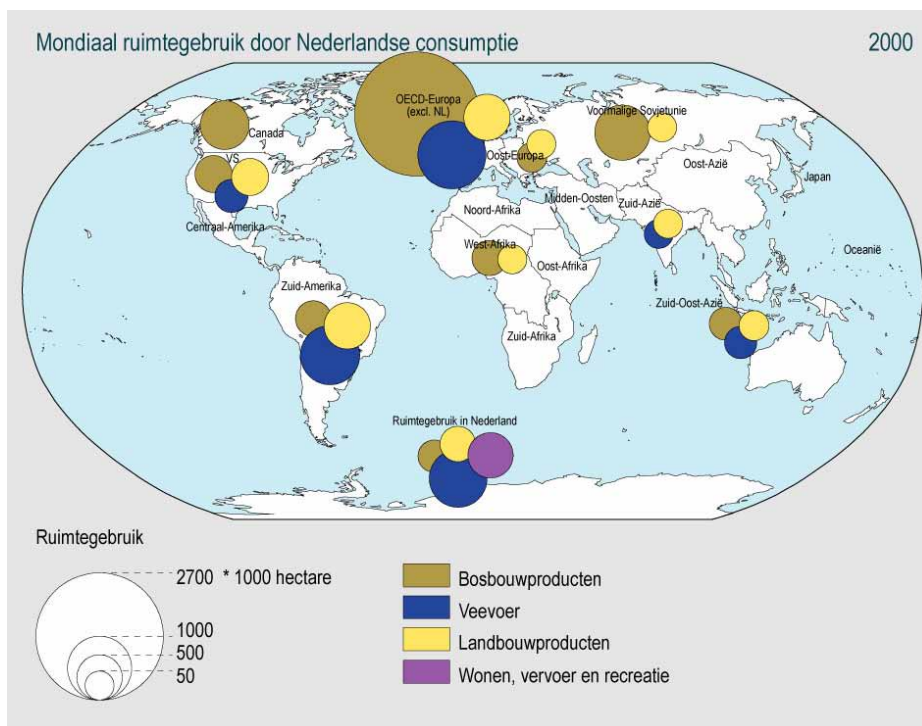
Figuur 6.1.1 Nederlandse export en import van landbouwproducten en voedingsmiddelen in 2001 (Eurostat, 2001).

patroon flink veranderd, vooral in vooroplopende ontwikkelingslanden. Zo nam de vleesconsumptie in China in de jaren negentig jaarlijks toe met 2,6 kg per persoon (FAO, 2003).

Er zijn echter nog steeds regio's in de wereld waar mensen honger lijden. Oorzaken van honger zijn onder andere armoede, oorlogen, slecht bestuur, onduidelijke eigendomsverhoudingen, gebrek aan opleiding en een gebrekkige infrastructuur. Gewapende conflicten vormen de grootste bedreiging van voedselvoorziening. Het geschatte verlies aan landbouwproductie in ontwikkelingslanden door conflicten is 4,3 miljard dollar per jaar, genoeg om de consumptie van 330 miljoen ondervoede mensen boven de minimale voedselbehoefte te krijgen (FAO, 2002). Niet voor niets is één van de doelen van de World Food Summit (1996) het halveren van het aantal ondervoede mensen in ontwikkelingslanden tussen 1990/1992 en 2015 (momenteel 815 miljoen; FAO, 2003).

Doordat geïndustrialiseerde landen productieoverschotten met exportsubsidies afzetten in arme landen, hebben vele ontwikkelingslanden de concurrentiestrijd verloren. De ontwikkelingslanden hadden in de beginjaren zestig nog een handelstekort van 1,7 miljard dollar voor landbouwproducten. Dit is ondertussen toegenomen tot een tekort van 24 miljard dollar in de periode 1997-1999 (FAO, 2003). Er wordt daarom grote druk uitgeoefend op de geïndustrialiseerde landen om de directe en indirecte landbouwsteun, ter grootte van 36% van het inkomen van agrariërs in de EU-15 (OECD, 2003), te verlagen. In de Europese Unie (EU) wordt het landbouwbeleid geregeld in het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB), een systeem van importheffingen, exportsubsidies en directe inkomenssteun. Het GLB wordt geleidelijk veranderd, om zo de wereldmarkt minder te verstoren, het platteland in de EU leefbaar te houden en schade aan het milieu te verminderen. De laatste hervorming van juni 2003 hield onder meer in dat subsidies aan boeren steeds verder worden ontkoppeld van de productie. Daardoor ontstaan minder overschotten en meer ruimte voor ontwikkelingslanden op de wereldmarkt.

De mondiale effecten van de voedselvoorziening zijn ook voor Nederland belangrijk. Maar liefst 75% van de bruto toegevoegde waarde van de Nederlandse landbouw wordt behaald met export. 30 jaar geleden was dit nog minder dan 60% (Koole en Van Leeuwen, 2000). De verwevenheid met de rest van de wereld neemt dus toe. Een groot deel van de handel



Figuur 6.1.2 Wereldwijd ruimtegebruik ten behoeve van de Nederlandse consumptie, 2000 (Rood et al., 2004). Nederland gebruikt in totaal 2,5 keer het Nederlandse landoppervlak voor de consumptie van bos- en landbouwproducten.

(ruim 80% van de export en bijna 60% van de import) vindt weliswaar plaats met onze buurlanden (*figuur 6.1.1*), maar er is ook handel met landen buiten de EU, met name Noord- en Zuid-Amerika. Bovendien wordt de prijsvorming van voedsel sterk bepaald door de ontwikkeling van de wereldmarktprijzen.

Met de toenemende relaties met het buitenland spelen de ecologische effecten van het handelen van Nederlanders zich ook meer buiten hun gezichtsveld af. Een manier om dit inzichtelijk te maken is de ecologische voetafdruk. Het ecologisch verlies (op het land) door de consumptie van Nederlanders ligt een factor 1,3 hoger dan dat van de gemiddelde wereldburger (Ros en Poolman, 2004). In *figuur 6.1.2* is de ecologische voetafdruk uitgedrukt als ruimtebeslag voor landbouwproducten, veevoergrondstoffen en hout. Voor deze producten heeft Nederland een ruimtebeslag van 10 miljoen hectare, 2,5 keer de landoppervlakte van Nederland. Hoewel het grootste deel van het ruimtebeslag dichtbij huis ligt, wordt voor de consumptie door Nederlanders ook veel ruimte gebruikt buiten Europa. In dit hoofdstuk wordt daarom de nadruk gelegd op mondiale ontwikkelingen en de rol van de EU daarin.

Hoe beïnvloeden Nederlanders de duurzaamheid in de wereld?

In Nederland woont 0,7% van de wereldbevolking. Deze Nederlanders dragen 0,3% bij aan het verlies van mondiale biodiversiteit (Rood et al., 2004). Vooral door de inzet van hoogproductieve landbouwgronden is de ecologische voetafdruk van de Nederlanders la-

ger dan gemiddeld. In Europa zijn dezelfde effecten zichtbaar. Bijna 4% van de Europese bevolking woont in Nederland en die Nederlanders dragen voor 2% bij aan het biodiversiteitsverlies in Europa. Binnen Nederland wordt 60% van het biodiversiteitsverlies door Nederlandse consumenten veroorzaakt. De rest is het gevolg van de productie voor de export. Nederland accepteert blijkbaar een voetafdruk van buitenlandse consumenten op het eigen landoppervlak, ondanks de toch al hoge bevolkingsdichtheid.

6.2 Doelen

Een basale bestaansvoorwaarde voor de mens is het verzekerd zijn van voldoende voedsel. Het vergroten van de productiviteit van de landbouw in de Europese Unie (EU) om zo de voedselvoorziening veilig te stellen, is dan ook één van de vijf hoofddoelstellingen uit het EG-Verdrag (Artikel 33). Deze doelstelling is voor de EU (meer dan) gehaald. Nu aan deze basisvoorwaarde in het 'hier en nu' is voldaan, gaan de doelen van (voedsel)consumenten meer uiteenlopen. Afhankelijk van het wereldbeeld dat men voorstaat, leggen mensen de accenten op andere aspecten. Sommige consumenten leggen de nadruk op meer luxe voedsel voor zichzelf, anderen pleiten voor meer aandacht voor de nog heersende honger elders in de wereld, of een eerlijke beloning van boeren.

De prioritaire doelstellingen van mensen per wereldbeeld zijn uitgebreid beschreven in hoofdstuk 2. Voor zover hier relevant, zijn ze vertaald naar doelstellingen die betrekking hebben op of een relatie hebben met de voedselvoorziening. Niet in elk wereldbeeld wordt elk doel even belangrijk gevonden. In de tekstbox is aangegeven aan welke doelen men in de verschillende wereldbeelden het meeste belang hecht. Bovendien kan de interpretatie van een doel ook verschillen per wereldbeeld: in de regionale wereldbeelden speelt bij voldoende voedsel vooral de voorziening uit eigen regio een belangrijke rol en wordt biodiversiteit ook betrokken op de eigen regio.

Doelen voor voedselvoorziening in de vier wereldbeeldenwereldbeeld

De vetgedrukte doelen geven per wereldbeeld aan waar de prioriteiten worden gelegd.

MONDIALE MARKT <ul style="list-style-type: none"> • Bestrijden van honger in de wereld • Luxe voedsel • Concurrentiekracht EU landbouw • Voldoende inkomen per boer • Beter dierenwelzijn • Behoud biodiversiteit en landschap • Zuinig met watervoorraden • Voldoende en betaalbaar voedsel • Veilig voedsel 	MONDIALE SOLIDARITEIT <ul style="list-style-type: none"> • Bestrijden van honger in de wereld • Luxe voedsel • Concurrentiekracht EU landbouw • Voldoende inkomen per boer • Beter dierenwelzijn • Behoud biodiversiteit en landschap • Zuinig met watervoorraden • Voldoende en betaalbaar voedsel • Veilig voedsel
VEILIGE REGIO <ul style="list-style-type: none"> • Bestrijden van honger in de wereld • Luxe voedsel • Concurrentiekracht EU landbouw • Voldoende inkomen per boer • Beter dierenwelzijn • Behoud biodiversiteit en landschap • Zuinig met watervoorraden • Voldoende en betaalbaar voedsel • Veilig voedsel 	ZORGZAME REGIO <ul style="list-style-type: none"> • Bestrijden van honger in de wereld • Luxe voedsel • Concurrentiekracht EU landbouw • Voldoende inkomen per boer • Beter dierenwelzijn • Behoud biodiversiteit en landschap • Zuinig met watervoorraden • Voldoende en betaalbaar voedsel • Veilig voedsel

6.3 Middelen

De meest basale middelen die nodig zijn om de doelen voor voedselvoorziening te realiseren, zijn ruimte (landbouwgrond) en grondstoffen (zoals stikstof en water).

De indicatoren die hierbij horen zijn:

- *Ruimtebeslag.* Ruimte die voor de voedselvoorziening wordt gebruikt, kan niet of in veel mindere mate voor natuur (of andere functies) worden gebruikt. Als landbouw bovendien plaatsvindt op marginale gronden en/of de grond slecht wordt verzorgd, dan ontstaat het risico op erosie waardoor de grond zijn geschiktheid voor de landbouw verliest. Dat leidt tot nog meer ruimtebeslag. De andere kant van de medaille is dat ruimtebeslag voor voedselvoorziening positief kan zijn omdat zij bijdraagt aan de landschapskwaliteit.
- *Watergebruik.* Irrigatie levert een belangrijke bijdrage aan de wereldvoedselproductie, maar tegelijkertijd is er in veel ontwikkelingslanden een tekort aan (schoon drink)water.
- *Stikstofemissies.* Stikstof is essentieel bij de productie van voedsel. Stikstof uit de atmosfeer kan met behulp van energie worden omgezet in kunstmest. Sinds de uitvinding van kunstmest is het stikstofgebruik sterk toegenomen, en daarmee ook de emissies van nitraat, ammoniak en lachgas, die leiden tot respectievelijk waterverontreiniging, soortenverlies in de natuur en klimaatverandering.

6.3.1 Ruimtegebruik

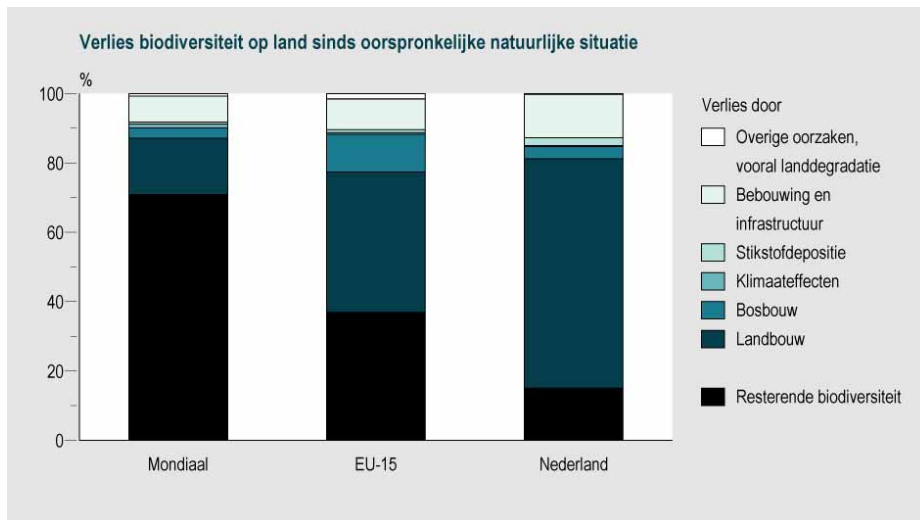
Wereldwijd beslaat de landbouw ongeveer 37% van het landareaal, in de Europese Unie (EU) is het bijna 50%. In Nederland wordt ongeveer 60% van het oppervlak voor de landbouw gebruikt. In West-Europa is het gewasareaal in de afgelopen 30 jaar met 6,5% afgenomen, terwijl dit in Afrika juist met 12% is toegenomen (FAO, 2003). Dat draagt buiten Europa weliswaar bij aan de ontwikkeling van rurale gebieden en aan de voedselvoorziening, maar het vormt ook een belangrijke bedreiging voor de biodiversiteit in de tropische gebieden. Dit zijn de gebieden waar de oorspronkelijke biodiversiteit nog veel meer intact is dan in Europa (*figuur 6.3.1*).

Het verlies van biodiversiteit voor het jaar 2000 is gegeven ten opzichte van de potentieel natuurlijke situatie. De raming van het verlies aan ecologische kwaliteit op land wordt in de eerste plaats opgebouwd uit veranderingen in landgebruik (zoals groen wordt grijs, natuurgebied wordt landbouwgebied, bos wordt plantage). Daarnaast is de verandering in de ecologische kwaliteit belangrijk en deze wordt sterk beïnvloed door de kwaliteit van de nieuwe vorm van landgebruik (inclusief emissies) (Alkemade *et al.*, 2004).

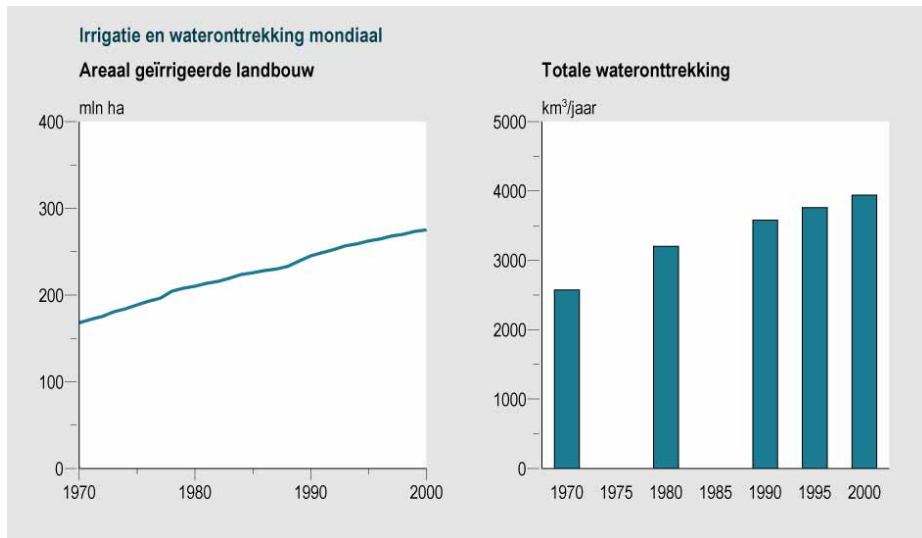
6.3.2 Watergebruik

Dankzij irrigatie is de wereldvoedselproductie sterk toegenomen: 18% van de akkers op de wereld wordt geïrrigeerd en die zijn goed voor 35% van de productie (Millstone and Lang, 2003). Landbouw is verantwoordelijk voor 70% van de wateronttrekking uit meren, rivieren en grondwater (UNEP, 2002).

Hoewel de hoeveelheid water die onttrokken wordt, wel is toegenomen (*figuur 6.3.2*), is tegelijkertijd de wereldbevolking meer dan proportioneel gegroeid. Dit resulteert dus in een lagere waterbeschikbaarheid per persoon.

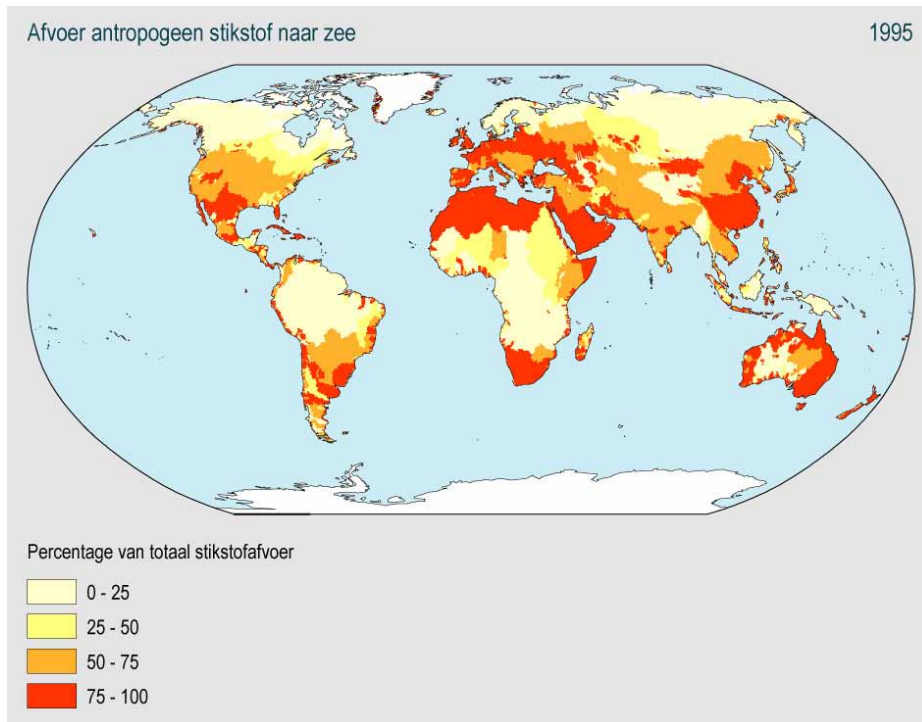


*Figuur 6.3.1 Verlies van biodiversiteit voor wereld, Europa en Nederland ten opzichte van de potentieel natuurlijke situatie (Alkemade *et al.*, 2004).*



Figuur 6.3.2 Geïrrigeerd areaal en totale wateronttrekking, 1970-2000 (UNEP, 2002).

Het gebruik van stikstof is sterk toegenomen, na de uitvinding van de industriële stikstofbinding (kunstmest) door Haber en Bosch in 1908. Tussen 1961 en 1999 nam het mondiale kunstmestgebruik toe met gemiddeld 3,6% per jaar (FAO, 2003). Dit leidde weliswaar tot de productie van veel meer voedsel, maar doordat de landbouw sterk verweven is met het milieu, heeft deze intensivering consequenties voor de milieukwaliteit: er komt meer stikstof in lucht, bodem en water.



Figuur 6.3.3 Het aandeel landbouw en afvalwaterlozingen in de totale afvoer van stikstof door rivieren naar zee, 1995. Hoe hoger de index, hoe groter de invloed van de mens (Van Drecht *et al.*, 2003).

6.3.3 Stikstofgebruik

De stikstofverbindingen die in de lucht terechtkomen, beïnvloeden diverse fysische en chemische processen in de atmosfeer, zoals ozon- en smogvorming (stikstofoxide, NO_x), aërosolvorming (nitraat, NH_3), klimaatverandering en aantasting van de ozonlaag (lachgas, N_2O), en atmosferische N-depositie (stikstofoxide en ammoniak, NO_x en NH_3). Stikstofafvoer door rivieren leidt op veel plaatsen tot vermessing van oppervlakte- en kustwateren, met diverse negatieve effecten op de biodiversiteit zoals algenbloei.

Een voorbeeld is de afvoer van stikstof naar kustzeeën (figuur 6.3.3). De antropogene bijdrage aan de stikstofafvoer is in Europa en Azië het hoogst. In Noord-Afrika ligt de stikstofafvoer eveneens zeer hoog omdat de bevolking daar bijna volledig bij riviermonden leeft. In Europa en Azië worden de hoge waarden vooral veroorzaakt door een hoge bevolkingsdichtheid, een intensieve landbouw en een hoge mate van landbouwactiviteit (Van Drecht *et al.*, 2003).

6.4 Sturing, verdeling, verwevenheid en technologie

Elk wereldbeeld heeft zijn eigen doelstellingen rond de voedselvoorziening (paragraaf 6.2), maar put daarbij uit dezelfde middelen (paragraaf 6.3). De manier waarop de midde-

len worden ingezet, verschilt. Elk wereldbeeld heeft een eigen manier van sturing.

Wat betreft de sturing op ruimtelijke schaal is de vraag of men kiest voor een lokale of regionale aanpak (regionalisering), of dat men zaken op wereldschaal wil bewerkstelligen (globalisering). Voor de voedselvoorziening is dit vraagstuk vertaald naar de mondiale liberalisering van de handel in landbouwproducten en de solidariteit richting ontwikkelingslanden.

Andere sturingsmechanismen zijn de inzet en rol van technologie, evenals de rol van het bedrijfsleven en de consument en de organisatie van het gebruik van land (milieu- en ruimtelijk beleid).

Dat betekent dat er vijf elementen voor sturing zijn te onderscheiden:

- liberalisering van de landbouwmarkt,
- internationale solidariteit,
- milieu- en ruimtelijk beleid,
- technologie,
- interactie tussen consument en bedrijfsleven.

In de tekstbox zijn de sturingsmechanismen samengevat, waarna de sturing verder wordt toegelicht.

Sturingsmechanismen voedselvoorziening in de vier wereldbeelden

MONDIALE MARKT

- Liberalisering landbouwhandel
- Creëren 'level playing field' ten behoeve van marktkansen ontwikkelingslanden
- Veel technologie, waaronder veel genetische modificatie
- Bedrijfsleven komt met telkens nieuwe innovaties van voedingsmiddelen
- Weinig bescherming door overheid van natuur en landschap

MONDIALE SOLIDARITEIT

- Liberalisering landbouwhandel, directe inkomenssteun
- Multilaterale steun voor aanhaken ontwikkelingslanden op wereldmarkt
- Milieusparende technologie, veel geïntegreerde landbouw
- Bedrijfsleven legt sterke nadruk op productie onder keurmerken
- Mondiale afspraken bescherming natuur en duurzame energie

VEILIGE REGIO

- Bescherming gezamenlijke landbouwmarkt EU en VS
- Alleen steun ontwikkelingslanden bij acute hongersnoden
- Kostprijsbesparende technologie
- Bedrijfsleven mikt op goedkope productie in eigen regio
- Geen strikte bescherming natuur en landschap, wel regionaal meer aandacht hiervoor

ZORGZAME REGIO

- Bescherming landbouwmarkt, voortzetting GLB zonder exportsteun
- Bilaterale steun voor verbeteren eigen voedselvoorziening ontwikkelingslanden
- Extensivering, beperkte rol van technologie, geen genetische modificatie
- Bedrijfsleven legt sterk accent op regionale producten
- EU en Nederland afspraken bescherming natuur en landschap en duurzame energie

6.4.1 Liberalisering van de landbouwmarkt

De belangrijkste sturingsmogelijkheid in het internationale beleid is liberalisering van de landbouwhandel (MONDIALE MARKT en MONDIALE SOLIDARITEIT) versus bescherming van de (eigen) landbouw (VEILIGE REGIO en ZORGZAME REGIO). Bij liberalisering worden in-

voerheffingen en exportsubsidies afgeschaft. Veel handelsblokken schermen nu hun landbouw af van de wereldmarkt. De Europese Unie (EU) beschermt de landbouwmarkt via het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB). In 2003 heeft de EU een nieuwe stap gezet in het openstellen van de Europese markten en het afbouwen van exportsubsidies (EC, 2003), onder het motto van een meer concurrerende Europese landbouw. Dit vergroot de mogelijkheden van toegang tot de Europese markt voor de niet-Europese boeren.

Voor het toekomstige landbouwbeleid heeft elk wereldbeeld zijn eigen filosofie:

- In de MONDIALE MARKT geldt de veronderstelling dat een vrije landbouwmarkt veel problemen zal oplossen. In een vrije markt specialiseren landen zich in producten waar ze goed in zijn en neemt de schaal en de productiviteit van de voedselproductie toe. Dit zorgt voor lage voedselprijzen en bevordert de economische welvaart wereldwijd.
- Het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT vult de MONDIALE MARKT aan met internationale afspraken over milieu, natuur, voedselveiligheid en dierenwelzijn. De EU betaalt boeren inkomenssteun (maar minder dan nu), als ze binnen milieurandvoorwaarden produceren, en geeft extra steun voor de levering van groene diensten, zoals het beheer van natuur en landschap.
- In het wereldbeeld VEILIGE REGIO wordt de landbouw beschermd, met als doel dat de EU in onzekere tijden in eigen voedsel kan voorzien en boeren zeker zijn van hun inkomen. Voedselzekerheid wordt ook verkregen door samen te werken met gelijkgezinden. Het huidige GLB wordt voortgezet, maar dan samen met de Verenigde Staten.
- In ZORGZAME REGIO blijft bescherming van de landbouw bestaan met als doel dat zelfvoorziening en milieuvriendelijke productie zijn gegarandeerd. Wel verdwijnt de exportsteun, om zo de landbouwmarkt in ontwikkelingslanden niet te verstoren door dumping. Boeren krijgen directe inkomenssteun en worden betaald voor bescherming van regionaal karakteristieke landschappen en natuurgebieden.

