

Beknopte beschrijving van sociaaleconomische scenario's voor het jaar 2100

Studie in het kader van het project Aandacht voor Veiligheid

Noor van der Hoeven, Chris Jacobs, Eric Koomen



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Global Economy scenario	4
2.1	Bevolkingsgroei.....	5
2.2	Economie	5
2.3	Ruimtegebruik	6
3	Regional Communities.....	9
3.1	Bevolkingsgroei.....	9
3.2	Economie	10
3.3	Ruimtegebruik	11
4	Resultaten.....	13
4.1	Global Economy.....	14
4.2	Regional Communities.....	15
5	Referenties	16

1 Inleiding

We kunnen ons nauwelijks voorstellen hoe de wereld er in 2100 uit ziet. Tot die tijd vinden veel veranderingen plaats waar we nu nog nauwelijks of geen zicht op hebben. Om de effectiviteit en houdbaarheid van huidige maatregelen te bepalen is inzicht in de toekomst soms toch nodig. Scenario's kunnen ons helpen mogelijke toekomsten te verbeelden. Binnen het project aandacht voor veiligheid (AVV) wordt een integraal beeld van het toekomstig ruimtegebruik afgezet tegen de gevolgen van zeespiegelstijging. In het AVV project wordt daarom naast sociaal economische scenario's gebruik gemaakt van klimaatscenario's.

De sociaal economische scenario's zijn gebaseerd op de welvaart en leefomgeving (WLO) studie (CPB et al., 2006). De WLO studie heeft vier verschillende scenario's voor Nederland opgeleverd. Voor AVV zijn hieruit twee scenario's gekozen die voldoende onderscheidend zijn om adaptatiemaatregelen tegen overstromingen te evalueren: *Global Economy* en *Regional Communities*.

Een proces als zeespiegelstijging speelt een rol op de lange termijn. De gevolgen van zeespiegelstijging zullen pas tussen 2040 en 2100 een rol gaan spelen. De WLO scenario's kijken echter niet verder dan 2040. Binnen het AVV project is daarom uitgesproken om voor het jaar 2100 scenario's voor Nederland op te stellen. Dit rapport behandelt als eerste hoe de WLO scenario's zijn opgerekt tot toekomstbeelden voor 2100.

Wanneer de *Global Economy* en *Regional Communities* scenario's oprekken tot 2100 moeten we een aantal karakteristieken en aannames vereenvoudigen. Er worden verschillende aannames gedaan met betrekking tot sleutelkarakteristieken als technologie, bestuur en gedrag patronen. Om dit op een consistente manier te doen is ervoor gekozen de verhaallijn van de IPCC-SRES scenario's (IPCC, 2000) te volgen. Deze scenario's zijn breed toegepast en liggen ook aan de basis van de WLO scenario's. De huidige situatie en trends in economische condities, technologische ontwikkelingen en sociale en overheidsstructuren zijn globaal beschreven. Er wordt daarnaast gebruik gemaakt van aanvullende studies van het CBS en MNP/RIVM (de Jong and Hilderink, 2004; Hilderink, 2004) die naar lange-termijn bevolkingsscenario's voor Nederland en demografische ontwikkelingen kijken. De precieze werkwijze is beschreven in hoofdstuk 2 (*Global Economy*) en hoofdstuk 3 (*Regional Communities*)

Voor de 2100 scenario's zijn in AVV ook aannames gedaan over de ruimtelijke consequenties van ontwikkelingen in demografie, economie, technologie, sociale structuren en overheidsstructuren. De scenario's zijn uitgewerkt tot een set van verwachtingen over de verandering van het ruimtegebruik in Nederland. Deze zijn uitgewerkt tot kaartbeelden met het zogenaamde 'Ruimtescanner' model. Deze ruimtelijke beelden worden in hoofdstuk 4 gepresenteerd.

2 Global Economy scenario

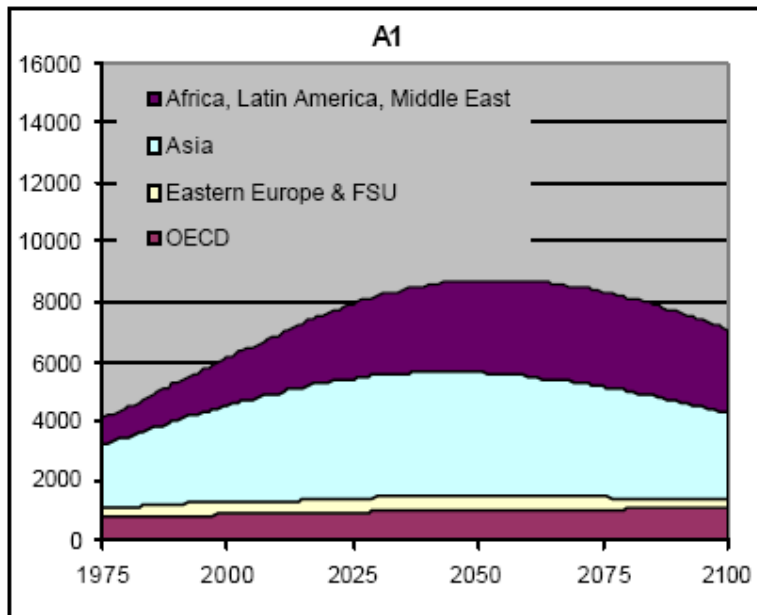
Het *Global Economy* scenario wordt gekenmerkt door snelle economische groei en een snelle introductie van nieuwe, efficiëntere vormen van technologie. Sleutelementen zijn: globalisering, liberalisering en privatisering. Welvaart vormt de drijvende kracht achter mensen en overheden. De overheid houdt zich vooral bezig met het handhaven van de 'rules of the game'. Daarnaast heeft de overheid een rol in domeinen als defensie, communicatie en handel. (Hilderink, 2004).