6.4.2 Internationale solidariteit

Voor vermindering van honger en armoede in ontwikkelingslanden is meer nodig dan het opheffen van handelsblokkades en hogere productiviteit. Er moet ook aan een aantal andere voorwaarden worden voldaan. Hierbij gaat het onder andere om veiligheid (voorkomen van gewapende conflicten en onderdrukking), goed onderwijs (vrouweneducatie), infrastructuur en institutionele omgeving. Zowel via multilaterale organisaties als de FAO, Wereldbank, VN-organisaties, niet-gouvernementele organisaties, als via bilaterale samenwerking, kan aan het verbeteren van de uitgangspositie van de zwakkere partijen worden gewerkt. In elk wereldbeeld zal hieraan een andere invulling worden gegeven:

- In MONDIALE MARKT blijft gelden dat de markt zoveel mogelijk moet regelen. Internationale samenwerking zal zich vooral richten op het creëren van een *'level playing field'* tussen landen om markten zo goed mogelijk te laten functioneren.
- In MONDIALE SOLIDARITEIT is men bij uitstek gericht op internationale solidariteit en het regelen hiervan via multilaterale organisaties. Geïndustrialiseerde landen ondersteunen ontwikkelingslanden om bij de internationale markt aan te haken. Hongerbe-

strijding vindt vooral plaats door de ontwikkeling ter plaatse te stimuleren (kennis-overdracht).

- In VEILIGE REGIO zal sprake zijn van de minste internationale samenwerking. Deze zal zich vooral richten op de ergste excessen (hongersnoden, conflicten) en veelal gekoppeld zijn aan het voorkomen van migratiestromen en instabiliteit. Hongerbestrijding vindt vooral plaats door incidentele voedselhulp.
- In wereldbeeld ZORGZAME REGIO wordt internationale solidariteit vooral vormgegeven via bilaterale samenwerkingsprojecten en via niet-gouvernementele organisaties. Ge-industrialiseerde landen ondersteunen ontwikkelingslanden om de eigen voedselvoorziening te verbeteren.

6.4.3 Milieu- en ruimtelijk beleid

Voedselproductie kost ruimte (*paragraaf 6.3.1*) en die is beperkt, zowel in Nederland als mondiaal. Naast landbouw wordt de ruimte ook opgeëist voor natuur, verstedelijking, infrastructuur en, afhankelijk van het wereldbeeld, energieteelten. Zonder overheidsingrijpen wint de economisch sterkste partij.

Ruimtelijke sturing gebeurt direct, via ruimtelijke ordening, of indirect via sectorbeleid. Liberalisering (MONDIALE MARKT, MONDIALE SOLIDARITEIT) leidt tot het verlaten van marginale gebieden en verdere concentratie van de productie in vruchtbare, eenvoudig te mechaniseren gebieden nabij consumentencentra. Betaling voor groene diensten (MONDIALE SOLIDARITEIT, ZORGZAME REGIO) biedt een tegenkracht tegen het achteruitgaan van agrarische natuur en landschappen. Klimaatbeleid leidt tot de teelt van landbouwgewassen waaruit energie kan worden gewonnen (MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO). In VEILIGE REGIO zijn er ook energieteelten, maar dan als manier om minder afhankelijk te worden van olie-importen. Afspraken over de bescherming van biodiversiteit leiden tot strikte maatregelen om natuurgebieden (mondiaal, MONDIALE SOLIDARITEIT, dan wel nationaal, ZORGZAME REGIO, VEILIGE REGIO) te beschermen. In MONDIALE MARKT wordt de natuur meer aan de markt overgelaten.

Het milieubeleid in MONDIALE MARKT en VEILIGE REGIO gaat niet verder dan het huidige beleid. In MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO wordt het beleid aangescherpt, waarbij er bijvoorbeeld nog wel weidegang door dieren mogelijk moet zijn. Het stikstofbeleid in MONDIALE SOLIDARITEIT is gericht op verlaging van het overschot op de mineralenbalans en vergroot daarmee efficiëntie van stikstofgebruik. Het beleid in ZORGZAME REGIO is gericht op extensivering: minder dieren per hectare.

6.4.4 Rol van consument en bedrijfsleven

De doelstelling van de consument (*paragraaf 6.2*) is bepalend voor de vraag naar voedsel. Het bedrijfsleven vertaalt deze vraag naar voedselproducenten en zorgt daarmee voor een belangrijke sturing. Maatschappelijk verantwoord ondernemen is belangrijk in elk wereldbeeld, maar de invulling en de beweegredenen verschillen.

- In MONDIALE MARKT ligt het accent op het bedienen van de behoefte van de consument aan luxe producten (gemak, genot). In veel landen draagt meer vlees bij aan

luxe; in landen die al een hoge vleesconsumptie hebben (zoals Nederland), gaat het veel meer om bereidingsgemak, variatie en exclusiviteit. In MONDIALE MARKT creëert het bedrijfsleven nadrukkelijk nieuwe markten, door voortdurend innovatieve producten aan te bieden.

- In wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT speelt het bedrijfsleven via keurmerken in op de vraag van de consument om bij de productie rekening te houden met de productiewijze en milieu-, natuur- en dierenwelzijnsaspecten. Ook de inkomens voor de boeren in de derde wereld spelen een rol.
- Bij wereldbeeld VEILIGE REGIO geldt hetzelfde als in MONDIALE MARKT, maar is een lage prijs van voedsel relatief belangrijker. Daarnaast betreft de voedingsmiddelenindustrie haar grondstoffen vooral uit de EU, omdat de consument daar het meeste vertrouwen in heeft.
- In wereldbeeld ZORGZAME REGIO is de voedingsmiddelenindustrie veel meer regionaal georganiseerd, omdat de consument voorkeur heeft voor streekeigen producten of in elk geval voor producten uit de EU. Milieuvriendelijke productie is een vanzelfsprekendheid; de landbouw krijgt de meerkosten vergoed van hun afnemers.

6.4.5 Technologie

In alle wereldbeelden zijn verhoging van de efficiëntie van de productie en verlaging van de kostprijs van belang, waarbij grotendeels gebruik wordt gemaakt van conventionele technieken, maar dan beter benut. Vaak gaat het om technologieën die de opbrengsten verhogen en het gebruik van arbeid verlagen, zoals het gebruik van nieuwe rassen en intensiever gebruik van machines en meststoffen. Een grotere efficiëntie en een lagere kostprijs zijn te realiseren via verdere schaalvergroting, vooral in sectoren die niet sterk zijn gebonden aan de grond zoals intensieve veehouderij en glastuinbouw. Bij schaalvergroting zijn investeringen in nieuwe technieken vaak beter terug te verdienen.

- De MONDIALE MARKT loopt voorop in de toepassing van technologie. Precisielandbouw en toepassing van ICT zijn relatief belangrijk. Genetische modificatie wordt in MONDIALE MARKT veel toegepast om de kosten voor gewasbescherming te verlagen of de productkwaliteit te verhogen, echter nauwelijks om de opbrengsten te verhogen.
- In MONDIALE SOLIDARITEIT geldt als standaard de geïntegreerde landbouw, economisch gedreven productie binnen milieugrenzen. Verhoging van de efficiëntie speelt een belangrijke rol, maar daarnaast kan technologie specifiek zijn gericht op verbetering van de milieuprestatie, bijvoorbeeld door emissiearm gebruik van bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Intensieve landbouw in MONDIALE SOLIDARITEIT is mogelijk, mits emissies zoveel mogelijk worden beperkt.
- Het wereldbeeld veilige regio lijkt op MONDIALE MARKT, met als verschil dat de inzet van technologie achterblijft door lagere economische groei. Dus de aandacht ligt wel op technologische vooruitgang, maar door weinig kennisuitwisseling en lage economische druk blijft de ontwikkeling laag.
- In ZORGZAME REGIO geldt een kleinschalige, natuurlijke landbouw als ideaalbeeld. De landbouw moet extensiever: minder dieren per hectare grond, minder gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen, lagere opbrengsten. In ZORGZAME REGIO komt

relatief veel biologische landbouw voor, maar de meerderheid van de bedrijven teelt op geïntegreerde leest.

6.5 Doorwerking wereldbeelden

Hoe ontwikkelen de bestaanskwaliteiten zich in de toekomst? Worden de beoogde doelen in de verschillende wereldbeelden gehaald? Het antwoord op deze vragen wordt in onderstaande paragraaf uitgewerkt aan de hand van een beperkte set van indicatoren (*paragraaf 6.5.1*). De volgorde waarin ze worden behandeld, wordt bepaald door het schaalniveau waarop ze spelen: van mondiaal naar Europees.

6.5.1 Indicatoren

Om de doorwerking van de sturingsmechanismen in de wereldbeelden op de doelen in beeld te brengen, is in deze verkenning gebruik gemaakt van indicatoren (*tabel 6.5.1*). Deze zijn afgeleid van de doelen van paragraaf 6.2, en zoveel mogelijk gekoppeld aan de hoofddoelen en indicatoren uit hoofdstuk 2.

Tabel 6.5.1 Indicatoren voor voedselvoorziening.

Doelstelling voedselvoorziening	Indicator	Ruimtelijke schaal
Voldoende en betaalbaar voedsel	voedselprijzen	EU
Bestrijden van honger	- koopkracht	mondiaal
	- kwetsbaarheid	mondiaal
Veilig voedsel	import van buiten de EU	EU
Luxe voedsel	vleesconsumptie	mondiaal
Concurrentiekracht landbouw	subsidies landbouw	EU
Inkomen per boer	inkomen per boer	EU
Dierenwelzijn	dierenwelzijn	EU
Behoud biodiversiteit en landschap	- landbeslag	mondiaal/EU
	- landschapskwaliteit	EU
	- stikstofemissies	mondiaal
Zuinig met watervoorraden	watergebruik	mondiaal

De meeste kwantitatieve indicatoren zijn voor 2030 in beeld gebracht door middel van scenarioberekeningen door het Landbouw-Economisch Instituut (LEI) gebaseerd op GTAP (Global Trade Analysis Project) gecombineerd met IMAGE (Integrated Model to Assess the Global Environment) van het RIVM-MNP. De scenario's richten zich vooral op de verschillende gevolgen van veranderingen van het landbouwbeleid, tegen de achtergrond van de IPCC/SRES-scenario's (met name voor bevolkingsgroei) en de CPB-scenario's in Four futures of Europe (De Mooij en Tang, 2003). De kwantitatieve uitgangspunten voor de berekeningen staan in Eickhout *et al.* (2004).

6.5.2 Mondiale doorwerking

Voldoende en betaalbaar voedsel

Op dit moment wordt voldoende voedsel geproduceerd om iedereen te voeden en dit zal ook in de toekomst het geval zijn. De zelfvoorzieningsgraad voor granen en rijst, uitge-

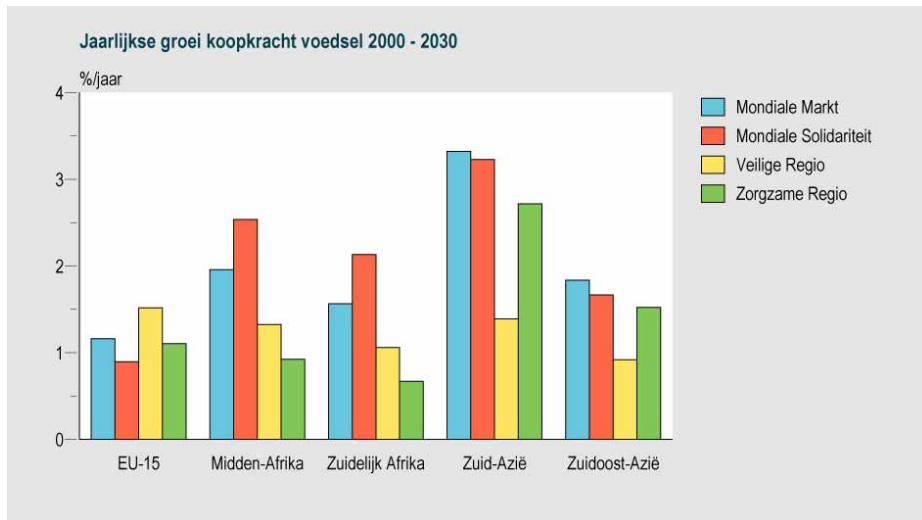
drukt als percentage productie in eigen regio ten opzichte van de consumptie aldaar, is in de ontwikkelingslanden in de liberaliserende wereldbeelden lager dan in regionale wereldbeelden. Als gevolg hiervan neemt de kwetsbaarheid van de zelfvoorziening voor deze landen dus toe. Regio's als Canada en Oceanië profiteren juist en gaan veel meer produceren en exporteren.

Armoede speelt een belangrijke rol in toegankelijkheid tot betaalbaar voedsel. De ontwikkeling van de koopkracht van arme mensen is een belangrijke indicator voor hongerbekrijging, omdat deze aangeeft of mensen in de toekomst beter in staat zijn basisvoedsel te kopen.

Liberalisering kan leiden tot een aanzienlijke vergroting van de koopkracht in ontwikkelingslanden (*figuur 6.5.1*). Dit komt doordat de lonen sneller stijgen dan de prijzen voor basisvoedsel. De stijging van de lonen hangt samen met de algehele stijging van de welvaart in ontwikkelingslanden.

De Wereldbank (The World Bank, 2003) stelt dat de handelsliberalisering zoals de WTO die in 2003 heeft voorgesteld (in het kader van de 'Doha-ronde'), leidt tot vermindering van de armoede. Het aantal mensen dat leeft van minder dan 2 dollar per dag neemt af met 144 miljoen (reductie van 8%). Hiervan is circa 60% toe te schrijven aan het afschaffen van de landbouwsubsidies. Critici van de Wereldbank stellen dat de verbeteringen te rooskleurig zijn berekend. Ook is onduidelijk of de voordelen ook alle mensen zullen bereiken.

Daarnaast profiteren niet alle landen. Landen die nu preferentiële toegang hebben tot de landbouwmarkt van de Europese Unie (EU), voormalige koloniën en de minst ontwikkelde landen, zullen (in eerste instantie) verliezen. Deze landen krijgen momenteel de hoge EU-prijs voor het quotum dat ze naar de EU mogen exporteren. Voor bijvoorbeeld suiker ligt de EU-prijs twee- à driemaal boven de wereldmarktprijs. Door liberalisering dalen de prijzen in de EU en dalen dus ook de revenuen uit de export. Daarnaast zullen de landen die netto-importeurs zijn van landbouwproducten waarvoor de EU een protectionistisch beleid voert, problemen ondervinden bij liberalisering. De wereldmarktprijs van bijvoorbeeld graan zal stijgen, doordat deze bij liberalisering minder een dumpmarkt wordt. Gevolg is dat het duurder wordt om basisvoedsel te importeren. De meeste landen in Afrika ten zuiden van de Sahara behoren tot deze laatste groep. Echter, in geregionaliseerde werelden zal de groei van de koopkracht van die landen nog meer achterblijven.



Figuur 6.5.1 De koopkracht voor basisvoedsel neemt in alle wereldbeelden toe (koopkracht uitgedrukt als prijsverandering van ongeschoolde arbeid minus prijsverandering van granen), 2000-2030.

Ruimtegebruik

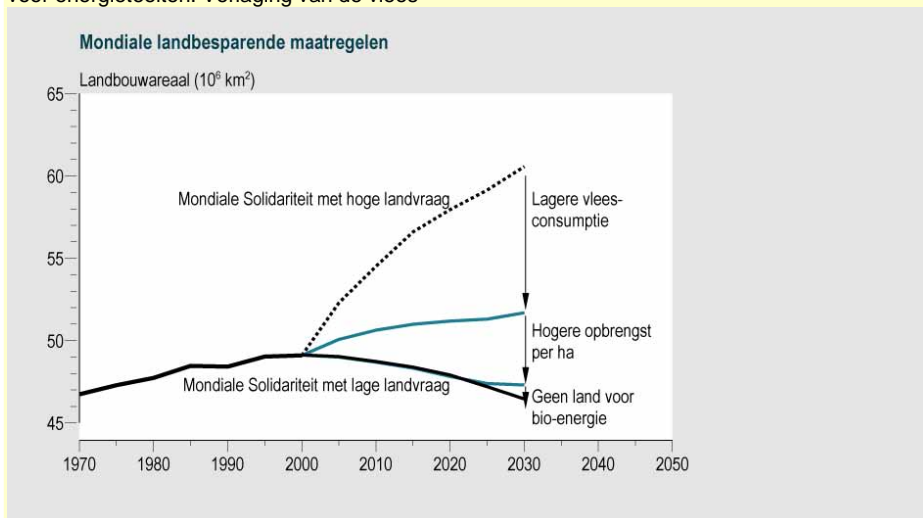
In 2000 was het mondiale landbeslag door de landbouw 37%. Daarvan is tweederde in gebruik als grasland en eenderde voor de teelt van gewassen. In 2030 wordt wereldwijd 39-41% van het landareaal gebruikt voor landbouw (39% in ZORGZAME REGIO, 40% in MONDIALE MARKT en MONDIALE SOLIDARITEIT, en ruim 41% in VEILIGE REGIO). Dit lijkt beperkt, maar betekent een toename van 9-13% in 30 jaar. In MONDIALE SOLIDARITEIT en ZORGZAME REGIO komt daar nog 1% extra bij voor de teelt van gewassen bestemd voor de productie van biobrandstoffen (energieteelten).

De grote expansie van landbouwgronden doet de ecologische kwetsbaarheid van regio's ook toenemen. Een grote toename van het landbouwareaal kan namelijk betekenen dat het voedsel geproduceerd moet worden op marginale (laagproductieve) gronden, waarbij de kans op erosie zal toenemen (figuur 6.5.3). Vooral in Afrika en zuidelijk Azië breidt de landbouw steeds vaker uit op marginale gronden. Niet alleen de productietechnologie en de vraag naar voedsel zijn hierbij van belang, ook liberalisering van de handel speelt een rol. Zonder liberalisering zou er minder grond worden gebruikt in Latijns-Amerika en Afrika en meer grond in Europa.

Vermindering landbeslag

Het landbeslag kan worden verkleind door de efficiëntie van de productie te verhogen (intensieve productie) en de vleesconsumptie te verlagen. In het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT is het landbeslag in principe het meest knellend, vanwege stringent (mondiaal) natuur- en klimaatbeleid (energieteelten). Figuur 6.5.2 laat zien hoe het landgebruik in MONDIALE SOLIDARITEIT zich zou ontwikkelen met ongunstige uitgangspunten voor wat betreft vleesdieet, technologie en landgebruik voor energieteelten. Verlaging van de vlees-

consumptie biedt een groot potentieel om te besparen op landgebruik, maar ook qua productiviteit van het land is nog veel te verbeteren. Stoppen met energieteelten levert weinig op; dat komt doordat in de uitgangssituatie nog relatief weinig bio-energie is verondersteld. De mogelijkheden om het landbeslag terug te brengen in Latijns-Amerika en Afrika zijn groter dan die in Europa. De productiviteit in Europa is al vrij hoog.

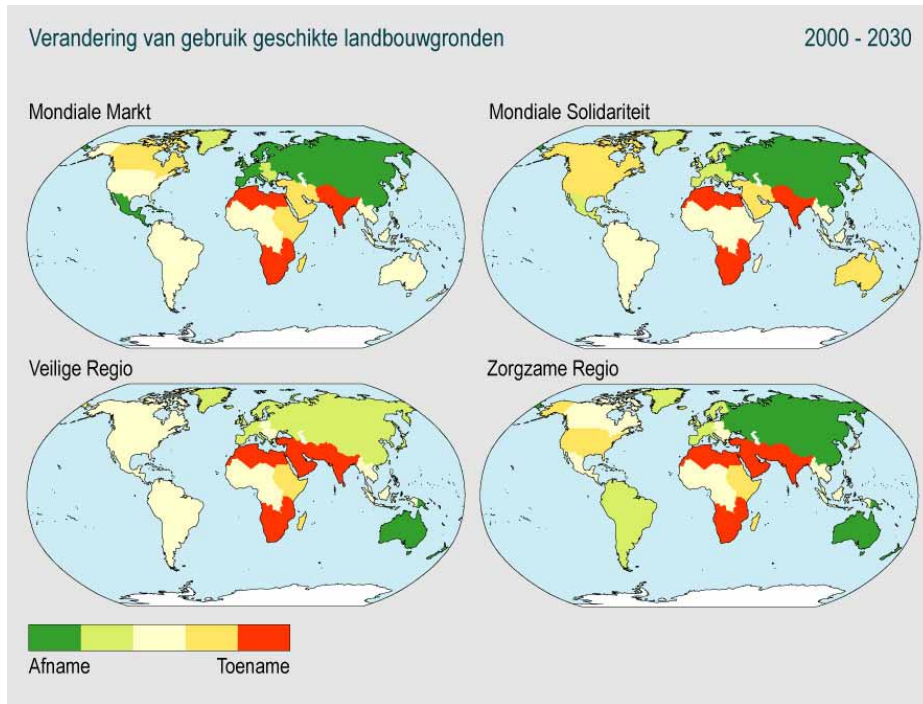


Figuur 6.5.2 Verandering van het mondiale landbeslag voor twee varianten van het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT, 1970-2030.

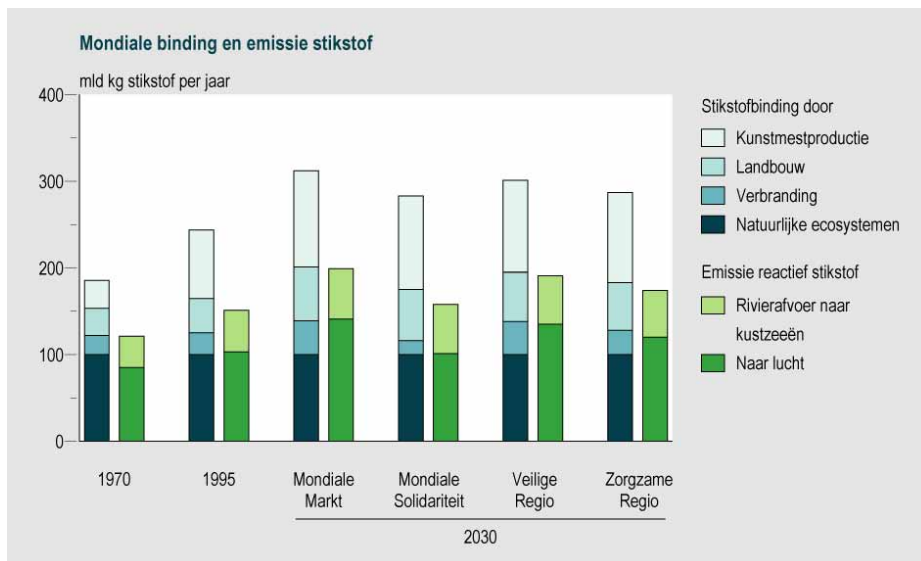
Stikstof

Niet alleen vergroot de uitbreiding van landbouw de druk op ruimte, ook de druk op andere middelen als stikstof neemt toe. Om de mondiale voedselproductie te verhogen, zal het gebruik van kunstmest verder toenemen. Toename van vleesconsumptie betekent dat meer meststoffen nodig zijn voor de teelt van voedergewassen.

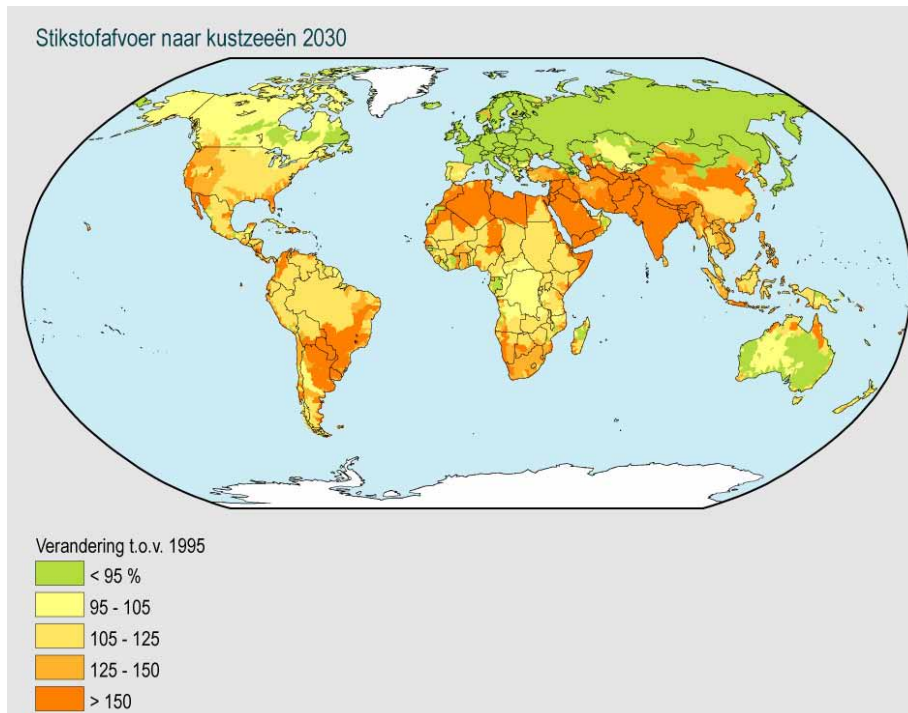
De huidige stikstofkringloop is door het gebruik van kunstmest nu al meer dan twee keer zo intensief als de natuurlijke kringloop. De komende decennia zal deze intensiteit verder toenemen. De toename van de emissies is het sterkst in MONDIALE MARKT en het kleinst in MONDIALE SOLIDARITEIT (onder andere door internationale afspraken over ammoniakplafonds), de andere twee wereldbeelden liggen ertussen in (figuur 6.5.4).



Figuur 6.5.3 Gebruik van kwetsbare landbouwgrond in 2030 ten opzichte van 2000. Vooral in Afrika en zuidelijk Azië breidt de landbouw steeds vaker uit op marginale gronden.



Figuur 6.5.4 Mondiale aan- en afvoer van stikstof op land, 1970-2030. In alle wereldbeelden nemen de reactief-stikstofemissies toe.

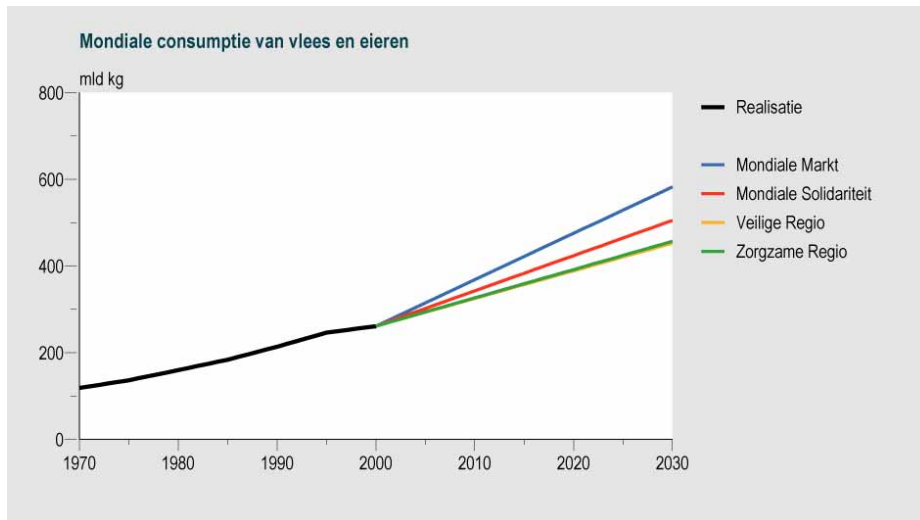


Figuur 6.5.5 Toename in 2030 (ten opzichte van 1995) van de stikstofafvoer naar de kustzeeën. Grote toenames in Brazilië, Noord-Afrika, India en het Midden-Oosten.

Liberalisering leidt bovendien tot specialisatie, verdere ontkoppeling van dierlijke en plantaardige productie. De verwachting is dat in China, waar de varkenshouderij nu nog voornamelijk zeer kleinschalig is, de grootschalige veehouderijbedrijven zullen groeien. Deze bedrijven zullen waarschijnlijk geconcentreerd liggen in slechts enkele regio's. Concentratie van veehouderij leidt vrijwel altijd tot milieuproblemen. De problemen kunnen deels opgelost worden via verhoging van de efficiëntie en betere technologie; voor een deel zijn de problemen hardnekkig. Vooral China, India, Noord-Afrika en Brazilië krijgen in de toekomst met toenemende vervuiling van hun kustwater te maken, zoals blijkt uit het FAO-scenario tot 2030 (FAO, 2003).

Consumptie van luxe voedsel

De wereldwijde expansie van landbouwareaal is een gevolg van bevolkingsgroei in combinatie met groeiende welvaart en daarmee gepaard gaande verandering van consumptiepatronen. Dit laatste zal het duidelijkste zichtbaar zijn in de consumptie van dierlijke producten (luxe voedsel). Want terwijl het aantal ondervoede mensen maar langzaam afneemt, neemt tegelijk de consumptie van luxe en gemaksvlees snel toe in de vier wereldbeelden. Dit hangt samen met de economische welvaart (*paragraaf 3.2*) en is daarom het hoogst in MONDIALE MARKT (*figuur 6.5.6*). De wereldwijde vleesconsumptie stijgt vooral in transitie- en ontwikkelingslanden, en veel minder in geïndustrialiseerde landen omdat de vleesconsumptie daar al relatief hoog is.

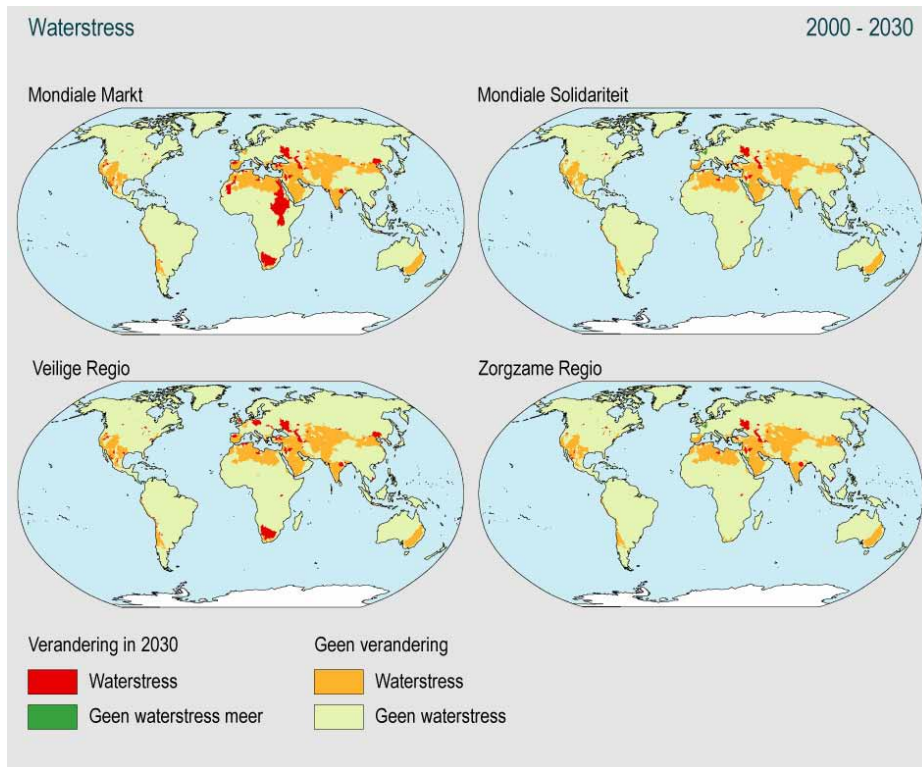


Figuur 6.5.6 De mondiale consumptie van vlees en eieren neemt in alle wereldbeelden toe, 1970-2030.

Beschikbaarheid van water

De watervoorziening wordt vaak ook genoemd als belangrijke bron van onrust. De bevolking groeit en wordt welvarender. Het energiegebruik neemt fors toe en daarmee de behoefte aan water voor de koeling van energiecentrales. Het klimaat verandert en daarmee de toevoer van water. De productieniveaus van de landbouw nemen toe en daarmee de vraag naar irrigatiewater. Natuurlijk zal het watergebruik ook efficiënter worden, met name in ontwikkelingslanden. Maar het is zeer onwaarschijnlijk dat in de nabije toekomst de efficiëntieverbetering van het mondiale watergebruik de toegenomen vraag naar water kan bijhouden.

Vooraf in MONDIALE MARKT neemt de waterstress in Afrika toe door een forse uitbreiding van het irrigatiegebied (figuur 6.5.7); er treedt een ruime verdubbeling van de totale watervraag op. Mondiaal zal de watervraag in MONDIALE MARKT met ruim 60% toenemen, terwijl in VEILIGE REGIO de watervraag ruim 50% toeneemt. De verklarende factoren zijn echter verschillend. In MONDIALE MARKT is de economische groei de belangrijkste verklaring voor de gestegen watervraag. Bij VEILIGE REGIO is de stijgende wereldbevolking gecombineerd met lage efficiëntieverbetering de voornaamste factor. De toegenomen druk op de watervoorziening in ontwikkelingslanden heeft risico's voor de voedselvoorziening en daarmee voor de voedselzekerheid in die kwetsbare regio's. Zowel in MONDIALE SOLIDARITEIT als in ZORGZAME REGIO wordt geïnvesteerd in een verhoogde waterefficiëntie, wat in regio's waar de voedselvraag afneemt of constant blijft en de bevolking minder toeneemt (Europa), leidt tot minder waterstress: in MONDIALE SOLIDARITEIT daalt de watervraag in West-Europa met 20% en in ZORGZAME REGIO met 10%. De mondiale watervraag zal tot 2030 echter in alle wereldbeelden toenemen, waarbij de watervraag in MONDIALE SOLIDARITEIT met ongeveer 15% de minste toename vertoont. De toename in watervraag



Figuur 6.5.7 Vooral in liberaliserende wereldbeelden neemt de waterstress toe, 2000-2030.

zal een grote druk uitoefenen op kwetsbare regio's als Afrika. De in 2030 nog beperkte invloeden van klimaatverandering zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

Bestrijden van honger in de wereld

Op dit moment wordt voldoende voedsel geproduceerd om iedereen te voeden en dit zal ook in de toekomst het geval zijn. Waar honger geleden wordt, spelen armoede en conflicten een grote rol. Armoede leidt tot een moeilijk te doorbreken vicieuze cirkel.

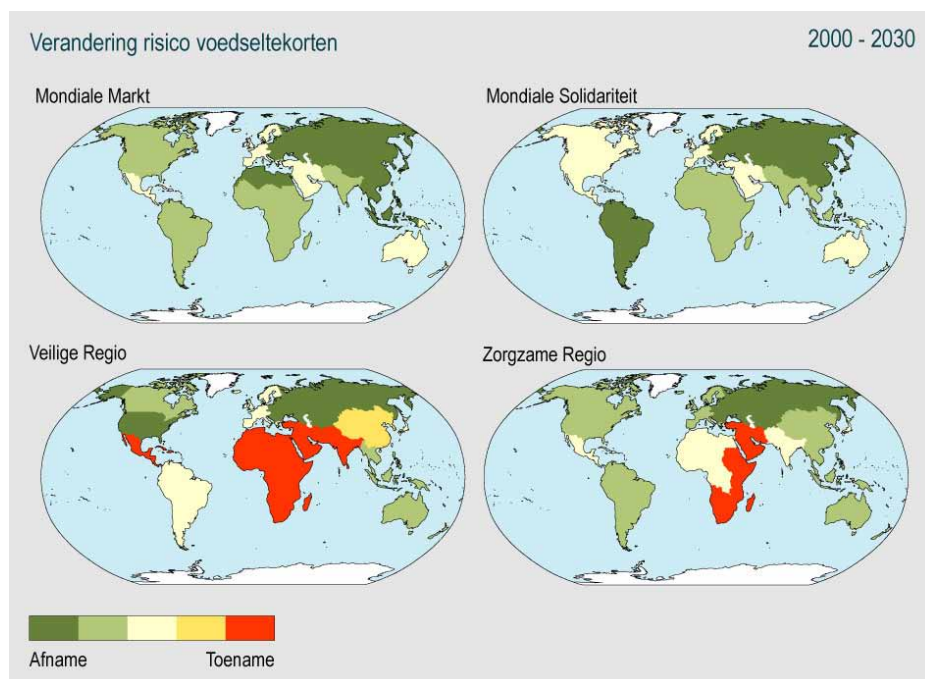
Het doel om het aantal ondervoede mensen te halveren (Millennium Development Goal van de Verenigde Naties) wordt in 2015 waarschijnlijk niet gehaald. De meeste kans is er in het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT, omdat in dat wereldbeeld de koopkracht sterk groeit en er actief beleid wordt gevoerd om achtergestelde groepen in de wereld te laten meeprofiteren van de welvaartsstijging. De kleinste kans om het doel te halen, maakt VEILIGE REGIO, door het grote verschil in welvaarts groei in de Verenigde Staten en de EU versus die in ontwikkelingslanden.

Een geaggregeerde indicator voor de verandering van de kwetsbaarheid van de voedselzekerheid is ontwikkeld door Lucas en Hilderink (2004). Om een uitspraak te doen over het succesvol bestrijden van honger, moeten verschillende indicatoren worden beschouwd. Economische groei kan namelijk gepaard gaan met een onherstelbare aantasting van de landproductiviteit. Een hoge productiviteit van land kan gepaard gaan met wateruitputting.

En een toename van handel kan gepaard gaan met een grote afhankelijkheid van andere regio's waardoor de voedselvoorzieningszekerheid meer in gevaar kan komen. In een poging om deze verschillende factoren met elkaar te verenigen, is gebruik gemaakt van een kwetsbaarheidconcept, waarbij blootstelling aan risico's wordt gecombineerd met economische en ecologische gevoeligheid.

Het blijkt dat over het algemeen de voedselzekerheid in de wereld zal toenemen (*figuur 6.5.8*). Afrika blijft echter een punt van zorg: in MONDIALE MARKT en MONDIALE SOLIDARITEIT neemt de kans op voedseltekorten weliswaar af, maar het is de vraag of dit voldoende is om het doel van halvering van het aantal ondervoede mensen in 2015 te halen. Vooral in ZORGZAME REGIO nemen de voedseltekorten in Afrika, het Midden-Oosten en India toe.

Deze vraag is nog dringender wanneer gekeken wordt naar de aanpassingscapaciteit van landen (*figuur 6.5.9*). De aanpassingscapaciteit wordt bepaald door het aantal mensen dat kan lezen en schrijven, de levensverwachting, het nationaal inkomen, de inkomensverdeling binnen het land en de aanwezigheid van infrastructuur. Juist de Afrikaanse landen hebben de laagste capaciteit en de vooruitgang is hier het minste. Als het doel van de halvering van het aantal ondervoede mensen wordt gehaald, komt dit bijna volledig door vooruitgang in China en India. In VEILIGE REGIO zal de gemeenschappelijke markt van de Verenigde Staten en Europa ervoor zorgen dat de voedselzekerheid in de rest van de wereld achteruitgaat. Een groeiende kloof tussen landen zal grote gevolgen hebben voor de politieke stabiliteit in de wereld.



Figuur 6.5.8 Verandering in de voedselzekerheid mondiaal in 2030 ten opzichte van 2000.

6.5.3 Veranderingen in Europa

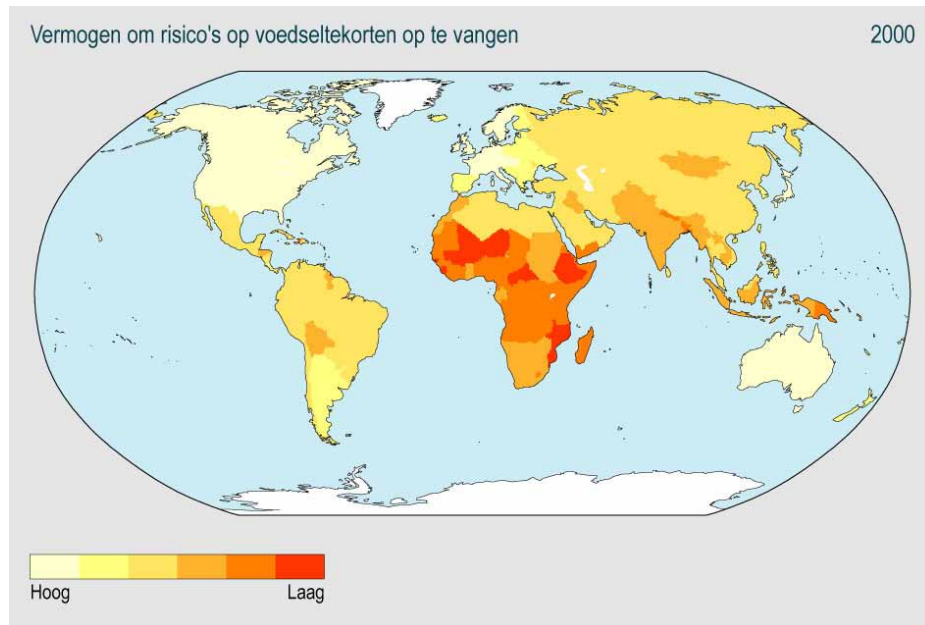
Voldoende en betaalbaar voedsel

In alle wereldbeelden daalt de reële voedselprijs in Europa in de toekomst verder. Bij bescherming van de landbouw (VEILIGE REGIO en ZORGZAME REGIO) betaalt de consument niet alleen voor het voedsel, maar betaalt hij ook mee aan directe inkomenssteun voor boeren.

De koopkracht van EU-burgers om voedsel te kopen neemt in alle wereldbeelden toe (*figuur 6.5.1*).

Welke risico's loopt de voorzieningszekerheid van de EU? Dat hangt af van:

- De diversiteit van de grondstoffen van de voeding. Er worden veel verschillende producten gebruikt die deels onderling substitueerbaar zijn. Er is zelfs substitutie mogelijk tussen dierlijke en plantaardige producten. Als de voedselvoorziening gevaar loopt, kan de dierlijke productie worden verkleind en een groter deel van de plantaardige productie voor menselijke consumptie worden bestemd.
- De diversiteit in het land van herkomst (de importen). Het grootste deel van de voedselvoorziening in de EU komt uit EU-landen. Dit is dus niet erg divers, maar het zal alleen problemen opleveren bij grootschalige misoogsten in de EU. Grotere variatie in opbrengsten is overigens niet ondenkbaar, als gevolg van klimaatveranderingen. De importen uit Noord- en Zuid-Amerika zullen in de toekomst toenemen.
- De stabiliteit van de herkomstregio's van importen. De EU en Noord- en Zuid-Amerika zijn stabiele regio's.



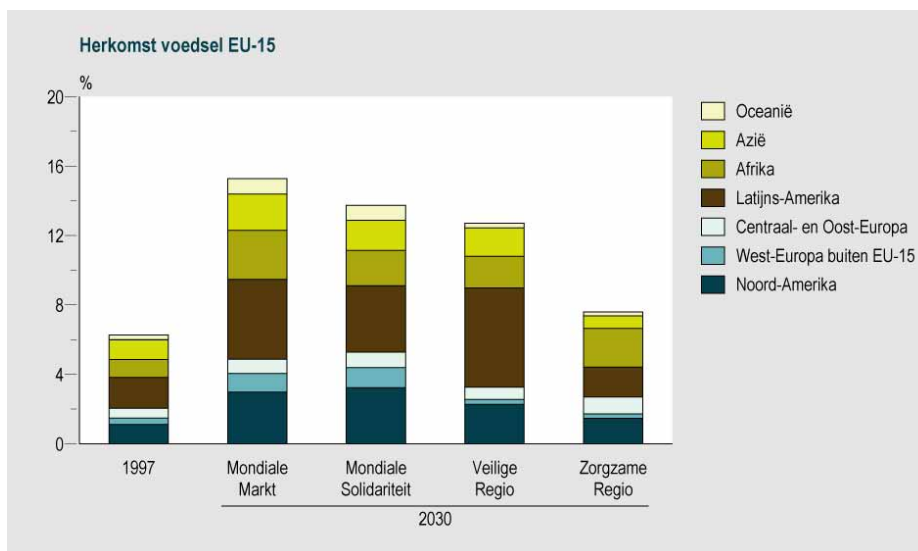
Figuur 6.5.9 Aanpassingscapaciteit mondiaal in 2000.

- Uitputting van voorraden. De EU waakt nog altijd over de beschikbaarheid van een aantal basisproducten. In augustus 2003 greep de Europese Commissie nog in om de voorziening zeker te stellen door graanexporten tijdelijk te verbieden. Door droogte waren er tegenvallende oogsten in onder andere Frankrijk, Italië en Duitsland. Relevanter dan deze korte-termijnacties, is het regelen van voorraden van de productiefactor landbouwgrond. In de ‘mid term review’ heeft de Europese Commissie bepaald dat agrariërs inkomenssteun krijgen zonder dat ze een gewas hoeven te verbouwen, op voorwaarde dat ze de uit productie genomen grond ‘onderhouden’. Op deze manier creëert de Commissie een latente landvoorraad voor de voedselvoorziening en zorgt voor extra financiële steun voor het platteland.

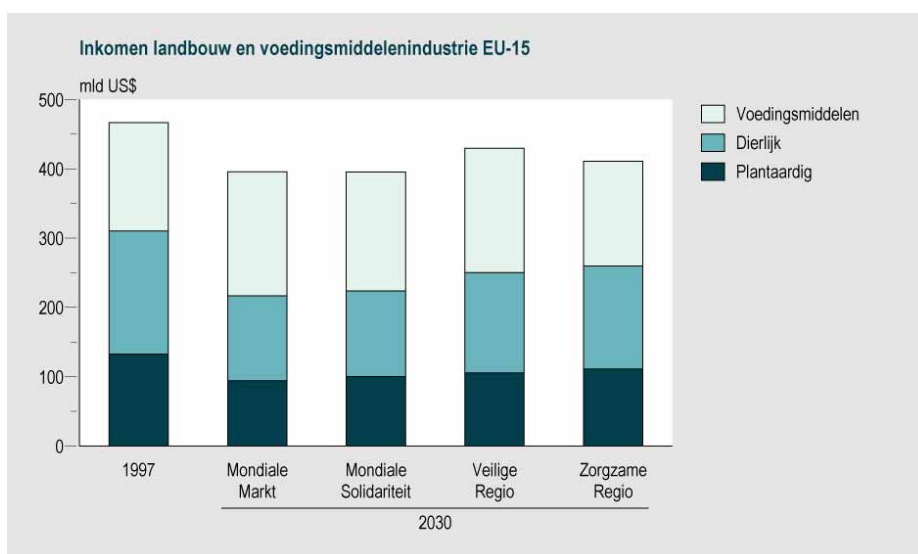
Bij elkaar genomen loopt de voedselzekerheid voor de EU – zeker op korte termijn – geen gevaar. Op de lange termijn is de variatie in opbrengsten als gevolg van klimaatverandering een belangrijk aandachtspunt.

Voedselveiligheid

In alle wereldbeelden wordt naast de beschikbaarheid van voldoende voedsel belang gehecht aan voedselveiligheid. In de toekomst neemt de voedselveiligheid naar verwachting verder toe, maar er zijn ook nieuwe bedreigingen te verwachten. Zo wordt er géén afname verwacht van microbiologische verontreinigingen als gevolg van onjuist bewaar- en bereidingsgedrag door de consumenten. Daarnaast zullen nieuwe bedreigingen door globalisering van de voedselproductie en -markt om aandacht blijven vragen (Van Kreijl en Knaap, 2004). De toename van de wereldhandel leidt tot introductie van nieuwe stoffen in het



Figuur 6.5.10 De herkomst van voedsel in het voedselpakket in de EU-15 per herkomstregio van buiten de EU-15, 1997-2030. Import EU gedeeld door consumptie EU, naar rato van de financiële waarde van de handelsstromen in 2030.



Figuur 6.5.11 Inkomen in de land- en tuinbouw in de EU-15, 1997 en 2030, in prijzen van 1997. Plantaardig en dierlijk omvatten ook inkomen uit eerste bewerking tot basisgrondstoffen voor de voedingsmiddelenindustrie.

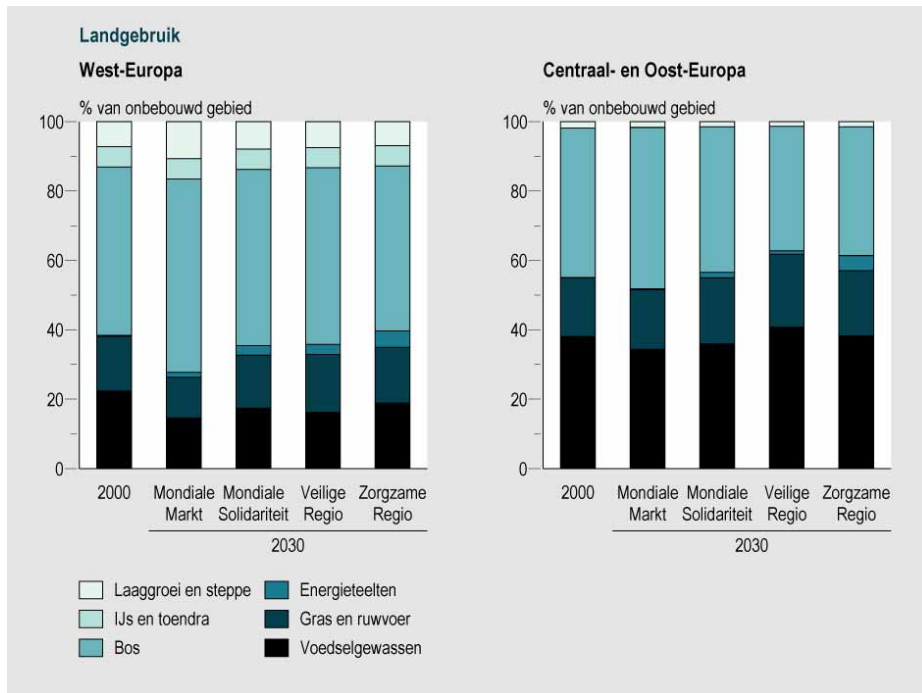
voedsel die bijvoorbeeld kunnen leiden tot allergieën, of verontreinigingen die de voedselveiligheid kunnen bedreigen. De wereldhandel en de importen in de EU (figuur 6.5.10) nemen het sterkst toe in MONDIALE MARKT en MONDIALE SOLIDARITEIT. Dankzij de lage loonkosten en geringe marktbescherming nemen ook in VEILIGE REGIO de importen toe, vooral uit Latijns-Amerika (soja en tuinbouwproducten).

Inkomen in de Europese landbouw

Het totale inkomen in de primaire land- en tuinbouw in de EU-15 neemt in alle wereldbeelden af (figuur 6.5.11). In VEILIGE REGIO blijft het totale inkomen wat hoger dan in de andere wereldbeelden, waar verder geen sterke verschillen optreden. Omdat niet kwantitatief bekend is hoe de werkgelegenheid in de landbouw zich gaat ontwikkelen tot 2030, is niet te berekenen wat er met het inkomen van de boer gaat gebeuren. Gezien de trends uit het nabije verleden is te verwachten dat de totale werkgelegenheid verder gaat dalen.