Op basis van het IPCC A1 scenario en op basis van aanvullende beschrijvingen (de Jong and Hilderink, 2004; Hilderink, 2004) zijn prognoses voor groei van de bevolking en economie in Nederland samengesteld. De schattingen van het IPCC en Hilderink zijn gebaseerd op verwachtingen over de OECD regio: dit zijn alle landen die lid zijn van de 'Organization for Economic Cooperation and Development 1990' (IPCC, 2000). Nederland is een van deze landen. Uit deze bronnen wordt aangenomen dat de bevolkingsgrootte en de economie sterk zullen groeien. De prognoses van gebruikte bronnen en de in deze studie gebruikte aannames zijn opgenomen in tabel 2.1. De hierna volgende secties lichten deze cijfers verder toe.

GLOBAL ECONOMY						
Bron	Schaal		Bevolking		Economie (BBP)	
			In miljoenen	Groei factor	Per Capita (US\$)	Groei factor
SRES (IPCC, 2000)	Wereld	1950	2500			
		2000	6000	2.4	10.000	
		2050	9000	1.5	20.800	2.1
		2100	7000	0.8	74.900	3.6
Hilderink (2004)	OECD	2000	800		29.268	
		2050	1000	1.25	67.073	2.3
		2100	1120	1.1	148.780	2.2
WLO (CPB et al. 2006)	Nederland	1950	10		53 (index)	
		2002	16.2	1.6	100 (index)	1.9
		2040	19.7	1.2	221 (index)	2.2
De Jong and Hilderink (2004)	Nederland	1950	10		19.066	
		2000	16	1.6	36.225	1.9
		2050	20	1.25	83.016	2.3
AVV	Nederland	2050	19.7		83.016	
		2100	22	1.12	184.145	2.2

Tabel 2.1 Cijfers Global Economy scenario voor bevolking en economie en ruimtegebruik in verschillende basisrapporten en onze aannames (AVV)

2.1 Bevolkingsgroei



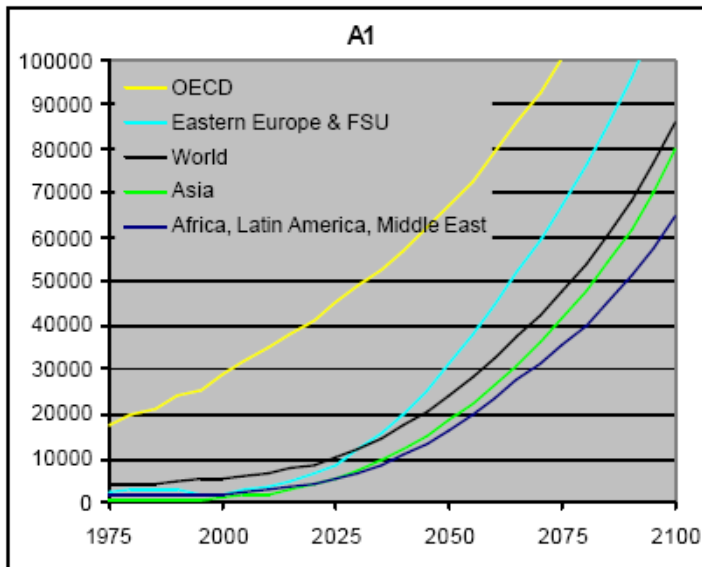
Figuur 2.1 Bevolkingsprognose in het A1 (Global Economy) scenario (IPCC, 2000)

Zoals in figuur 2.1 is te zien neemt in het Global Economy scenario de totale wereldbevolking na 2050 af, terwijl de bevolking van de OECD landen toeneemt. De bevolking in de OECD landen zal niet groeien door een geboorteoverschot, maar door migratie. Door de veel hogere welvaart in de OECD landen en het niet of nauwelijks beperken van immigratie in de OECD landen in dit scenario is het waarschijnlijk dat veel migranten zich vestigen in de OECD landen. Volgens de WLO studie (CPB et al., 2006) zullen vooral veel migranten uit Oost Europa en de voormalige Sovjetunie zich vestigen in Nederland.

Het WLO heeft bij bevolkingsprognoses niet verder gekeken dan 2050. De bevolkingsaantallen zijn wel berekend op basis van het *Global Economy* scenario van de WLO studie (CPB et al., 2006). Om tot een prognose van de bevolkingsgroei in Nederland na 2050 te komen, zijn in deze studie deze bevolkingsaantallen in Nederland in 2050 opgehoogd met de verwachte groei van de bevolking in de OECD landen volgens het IPCC (2000). Deze groeifactor bedraagt 1,1.

2.2 Economie

De door Hilderink (2004) verwachte economische groei tot 2100 ligt in het Global Economy scenario voor alle werelddelen rond de 2% (zie figuur 2.2). De sterkste groei is waar te nemen in Oost Europa en de voormalige Sovjet-Unie. De laagste groei is waar te nemen in Afrika, Latijns Amerika en het Midden Oosten.