Dierenwelzijn

Bij bescherming van de landbouwmarkten (VEILIGE REGIO en ZORGZAME REGIO) kunnen strengere productiestandaarden aan de EU-landbouw worden gesteld, omdat de boeren inkomenssteun krijgen. Voor dierenwelzijn bijvoorbeeld zijn deze in ZORGZAME REGIO het meest vergaand: dieren moeten natuurlijk gedrag kunnen vertonen. Bij open landbouwmarkten (MONDIALE MARKT, MONDIALE SOLIDARITEIT) heeft de landbouw in de EU echter last van het verschil met andere landen (buiten de EU): ze moet zelf aan strenge normen voldoen, terwijl de andere landen dat niet altijd hoeven. Een bijzonder aspect van dierenwelzijn wat voor burgers in het oog springt, is de ruiming van dieren bij de uitbraak van besmettelijke dierziekten. Door liberalisering van de landbouwmarkten (MONDIALE MARKT en MONDIALE SOLIDARITEIT) neemt de wereldhandel toe met 2,5 à 3,5% per jaar, voor het



Figuur 6.5.12 Landgebruik in West- en Oost-Europa (exclusief Turkije en de voormalige Sovjet-Unie), 1995 en vier wereldbeelden voor 2030.

ene product sneller dan voor het andere. Toename van de wereldhandel heeft als risico de verspreiding en uitbraken van dierziekten. Vooral in MONDIALE MARKT is het risico groot, ook vanwege de hoge vleesconsumptie en de exportbelangen (overwegend non-vaccinatiebeleid). De wereldhandel in VEILIGE REGIO en ZORGZAME REGIO groeit met 1 à 1,5% per jaar minder hard. De import van vlees neemt in ZORGZAME REGIO het minst toe. Daar staat tegenover dat in ZORGZAME REGIO door de structuur van relatief kleine, verspreid gelegen bedrijven, en veel uitloop het risico op regionale verspreiding van dierziekten wel weer wat groter is dan in de andere wereldbeelden.

Ruimtegebruik in Europa

Niet alleen door de veranderingen in de landbouwmarkt, maar ook door de vraag naar ander landgebruik zoals teelt van biomassa (zie ook *hoofdstuk 5*) zal het ruimtegebruik in Europa veranderen.

Voor Europa als geheel daalt het landbouwareaal tussen 2000 en 2030 met 21% in MONDIALE MARKT en 4% in MONDIALE SOLIDARITEIT. In VEILIGE REGIO blijft het landbouwareaal gelijk en in ZORGZAME REGIO neemt het met 6% toe (*figuur 6.5.12*).

In MONDIALE MARKT krimpt het landbouwareaal het sterkst, en is er de meeste ruimte voor andere vormen van grondgebruik. In MONDIALE SOLIDARITEIT wordt de vrijkomende grond aangewend voor biomassaproductie. In ZORGZAME REGIO ontstaat echter een ruimteprobleem: de zelfvoorziening en gewenste extensivering zorgt voor een min of meer constant

areaal voor voedsel, terwijl er ook nog ruimte moet worden gevonden voor de teelt van gewassen voor biobrandstoffen (bijna 5% van het landareaal).

In VEILIGE REGIO en ZORGZAME REGIO neemt in Centraal- en Oost-Europa het areaal toe dat voor voedselproductie wordt gebruikt, mede als gevolg van toetreding tot de EU. In MONDIALE SOLIDARITEIT blijft het gelijk en in MONDIALE MARKT neemt het af, als gevolg van toenemende internationale concurrentie door liberalisering.

Landschap

Het uit productie nemen van landbouwgronden, hetgeen op de grootste schaal voorzien is voor MONDIALE MARKT, levert kansen op voor natuur en andere ruimtegebruikers. Maar tevens is er een risico. Zo wordt gevreesd voor begroeiing van extensieve graslanden (EEA, 2004) en het verlies aan traditionele wijngaarden en olijfboomgaarden, die door velen als karakteristiek en ecologisch en landschappelijk waardevol worden gezien. Bovendien zullen in het landschap van MONDIALE MARKT grote bedrijven ontstaan, waarbij landschapsbeheer moeilijker kan worden ingepast. Vooral in ZORGZAME REGIO maar ook in VEILIGE REGIO wordt aan landschap gehecht, maar het is de vraag of de rationalisatie van de landbouw in VEILIGE REGIO het landschap ongemoeid zal laten. In ZORGZAME REGIO en MONDIALE SOLIDARITEIT betaalt de overheid voor het onderhoud van karakteristieke landschappen. In ZORGZAME REGIO zijn kleinschaligheid, inpassing in het landschap kernbegrippen en bovendien wordt er geen grond uit productie genomen zodat bijvoorbeeld extensieve graslanden behouden blijven.

6.6 Conclusies

De doorwerking laat zien dat wereldbeelden in hun doorwerking kwetsbaar kunnen zijn: niet alle beoogde doelen blijken haalbaar, of knellen soms met de 'eigen' wensbeelden of beleidsdoelen. Deze worden in paragraaf 6.6.1 behandeld. Wereldbeelden kunnen niet alleen met de eigen wensen knellen, maar soms ook botsen met doelen uit andere wereldbeelden (de zogenaamde afbreukrisico's). Deze worden in paragraaf 6.6.2 belicht.

Tabel 6.6.1 vat de resultaten samen. Daarbij hoort een aantal opmerkingen en nuanceringen:

- Wat betreft honger kennen de wereldbeelden MONDIALE MARKT en MONDIALE SOLIDARITEIT een duidelijk hogere koopkracht en ook uit de ruimtelijke beelden over voedselzekerheid (*figuren 6.5.8 en 6.5.9*) blijkt dat deze wereldbeelden een positiever beeld geven dan VEILIGE REGIO en ZORGZAME REGIO, waarbij met name in VEILIGE REGIO de problemen groot zijn.
- In VEILIGE REGIO is in principe voldoende en betaalbaar voedsel beschikbaar, maar het voldoet niet aan de gewenste zelfvoorziening van dit wereldbeeld.
- De effecten op concurrentiekracht en inkomen per boer zijn niet bepaald in deze studie.

- Wat betreft veilig voedsel levert een oordeel over alleen het percentage import van buiten de EU-15 een duidelijk knelpunt op. Door daarnaast de positieve bijdrage van overheid en bedrijfsleven mee te wegen, wordt de gegeven score verklaard.
- De stikstofemissies mondiaal nemen in MONDIALE SOLIDARITEIT niet (sterk) toe, maar ook niet af; de doelen blijven daarmee buiten bereik.
- In alle wereldbeelden neemt de beschikbaarheid van water af, maar het meeste in MONDIALE MARKT (A1) en VEILIGE REGIO (A2).

		*	*	*
				*
		*		
		*	*	*
		*		
			*	
				*
			*	*
			*	*
				*

Rood: verslechtering ten opzichte van huidige situatie; geel: geen verbetering of verslechtering ten opzichte van huidige situatie; groen: verbetering ten opzichte van huidige situatie.

6.6.1 Ontwikkelingen binnen de afzonderlijke wereldbeelden

De wereldbeelden zijn overwegend intern consistent, dat wil zeggen dat ze de meeste van hun eigen nagestreefde doelen (aangegeven met een *) ook halen (tabel 6.6.1).

In de MONDIALE MARKT blijkt het moeilijk om de voedselveiligheid te garanderen. De liberalisering van de markt leidt tot een toenemende import van voedsel. Dit brengt risico's met zich mee wat betreft de voedselkwaliteit, maar ook wat betreft verspreiding en uitbraken van dierziekten.

In de MONDIALE SOLIDARITEIT is het moeilijk om de natuur in de wereld te beschermen, gezien het toenemende mondiale landbeslag van de landbouw en de benodigde ruimte voor

energieteelten. Ook de mondiale beschikbaarheid van water is een punt van zorg. Daarbij is het onzeker of de kwaliteit van het Europese landschap als gevolg van de veranderende landbouw behouden kan blijven.

In de VEILIGE REGIO wordt meer voedsel van buiten de EU geïmporteerd dan nu, waardoor niet de gewenste zelfvoorziening wordt gerealiseerd en met risico's voor de voedselveiligheid. In de VEILIGE REGIO is de kans om het doel hongerbestrijding te halen, het kleinst, als gevolg van het grote verschil in welvaarts groei van de Verenigde Staten en de EU met die van de ontwikkelingslanden. Verder geldt ook in dit wereldbeeld dat de doelen voor behoud van biodiversiteit buiten bereik blijven, als gevolg van de omvang van het ruimtegebruik (ook in Europa) en de stikstofemissies.

In de ZORGZAME REGIO wordt het doel om honger in de wereld te verminderen, amper gerealiseerd als gevolg van achterblijvende koopkrachtsgroei in ontwikkelingslanden. Dit komt omdat de economische groei in deze landen achterblijft en zij een beperkte toegang hebben tot westerse markten. Bovendien neemt ook in ZORGZAME REGIO het landgebruik nog toe, evenals de mondiale stikstofemissies. In ZORGZAME REGIO is, van de vier wereldbeelden, de druk op de ruimte in de Europese Unie (EU) het grootst.

6.6.2 Afbreukrisico's op lange termijn

In tabel 6.6.1 worden de wereldbeelden beoordeeld op alle doelen, dus ook de voor hen niet-prioritaire doelen.

Wat zijn de grootste afbreukrisico's per wereldbeeld?

Het halen van strikte milieudoelen levert in de op economische efficiëntie gerichte MONDIALE MARKT duidelijk spanning op. De milieudruk is hier relatief hoog, terwijl het milieubeleid minder vergaand is dan in de op zorgzaamheid en solidariteit gerichte wereldbeelden. De veronderstelling dat de markt en de technologie de problemen zullen oplossen, brengt risico's met zich mee. De combinatie van hoge consumptie en een falende technologie kan desastreus uitpakken voor natuur en milieu.

Probleem van de MONDIALE SOLIDARITEIT is dat men alles tegelijk wil: voldoende voedsel om de honger te bestrijden én enige extensivering van de landbouw én vermindering van het watergebruik én bescherming van de mondiale natuur én teelt van energiegewassen. Omdat geen keuzes worden gemaakt, blijven in het ecologische domein veel knelpunten bestaan rond het mondiale ruimtegebruik (zie ook kader vermindering landbeslag). Daarnaast zullen mensen als tegenreactie op de sterke rol voor internationale overheden regels steeds meer ontduiken. Dit kan ook op het niveau van landen gaan spelen als er landen zijn die de internationale overeenkomsten niet ondertekenen of dat wel doen maar zich niet aan de afspraken houden.

In de VEILIGE REGIO staat economisch efficiënte productie centraal, maar wel binnen handelsblokken, dus bij een beschermde landbouwmarkt. De handelsblokken leiden tot verder groeiende inkomensongelijkheid binnen landen en tussen ontwikkelingslanden en geïndustrialiseerde landen. In combinatie met een hoge bevolkingsgroei kan daardoor het aantal

ondervoede mensen toenemen. De uitbreiding van het landbouwareaal in deze landen is groot, met negatieve gevolgen voor de voedselzekerheid en biodiversiteit.

In de ZORGZAME REGIO wordt de landbouwmarkt beschermd, net als in VEILIGE REGIO, maar het accent ligt hier meer op de ecologie en sociaal, en minder op economie. Er is in de ZORGZAME REGIO een groot vertrouwen in de consument. Die accepteert de hoge landbouwprijzen – immers nodig voor duurzame productie – en matigt zijn vleesconsumptie. Desondanks zijn de trends voor ruimtegebruik, stikstofemissies en watergebruik ongunstig. Een groter beroep op de consument kan echter weerstand oproepen omdat deze meer luxe moet inleveren. Uiteindelijk kan deze tegenkracht zelfs leiden tot afzwakking van beleid rond milieu en dierenwelzijn.

6.6.3 Handelingsstrategieën

Kan de wereld gevoed worden? Dit is de meest fundamentele vraag als het gaat om duurzaamheid. Op dit moment wordt in de wereld voldoende voedsel geproduceerd om iedereen te voeden en dit zal ook in de toekomst het geval zijn. Zelfs bij een stijgende wereldbevolking en luxere consumptiepatronen is voldoende voedsel te produceren. Voorwaarde is dat armoede en andere oorzaken van honger worden bestreden. Voldoende voedsel voor iedereen heeft wel als prijs een groter beslag op de ruimte door toenemend gebruik van land, een toenemende kwetsbaarheid als gevolg van gebruik van marginale gronden, meer emissie van stikstof door stijgend gebruik van kunstmest en een groter beslag op watervoorraden. Dit heeft effecten op natuur en landschap, en op de gezondheid van mensen. Hoe kunnen deze problemen worden aangepakt, waarbij afbreukrisico's die samenhangen met extremen in de keuzes van doelen en sturing worden tegengegaan? Qua sturing is in de beleidspraktijk meestal geen sprake van extreme beleidskeuzes zoals in de wereldbeelden, maar wordt altijd een mix van beleidsinstrumenten ingezet.

Op mondiale schaal lijken de volgende elementen met name van belang:

- Economische groei, die vooral hoog is in MONDIALE MARKT, is gunstig voor het bestrijden van honger en armoede. De ontwikkeling vraagt wel om flankerend internationaal beleid, enerzijds om de voordelen ten goede te laten komen aan de armsten en negatieve sociale gevolgen te beperken in de landen die niet economisch groeien, anderzijds om schade aan natuur en milieu te voorkómen.
- Ondersteuning van ontwikkelingslanden om de landbouw te ontwikkelen ten behoeve van zelfvoorziening of export is een robuuste strategie. Een voorbeeld is de steun die momenteel wordt gegeven om te kunnen voldoen aan normen voor voedselveiligheid voor export naar de EU.
- Ontwikkeling en verspreiding van landbouwtechnologie. De eco-efficiëntie kan worden verbeterd via verdere ontwikkeling en verbeterde inzet van conventionele technologie. Ondersteuning van kennistransfer naar en kennisontwikkeling in ontwikkelingslanden en betere beschikbaarheid van landbouwkredieten, leiden tot een meer duurzame landbouw. Daarnaast kan kennis over emissiebeperkende technologie worden overgedragen.

- Nieuwe technologieën zoals precisielandbouw met inzet van informatietechnologie en genetische modificatie dragen mogelijk bij aan duurzaamheid, maar zijn nog onvoldoende toegespitst op de problemen in ontwikkelingslanden.
- Doordat technologie vaak leidt tot intensivering en schaalvergroting, is ondersteuning nodig om te komen tot een geïntegreerde, duurzame intensivering in ontwikkelingslanden. Milieubeleid moet stimuleren dat de landbouw past binnen de lokale draagkracht van het ecosysteem.
- Ruimte is één van de sleutelvoorraden en ruimtegebruik voor de landbouw sluit gebruik voor andere functies grotendeels uit. Door liberalisering van de landbouwhandel wordt onder andere in Zuid-Amerika en Afrika het landbouwareaal uitgebreid ten koste van natuurgebied en gaat gepaard met meer stikstofemissies. Dit betekent niet dat liberalisering slecht is, maar het vraagt wel begeleidend natuurbeleid, gericht op behoud en duurzaam gebruik van de belangrijkste natuurgebieden.

Op EU-niveau spelen de volgende opties een rol:

- Het stimuleren van internationale afspraken, waarbij echter altijd terugvalopties nodig zijn voor het geval deze afspraken niet worden nageleefd of niet tot stand komen. Als bijvoorbeeld de onderhandelingen over liberalisering niet vooruit komen, is alsnog te overwegen eenzijdig de exportsubsidies voor landbouwproducten af te schaffen.
- Doorgaan op de weg van ontkoppeling van steun en productie in het gemeenschappelijk landbouwbeleid.
- Concretisering van de nieuwe doelen voor de Europese landbouw. De erkenning groeit dat de landbouw meer ‘produceert’ dan alleen voedsel: de multifunctionaliteit van de landbouw. Verdere operationalisering van doelen en beleid is nodig om de landbouw te betalen voor ‘groene diensten’ zoals het instandhouden van het landschap. Ook het streven naar eigen voedselzekerheid (‘autarkie’) speelt bij veel mensen een rol, maar er is geen doel voor een ondergrens van het landbouwareaal in de EU. Welke gewenste beelden voor de Europese landbouw hebben Europese organisaties in hun hoofd? Komt dit beeld overeen met wat mensen in de regio’s willen?
- Door liberalisering krimpt in de EU het landbouwareaal. Dit vraagt beleid gericht op bescherming van de waardevolste landschappen in de EU. Een deel van de landbouwsteun kan hiervoor worden benut, de bestemming hiervan zou kunnen worden generationaliseerd zodat lidstaten zelf kunnen bepalen hoe ze de landschappen willen beschermen.
- De teelt van biomassa voor de energiewinning zal een toenemende claim leggen op de ruimte. Wanneer de door liberalisering vrijkomende landbouwgrond in West-Europa, die niet overal even geschikt is, wordt ingezet voor de teelt van biomassa, is dit goed voor 5% van de huidige vraag naar energie in West-Europa, en levert het wat extra inkomen op voor de landbouw. Beleid is nodig voor de ecologische inpassing van de energieteelt.

Op Nederlandse schaal is de belangrijkste strategie om afspraken op Europese en mondiale schaal te ondersteunen en daarnaast bilaterale ontwikkelingsrelaties voort te zetten. Daarnaast is een robuuste strategie het stimuleren van good governance in de voedingsmidde-

lenindustrie. Verder kan de Nederlandse consument belangrijk bijdragen aan duurzaamheid, met name door anders te gaan eten (onder andere minder vlees) en door de aankoop van producten met een ecologisch of sociaal keurmerk. De ervaring leert dat maar weinig consumenten bereid zijn op individuele basis offers te brengen, via het inleveren van luxe of het betalen van een meerprijs. Het is zinvol beleid voort te zetten gericht op gedragsverandering van individuele consumenten, via voorlichting of beprijzing, maar er mag geen groot effect van worden verwacht. Veel consumenten verwachten nu eenmaal dat de overheid zorgt voor normen die een duurzame voedselvoorziening garanderen, zowel voor producten van binnen als buiten de EU.

7 SYNTHESE - RISICO'S EN OPLOSSINGS- RICHTINGEN

Duurzaamheid gaat over de kwaliteit van leven en over de vraag of die kwaliteit in de toekomst kan worden volgehouden. Om duurzaamheidsvraagstukken te onderzoeken zijn maatschappelijke opvattingen en wetenschappelijke inzichten in samenhang beschouwd in vier wereldbeelden. De vraagstukken verschillen per wereldbeeld en worden per wereldbeeld op specifieke wijze aangepakt. Ieder wereldbeeld zet daarbij in op een oplossingsrichting die het best bij dat wereldbeeld past. Belangrijk onderdeel van de analyse is vervolgens het toetsen van de resultaten aan de eigen doelen en aan de visies van andere wereldbeelden. Hieruit worden afbreukrisico's zichtbaar wanneer vanuit de éézijdigheid van het wereldbeeld te veel wordt verwacht van specifieke ontwikkelingen of oplossingsrichtingen. Deze aanpak waarbij rekening wordt gehouden met de waardegeladenheid van het begrip duurzaamheid, is getoetst op een drietal thema's: mobiliteit, energievoorziening en voedselvoorziening.

Mobiliteit

In het wereldbeeld MONDIALE MARKT (A1) groeit het transport enorm: het goederenvervoer tussen Nederland en andere West-Europese landen verdubbelt tot 2030 en van en naar Oost-Europa wordt in 2030 vijfmaal zoveel vervoerd dan nu. Het transport tussen Nederland en de rest van de wereld neemt toe met een factor 3. Dit leidt niet tot meer congestie op snelwegen, dankzij snelweguitbreidingen en een congestieheffing. Buiten de snelwegen zal de fileproblematiek door de enorme verkeersgroei in dit wereldbeeld wel toenemen. Door sterk te sturen op efficiëntie treedt verschralling op van de kwaliteit van het openbaar vervoer. Wanneer de overheid zich volledig zou terugtrekken uit het openbaar vervoer, kunnen OV-tarieven naar verwachting met 60% stijgen en kan de vervoersprestatie van het openbaar vervoer ruwweg halveren. De combinatie van de congestieheffing en de verschralling van het openbaar vervoer betekent minder kans op mobiliteit voor de lage inkomensgroepen. In dit wereldbeeld weegt de vrijheid van de consument zwaar. Zo zijn automotoren de afgelopen decennia door technische verbeteringen veel zuiniger geworden, maar is die (milieu-)winst vervolgens verloren gegaan door de verschuiving naar zwaardere auto's (zoals auto's met vierwielaandrijving). Technologieontwikkeling is vooral gericht op kostenbesparing en vermindering van de congestie, niet op de milieu- en duurzaamheidsproblematiek.

In MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) is dit wel het geval. Door grootschalig in te zetten op bio-brandstoffen, waterstof en brandstofcellen neemt de CO₂-emissie van transport sterk af (met tientallen procenten in 2030 ten opzichte van 2000). Deze, op duurzaamheid gerichte, technologische oplossingen zijn echter duur en risicovol en zullen pas op de lange termijn mogelijke oplossingen blijken. Bij het gebruik van waterstof en bio-brandstoffen wordt vooraan een groot deel van de CO₂-emissiewinst in verkeer en vervoer afgewenteld op de energiesector. Via beleidsinstrumenten als beprijzen en normen voor nieuwe voertuigen is op kortere termijn een zuiniger autopark te verwezenlijken. Gedacht kan worden aan het

stimuleren van de aankoop van lichtere autotypen. Hiervoor is een effectief bestuur op het juiste schaalniveau nodig. Het op het Europese niveau gevoerde mobiliteits- en milieubeleid is succesvol gebleken. De luchtverontreiniging door verkeer is reeds sterk afgenomen door de aanscherping van de EU-emissie-eisen en zal de komende decennia zo sterk dalen dat de normen nog nauwelijks overschreden worden. Onzeker is nog of het zal lukken om tot Europees beleid te komen voor belangrijke categorieën als luchtvaart, zeescheepvaart en binnenvaart.

Mobiliteit	
MONDIALE MARKT (A1) <ul style="list-style-type: none"> • Uitbreiding wegen • Congestieheffing • Congestie op snelwegen op huidig niveau • Ongelijkere toegang tot mobiliteit • Technologiewinst naar comfort i.p.v. milieu • Mondiale CO₂-emissie blijft stijgen 	MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) <ul style="list-style-type: none"> • EU-emissiebeleid succesvol • Verbetering milieutechnologie • Besparing: zuiniger wagenpark • CO₂-emissie Nederland daalt
VEILIGE REGIO (A2) <ul style="list-style-type: none"> • Congestie neemt met 30 % toe 	ZORGZAME REGIO (B2) <ul style="list-style-type: none"> • Vrijwillige gedragsverandering

Doordat voor mobiliteit het Europese schaalniveau in bestuurlijk opzicht effectief is gebleken, zijn de meer regionaal georiënteerde wereldbeelden A2 en B2 minder succesvol bij het bereiken van de mobiliteitsdoelstellingen en het vermijden van de negatieve (milieu-)effecten. In het wereldbeeld VEILIGE REGIO (A2) wordt door de overheid geen congestieheffing ingevoerd: de files op snelwegen, uitgedrukt in voertuigverliesuren, nemen in dit wereldbeeld toe met circa 30% in 2030 ten opzichte van 2000. Ook hier komt openbaar vervoer niet van de grond. Tegelijkertijd treedt hier, evenals in het A1-wereldbeeld het meeste verlies op aan landschapskwaliteit door extra wegeaanleg.

In het wereldbeeld ZORGZAME REGIO (B2) neemt de mobiliteit, en daardoor ook de congestie (filedruk) veel minder toe. Luchtverontreiniging, geluidhinder en landschapsaantasting blijven daardoor beperkt. Om duurzaamheid binnen bereik te houden, wordt hier op gedragsverandering aangedrongen. De afgelopen jaren is deze beleidslijn, onder andere de voorlichtingscampagne binnen het SVV-beleid, echter niet succesvol geweest. Er is wel een attitudeverandering, maar geen gedragsverandering opgetreden. Het sociaal dilemma kon voor mobiliteit niet op vrijwillige basis overwonnen worden.

Geconcludeerd kan worden dat voor mobiliteit het Europese schaalniveau effectief is voor het aansturen van het compromis tussen mobiliteitsbehoeften en milieu- en andere duurzaamheidsaspecten.

Energie

In de marktgeoriënteerde wereldbeelden (A1, A2) worden de grootste risico's gelopen wat betreft klimaatverandering. Het mondiale energiegebruik zal in deze wereldbeelden tussen

nu en 2030 met 75-100% toenemen. Tegen 2100 zijn het energieverbruik en de CO₂-emissie 3 à 4 maal hoger dan nu, met grote risico's voor het mondiale klimaat. Binnen beide marktgeoriënteerde wereldbeelden bestaan weinig stimulansen voor het beperken van de emissies. Technologieontwikkeling is het snelst in het mondiaal georiënteerde wereldbeeld Mondiale markt, maar is in de eerste plaats gericht op kostenbesparing (goedkopere energie) en minder op emissievermindering. Daarbij kan een 'lock-in' situatie ontstaan waarbij steeds meer geïnvesteerd wordt in het huidige energiesysteem gebaseerd op fossiele energie. De thans voorzienbare technieken in een marktgedomineerde omgeving zijn ontoereikend om de emissies te verlagen en daarmee het klimaatprobleem beheersbaar te houden.