Figuur 2.2 SRES economische scenario's, bruto binnenlands product per capita in 1000 US\$1995 per jaar (Hilderink, 2004)

Voor wat betreft de periode 2000 tot 2040/2050 is het groeipercentage van het BBP van zowel de OECD landen in de SRES scenario's als Nederland in de WLO scenario's nagenoeg gelijk (2,3% resp. 2,2%). Het is aannemelijk (gezien de blijvende grote uitwisseling tussen landen in het Global Economy scenario) dat de economische groei in Nederland na 2050 niet sterk af zal gaan wijken van de groei van de OECD landen. Daarom is het verwachte groeipercentage van 2050 tot 2100 in de OECD landen ook overgenomen voor Nederland in het 2100 scenario (2,2%).

2.3 Ruimtegebruik

Het *Global Economy* scenario uit de WLO studies (CPB et al., 2006) combineert globalisering met individualisme. Overheidsinterventie in het functioneren van de agrarische markt en het ruimtelijke beleid is beperkt. Alleen de meest waardevolle natuurgebieden worden beschermd. Gemeentes krijgen meer vrijheid. Er gelden geen beperkingen wat betreft urbanisatie. Dit leidt tot versnippering en een afname van het gecultiveerde landschap. Het aantal hectare landbouwgrond neemt drastisch af. Binnen de agrarische sector verschuift de nadruk van akkerbouw naar intensieve veeteelt. Uitbreiding rondom bestaande steden gaat onverminderd door, landelijk wonen neemt ook steeds verder toe. Mensen zoeken rust voor zover mogelijk in de nabijheid van de stad, het areaal groen stedelijk groeit hierdoor harder. Er vindt een sterke groei plaats in economische activiteiten, vooral rondom snelwegen. Recreatie vindt ook steeds meer plaats rondom de steden. Natuurontwikkeling vindt plaats op initiatief van particulieren.

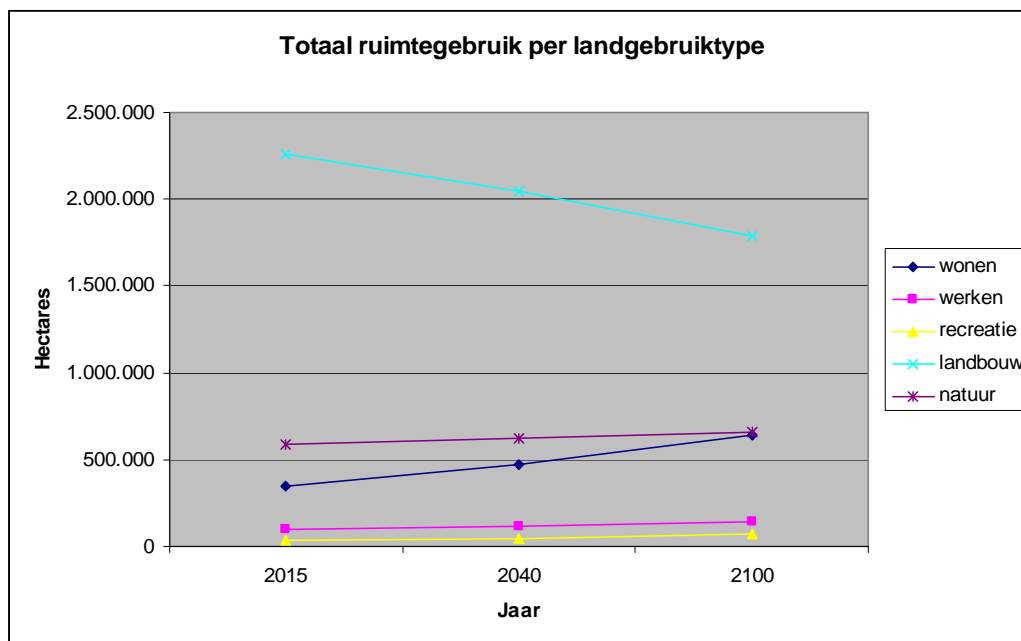
Voor wonen, werken en recreëren is de ruimtebehoefte in 2100 geschat uit de groei van het gebruikte areaal per inwoner tussen 2000 en 2040 per ruimtegebruiktype. Om het areaal te bepalen dat elke inwoner naar verwachting nodig heeft in 2100 is deze groeifactor vervolgens toegepast op de periode 2040 tot 2100. Natuurontwikkeling is in Nederland sterk afhankelijk van overheidsbeleid, en niet van een 'vraag per capita'. Voor dit onderzoek is de hoeveelheid nieuwe natuur dan ook niet op basis van de eerder beschreven extrapolatie

bepaald. In het Global Economy scenario zullen overheden niet inzetten op de ontwikkeling van nieuwe natuur. Er is daarom verondersteld dat het areaal natuur in 2100 gelijk zal zijn aan het areaal natuur in 2040.

Er wordt vanuit gegaan dat er geen nieuw land wordt gewonnen. Alle ruimtevrage zal daarom, net als nu het geval is ten koste gaan van landbouwgrond (Riedijk et al., 2007). Het areaal landbouwgrond zal daarom in 2100 net zoveel afgenomen zijn als het areaal van alle andere typen is toegenomen. Voor alle landgebruikstypen zal het areaal per inwoner toenemen, behalve voor landbouw. In totaal zal het areaal per inwoner afnemen: van 194 hectare per 1000 inwoners tot 147 hectare per 1000 inwoners. In tabel 2.2 en figuur 2.3 worden kerncijfers en ontwikkelingen met betrekking tot het ruimtegebruik in dit scenario getoond.

	2015		2040			2100		
	Hectares	Ha/1000 inw	Hectares	Ha/1000 inw	Groei factor	Hectares	Ha/1000 inw	Groei factor
wonen	345.000	20	471.000	25	1,37	644.000	29	1,37
werken	98.000	6	117.000	6	1,19	139.000	6	1,19
recreatie	35.000	2	49.000	3	1,40	68.000	3	1,40
landbouw	2.260.000	132	2.000.000	108	0,90	1.790.000	80	0,88
natuur	585.000	34	622.000	33	1,06	661.000	30	1,06
totaal	3.300.000	194	3.300.000	174	0,99	3.300.000	147	1,00

Tabel 2.2 Het totaal aantal hectares per ruimtegebruiktype in Nederland (afgerond)



Figuur 2.3 Totale hoeveelheid hectares per ruimtegebruiktype in Nederland (Global Economy scenario)

Op basis van de hier beschreven verwachtingen van ruimtebehoefte zijn toekomstbeelden van Nederland geschetst met behulp van het Ruimtescanner model. Deze beelden worden behandeld in hoofdstuk 4.

3 Regional Communities

Het *Regional Communities* scenario voor 2100 wordt gekenmerkt door een groeiende zorg voor de omgeving en sociale duurzaamheid. Overheid en bedrijven worden op nationale en lokale schaal hierdoor steeds meer beïnvloed. Lokale en regionale bestuursorganen en instituties worden steeds belangrijker. Welzijn, gelijkheid en milieubescherming krijgen prioriteit. Voor problemen worden niet alleen technische, maar ook sociale oplossingen gezocht. (IPCC, 2000).

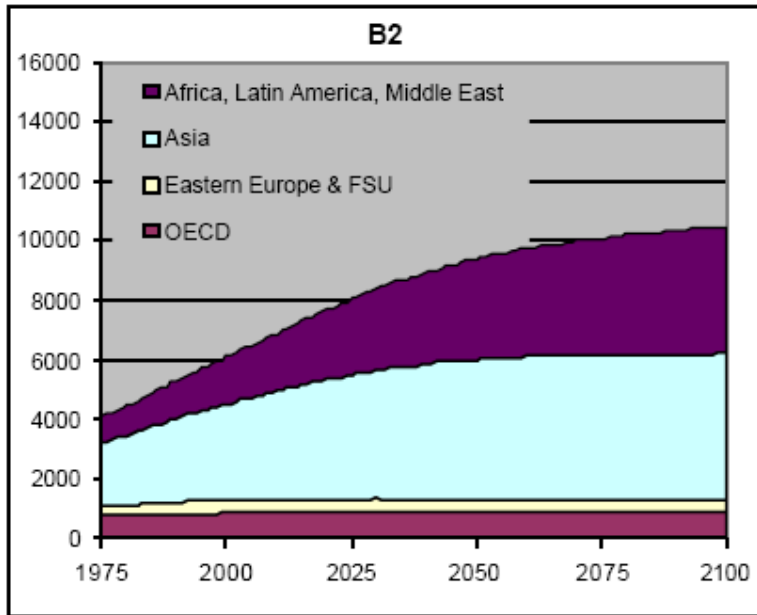
Op basis van het IPCC B2 scenario en op basis van aanvullende beschrijvingen (de Jong and Hilderink, 2004; Hilderink, 2004) zijn prognoses opgesteld voor de groei van de bevolking en economie in Nederland. Voor dit scenario is aangenomen dat de bevolkingsgrootte in Nederland stabiel blijft en de economie licht groeit. De groei volgens de bronnen en de in deze studie gebruikte aannames zijn opgenomen in tabel 3.1. De hierna volgende secties lichten deze tabel verder toe.

REGIONAL COMMUNITIES						
Bron	Schaal	Jaar	Bevolking In miljoenen	Groei factor	Economie (BBP) Per capita (US\$)	Groei factor
SRES (IPCC, 2000)	Wereld	1950	2.500			
		2000	6.000	2.4	10.000	
		2050	8.800	1.5	11.700	1.2
		2100	10.000	1.1	22.600	1.9
Hilderink (2004b)	OECD	2000	880		29.268	
		2050	880	1	53.658	1.8
		2100	880	1	80.000	1.5
WLO (CPB et al. 2006)	Nederland	1950	10		143	
		2002	16.2	1.6	100	0.7
		2040	15.8	1.0	133	1.3
De Jong and Hilderink (2004)	Nederland	1950	10		19.066	
		2000	17	1.7	36.225	0.7
		2050	15	0.9	66.412	1.8
AVV	Nederland	2050	15.8	1	66.413	
		2100	15	1.0	99.016	1.5

Tabel 3.1 Cijfers *Regional Communities* scenario voor bevolking, economie en ruimtegebruik in verschillende basisrapporten en onze aannames (AVV)