Energie	
MONDIALE MARKT (A1) <ul style="list-style-type: none"> • technologie; kostenbesparing • energieverbruik + 100% in 2030 • energiekosten (% BBP) dalen • gebruik fossiele bronnen en CO₂ emissie blijven hoog • pas op langere termijn substantiële ontwikkeling hernieuwbare energie • zelfvoorziening EU van 60% naar 40% 	MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) <ul style="list-style-type: none"> • klimaatbeleid, CO₂-emissiehandel • energieverbruik + 50% in 2030 • hernieuwbare energie en besparings-technologie: op langere termijn nemen gebruik fossiele bronnen en CO₂-emissie af • energiekosten (% BBP) op huidig niveau • zelfvoorziening EU van 60% naar 45%
VEILIGE REGIO (A2) <ul style="list-style-type: none"> • zelfvoorziening; lage kosten • energieverbruik + 75% in 2030 • in 2030 energieprijzen 100% hoger • energieverbruik, gebruik fossiele bronnen en CO₂ emissie blijven stijgen • ontwikkeling hernieuwbare energie gering • energiekosten (% BBP) op huidig niveau • zelfvoorziening EU van 60% naar 55% 	ZORGZAME REGIO (B2) <ul style="list-style-type: none"> • gedragsverandering; schone energie • energieverbruik +50% in 2030 • in 2030 energieprijzen ca. 80% hoger • energiekosten (% BBP) op huidig niveau • hernieuwbare energie en besparing: op langere termijn stabiliseren gebruik fossiele energie en CO₂ emissie • zelfvoorziening EU van 60% naar 50%

Om het klimaatprobleem in een marktgeoriënteerde omgeving in te perken, kan een vorm van emissiehandel worden ingevoerd. Een dergelijk CO₂-emissiehandelssysteem wordt momenteel opgestart binnen de EU voor industrie- en de energiesector. Deze aanpak kan gezien worden als een compromis tussen de A1-opvattingen en de gedachtegang in MONDIALE SOLIDARITEIT (B1). Hierbij kan via gebruikmaking van het marktmechanisme de vereiste technologische ontwikkeling gestimuleerd worden; eerst op de schaal van de EU, maar later mogelijk op mondiaal niveau. De kosten van een effectief mondiaal klimaatbeleid (gericht op stabilisatie van de broeikasgasconcentratie) worden geschat op 1-2% van het wereld-BBP in 2030, afhankelijk van de veronderstelde economische groei, de deelname van landen en de effectiviteit van mondiale emissiehandel. De energiekosten (als percentage van het BBP) kunnen via technologieontwikkelingen overigens ongeveer op het huidige niveau blijven.

Bij verdere verschuiving in de richting van het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) neemt het mondiale energiegebruik in 2030 weliswaar minder, maar nog altijd met 50% toe. Pas op langere termijn, na 2050, wordt de stijgende trend omgebogen en zou rond 2100 het mondiale energiegebruik weer op het huidige niveau kunnen liggen. Om dit te bereiken is op mondiaal niveau een gecombineerde inzet nodig van technologie (efficiëntieverbetering) én ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen (windenergie, biomassa). De mogelijke bijdrage van besparing door efficiëntieverbetering is daarbij minstens zo groot als die van duurzame energie. Een route die volledig vertrouwt op mondiale participatie en acceptatie van mondiale instituties is risicovol. Beperking van dit risico door een sterkere basis in de EU te leggen en van daaruit verbindingen te leggen met het (internationale) bedrijfsleven en ontwikkelingslanden, zou kunnen passen in een robuuste aanpak.

Op Europese schaal kan wel effectief energiebeleid gevoerd worden, maar de afhankelijkheid van andere regio's voor de energievoorziening kan door Europa maar in beperkte mate worden verminderd. Europa voorziet op dit moment voor circa 60% in de eigen energiebehoefte. Rond 2020-2040 raken de belangrijkste Europese (en Nederlandse) voorraden uitgeput en daalt de mate van zelfvoorziening naar 40-45%. Bij een meer regionale oriëntatie op het Europese schaalniveau zou de zelfvoorziening op een niveau van 50-55% gehandhaafd kunnen worden. Op de schaal van Nederland zijn de mogelijkheden voor hernieuwbare energie beperkt, maar op de schaal van Europa en mondiaal zijn de potenties groot, vooral voor windenergie en biomassa en op langere termijn zonenergie. Gezien de grote economische verwevenheid op Europese schaal ligt een Europese aanpak van besparing, technologie en hernieuwbare energiebronnen voor de hand. In de regionale werelden lijkt de in B1 gerealiseerde emissiereductie nauwelijks haalbaar. In de B2-wereld ontbreekt de noodzakelijke internationale coördinatie, en is de haalbaarheid van de benodigde gedragsverandering als basis voor vermindering van het energiegebruik onzeker; in de A2-wereld ontbreekt tevens het internationale draagvlak voor een mondiaal klimaatbeleid.

Bij éénzijdige aandacht en sturing op het Europese schaalniveau, gecombineerd met het marktmechanisme zoals dat het geval is in het A2-wereldbeeld, kan blokvorming optreden. De energieprijzen zal in dat geval sterker stijgen dan in de andere wereldbeelden en tegen 2030 zo'n 100% hoger zijn dan nu. De zekerheid van de Europese energievoorziening, waarbij rekening wordt gehouden met de diversiteit van de energiebronnen (risicospreiding), bewezen voorraden, aandeel import en politieke stabiliteit van de herkomstregio, neemt in 2030 ten opzichte van de huidige situatie af met 20%. Bij voortgaande globalisering (in A1 en B1) zou de zekerheid van de energievoorziening overigens sterker (met 30%) afnemen, vooral als gevolg van de grotere afhankelijkheid van andere regio's. Ten gevolge van de voortgaande groei van de wereldbevolking nemen energiegebruik en CO₂-emissies in de tweede helft van deze eeuw in het A2-wereldbeeld sterker toe dan in de andere wereldbeelden.

Uit het wereldbeeld VEILIGE REGIO (A2) blijkt uiteindelijk het scherpst dat de regionale oriëntatie beperkingen met zich meebrengt (beperkte technologieoverdracht, geen draagvlak voor klimaatbeleid en vermindering energiegebruik) en dat oplossingen voor regionale zelfvoorziening (meer fossiele brandstoffen, waaronder steenkool, kernenergie) belang-

rijke trade-offs met zich meebrengen ten aanzien van milieueffecten, kosten en veiligheid van de energievoorziening. Er zijn geen opties of handelingsstrategieën die alle doelstellingen binnen bereik brengen. De toenemende afhankelijkheid kan slechts gedeeltelijk en tijdelijk worden opgelost door meer inzet van eigen voorraden of hernieuwbare energiebronnen. Een grotere inzet van eigen fossiele bronnen vergroot de CO₂-emissie, meer kernenergie vergroot de onveiligheid. De Europese afhankelijkheid van importen uit andere regio's onderkend, is blijvende Europese aandacht voor de mondiale relaties en stabiliteit een belangrijke voorwaarde voor een, ook in de toekomst, duurzame energievoorziening.

Voedselvoorziening

In A1 groeit de wereldvoedselproductie sterk: tot 2030 neemt de plantaardige productie met ruim 50% toe en de dierlijke productie met ruim 90%. Het laatste hangt samen met de grote toename van de consumptie van luxe voedsel. De zelfvoorziening van de EU-15 en NL neemt met ongeveer 20% af (granen en rijst), met risico's voor voedselveiligheid en dierziekten. Er ontstaat een sterke toename van de vraag naar water en in de wereld neemt het gebruik van kwetsbare, marginale gronden en de ontginning van natuurgebieden toe. In A1 is de technologieontwikkeling gericht op efficiëntie en productkwaliteit, een belangrijk redmiddel. Door inzet van technologie (o.a. de toepassing van genetisch gemodificeerde organismen) neemt het ruimtegebruik mondiaal enigszins toe en in Europa licht af. Het kunstmestgebruik en de stikstofemissies zijn hoog. In dit wereldbeeld wordt honger het sterkst teruggedrongen, als gevolg van een verbeterd inkomen in de ontwikkelingslanden. Afbreukrisico's vormen de hooggespannen verwachtingen van de technologische oplossing en de toenemende milieudruk, die uiteindelijk ook de voedselvoorziening in gevaar kan brengen (tekort aan water, geschikte grond, klimaatverandering).

In B1 is sprake van een geringere voedselproductie en ook de toename in de consumptie van luxe voedsel is kleiner. De mate van zelfvoorziening blijft in Europa wat groter dan in A1. Als gevolg van de inzet op extensivering van de landbouw en internationale afspraken over milieu en voedselveiligheid, is sprake van beperkte toename van het watergebruik en nemen de stikstofemissies slechts beperkt toe. Ook in B1 komt het doel van hongerbestrijding dichterbij, maar daar is naast meer voedsel produceren ook armoedebestrijding en politieke stabiliteit voor nodig. Een probleem vormt het ruimtegebruik, omdat diverse doelen van dit wereldbeeld concurreren om het ruimtegebruik: landbouwproductie, extensivering van de landbouw (ten behoeve van milieu), behoud van natuur en landschap en de extra ruimtevraag voor de productie van biomassa voor de energievoorziening. Afbreukrisico's in dit wereldbeeld zijn dat landen internationale afspraken niet nakomen en dat niet tijdig keuzen rondom de bestemming van de ruimte worden gemaakt.

In A2 vindt handel in blokken plaats. Behoud van werkgelegenheid is hier belangrijk en er wordt meer vertrouwd op producten uit eigen regio. De toename van de voedselproductie is nog steeds aanzienlijk, maar minder dan in de globaliserende wereldbeelden. De zelfvoorziening in de regio Europa neemt af, maar minder dan in A1. Als gevolg van achterblijvende investeringen, minder kapitaal beschikbaar, neemt de efficiencyverbetering niet in dezelfde mate toe als in A1. Dit resulteert in de sterkste groei in het mondiale ruimtege-

bruik van de landbouw, waarbij in EU-15 het areaal landbouwgrond maar weinig afneemt. De kwetsbaarheid van het mondiale (eco-)systeem neemt sterk toe door het in gebruik nemen van marginale gronden, vooral in Afrika, Azië en het Midden-Oosten en het toenemende beslag op (schaarse) watervoorraden. Bij de na 2030 nog doorgroeïende wereldbevolking (11 miljard in 2050 en 15 miljard in 2100) zullen de knelpunten in dit wereldbeeld alleen maar groter worden. De kwetsbaarheid van de voedselvoorziening als verhouding tussen bevolkingsdruk en voedselproductie is het grootst in het Midden-Oosten.

Voedselvoorziening	
MONDIALE MARKT (A1) <ul style="list-style-type: none"> • liberalisering en marktwerking • sterke toename luxe voedsel • afname ruimtegebruik landbouw in Europa; toename mondiaal • voedselzelfvoorziening neemt af; risico's voedselveiligheid • afname dierenwelzijn en hoge milieudruk • sterke toename watergebruik • afname biodiversiteit • afname van landschapskwaliteit 	MONDIALE SOLIDARITEIT (B1) <ul style="list-style-type: none"> • liberalisering, maar gericht op solidariteit • toename gebruik luxe voedsel • afname ruimtegebruik EU-15, toename elders • voedselzelfvoorziening neemt af; risico's voedselveiligheid • milieudruk neemt wat toe, blijft te hoog • beperkte toename watergebruik • concurrerende doelen voor ruimtegebruik: toename areaal landbouw, extensivering landbouw, energieteelt, natuur
VEILIGE REGIO (A2) <ul style="list-style-type: none"> • bescherming regio, maar efficiënt (werk) • toename gebruik luxe voedsel • sterkste groei in ruimtegebruik; in EU-15 nog geringe afname • voedselzelfvoorziening EU-15 neemt af; grote kwetsbaarheid; hetzelfde ook in andere regio's • hoge milieudruk • sterke toename watergebruik • afname biodiversiteit 	ZORGZAME REGIO (B2) <ul style="list-style-type: none"> • bescherming regio, maar solidair (natuur) • kleinste toename luxe voedsel • hongerbesteding weinig effectief • één-na-grootste toename ruimtegebruik, ook EU-15 toename • voedselzelfvoorziening ongeveer gelijk • milieudruk neemt toe • toename watergebruik • afname biodiversiteit

De oplossing van het hongerprobleem komt in dit wereldbeeld niet veel dichterbij, omdat de productiviteits- en de koopkrachtverbetering laag blijven. Door de vorming van handelsblokken nemen de spanningen toe en is de kans op instabiliteit, een belangrijke factor voor het hongerprobleem, groter.

In B2 worden onder meer omwille van milieu en natuur handelsblokken gevormd, maar is ook aandacht voor de problemen elders. Dit resulteert in de minste groei van de voedselproductie (maar nog altijd een groei van 50%). De toename van de luxe voedselconsumptie is in dit wereldbeeld gering (3%). De zelfvoorziening voor voedsel (granen en rijst) neemt licht toe en voldoet dus aan het doel. De bestrijding van honger is om dezelfde redenen net zo weinig effectief als in A2. Het ruimtegebruik mondiaal neemt beperkt toe, ook in Europa. Watergebruik en stikstofemissies nemen meer toe dan in B1, maar minder dan in de A-wereldbeelden. Dit wereldbeeld is kwetsbaar voor wat betreft het menselijk gedrag. Er wordt verwacht dat door vrijwillige gedragsverandering (een minder vleesrijk dieet) knelpunten zullen worden opgelost. Indien hiervoor de bereidheid ontbreekt, blijft het halen van de doelen buiten bereik.

Synthese

Uit de analyse voor de drie thema's blijkt dat binnen de wereldbeelden steeds op eenzelfde, voor dat wereldbeeld typerende manier wordt geprobeerd de totale druk op de mondiale collectieve middelen en kwaliteiten (inclusief het mondiale ecosysteem) te verminderen. Daarbij wordt aansluiting gezocht bij de mogelijkheden en oplossingsrichtingen die als sterke kanten van het wereldbeeld worden gezien. Als echter de verwachtingen te hoog gespannen raken, of de vooronderstellingen te heroïsch zijn, gaan deze specifieke oplossingsrichtingen voor het bereiken van de doelstellingen van het wereldbeeld juist een effectief afbreukrisico vormen. De sturingsfilosofie in de wereldbeelden doet immers een groot beroep op het probleemverminderend vermogen van deze kritische 'sleutelfactoren'.

	Sleutelfactor	Afbreukrisico
MONDIALE MARKT (A1)	technologie	duurzame technologie komt niet beschikbaar
MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)	bestuur	bureaucratie
ZORGZAME REGIO (B2)	gedragsverandering	sociaal dilemma
VEILIGE REGIO (A2)	afscherming	mondiale overbevolking

MONDIALE MARKT (A1)

Het MONDIALE MARKT wereldbeeld veronderstelt dat bij economische globalisering en individualisering de concurrentiekracht van Nederland (dan wel Europa) tegen de ontwikkelingen elders opgewassen kan zijn. Er wordt van uitgegaan dat de markt tijdig de juiste *technologie* (als kernkwaliteit van dit wereldbeeld) zal ontwikkelen om eventuele negatieve gevolgen van de voortgaande ontwikkeling het hoofd te bieden; 'we vinden er wel wat op'. Daarbij worden in een vrij laat stadium veelal partiële oplossingen gezocht (en gevonden) voor zich reeds manifesterende problemen en kan voor een zekere tijd verdere ontwikkeling plaatsvinden. Het systeem komt daardoor wel op een kwetsbaarder niveau terecht, waarbij steeds sterkere ingrepen nodig zijn om nog grotere problemen af te wenden. Zo vormen kernenergie, kunstmest, genetische modificatie of energie uit biomassa de oplossing voor één probleem, maar brengen zij wel weer andere problemen met zich mee.

MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)

Om het specifieke probleem van de A1-wereld te vermijden en de voordelen van globalisering te oogsten, zet het wereldbeeld MONDIALE SOLIDARITEIT vooral in op de toenemende invloed van *internationale instituties* en van internationale overeenkomsten. Daarmee wordt beoogd sturing te geven aan alle factoren die de druk op de collectieve goederen beïnvloeden: bevolkingsontwikkeling, consumptiepatroon en technologieontwikkeling. Vanuit het perspectief van mondiale solidariteit wordt gepoogd de sterke punten, en daarmee ook de valkuilen van de andere perspectieven, langs bestuurlijke weg te combineren.

De valkuil van B1 is het mogelijke gebrek aan democratisch mandaat en een toenemende bureaucratie. Probleem hierbij is de toenemende complexiteit: het oplossen van problemen vergt zoveel nieuwe regelingen en maatregelen, dat daarmee nieuwe problemen ontstaan. Door in reactie daarop veel sturing aan de actoren in de samenleving zelf over te laten, ontstaat een onderhandelingsproces dat leidt tot minder optimale uitkomsten voor het beheer van collectieve goederen. De bestuurlijke beperkingen op het mondiale niveau doen zich in minder mate voor, wanneer voor een meer regionale, Europese oriëntatie wordt gekozen.

ZORGZAME REGIO (B2)

Het wereldbeeld ZORGZAME REGIO kan gezien worden als een reactie op het A1-wereldbeeld van de MONDIALE MARKT, waarin de inkomensverschillen zowel in de wereld als binnen Nederland groot zijn. Op solidariteit gebaseerde sociale structuren kunnen in de open samenleving van A1 niet worden gehandhaafd. Het tegenovergestelde B2-wereldbeeld legt daarom accent op de toenemende behoefte aan een menselijke maat, aan behoud van culturele identiteit en aan verantwoordelijkheidsbesef voor mogelijke negatieve externe effecten voor elders en later. Hiermee wordt echter een zware wissel getrokken op de *vrijwillige gedragsverandering* van mensen. Afbreukrisico daarvan is het sociaal dilemma: burgers zijn alleen bereid om hun gedrag aan te passen als anderen dat ook doen. In dit wereldbeeld is daarom een versterking van de institutionele kant nodig. Acceptatie daarvan zou de risico's aanmerkelijk verkleinen. Meer zelfvoorziening, die in dit wereldbeeld sterk speelt, zou op het juiste schaalniveau gericht moeten zijn. Zo zou duurzame energievoorziening eerder binnen Europa dan binnen Nederland georganiseerd moeten worden en wordt Europa op den duur ,nog meer dan vandaag de dag al het geval is, afhankelijk van energieaanvoer uit andere regio's.

VEILIGE REGIO (A2)

De VEILIGE REGIO sluit zich af voor de bedreigende omgeving ('botsende beschavingen'). Veiligheid en zekerheid vragen om minder afhankelijkheid van het buitenland (minder import), bescherming van de werkgelegenheid, minder immigratie en meer veiligheidsmaatregelen. De poging om de bevolkingsontwikkeling lokaal te beperken door de grenzen te sluiten voor immigranten heeft als risico dat hierdoor de 'modernisering' van (delen van) de wereld uitblijft en de *bevolkingsgroei* en armoede elders dientengevolge hoog blijven en de bedreiging van de veiligheid paradoxaal genoeg toeneemt. Omdat het stabiliseren van de bevolking één van de belangrijkste voorwaarden is om tot duurzaamheid te komen, vraagt de aanpak van de mondiale bevolkingsgroei in het A2-wereldbeeld om aandacht.

Geconcludeerd kan worden dat alle vier de wereldbeelden hun specifieke oplossingsrichtingen (sleutelfactoren) en daaruit voortkomende afbreukrisico's hebben. Het duurzaamheidsvraagstuk wordt in de vier wereldbeelden op verschillende, voor het wereldbeeld specifieke wijze aangepakt. Ieder wereldbeeld zet daarbij in op een oplossingsrichting die het best bij dat wereldbeeld past. Wanneer vanuit de éénzijdigheid van het wereldbeeld te veel wordt verwacht van die ene oplossing of de vooronderstellingen te heroïsch zijn,



Figuur 7.1: Sleutelfactoren om in de wereldbeelden duurzaamheid te bereiken.

worden uiteindelijk grote risico's gelopen bij het bereiken van de doelstellingen zoals binnen het (eigen) wereldbeeld en zeker vanuit de andere wereldbeelden gezien worden.

Toekomstige ontwikkeling van de indicatoren

Tabel 7.1 geeft een indicatie van de toekomstige trends van de duurzaamheids-indicatoren, zoals die in hoofdstuk 2 zijn afgeleid uit de wetenschappelijke inzichten en de waardenorientaties en in de daarop volgende hoofdstukken voor de verschillende thema's zijn ingevuld. Samengevat komen de grote risico's voor duurzaamheid aan de ecologische kant voort uit de energievoorziening (klimaatverandering) en de voedselvoorziening (belasting van watervoorraden, verstoring stikstofcyclus en verlies van biodiversiteit). Deze druk is gekoppeld aan de omvang van de wereldbevolking, die weer afhankelijk is van armoede en 'modernisering' in kwetsbare regio's (waarbij het onder meer gaat om de betrokkenheid van vrouwen bij het maatschappelijk proces en om educatie). Tussen verschillende indicatoren bestaan trade-offs. Het zal nooit mogelijk zijn om alle indicatoren tegelijkertijd 'groen' te krijgen: de wens tot belastingverlaging gaat bijvoorbeeld moeilijk samen met de wens tot betere collectieve voorzieningen en lage energieprijzen en vermindering van het broeikaseffect laten zich ook moeilijk tegelijkertijd realiseren.

Tabel 7.1 Toekomsttrends voor vier wereldbeelden		A1	B1	A2	B2
Sociaal-Cultureel		globalisering		regionalisering	
Bevolkingsomvang	mondiaal				
Bevolkingsomvang	nationaal			R	
Culturele verschillen (allochtonen)	nationaal				
Onderwijs	nationaal				
Analfabetisme	mondiaal				
Armoede	mondiaal				
Honger	mondiaal				
Gezondheidszorg	nationaal				
Werkloosheid	nationaal		R		
Werkdruk	nationaal				
Maatschappelijk rol grote bedrijven	mondiaal				
Criminaliteit	nationaal				
Gewapende conflicten en terrorisme	mondiaal				
Mensenrechten	mondiaal				
Economie					
Staatsschuld	nationaal			R	
Collectieve lastendruk	nationaal			R	
Inkomen per hoofd	nation./EU				
Inkomensverdeling	mondiaal			R	
Pensioenvoorziening	nationaal				
Handelsstromen	mondiaal				R
Concurrentiepositie - arbeidskosten	nationaal				
Concurrentiepositie - filedruk	nationaal				R
Energieprijs	mondiaal				
Energie voorzieningszekerheid.	nation./EU				
Energiegebruik (voorraaduitputting)	mondiaal				
Ecologie					
Broeikaseffect	mondiaal				
Waterkwaliteit (Stikstofemissies)	mondiaal				
Biodiversiteit	mondiaal				
Lokale leefomgeving; gezondheidseffecten	nationaal				
Landschapskwaliteit	nationaal				
Ruimtebeslag elders	nationaal				
Drinkwaterbeschikbaarheid	mondiaal				
Ozonlaag	mondiaal				
Trend gunstig t.o.v. huidige situatie					
Trend neutraal t.o.v. huidige situatie					
Trend ongunstig t.o.v. huidige situatie					
Stijging t.o.v. huidige situatie	+				
Min of meer gelijkblijvend	o				
Daling t.o.v. huidige situatie	-				
Voor vertaling van indicator naar proxy, zie bijlage 2					

Hoe beïnvloeden Nederlanders de duurzaamheid in de wereld?

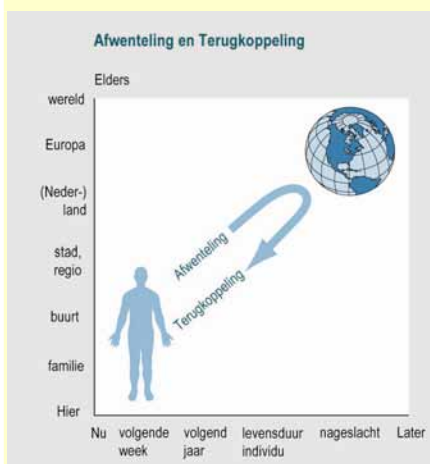
In Nederland woont 0,7% van de wereldbevolking. Deze Nederlanders dragen 0,3% bij aan het verlies van mondiale biodiversiteit (Rood, et al 2004). Vooral door het gebruik van hoogproductieve gronden is de ruimtelijke voetafdruk van Nederlanders lager dan gemiddeld. In Europa zijn dezelfde effecten zichtbaar. Bijna 4% van de Europese bevolking woont in Nederland en die Nederlanders dragen voor

2% bij aan het biodiversiteitsverlies in Europa. Binnen Nederland wordt 60% van het biodiversiteitsverlies door Nederlandse consumenten veroorzaakt. De rest is het gevolg van de productie voor de export. Nederland staat blijkbaar een voetafdruk van buitenlandse consumenten op het eigen landoppervlak toe, ondanks de toch al hoge bevolkingsdichtheid.

Hoe beïnvloedt de wereld Nederland ?

In het B1-wereldbeeld zullen de zich inmiddels op mondiale schaal manifesterende duurzaamheidsvraagstukken worden terugvertaald naar het Europese en vervolgens het Nederlandse schaalniveau. In dit wereldbeeld vindt bestuurlijke terugkoppeling plaats als gevolg van de eerdere afwenteling naar hogere schaalniveaus (elders en later). Voorbeelden hiervan zijn het klimaatbeleid (Kyoto) en het biodiversiteitsbeleid (Vogel- en Habitatrichtlijn).

Daarnaast zijn EU beperkingen denkbaar voor wat betreft het waterbeheer en het milieubeleid (luchtverontreiniging, geluid rond wegen en luchthavens). In de andere wereldbeelden is geen sprake van 'bestuurlijke', maar alleen van fysieke terugkoppeling. Op de lagere schaalniveaus worden dan de gevolgen van de mondiale problemen ervaren in de vorm van bijvoorbeeld klimaatverandering en migratie (naar Europa, Nederland).



Figuur 7.2 Afwenteling en terugkoppeling.

Oplossingsrichtingen

Om de discussie te structureren zijn in deze verkenning vier consistente wereldbeelden samengesteld. Daarbij is nagegaan welke risico's zich voordoen wanneer een beleidsstrategie geheel zou worden gebaseerd op een bepaald wereldbeeld. Elk wereldbeeld bleek sterke en zwakke kanten te hebben bij het streven naar duurzaamheid. De beoordeling van die wereldbeelden is politiek van aard. De keuze voor één van de wereldbeelden of een combinatie daarvan, als compromis tussen te bereiken doelen en te vermijden risico's, stijgt eveneens uit boven de in deze verkenning nagestreefde wetenschappelijke benadering.