3.1 Bevolkingsgroei

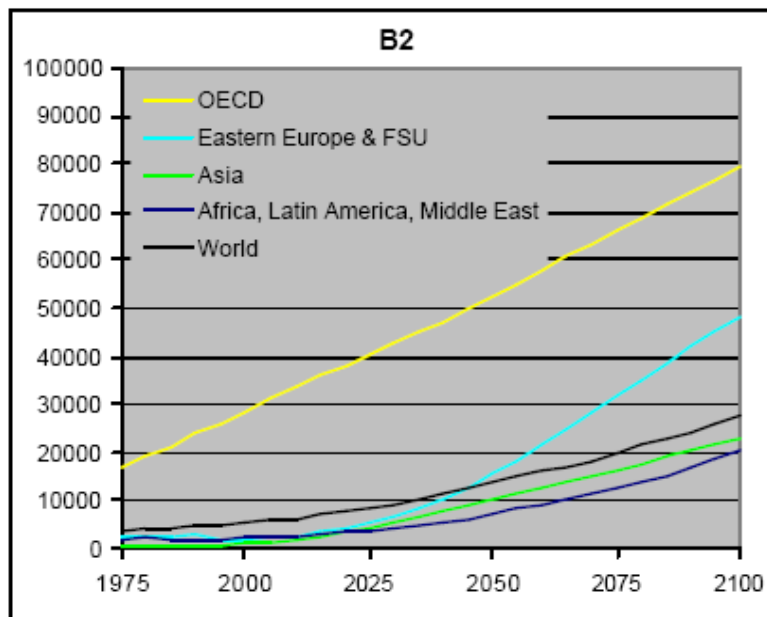
Het maatschappelijke belang van educatie en welzijnprogramma's groeit in het *Regional Communities* scenario van het IPCC. Daardoor nemen wereldwijd sterfte en (in mindere mate) vruchtbaarheid af. De wereldbevolking groeit, maar vergrijsst. De wereldbevolking bereikt in dit scenario een grootte van 10 miljard mensen in 2100 (IPCC, 2000). De bevolking van de OECD landen neemt tussen 2000 en 2100 nauwelijks toe (zie figuur 3.1). De groeifactor van de bevolking van de OECD landen tussen 2000 en 2100 volgens Hilderink (2004) and De Jong and Hilderink (2004) wordt ook hier overgenomen voor Nederland. Uit deze cijfers volgt een bevolking van 15 miljoen mensen in Nederland in 2100.



Figuur 3.1 Bevolkingsprognoses in het B2 (Regional Communities) scenario (IPCC, 2000)

3.2 Economie

In het SRES rapport (IPCC, 2000) worden cijfers voor het Bruto Binnenlands Product gegeven op wereldniveau, op Europees niveau en voor de OECD landen. Volgens zal Nederland als deel van een blok van de welvarende, sterk samenwerkende Europese landen een zelfde ontwikkeling meemaken als het gemiddelde van de OECD landen.



Figuur 3.2 SRES economische scenario's, bruto binnenlands product per inwoners in 1000 US\$1995 per jaar (Hilderink, 2004)

Volgens Hilderink (2004) zal het bruto binnenlands product (BBP) per inwoner van de OECD landen met een consistent percentage blijven groeien tussen 2000 en 2100. Tussen 2000 en 2050 zal volgens Hilderink (2004) het BBP per inwoner groeien met een factor 1,8. Tussen 2050 en 2100 zal het BBP per inwoner groeien met een factor 1,5. (zie figuur 3.2). Voor Nederland is in de studies van het CPB, MNP en RPB (2006) of de Jong en Hilderink (2004) niet berekent hoe sterk de economie zal groeien tussen 2050 en 2100. Daarom is voor deze periode de eerdergenoemde groeifactor volgens Hilderink (2004) worden gebruikt (1,5%).

3.3 Ruimtegebruik

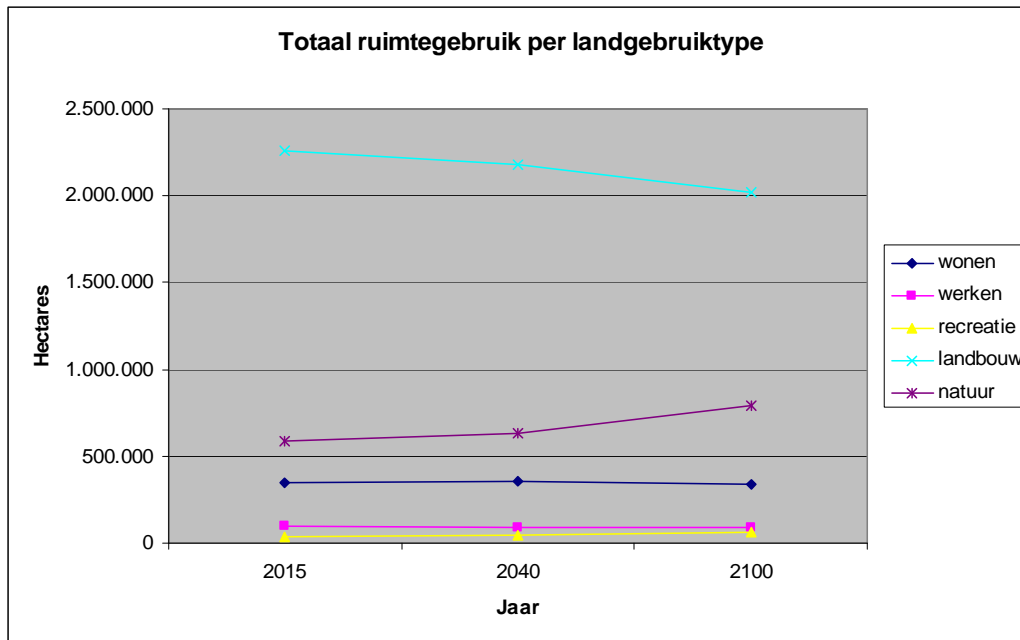
In het ruimtelijk beleid zullen in het Regional Communities scenario steeds meer economische activiteiten geïntegreerd worden op lokaal niveau. Innovaties in transport en stedelijke infrastructuur dragen bij aan minder stadsverkeer en een steeds verdere auto-onafhankelijkheid. Een duidelijke nadruk op eigen voedselproductie (IPCC, 2000) draagt bij aan een blijvende noodzaak voor landbouwgrond. Door beleid wordt in het landelijk gebied verstedelijking sterk beperkt. Grotere natuurgebieden worden beschermd en nieuwe natuur wordt ontwikkeld.

Voor wonen, werken en recreëren is de ruimtebehoefte in 2100 geschat uit de groei van het gebruikte areaal per inwoner per jaar per ruimtegebruiktype tussen 2000 en 2040. Om het areaal te bepalen dat naar verwachting nodig is in 2100, is deze groeifactor vervolgens toegepast op de periode 2040 tot 2100.

Een uitzondering is gemaakt voor de ruimtegebruiktypes natuur en landbouw. Het areaal natuur neemt wel toe maar niet in dezelfde mate als tussen 2000 en 2040. Er is in dit scenario meer aandacht en zorg voor het milieu, maar er zullen onvoldoende middelen zijn om alle natuur te realiseren. In dit scenario is er vanuit gegaan dat er tussen 2040 en 2100 in totaal even veel natuur ontwikkeld wordt als tussen 2000 en 2040. Verandering van landgebruiktype gaat in dit scenario, net als in het Global Economy scenario ten koste van landbouwgrond (zie paragraaf 2.3 en Riedijk et al., 2007). In tabel 3.2 en figuur 3.3 worden kerncijfers en ontwikkelingen in ruimtegebruik in dit scenario getoond.

	2015		2040			2100		
	Hectares	Ha/1000 inw	Hectares	Ha/1000 inw	Groei factor	Hectares	Ha/1000 inw	Groei factor
wonen	345.000	21	354.000	22	1,03	338.000	22	0,95
werken	98.000	6	87.000	5	0,88	90.000	6	1,04
recreatie	35.000	2	49.000	3	1,40	64.000	4	1,30
landbouw	2.263.000	136	2.181.000	136	0,96	2.023.000	135	0,93
natuur	585.000	35	630.000	39	1,08	788.000	53	1,25
totaal	3.300.000	200	3.300.000	206	0,99	3.300.000	220	1,00

Tabel 3.2 De hoeveelheid hectares per ruimtegebruiktype in Nederland (afgerond)



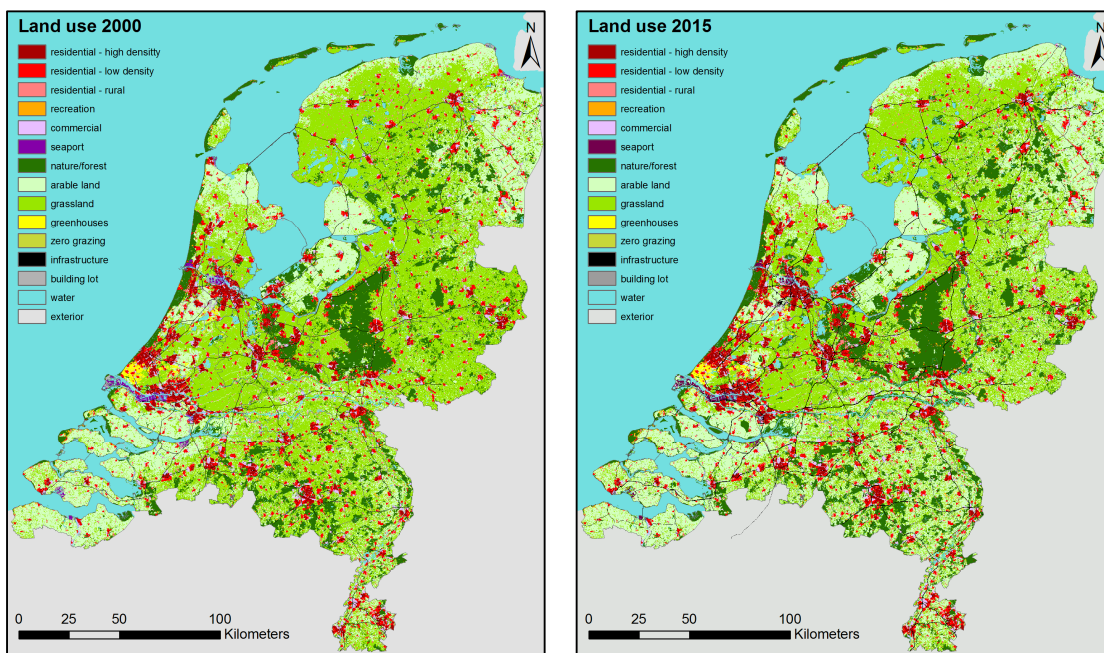
Figuur 3.3 Totale hoeveelheid hectares per ruimtegebruiktype in Nederland (Regional Communities scenario)

Op basis van de hier beschreven verwachtingen van ruimtebehoefte zijn toekomstbeelden van Nederland geschetst met behulp van het Ruimtescanner model. Deze beelden worden behandeld in het volgende hoofdstuk.