Veel beleid is er op gericht om meer vrijhandel te bewerkstelligen, en vanuit een A2-situatie met blokvorming in de A1-wereld van de prestatie maatschappij (MONDIALE

MARKT) terecht te komen. Voordelen daarvan zijn een hoger wereldinkomen, minder conflicten en een bijdrage aan de 'modernisering' van de derde wereld en daarmee aan de stabilisatie van de omvang van de wereldbevolking.

Niettemin is in het uitgevoerde onderzoek een uitgesproken maatschappelijk waardenoordeel naar voren gekomen, namelijk dat nog geen 10% van de Nederlanders zich in dit wereldbeeld kan vinden en de andere 90% de voorkeur geeft aan een wereld met meer solidariteit en meer samenhang op regionale schaal. 70% van de bevolking wijst naar de overheid als belangrijkste partij op het gebied van duurzame ontwikkeling. Duurzaamheidsvragen worden blijkbaar gezien als sociaal dilemma: 'alleen meedoen als anderen ook meedoen'. Dit spooft niet met de trend naar een 'terugtrekkende overheid'.

Om de risico's van eenzijdigheid te vermijden zou het streven naar duurzaamheid, en daarmee duurzame ontwikkeling, gebaseerd moeten zijn op de volgende elementen:

- geloofwaardige sturing zowel op de middelen als de expliciet te maken doelen,
- gelijktijdige sturing op de sleutelfactoren technologieontwikkeling en gedragsverandering,
- bijdragen aan verdere 'modernisering' van de wereld en daarmee aan stabilisering van de wereldbevolking (voorkómen van culturele blokvorming),
- ondersteuning van mondiale overeenkomsten om het 'sociaal dilemma' bij mondiale ecologische vraagstukken te doorbreken (bijvoorbeeld Kyoto Protocol),
- meewegen van regionale (ecologische of sociaal-culturele) belangen bij mondiale vrijhandelsafspraken.

Als de lage waardering voor de prestatie maatschappij (MONDIALE MARKT) bepalend zou zijn voor de te kiezen oplossingsrichtingen, dan zouden elementen van de andere wereldbeelden zwaarder kunnen worden meegenomen.

Het wereldbeeld B1 (MONDIALE SOLIDARITEIT) geeft aanknopingspunten voor het wegnemen van de scherpste kanten van de A1-strategie. De toenemende kracht van internationale organisaties als VN en WTO maken de internationale regelgeving steeds effectiever. Het risico is dat die regelgeving niet altijd zo kosteneffectief mogelijk zal zijn, wat kan worden verholpen door bijvoorbeeld het verhandelbaar maken van vervuilingrechten, het opleggen van milieuheffingen of cofinanciering van R&D om de technologieontwikkeling in een duurzame richting te sturen. Ook bestaat het risico dat verwachtingen over de effectiviteit van de internationale besluitvorming te hoog gespannen zijn, of dat de democratische legitimiteit als onvoldoende wordt ervaren. Dat zou betekenen dat conform het subsidiariteitsbeginsel de besluitvorming beter op een lager niveau kan plaatsvinden, bijvoorbeeld op het niveau van de Europese Unie of van de individuele landen (dus een verschuiving in de richting van de B2-wereld). Volgens de hier uitgevoerde analyse lijkt het Europese schaalniveau effectief te zijn voor sturing op duurzaamheid, zowel wat betreft technologische middelen als verdeling van de ecologische druk en optimalisering van de (duurzame) energieproductie. Problematisch daarbij is de toenemende Europese afhankelijkheid van andere wereldregio's voor wat betreft fossiele brandstoffen.

Een duurzaamheidsstrategie geheel baseren op de B2-wereld lijkt echter in sommige opzichten risicovol. Deze wereld levert in de periode 2000-2040 een duidelijk lagere inkomensgroei op: 35% tegen 65% in het B1-wereldbeeld en 110-135% in de A-werelden. Ook zijn de verwachtingen ten aanzien van vrijwillige gedragsverandering in dit wereldbeeld, in de ogen van de aanhangers van andere wereldbeelden, te hoog gespannen. Gezien het sociale dilemma zou dit risico verminderd kunnen worden door consumenten niet alleen via bewustmaking en etikettering van producten tot maatschappelijk verantwoord gedrag aan te zetten, maar ook via prijsprikkels of door het stellen van producteisen. Niet alleen de preek, maar ook de wortel en de stok. Er zijn signalen dat steeds meer mensen kiezen voor meer vrije tijd, sociale contacten en een goed leefmilieu, in plaats van de keuze voor een zo hoog mogelijk inkomen. Maar het risico bestaat dat de open Nederlandse economie zich bij een 'alleingang' buitenspel plaatst. Dit risico zou in beginsel verminderd kunnen worden door de keuze over de na te streven maatschappelijke doelen in een Europees kader te plaatsen. De EU is als economisch blok minder open en kan zich eerder permitteren bewuste keuzen te maken voor specifieke Europese waarden. Solidariteit, goede collectieve voorzieningen, aandacht voor ecologie en voor niet-materiële aspecten van het bestaan, zouden daartoe kunnen behoren.

Bijlage 1 Duurzaamheid als denkkader

Doelen en middelen

De mens tracht zijn uiteindelijke doelen te realiseren door efficiënte of rechtvaardige inzet van de deels collectieve uiteindelijke middelen, zoals die door de aarde in de vorm van grondstoffen en ‘life support’ functies worden geboden. Meestal wordt er van uitgegaan dat de mens wat betreft doelstellingen, middelen en efficiëntie rationeel handelt. Deze veronderstelde doel- en kennisrationaliteit is toegelicht in de *tekstbox*. Dat de mens niet in alle gevallen rationeel handelt omdat hij geen helder beeld heeft van zijn eigen doelen of kennis heeft van de ter beschikking staande collectieve middelen, is onderdeel van het duurzaamheidsvraagstuk. Een eenvoudig voorbeeld hiervan is roken. Door de omkering van doelen en middelen, bijvoorbeeld onder invloed van reclame, kan het bereiken van de uiteindelijke doelen zeer inefficiënt worden. Max-Neef (1992) spreekt in dit geval van ‘pseudo-satisfiers’.

Doel- en kennisrationaliteit

Betrouwbare kennis wordt verkregen via de wetenschappelijke methode van theorievorming en toetsing aan de waarnemingen. Wie zich bij intellectuele vragen laat leiden door wetenschappelijke kennis gaat kennisrationeel te werk. Volwaardige rationaliteit veronderstelt echter ook een waardenoriëntatie waar het handelen zich op baseert: doelrationaliteit (Vermeersch, 1992). De mens, en ook de overheid, handelt derhalve rationeel als die zich bewust is van zijn doelstellingen en waardenoriëntatie en deze doelstellingen op basis van weten-schappelijke kennis nastreeft. Vaak worden doelen, zowel op persoonlijk als op maatschappelijk vlak, slechts in beperkte mate expliciet gemaakt. De inzet van middelen om de doelen te bereiken wordt dan minder efficiënt. Het vraagstuk van doel- en kennisrationaliteit is daarom van praktische betekenis voor het duurzaamheidsvraagstuk.

Immers, door irrationaliteiten op doel- en op middelniveau worden (uiteindelijke) doelen niet of in mindere mate bereikt en worden bij gebrek aan relevante kennis de verkeerde middelen, of de middelen verkeerd aangewend. Een voorbeeld van een niet-expliciete doelstelling is de door de Europese Unie gevoerde Lissabon-strategie, waarbij impliciet het vergroten van de materiële welvaart als doelstelling wordt gezien. Daarbij wordt beoogd dat Europa in sociaal-economisch opzicht dezelfde ontwikkeling zou moeten volgen als de Verenigde Staten (een zeer competitieve economie met onder meer langere werktijden). Vanuit een bredere benadering van de vraag wat het streven naar welvaart inhoudt, zou ook een ander doel gekozen kunnen zijn; zie Limits to Competition (Group of Lisbon, 1994)

De omkering van doelen en middelen roept de vraag op of tussen verschillende doelen een hiërarchie bestaat. Door Maslov, Daly en anderen is verondersteld dat er hogere en lagere behoeften te onderscheiden zijn. Volgens Max-Neef (1992) is echter in mindere mate sprake van een hiërarchie en wisselen prioriteiten voortdurend tussen waarden als overleven, bescherming, affectie, begrijpen, deelnemen en ontspannen. Wat de ene keer een middel is, kan een andere keer het doel zijn. Zo is mobiliteit de ene keer het middel om de werkplek te bereiken en de andere keer een doel op zich waarbij bijvoorbeeld vrijheid wordt ervaren.

In deze verkenning is voor de maatschappelijke doelbepaling uitgegaan van de waardenoriëntaties zoals die volgens diverse enquêtes onder de Nederlandse bevolking leven. Het

begrip waardenoriëntatie bevat hierbij het geheel aan opvattingen over (uiteindelijke) doelen, (uiteindelijke) middelen als voorraden, technologie, ecologische draagkracht en de verdeling daarvan.

Van ieder uiteindelijke doel kan worden aangegeven welke subdoelen of middelen de realisatie van dat doel mogelijk maken (*figuur B1.1*). Mobiliteit of bereikbaarheid kan een afgeleid doel zijn om mensen te ontmoeten, bijvoorbeeld om sociale redenen of om werk te verrichten. Dat afgeleide doel kan worden bereikt door het kopen van een auto of het aanleggen van een weg. Het realiseren daarvan is weer afhankelijk van de beschikbare financiën, de beschikbare ruimte of de beschikbare aardolie. De beschikbare uiteindelijke middelen vormen daarmee voorwaarden voor het bereiken van de uiteindelijke doelen (Vermeersch, 1990).



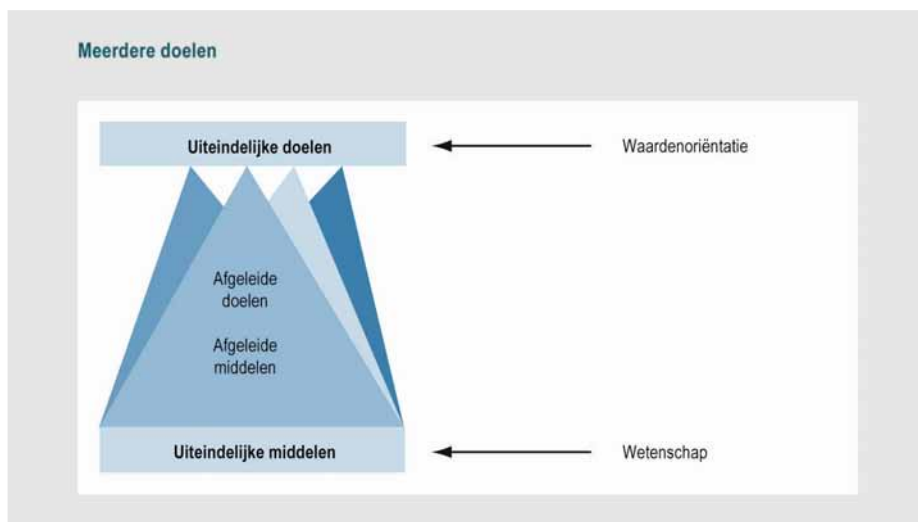
Figuur B1.1 De relatie tussen doelen en middelen.

Naar analogie van de voedselpiramide in ecosystemen kan de doel-middel relatie worden gezien als een piramide met een ecologische onderbouw, een economisch materieel middegebied en sociaal-culturele bovenbouw. De ecologische onderbouw kan worden beschouwd als de fysieke basis waarop zich complexe ecologische, economische en sociale processen afspelen. De hiërarchie in dit systeem beperkt zich tot de noodzakelijke voorwaarde die voor het functioneren van het hogere niveau gesteld wordt aan het functioneren van een lager niveau. De piramidevorm geeft weer hoe een menselijke doelstelling (causaal) steunt op een veelvoud aan middelen en uiteindelijke middelen.

De indeling naar sociaal-culturele, economische en ecologische kwaliteiten kan binnen deze piramide worden geprojecteerd. De economische kwaliteit heeft hier de betekenis van de beschikbaarheid van intermediaire middelen, bijvoorbeeld geld of technologie. Zoals aangegeven in de figuur, zullen de sociaal-culturele kwaliteiten in het algemeen hoger in de piramide liggen, de ecologische meer aan de onderkant en de economische kwaliteiten (de materiele middelen) daar tussenin. Streven naar duurzaamheid als een zeker evenwicht

tussen deze drie kwaliteiten leidt dus ook naar een balans tussen doelen en middelen, waarbij de impliciete veronderstelling is dat bij te veel nadruk op één van de kwaliteiten de doelrealisatie op langere termijn buiten bereik raakt.

Menselijke waarden en daaruit afgeleide doelen zijn divers. Deze pluriformiteit van doelen leidt tot verschillen in belichting. Mensen met een meer materiële doelstelling zullen bijvoorbeeld een ander beeld hebben van de kwaliteit van natuur of van economie dan mensen die immateriële waarden hoog in het vaandel hebben staan. De meervoudigheid van doelen, en dus van de gehele doel-middel-oriëntatie, is in *figuur B1.2* weergegeven door meerdere piramiden met verschillende toppen. Deze verschillende toppen geven de verschillende uiteindelijke doelstellingen weer zoals die door (groepen) mensen worden nagestreefd, bijvoorbeeld vrede, comfortabel leven en vrijheid. De driehoeken hebben echter steeds dezelfde basis, omdat die verschillende doelstellingen gerealiseerd moeten worden met (min of meer) dezelfde uiteindelijke middelen: er is maar één aarde. Wel kan door inzet van technologie de middelenbasis worden verbreed.



Figuur B1.2 Meervoudige doelen, afgeleid uit waardenoriëntaties en enkelvoudige (uiteindelijke) middelen, afgeleid uit de wetenschap.

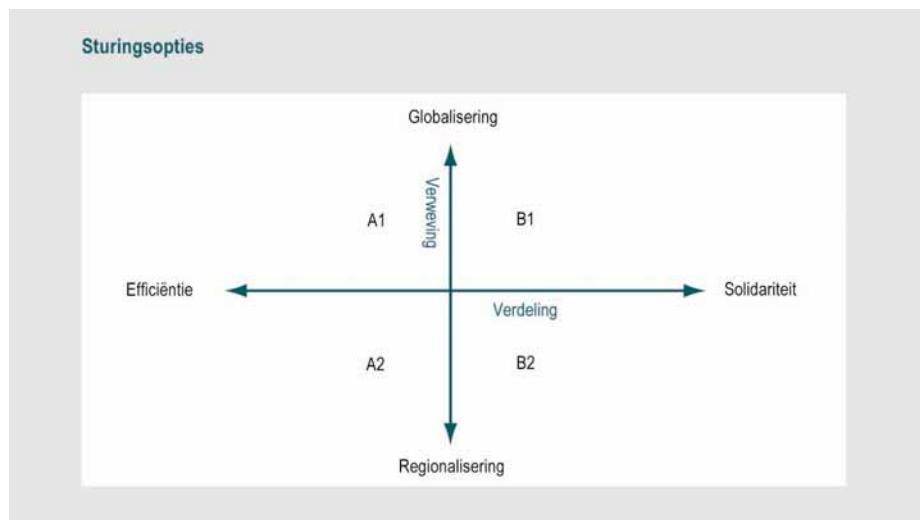
Efficiëntie; verdeling en verweving

Doelen en middelen kunnen op verschillende manieren worden nagestreefd, ingezet en aan elkaar verbonden worden:

- Als in de Brundtland-definitie wordt gesproken over de behoeften van huidige en van toekomstige generaties, is het de vraag of mensen over de hele wereld uiteindelijk dezelfde, of verschillende doelstellingen en daaruit afgeleide behoeften zullen hebben.
- De middelen kunnen worden ingezet met een nadruk op efficiëntie of op rechtvaardigheid (*verdeling*). Daarnaast kan de verdeling van de middelen plaatsvinden op wereldschaal, globalisering, of op meer regionale schaal (verweving). Verdeling en verweving kunnen daarbij gezien worden als het resultaat van zowel overheidssturing als autonome processen. Voor zowel doelen als intermediaire middelen is dit aangegeven in *figuur 1.3*.
- In de derde plaats is de *bevolkingsomvang* van evenredig belang voor de omvang van de behoeften en is de technologische ontwikkeling van grote betekenis voor het effect dat met de beschikbare middelen bereikt kan worden.

Om de sturingscomponent en dus het verdelings- en verwevingsvraagstuk in de discussie mee te nemen worden de volgende spanningsvelden onderscheiden (*figuur 1.3*):

- Oriëntatie op doelen en verdeling van middelen vanuit efficiëntie, dan wel vanuit solidariteit. Op maatschappelijk niveau werkt dit uit in een meer marktgerichte, competitieve versus een meer overheidsgerichte sturing.
- Uitwisseling van doelstellingen en middelen op meer mondiale schaal dan wel op meer lokale of regionale (Europese) schaal, dat wil zeggen de ontwikkeling naar meer globalisering, dan wel naar regionalisering of zelfs fragmentatie. Het gaat hier om meer of minder internationale verwevenheid van economische, ecologische en sociaal-culturele betrekkingen.



Figuur B1.3 Sturingsopties: verdelingsmechanisme en mate van internationale verwevenheid.

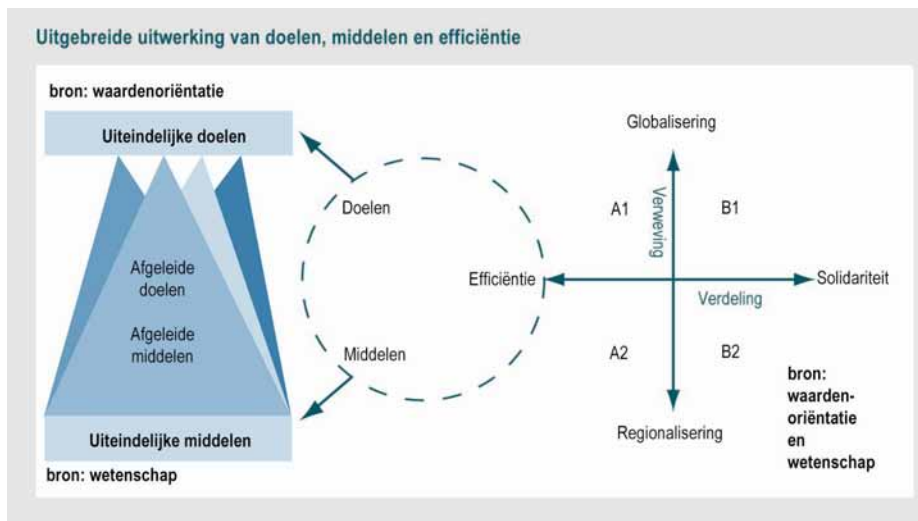
In deze verkenning worden voor elk van deze twee vragen (verdelingsmechanisme en de mate van internationale verwevenheid) twee mogelijke antwoorden gegeven. In combinatie levert dat vier mogelijke wegen op waarlangs de koppeling van doelen en middelen kan worden georganiseerd. De vier resulterende sturingsopties (A1, A2, B1 en B2) zijn aangeduid in *figuur B1.3*. In deze sturingsopties zijn de belangrijkste politieke stromingen te herkennen.

Technologie, als belangrijk aspect van elke sturingsoptie, is niet als derde criterium gebruikt, om het aantal combinaties van verdelings- en verwevingsopties te beperken tot vier en de complexiteit niet verder te vergroten. In iedere sturingsoptie, en de hiervan af te leiden wereldbeelden, wordt technologie echter wel expliciet meegenomen. In de themahoofdstukken over mobiliteit, energievoorziening en voedselvoorziening is de rol van de technologie geconcretiseerd.

De vier sturingsopties sluiten aan bij de scenario's zoals die door het RIVM-MNP, met name op het terrein van de mondiale energievoorziening, zijn ontwikkeld in het kader van het mondiale klimaatonderzoek (IPCC).

Waardenoriëntaties en wetenschap

Uiteindelijke doelstellingen zijn op basis van een omvangrijke enquête door TNS-NIPO afgeleid uit de waardenoriëntaties zoals die onder de Nederlandse bevolking leven (*zie figuur B1.4*).



Figuur B1.4 Doelen volgen uit waardenoriëntaties; kennis van de middelen volgt uit de wetenschap en verdelings- en verwevingsopties volgen uit beide.

In tegenstelling tot maatschappelijke doelstellingen komt kennis over de beschikbare middelen voort uit wetenschappelijk inzicht in de omvang van en onderlinge relaties tussen die middelen. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om kennis over omvang en beïnvloedingsmogelijkheden van beschikbare grondstofvoorraden en ecosystemen (soortenrijkdom, herstellvermogen), beschikbare productiemiddelen (kapitaal, arbeid), en de fysieke (communicatie- en transportvoorzieningen) en sociale infrastructuur (onderwijs, gezondheidszorg, rechtspraak).

Informatie en opvattingen over verdelings- en verweavingsvraagstukken (sturing) komen zowel uit de maatschappelijke waardenoriëntaties, als uit de wetenschappelijke kennis. De bevindingen van de enquêtes zijn in deze verkenning gecombineerd met de historisch dominerende trends naar individualisering en globalisering.

Veel van die kennis betreft de werking van complexe natuurlijke systemen die voortdurend evolueren en waarmee niet of nauwelijks geëxperimenteerd kan worden. Een voorbeeld is het bevolking-economie-klimaatstelsel. Experimenteren is uitgesloten: de wereld kan nu eenmaal niet op een laboratoriumtafel worden gezet. Hoe minder er geëxperimenteerd kan worden, hoe minder zekerheid er bestaat over de juistheid van de betreffende kennis. Voor de kennis van het sociale stelsel, dat in de piramide op een hoger, meer doelgericht niveau ligt, is dit een aanvullende moeilijkheid.

Het spectrum loopt algemeen gesproken van sterke (zekere) kennis van natuurlijke processen in experimenteerbare deelsystemen tot zwakke (onzekere) kennis van onderling samenhangende sociale, ecologische en economische processen. In deze verkenning wordt de kennis van de omvang van de middelen, zoals voorraden en ecologische draagkracht, als relatief sterk gezien en dus niet afhankelijk van de bovengenoemde, subjectieve waardenoriëntaties. Dit komt tot uiting in de eenduidige basis van de verschillende doel-middel piramides in *figuur 1.2*.

Middelen die niet als uiteindelijk worden gezien liggen in de figuur iets boven die enkelvoudige basis, en zijn dus in de verschillende waardenoriëntaties en wereldbeelden verschillend. Een voorbeeld hiervan is de technologie. Optimistische of pessimistische technologieverwachtingen moeten als waardegeladen in de beschouwing worden betrokken.

De keuze voor enkelvoudige, in alle wereldbeelden gelijke middelenbasis wordt als verantwoord gezien omdat de kennis over de uiteindelijke middelen relatief sterk is en omdat intermediaire middelen zoals technologie in verschillende wereldbeelden al als waardegeladen worden meegenomen. Voordeel is dat de complexiteit van de beschouwing niet onnodig groter wordt.

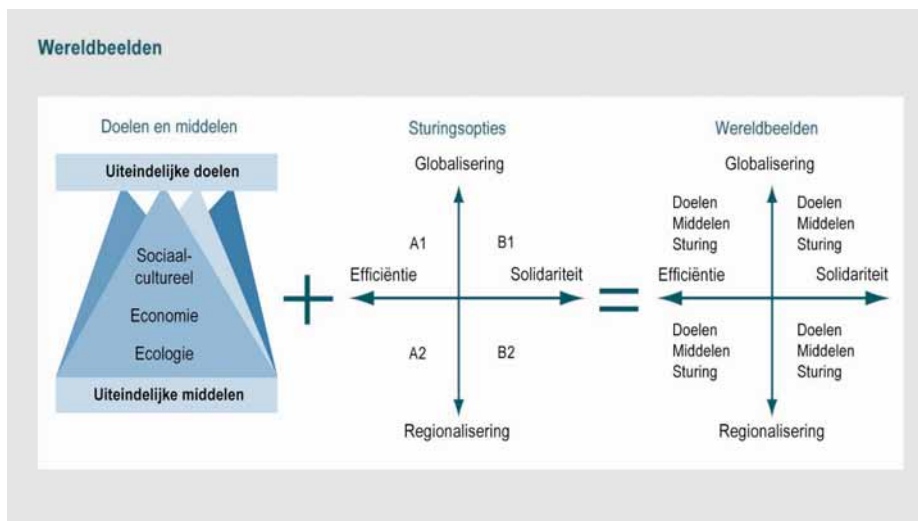
Wereldbeelden als combinaties van doelen, middelen en sturing

In deze verkenning wordt duurzaamheid opgevat als:

‘de continueerbaarheid van de (hier en nu) gekozen kwaliteit van leven, gegeven de nagestreefde verdeling van die kwaliteit van leven over de wereld en de draagkracht van de beschikbare uiteindelijke middelen’.

Kwaliteit van leven staat dan voor de combinatie van (gekozen) doelen en de beschikbaarheid van materiële en immateriële middelen om die doelen te bereiken.

De gekozen combinatie van doelen, middelen en sturingsopties wordt opgevat als een wereldbeeld (figuur B1.5). In de wereldbeelden staan steeds andere waardenoriëntaties centraal en daarmee andere doelen en verdelingsopties. Die verdelingsopties betreffen zowel de doelen als de middelen. Zo zullen in een globaliserend wereldbeeld de doelen wereldwijd naar elkaar toe groeien, terwijl in een regionaal georiënteerd wereldbeeld wezenlijke verschillen tussen (uiteindelijke) doelen blijven bestaan. Ook de vraag in hoeverre verdeling en verweving stuurbaar zijn wordt ondergebracht binnen de wereldbeelden. In de B-wereldbeelden wordt aangenomen dat internationale organisaties zoals de VN sturing kunnen geven aan de (mate van rechtvaardige) verdeling en globalisering, terwijl in de A-werelden meer gezien wordt in de werking van de markt. Ook worden in de verschillende wereldbeelden andere antwoorden gegeven op de vraag wat de kwetsbaarheden en afbreukrisico’s van de nagestreefde doelen zijn.



Figuur B1.5 Wereldbeelden als combinaties van doelen, middelen en sturingsopties (verdeling en verweving).