4 Resultaten

De ruimte in Nederland zal in de toekomst anders worden gebruikt. Op basis van de uitgewerkte schattingen van ruimtebehoefte in de scenario beschrijvingen is met de Ruimtescanner geschetst hoe de ruimte in Nederland in 2015, 2040 en 2100 zal worden gebruikt. De Ruimtescanner is een model dat op basis van door beleid, omgeving en sociale relaties bepaalde push en pullfactoren aangeeft hoe waarschijnlijk een bepaald soort ruimtegebruik voor zal komen op een bepaalde plek. Op basis van deze waarschijnlijkheden en eerder bepaalde ruimtebehoefte schetst de Ruimtescanner een beeld van het ruimtegebruik na een bepaalde periode. In dit hoofdstuk worden deze beelden beschreven. Een nadere beschrijving van dit model is te vinden in diverse andere publicaties (Koomen et al., 2008; Loonen and Koomen, 2008).

Om een beeld te krijgen van de veranderingen in de toekomst per scenario, is een beeld nodig van het huidige grondgebruik. In figuur 4.1 zijn daarom beelden opgenomen van het ruimtegebruik in Nederland in 2000 en 2015. Voor het 2015 beeld zijn alleen al vastgestelde plannen opgenomen.

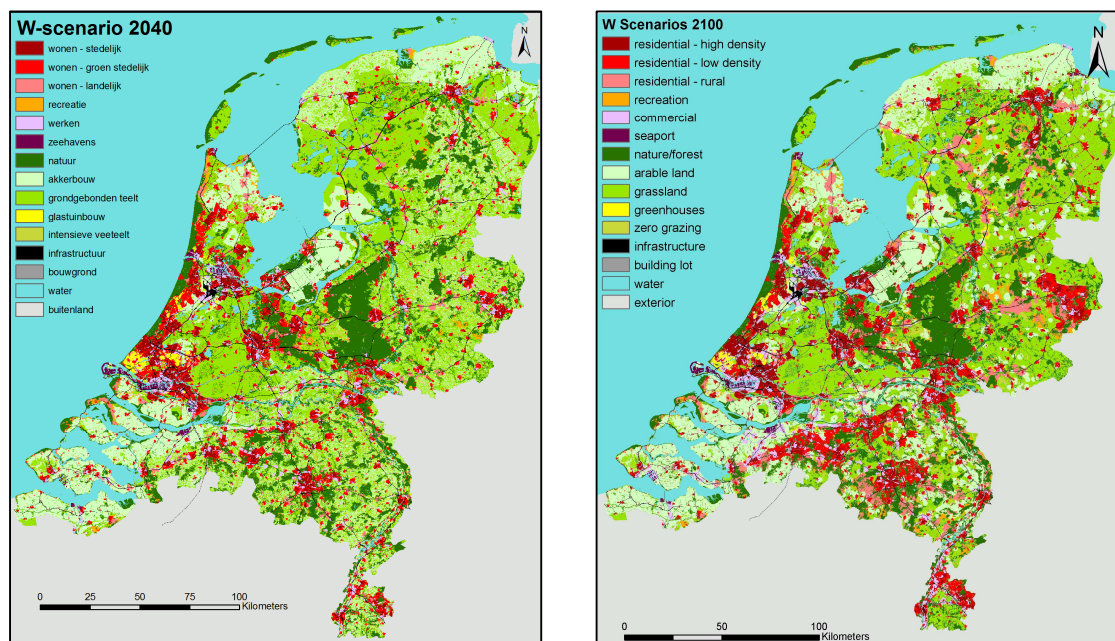


Figuur 4.1 verdeling ruimtegebruik in Nederland in 2000 en 2015 (Ruimtescanner)

4.1 Global Economy

In figuur 4.2 worden de ruimtelijke gevolgen van het Global Economy scenario (tijdens het doorrekenen van het model aangeduid als het 'W'-scenario) getoond in met de Ruimtescanner uitgewerkte toekomstbeelden van ruimtegebruik in Nederland. De vraag naar ruimte in 2040 is per provincie verdeeld, voor 2100 is dit op nationale schaal gedaan. Dit betekent dat de claims per provincie bij elkaar zijn opgeteld en over heel Nederland zijn verdeeld. Hiervoor is gekozen omdat de claims voor 2100 op basis van de claims in 2040 zijn geëxtrapoleerd. Door de doortelling van groei per provincie zouden er bijvoorbeeld in de Randstad behoorlijk wat woningen en bedrijfsterreinen bijkomen. Hierdoor zou het hele gebied worden volgebouwd, wat bij een aanhoudende bescherming van het Groene Hart niet reëel is.