Welvaartstheorie – enkele kritische kanttekeningen

Eén van de complicaties bij de formele welvaartstheorie is dat welvaart zich niet objectief laat meten, in die zin dat anderen kunnen waarnemen in welke mate iemands behoeften zijn bevredigd. Het is gebruikelijk om welvaart te meten als welstand ofwel: de verzameling middelen die hem of haar ter beschikking staat. De veronderstelling daarbij is dat meer middelen tot welvaartsverbetering leidt, al is niet aan te geven in welke mate dat het geval is. Omdat verschillende welstandspakketten lastig zijn te vergelijken of op te tellen, is een volgende versimpeling om het inkomen als benaderende maat voor welstand te hanteren. Ook op het niveau van de gehele samenleving wordt het inkomen als indicatie voor de collectieve welvaart gebruikt. Dat is inmiddels zo vanzelfsprekend geworden, dat een toename van het nationaal inkomen algemeen wordt geïnterpreteerd als een welvaartsverbetering. Vergeten wordt dan echter dat bijvoorbeeld vrijwilligerswerk en werk in het eigen gezin niet worden geregistreerd in het systeem van de Nationale Rekeningen, waardoor het hieruit berekende nationale inkomen de collectieve welvaart systematisch onderschat. Evenzo is sprake van een systematische overschatting van de collectieve welvaart als de schade die lozingen naar het oppervlaktewater veroorzaken niet van het nationale inkomen wordt afgetrokken, terwijl de compensatiemaatregelen (zuiveren, aanleg zwembaden) daarbij wel worden opgeteld (Hueting, 1974).

Een tweede kanttekening betreft de veronderstelling dat het individu zich autonoom gedraagt. De onderlinge afhankelijkheid van de beslissingen van mensen bij het gebruik van natuurlijke hulpbronnen werd echter al gesignaleerd door David Hume in de zeventiende eeuw in zijn bespreking van de gemeenschappelijke weidegronden, de 'commons'. Hardin (1968) sprak over 'the tragedy of the commons'. Het belang van coöperatief gedrag bij het beheren van gemeenschappelijke hulpbronnen is al van oudsher ingezien (Ostrom, 1990). In uiteenlopende culturen hebben groepen mensen hun eigen instituties gecreëerd

voor duurzaam beheer van onder meer visgronden en watervoorraden. Kernpunt is dat bij het nastreven en beheren van collectieve goederen het streven van individuen om hun eigen voorkeuren te realiseren vaak en vooral op langere termijn tot een voor allen ongunstige oplossing leidt, het zogenoemde 'prisoners dilemma' (Asperen, 1993). Dat negatieve resultaat kan worden voorkomen door de uitkomsten van individueel gedrag te beïnvloeden vanuit een centrale coördinerende instantie.

Een derde kanttekening betreft de veronderstelling dat het individu zich intentioneel en doel-rationeel gedraagt. Vanuit de psychologie is bekend dat gedrag ten dele gebaseerd is op gewoonten en herhaling, al is het maar omdat de tijd en informatie voor rationale afweging ontoereikend is. Veel (consumptie)gedrag wordt beïnvloed door wisselwerking met andere individuen – het drukt status en leefstijl uit. Reclame en het gebruik van vergelijkende indicatoren zijn duidelijke uitdrukkingen hiervan. Behoeften en de omgang met middelen om erin te voorzien zijn in veel opzichten een sociaal construct (Douglas, 1998). De aard en beleving van bestaanskwaliteit weerspiegelt dan ook de (veranderende) culturele normen en waarden in een samenleving.

Een vierde kanttekening betreft de rol van technologische systemen. Onder meer vanuit de wetenschapsdynamica komt het inzicht naar voren hoezeer technologische en institutionele systeemkenmerken gedragsmogelijkheden beïnvloeden. Onder meer onder de noemer van 'lock-in effecten' is duidelijk geworden hoezeer door de invoering van technisch-organisatorische systemen de feitelijke gedragsmogelijkheden kunnen worden ingeperkt. Zo is de keuze van benzine als auto-brandstof dusdanig ingevoerd in allerlei systemen, dat overschakeling op een andere brandstof daardoor moeilijk is. Het hiermee gepaard gaande gevoel van machteloosheid verklaart wellicht mede dat mensen niet zozeer hun eigen gedrag ter discussie stellen, alswel de producenten en overheden aanwijzen als wegbereider naar duurzaamheid.

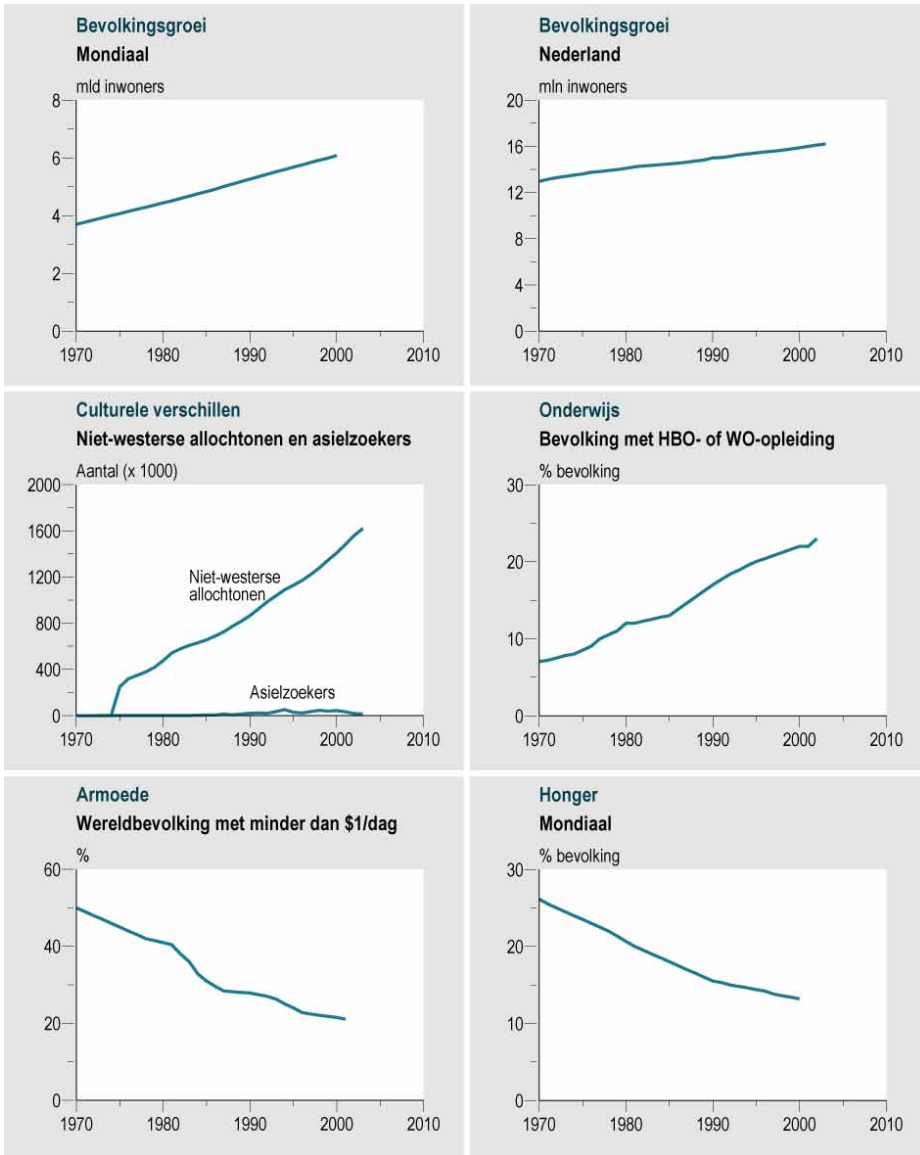
Bijlage 2 Het verloop van de duurzaamheidsindicatoren in de afgelopen decennia

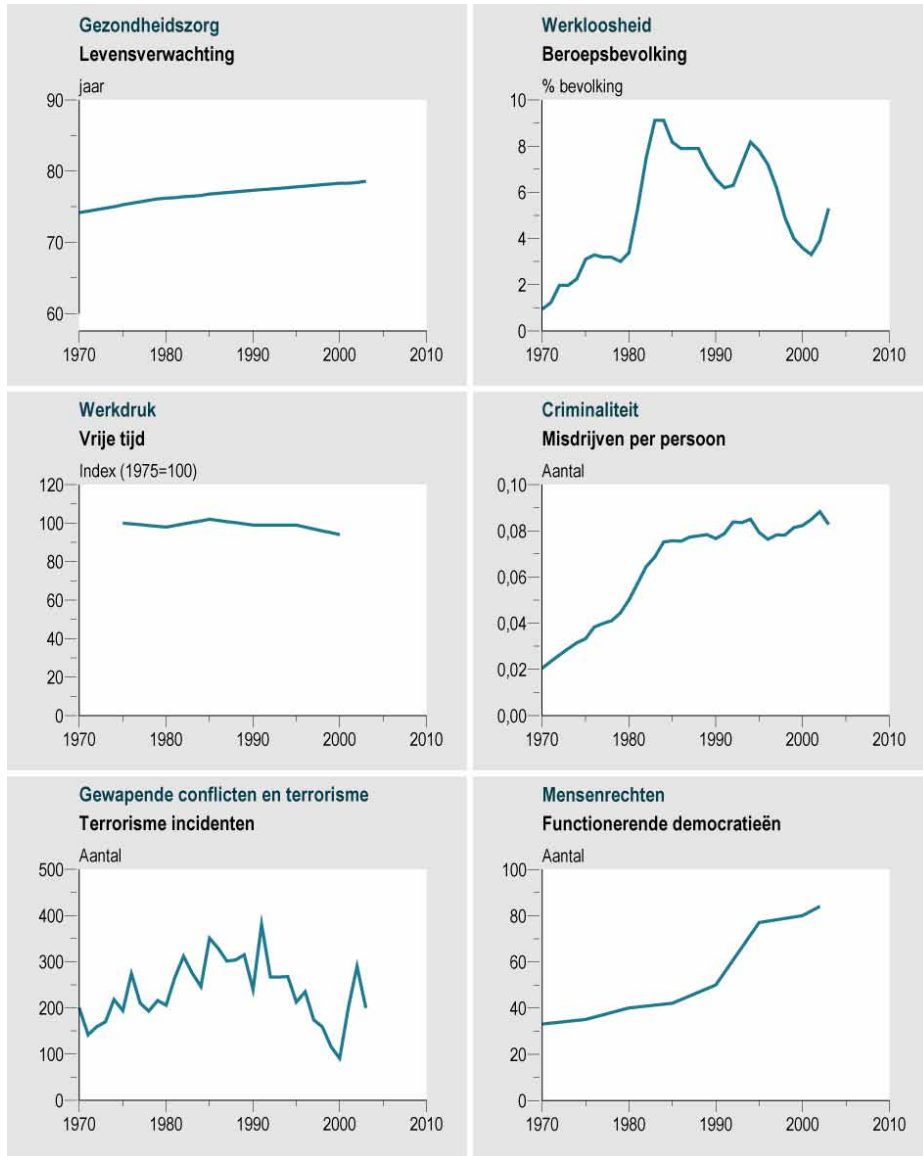
In deze bijlage worden de trends gegeven van de indicatoren uit *hoofdstuk 2*. Ze zijn een benadering van achterliggende problemen in de verschillende wereldbeelden. De keuze van indicatoren is enigszins arbitrair. Zo zou bijvoorbeeld bij criminaliteit niet voor het totale aantal misdrijven gekozen kunnen worden, maar alleen voor de geweldsmisdrijven: deze namen sterker toe. Ook kan gekozen worden voor ondervonden misdrijven per inwoner: deze blijven redelijk constant. Of een ander voorbeeld: in plaats van het percentage van de wereldbevolking dat honger heeft of geen schoon drinkwater, kan gekozen worden voor het absolute aantal mensen dat hier mee te maken heeft. Naast een enigszins arbitraire keuze moet ook worden geconstateerd dat cijfers voor meer plausibele indicatoren vaak ontbreken. Soms is het ook afhankelijk van het wereldbeeld hoe men naar een indicator kijkt. Een mooi voorbeeld is de arbeidsinkomensquote die voor de één lager moet worden en voor de ander te laag is.

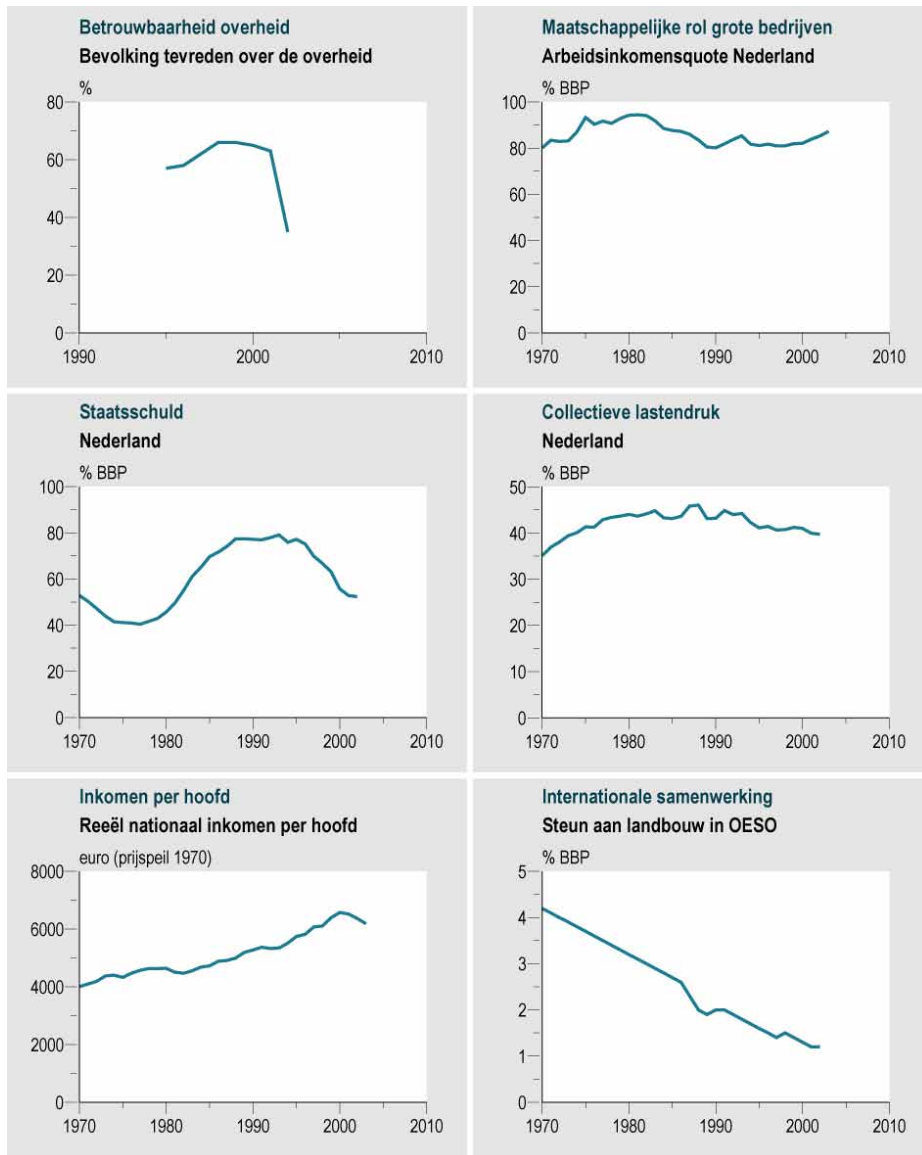
Voor de constructie van de duurzaamheidsindex in *figuur 2.8.1* (zie *hoofdstuk 2*) zijn de indicatoren gewogen naar het belang dat in de wereldbeelden aan de onderwerpen wordt toegekend. In de lijst hierna worden de meest belangrijke duurzaamheidsvraagstukken per wereldbeeld aangegeven, inclusief de significant afwijkende onderwerpen. In de kolom is het belang van het onderwerp aangegeven, zoals dat blijkt uit de enquête van TNS-NIPO. Dit belang is gebruikt voor de weging van de verschillende indicatoren tot de samengestelde duurzaamheidsindex uit *figuur 2.8.1*. Daarna worden de afzonderlijke grafieken gepresenteerd. Over kinderarbeid zijn geen historische data beschikbaar. Het onderwerp handhaving regelgeving wordt gedekt door de indicator misdrijven. Tabel B2.1 bevat de bronvermelding.

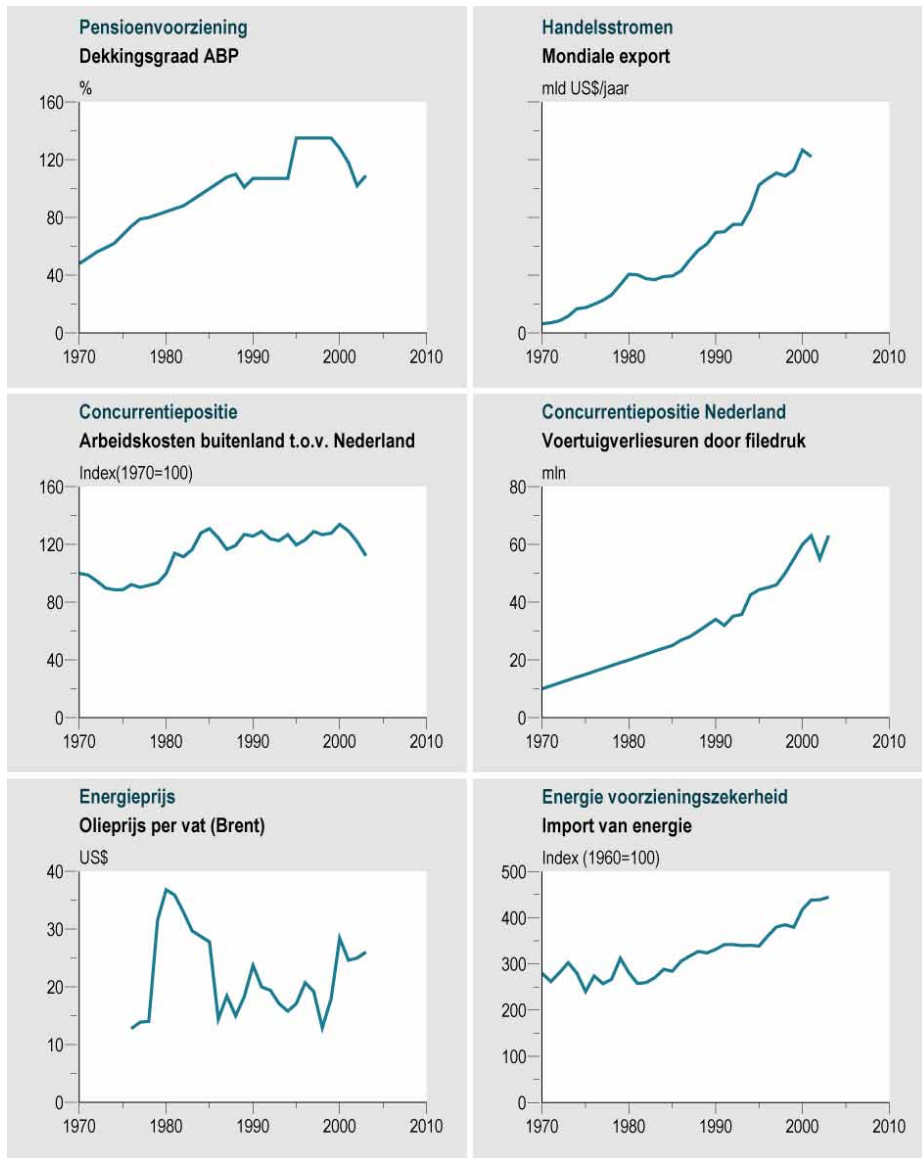
Belangrijke duurzaamheidsvraagstukken per wereldbeeld

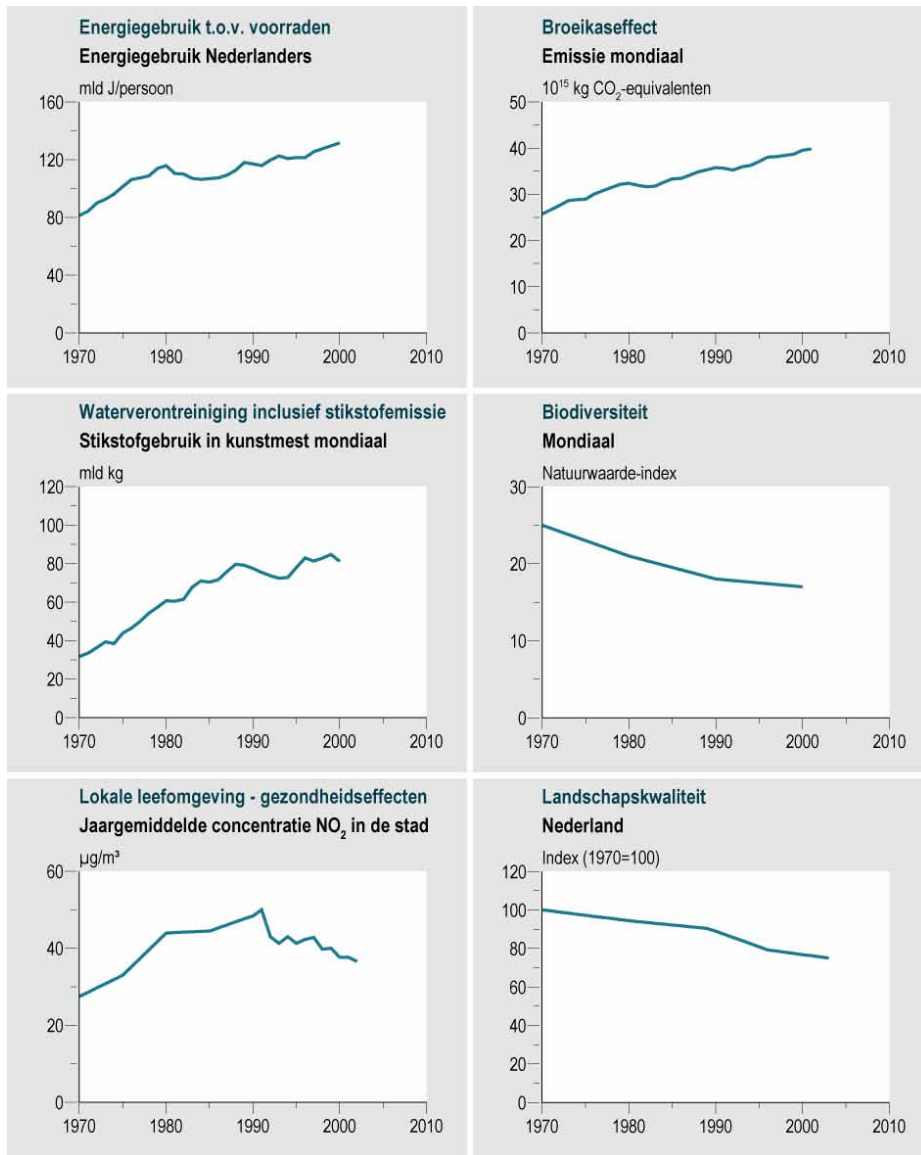
MONDIALE MARKT (A1)		MONDIALE SOLIDARITEIT (B1)	
Waterverontreiniging	6.0	Waterverontreiniging	7.6
Broeikaseffect	5.1	Broeikaseffect	7.2
Staatsschuld	4.9	Honger	6.9
Gezondheidszorg	4.6	Mensenrechten	6.0
Ozonlaag	4.3	Internationale inkomensverdeling	5.9
Criminaliteit	4.3	Ozonlaag	5.5
Onderwijs	4.1	Armoede	5.5
Energievoorzieningszekerheid	3.7	Biodiversiteit	5.5
Betrouwbaarheid overhead	3.6	Drinkwaterbeschikbaarheid	5.1
Concurrentiepositie	3.3	Analfabetisme	4.8
Collectieve lastendruk	3.2	Maatschappelijke rol grote bedrijven	4.7
Werkloosheid	2.9	Kinderarbeid	4.1
		Olie- en gasvoorraden	4.1
VEILIGE REGIO (A2)		ZORGZAME REGIO (B2)	
Waterverontreiniging	6.4	Waterverontreiniging	7.3
Broeikaseffect	5.5	Broeikaseffect	6.0
Ozonlaag	5.1	Ozonlaag	5.5
Gezondheidszorg	4.7	Biodiversiteit	5.1
Pensioenvoorziening	4.5	Honger	4.9
Biodiversiteit	4.2	Internationale inkomensverdeling	4.3
Criminaliteit	3.6	Mensenrechten	3.9
Energievoorzieningszekerheid	3.5	Gewapende conflicten en terrorisme	3.8
Culturele diversiteit (vermindering)	3.4		
Collectieve lastendruk	3.3		
Naleving van regels	3.1		
Inkomenszekerheid	2.9		



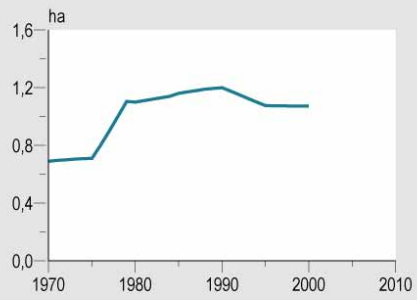




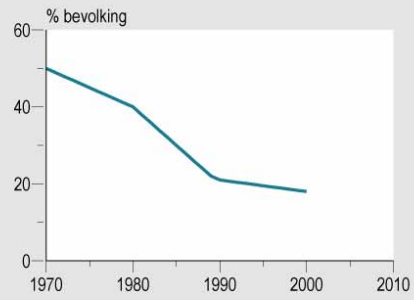




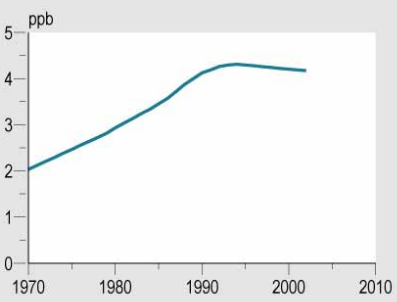
**Ruimtebeslag buiten Nederland
Per Nederlander**



**Drinkwaterbeschikbaarheid mondiaal
Bevolking zonder schoon drinkwater**



**Ozonlaag
Atmosferisch chloor en broom**



Tabel B2.1 Bronnen van de indicatoren.

Indicator	Bron
Bevolkingsgroei mondiaal	UN World Population Prospects
Bevolkingsgroei nationaal	CBS
Culturele verschillen	CBS
Onderwijs	CBS
Armoede	World Bank
Honger	Food and Agriculture Organization
Gezondheidszorg	CBS
Werkloosheid	CBS
Werkdruk	SCP
Criminaliteit	CBS
Gewapende conflicten en terrorisme	RAND-MIPT database
Mensenrechten	Integrated Network for Societal Conflict Research – Polity IV Database
Betrouwbaarheid overheid	SCP
Maatschappelijk verantwoorde bedrijven	CPB
Staatsschuld	CBS
Collectieve lastendruk	CBS
Inkomen per hoofd	CBS
Internationale samenwerking	OECD
Pensioenvoorziening	ABP, Nyfer
Handelsstromen	UNCTAD database
Concurrentiepositie - arbeidskosten	CPB
Concurrentiepositie - filedruk	AVV
Energieprijs	CPB
Energie voorzieningszekerheid	CBS, bewerking RIVM-MNP
Energiegebruik (voorraaduitputting)	CBS, RIVM-MNP
Broeikaseffect	RIVM-MNP
Waterverontreiniging (incl. N-emissie)	International Fertilizer Industry Association
Biodiversiteit	RIVM-MNP
Lokale leefomgeving - gezondheidseffecten	RIVM-MNP
Landschapskwaliteit	RIVM-MNP
Ruimtebeslag elders	RIVM-MNP
Drinkwaterbeschikbaarheid	World Health Organization
Ozonlaag	RIVM-MNP

AFKORTINGENLIJST

BBP	bruto binnenlands product
BNP	bruto nationaal product
CO ₂	kooldioxide
DNI	duurzaam nationaal inkomen
EJ	Exajoule (10 ¹⁸ joule)
EU	Europese Unie
EU-15	de toenmalige lidstaten die de EU vormden: Duitsland, Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Italië, Spanje, Nederland, Griekenland, België, Portugal, Zweden, Oostenrijk, Denemarken, Finland, Ierland en Luxemburg
GDP	Gross Domestic Product, Bruto Nationaal Product
GJ	Gigajoule (10 ⁹ joule)
GLB	gemeenschappelijk landbouwbeleid
GOS	gemenebest van onafhankelijke staten
GTL	gas-to-liquid
HDI	human development index
IMAGE	Integrated Model to Assess the Global Environment
ISEW	index of sustainable economic welfare
MNC	multi national company
N	stikstof
N ₂ O	distikstofoxide, lachgas
NH ₃	ammoniak
NGO	niet-gouvernementele organisaties
NNI	netto nationaal inkomen
NO ₂	stikstofdioxide
NO _x	stikstofoxiden
OECD	organisation for economic cooperation and development
OESO	organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling
PM ₁₀	fijn stof
ppm	parts per million
PV	photo-voltaïsch (zonnecel)
SO ₂	zwaveldioxide
SRES	special report on emission scenarios
SVV	structuurschema verkeer en vervoer
UNEP	United Nations Environmental Pogramma
WIN	waardensegmenten in Nederland
WTO	World Trade Organization

REFERENTIES

1 Duurzaamheid als denkkader

Butter, F.A.G. den en F.J. Dietz (2004). Duurzame ontwikkeling en overheidsbeleid. *Economische Statistische Berichten* 89 (14 mei), p. 218-220.

Commissie Brundtland (1987). *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, Oxford.

Daly, H. (1971). *Towards a New Economics - Questioning Growth*. In: W. Johnson and J. Hardesty (eds), *Economic Growth Verses the Environment*, Wadsworth Publishing Co., Belmont.

Maslow (1962). *Towards a Psychology of Being*. Princeton, New York.

Max-Neef, M.A. (1992). *Development and human needs*. In: Ekins, P. and M.A. Max-Neef, (eds). *Real-life economics: understanding wealth creation*, Routledge, London/New York.

TELOS. (2004). *Maatschappelijke waardering van duurzame ontwikkeling*. Achtergrondrapport bij de Duurzaamheidsverkenning. TELOS/ Motivation, Tilburg.

VROM (2003). *Nationale Actieprogramma voor Duurzame Ontwikkeling*. Ministerie van VROM, Den Haag.

WRR (1994). *Duurzame risico's, een blijvend gegeven*. Wetenschappelijke raad voor het Regeringsbeleid, Den Haag.

2 Wereldbeelden en duurzame ontwikkeling

Antonides, G. en W.F. van Raaij (1997). *Consumentengedrag*, Lemma.

Hirsch, F. (1977). *Social Limits to Growth*. Routledge & Kegan Paul, London.

NIPO (2002). *Het WIN-model, waardensegmenten in Nederland (The WIN-model, Value systems in the Netherlands)*. Nederlands Instituut voor de Publieke Opinie, Amsterdam.

NIPO (2003). *Hoe kan maatschappelijk verantwoord consumeren worden bevorderd?* Nederlands Instituut voor de Publieke Opinie, Amsterdam.

RIVM-MNP/TNS-NIPO (2004, in voorbereiding). *Analyse enquêtes wereldbeelden en maatschappelijke vraagstukken*. Bilthoven/Amsterdam.

Rokeach, M. (1973). *The Nature of Human Values*. The free press, New York.

Schwartz, S.H. and W. Bilsky (1987). *Toward a universal psychological structure of human values*. *Journal of Personality & Social Psychology*, 53 (3) pp.550-562.

Vinken, H., P. Ester and L. van Dun (2004). *The Cultural Framework of Sustainability in Late Modernity*. Universiteit Tilburg, IRIC/Globus, Tilburg.

VROM (2000). *Kwalitatieve Woningregistratie 2000*. Ministerie van VROM, Den Haag.

VROM (2003). *Kwalitatieve Woningregistratie 2003*. Ministerie van VROM, Den Haag.

VROM-raad (2002). *Milieu en economie: ontkoppeling door innovatie*. VROM-raad (advies 036), Den Haag.

3 Toekomstverwachtingen

Bie, R.J. van der en J. P. Smits (red) (2001). Tweehonderd jaar statistiek in tijdreeksen 1800-1999. Centraal Bureau van de Statistiek en Rijksuniversiteit Groningen, Voorburg en Groningen.

Castells, M. (2002). In NRC van 20 april.

Crosby (1993). *Ecological Imperialism - The Biological Expansion of Europe, 900-1900*. Cambridge, Cambridge University Press.

Gleick (2003). *The State of the Planet*. Science nov 2003.

Haberl, H. (1997). Human Appropriation of Net Primary Production as An Environmental Indicator: Implications for Sustainable Development. *Ambio* 26 (3):143-146.

Hoekstra, A.Y. (1998). *Perspectives on Water: An Integrated Model-based Exploration of the Future*. International Books, , ISBN 90-57-27018-8, Utrecht.

Jong, A.H. de en H.B.M. Hilderink (2004). *Lange termijn bevolkingsscenario's voor Nederland*. Centraal Bureau voor de Statistiek/RIVM-MNP, Voorburg/Bitlhoven.

Maddison, A. (1999). *Dynamic Forces in Capitalist Development: A Long-run Comparative View*. Oxford University Press, Oxford.

Maddison, A. (2001). *The World Economy - A Millennial Perspective*. Paris, OECD Development Centre Studies.

Mooij, R. de and P. Tang (2003). *Four Futures of Europe*. Centraal Planbureau, Den Haag.

Pauly *et al* (2003). *The State of the Planet*. Science nov 2003.

Veer, J. van der (2003). In Shell Venster. Den Haag.

Vitousek, P.M. (1986). Biological invasions and ecosystem properties: Can species make a difference? Pages 163-176 in H. A. Mooney and J. Drake, editors, *Ecology of Biological Invasions of North America and Hawaii*. Springer-Verlag, New York.

VROM (2003). *Duurzame Daadkracht*. Actieprogramma duurzame ontwikkeling. Ministerie van VROM, Den Haag.

The World Commission on the Social Dimension of Globalization (2004). *A Fair Globalization: Creating Opportunities for All*, February 2004, ISBN 92-2-115426-2 Geneva, Zwitserland.

4 Mobiliteit

AVV (1999). *Feiten en cijfers van het Goederenvervoer*. Uitgave 1999. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

AVV (2000). *NVVP beleidsopties verkend*. Deel I: Personenvervoer. Deel II: Goederenvervoer. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

AVV (2001). *Openbaar Vervoer op eigen benen*. Tussen klant en belegger. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

AVV (2003). *Prestaties Nederlands Hoofdwegenet*. De ontwikkeling van het wegverkeer, de wegecapaciteit en congestie in verleden en toekomst. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

Brink, R.M.M. van den (2002). *Technologie in verkeer en vervoer: de invloed op milieu, veiligheid en bereikbaarheid*. In: Bert van Wee, Martin Dijkstra (red.), *Verkeer en vervoer in hoofdlijnen*, Bussum: Uitgeverij Couthino.

- Brink, R.M.M. van den and G.P. van Wee (2001). Why has car-fleet specific fuel consumption not shown any decrease since 1990? Quantative analysis of Dutch passenger car-fleet specific fuel consumption. *Transportation Research*, part D, 6, 75-93.
- Brink, R.M.M van den and J. A. Annema (2004). Look before you leap! The necessity of short-term CO2 emission reduction in transport, *World Resource Review*, 16, 3, pp. 1 -26.
- Brouwer, H.H., A.G.M. Dassen en R.A.A. Wijnen (2000). Het vliegtuig als geluidsbron, in: R.M.M van den Brink en J.A. Annema (red.), *Bijdragen aan het Colloquium 'Verkeer, Milieu en Techniek'*. RIVM (rapportnr. 773 002 016), Bilthoven.
- Campbell, C.J. and J.H. Laherrère (1998). *The End of Cheap Oil*. Scientific American, pp. 78-95.
- CBS (2004). Statline, www.cbs.nl
- Concawe, Eucar (2004). Well-to-wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context, Report version 1b, <http://ies.jrc.cec.eu.int/Download/eh>
- CPB (2004). *Energy Policies and Risks on Energy Markets: a cost-benefit analysis*. Centraal Planbureau, Den Haag.
- CPB, NEI en RIVM (2001). *Welvaartseffecten van Maasvlakte 2. Aanvullende kosten-batenanalyse van uitbreiding van de Rotterdamse haven door landaanwinning*. Centraal Planbureau, Den Haag.
- Diekstra, R. and M. Kroon (1997). *Cars and behaviour: psychological barriers to car restraint and sustainable urban transport. The Greening of Urban Transport: Planning for Walking and Cycling in Western Cities*. R. Tolley, John Wiley & Sons LTd.
- Ecofys (2003). *Biofuels in the Dutch Market: a fact-finding study*, Utrecht.
- EEA (2002). *Paving the way for EU enlargement. Indicators of transport and environment integration*. TERM 2002. Environmental issues series No. 32, European Environment Agency, Copenhagen.
- Eyre, N., M. Fergusson and R. Mills (2002). *Fuelling Road Transport, implications for energy policy*. London, Energy Saving Trust, Institute for European Environmental Policy (IEEP), National Society for Clean Air and Environmental Protection (NSCA): 60.
- Geerlings, H. en G. Peters (2002). *Mobiliteit en duurzaamheid. Een verkenning van de stand van zaken en de trends. Mobiliteit als uitdaging. Een integrale benadering*. H. Geerlings, W. Hafkamp and G. Peters. Rotterdam, Uitgeverij 010: 16-41.
- Gilbert, R. (2001). *Sustainable Transportation*, in Gilbert R, *Sustainable Transportation*. In: Munn T (ed.), *Encyclopedia of Global Environmental Change*, Volume 5, Wiley, UK.
- IPCC (2000). *Emission Scenarios*, Intergovernmental Panel on Climate Change, <http://www.grida.no/climate/ipcc/spm/pdf/sres-e.pdf>
- Kampman, B.E., H. Croeze, I. de Keizer en O. Bello (2003). *Biomassa: tan-ken of stoken? Een vergelijking van inzet van biomassa in transportbrandstoffen of elektriciteitscentrales tot 2010*. CE, Delft.
- Keith, D.W. and A.E. Farrell (2003). "Rethinking Hydrogen Cars." *Science* 103.
- KNMI, IASB en ESA (2004). *Image of mean tropospheric NO2 based on Sciamachy data*, available at <http://www.temis.nl/airpollution/no2.html>

- Kolke, R. (1999). Technical options for Abating Road Traffic Impacts; comparative study of fuel cell vehicles and vehicles with internal combustion engines. Umweltbundesamt, Berlin.
- NEA (2003). Analyse van effecten van Europese ontwikkelingen op basis van prognoses van het goederenvervoer. Studie in opdracht van het RIVM. NEA, Rijswijk.
- NOVEM (2003). Biofuels in the Dutch Market: a fact-finding study, report 2GAVE03.12, NOVEM, Utrecht.
- Price, L., L. Michaelis, E. Worrell and M. Khrushch (1998). Sectoral Trends and Driving Forces of Global Energy Use and Greenhouse Gas Emissions, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 3:263-319.
- Price, L., E. Worrell, and M. Khrushch (1999). Sectoral Trends and Driving Forces of Global Energy Use and Greenhouse Gas Emissions: Focus on Industry and Buildings. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL 42817).
- RIVM-MNP (2003), Milieubalans 2003, Kluwer, Alphen aan den Rijn.
- RIVM-MNP (2004). Milieubalans 2004. RIVM-MNP, Bilthoven.
- Rijkeboer, R. C., A. Dijkhuizen, N.L.J. Gense, E. van de Burgwal and R. Smokers (2003). Future emissions of passenger cars, expert judgement on the long term possibilities of conventional emission abatement technology. TNO Automotive, Delft.
- Rijkswaterstaat (2004). Kerncijfers personenvervoer. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- SDE (2002). Climate neutral transport fuels from biomass, the BIG-FiT concept. Samenwerkingsverband Duurzame Energie (SDE), NOVEM, Utrecht.
- Shafer, A. (1998). The Global Demand for Motorized Mobility, Transportation Research-A, 32, 6, pp 455-477.
- Steg, L. and I. Sievers (2000). Cultural Theory and Individual Perceptions of Environmental Risks, Environment and Behavior, 32, 2, pp 250-269.
- Steg, L., K. Geurs and M. Ras (2001). The effects of motivational factors on car use: a multidisciplinary modelling approach. Transportation Research Part A 35(9): 789-806.
- Stern, P.C., T. Dietz, T. and G.A. Guagnano (1995), The New Ecological Paradigm in social-psychological context, Environment and Behavior, 27, pp 723-743.
- Verhoef, E.T. and B. van Wee (2000). Car Ownership and Status. Implications for Fuel Efficiency Policies from the Viewpoint of Theories of Happiness and Welfare Economics. EJTIR, 0, no.0, pp 41-56.
- V&W (2004). Nota Mobiliteit. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- Vrm-bestand (2004). Databestand Voertuigen Registratie RAI-datacentrum, RAI Vereniging Amsterdam
- VROM (2004). Nota Verkeersemissies. Ministerie van VROM, Den Haag.

5 *Energievoorziening*

Blok, K. (2004). Lifestyles and energy, Bijdrage aan: Encyclopedia of Energy. Copernicus Instituut, Universiteit Utrecht, Utrecht.

Bollen, J.C., A.J.G. Manders and M. Mulder (2004a). Assessing Four Futures for Energy Markets and Climate Change. Centraal Planbureau/RIVM-MNP, Den Haag/Bilthoven.

- Bollen, J.C., A.J.G. Manders en P.J.J. Veenendaal (2004b). Wat kost een emissiereductie van 30%? Macroeconomische effecten in 2020 van post-Kyoto klimaatbeleid. RIVM-MNP/Centraal Planbureau, (rapportnr. 500 035 001), Bilthoven.
- BP (2003). Statistical Review of World Energy, British Petroleum.
- BP (2004). Statistical Review of World Energy, British Petroleum. <http://www.bp.com/statisticalreview2004>.
- CBS (1954). Statistisch Zakboek. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg.
- CBS (2004). Statistisch Jaarboek 2004. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg.
- CPB (2003). Four Futures for Europe. Centraal Planbureau, Den Haag.
- CE (2004). Klimaatverandering, klimaatbeleid: inzicht in keuzes voor de Tweede Kamer. Hoofdrapport. CE. Delft.
- Darmstadter, J. (1971). Energy in the word economy. John Hopkins Press, Baltimore, VS.
- EC (2002). Eurobarometer. Energy: Issues, Options and Technologies, Science and Society. European Commission, Directorate-General for Research, Brussel.
- Lako, P. en H.J.M. de Vries (1999). Voorraden en prijzen van fossiele brandstoffen. Schattingen en projecties voor de 21e eeuw met het oog op klimaatbeleid. Energie-onderzoek Centrum Nederland (rapport nr. ECN-RIVM/99-002), Petten/Bilthoven.
- EEA (2003). Exploring the ancillary benefits of the Kyoto Protocol for air pollution in Europe. European Environmental Agency, Technical report 93, Copenhagen.
- Elzen, M.G.J. and P. Lucas (2003). FAIR 2.0 - A decision-support tool to assess the environmental and economic consequences of future climate regimes (www.rivm.nl/fair). RIVM-MNP (rapportnr. 550 015 001), Bilthoven.
- Etemad, B., P. Bairoch, J. Luciani and J.-C. Toutain (1991). World energy production 1800-1985. Librairie Droz, Geneve.
- EZ (1997). Duurzame energie in opmars. Actieprogramma 1997-2000. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Faaij, A. (1997). Energy from biomass and waste. Natuurwetenschap en Samenleving, Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Fulton, L. (2004). International Energy Agency (IEA) Biofuels Study - Interim Report: Results and Key Messages So Far. Biomass and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies, Parijs.
- Hoogwijk, M.M. (2004). On the Global and Regional Potential of Renewable Energy Sources. Natuurwetenschap en Samenleving, Copernicus Instituut, Universiteit Utrecht, Utrecht.
- IEA (2001). World Energy Outlook: Assessing Today's Supplies to Fuel Tomorrow's Growth. International Energy Agency, Parijs.
- IEA (2003). Oil, Gas, Coal & Electricity Quarterly statistics. International Energy Agency, OESO, Parijs.
- IEA (2003a). World Energy Investment Outlook. International Energy Agency, OECD, Parijs.
- IEA (2003b). Beyond 20/20. RD&D Statistics Database. International Energy Agency, IEA/OECD. <http://library.iea.org/rdd/default.asp>, Parijs.

IPCC (2000). Special report on emission scenarios. International Panel on Climate Change, Cambridge.

IPCC (2001). Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. International Panel on Climate Change, Cambridge.

Jansen, Y., C. Brognaux and J. Whitehead (2003). Keeping the Lights On. Navigating Choices in European Power Generation. The Boston Consulting Group, Boston, USA.

Jansen, J.C., W.G. van Arkel and M.G. Boots (2004). Designing Indicators of Long-Term Energy Supply Security. Energie-onderzoek Centrum Nederland (report no ECN-C--04-007), Petten.

Menkveld, M. (2002). Duurzame energie en ruimte: De potentiële bijdrage van duurzame energie aan CO₂-reductie in Nederland. Energie-onderzoek Centrum Nederland (rapport nr. ECN-C--02-058), Petten.

PCAST (1995). Report of the Fusion Review Panel. Presidential Committee of Advisors on Science and Technology.

Perrels, A.H., (ed.) (1997). Leefstijl en energie: waar moet dat heen, hoe zal dat gaan... Een interdisciplinaire kruisbestuiving., Energie-onderzoek Centrum Nederland (rapport nr. ECN-C--93-049), Petten.

Poortinga, W., L. Steg, C. Vlek and G. Wiersma (2003). Household preferences for energy-saving measures: A conjoint analysis. *Journal of Economic Psychology*, 24 (2003) pp. 49-64.

Shell (2002). Exploring the Future: People and Connections. Global Scenarios to 2020. Shell International, Londen.

UNCED (1992). The United Nations Framework Convention on Climate Change. United Nations Conference on Environment and Development, 3-14 juni 1992, Rio de Janeiro, Brazilië.

UNDP (2004). Human Development Indicators. United Nations Development Programme. <http://hdr.undp.org/statistics/data>, New York.

UNFCCC (1997). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Third session of the conference of the Parties to the UNFCCC, 11 december 1997, Kyoto, Japan.

VROM (1996). Vervolgnota Klimaatverandering. Ministerie van VROM, Den Haag.

Vuuren, D. van, MG.J. van den Elzen, M. Berk, P. Lucas, B. Eickhout, H. Eerens and R. Oostenrijk (2003). Regional costs and benefits of alternative post-Kyoto climate regimes., RIVM-Milieu- en Natuurplanbureau Rapport nr. 728001025/2003, Bilthoven.

WEC (2001). N. Nakicenovic, A. Grübler and A. McDonald (eds). Global Energy Perspectives, World Energy Council and International Institute for Applied Systems Analysis. Cambridge University Press, Cambridge, VK.

Williams, R.H. (2001). Addressing challenges to sustainable development with innovative energy technologies in a competitive electric industry. *Energy for Sustainable Development*, 5 (2), pp. 48-73.

6 Voedselvoorziening

Alkemade, J.R.M. *et al* (2004, in prep). Global biodiversity modelling. RIVM-MNP, Bilthoven.

Bruchem, C. van (2002). Stuwende schaarste. Over de drijvende krachten achter de ontwikkeling van de agrarische sector. In: Hamsvoort, C.P.C.M. van der. Trendverkenningen Nederlandse landbouw, p. 13-29. Natuurplanbureau, Wageningen.

- Drecht, G. van, A.F. Bouwman, J.M. Knoop, A.H.W. Beusen and C.R. Meinardi (2003). Global modeling of the fate of nitrogen from point and nonpoint sources in soils, groundwater, and surface water. In: *Global Biogeochemical Cycles*, vol. 17, no. 4, p. 26-1 - p. 26-20.
- EC (2003). Reform of the Common Agricultural Policy. Medium-term prospects for agricultural markets and income in the European Union 2003-2010. European Commission, Directorate-General for Agriculture, Brussels.
- EEA (2004). Agriculture and the Environment in the EU accession countries. Implications of applying the EU common agricultural policy. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Eickhout, B., P.L. Lucas, J.C.M. van Meijl, A.P.G. de Moor, A.A. Tabeau and H. van Zeijts (2004). Four futures of agriculture and trade. Exploring policy reforms in agriculture and their impacts on trade and the environment. RIVM-MNP, Bilthoven.
- Eurostat (2001). Eurostat NewCronos. <http://europa.eu.int/newcronos/>
- FAO (2002). The State of Food Insecurity in the World. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO (2003). World Agriculture: towards 2015/2030. An FAO perspective. Earthscan, London.
- Koole, B. en M.G.A. van Leeuwen (2000). Het Nederlandse agrocomplex 2000. Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag.
- Kreijl, C.F. van en A.G.A.C. Knaap (red.) (2004). Ons eten gemeten. Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland. RIVM, Bilthoven.
- Lucas, P.L. and H. Hilderink (2004). The Vulnerability concept and its application to Food Security. RIVM-MNP (report no. 550 015 004), Bilthoven.
- Millstone and Lang (2003). The Atlas of Food. Who eats what, where and why. Earthscan, London.
- Mooij, R. de and P. Tang (2003). Four Futures of Europe. Centraal Planbureau, Den Haag.
- OECD (2003). Producer and Consumer Support Estimates. OECD Database 1986-2002. http://www.oecd.org/document/23/0,2340,en_2649_37401_4348119_119656_1_1_37401,00.html
- Rood, G.A., H.C. Wilting, D. Nagelhout, B.J.E. ten Brink, R.J. Leewis en D.S. Nijdam (2004). Spoorzoeken naar de invloed van Nederlanders op de mondiale biodiversiteit. Model voor een ecologische voetafdruk. RIVM-MNP (rapportnr. 500 013 005), Bilthoven.
- Ros, J.P.M. en A. Poolman (2004). Ontkoppeling ecologische voetafdruk en sociaal-economische handdruk. Een eerste verkenning naar indicatoren. In: *Arena*, jr.10, nr. 3, p. 49-52.
- The World Bank (2003). Global Economic Prospects 2004. Realizing the Development Promise of the Doha Agenda. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington DC.
- UNEP (2002). Global Environment Outlook 3. Past, present and future perspectives. Earthscan, London.

7 *Synthese: blijvende risico's*

Rood, G.A., H.C. Wilting, D. Nagelhout, B.J.E. ten Brink, R.J. Leewis en D.S. Nijdam (2004). Spoorzoeken naar de invloed van Nederlanders op de mondiale biodiversiteit. Model voor een ecologische voetafdruk. RIVM-MNP (rapportnr. 500 013 005), Bilthoven.

Bijlage 1 duurzaamheid als denkkader

Asperen, G.M. van (1993). *Het bedachte leven. Beschouwingen over maatschappij, zingeving en ethiek.* Boom, Amsterdam.

Group of Lisbon (1995). *Limits to Competition.* - Cambridge; MIT Press ISBN: 02-620-7164-9 in English

Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162: 1243-1248.

Hueting, R. (1974). *Nieuwe schaarste en economische groei.* Agon Elsevier, Amsterdam/Brussel.

Max-Neef M.A. (1992). Development and human needs. In: Ekins, P and Max-Neef, Ma (eds) *Real-life economics: understanding wealth creation*, Routledge, London/New York.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action.* Cambridge University Press, New York.

Vermeersch, E. (1990). *Weg van het WTK-complex: onze toekomstige samenleving.* In: *CLTM: Het Milieu: Denkbeelden voor de 21e eeuw.* Kerckebosch, Zeist.