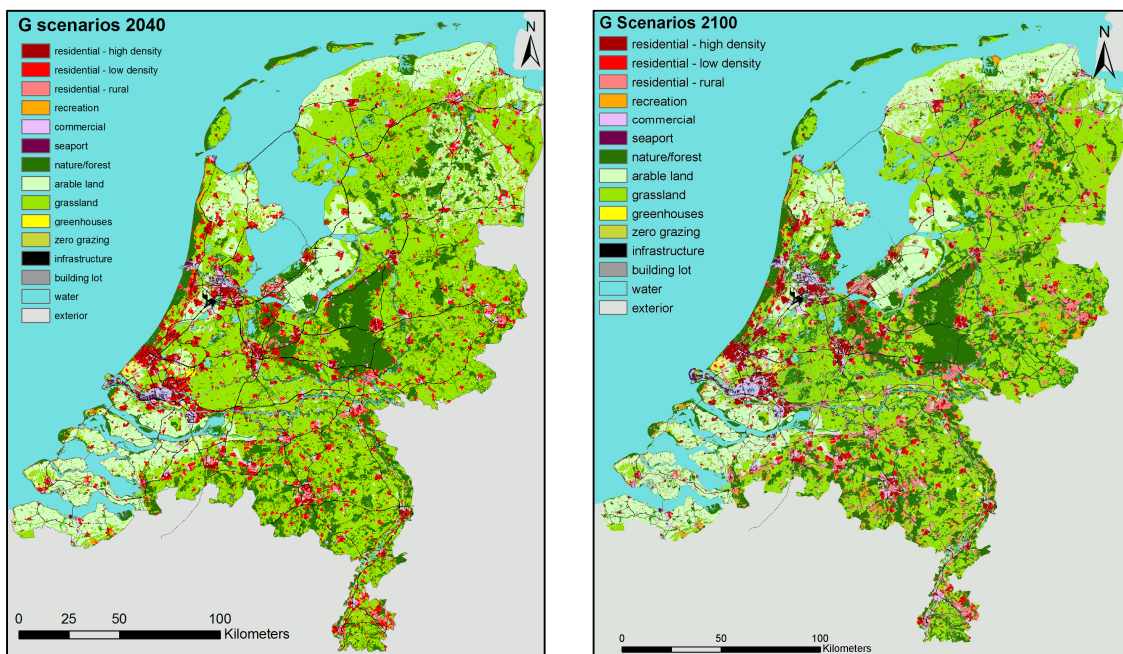
In de kaarten is te zien dat er behoorlijk wat woongebied bij komt. In Brabant groeit de rij steden van Roosendaal tot Den Bosch aan elkaar. Daarnaast groeit Eindhoven sterk. Maar ook ten oosten en zuiden van de Veluwe, rondom Maastricht, rondom Almelo en Hengelo en rondom Groningen groeien agglomeraties sterk. Opvallend is dat volgens het model in de Randstad in 2040 niet veel ruimte is voor uitbreiding van woon en werkgebieden: tussen 2040 en 2100 vindt verandering in het ruimtegebruik voornamelijk plaats buiten Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht.



Figuur 4.2 Simulaties van het ruimtegebruik in 2040 en 2100 (NL) voor het Global Economy scenario

4.2 Regional Communities

In figuur 4.3 zien we het ruimtegebruik in het *Regional Communities* scenario voor 2040 en 2100 (tijdens het doorrekenen van het model aangeduid als het 'G' scenario). Zoals ook voor het *Global Economy* scenario geldt, zijn de ruimtebehoefes voor het jaar 2100 op nationale basis verdeeld. In tegenstelling tot het *Global Economy* scenario zijn er geen grote verschillen aan te wijzen tussen het ruimtegebruik in 2040 en 2100. Omdat de bevolking niet of nauwelijks groeit hoeft er weinig bijgebouwd te worden. Her en der verdwijnen zelfs stukjes bebouwd gebied. Daarnaast is opvallend dat het natuurlijk areaal behoorlijk toeneemt. In het Groene Hart en Noord-Holland is dit erg opvallend. Daarnaast neemt het areaal akkerbouw in Drenthe behoorlijk af waarvoor grondgebonden teelt in de plaats komt. In Friesland en Groningen neemt het areaal akkerbouw juist toe. Daarnaast is opvallend dat vooral in Rotterdam het areaal werken zich uitbreidt ten koste van het areaal wonen.



Figuur 4.3 Simulatie van het ruimtegebruik in 2040 en 2100 (NL) voor het G scenario

5 Referenties

- CPB, MNP and RPB (2006) Welvaart en Leefomgeving. Een scenariostudie voor Nederland in 2040. Centraal Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau en Ruimtelijk Planbureau, Den Haag.
- de Jong, A.H. and Hilderink, H.B.M. (2004) Lange-termijn bevolkingsscenario's voor Nederland. RIVM (ed.). Bilthoven.
- Hilderink, H.B.M. (2004) Populations and Scenarios: Worlds to Win? RIVM report 550012001/2004. RIVM
- IPCC (2000) Emission Scenarios. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press
- Koomen, E., Loonen, W. and Hilferink, M. (2008) Climate-change adaptations in land-use planning; a scenario-based approach. In: Bernard, L., Friis-Christensen, A. and Pundt, H. (eds.), The European Information Society; Taking Geoinformation Science One Step Further. Springer, Berlin, pp. 261-282.
- Loonen, W. and Koomen, E. (2008) Calibration and validation of the Land Use Scanner allocation algorithms. MNP report in preparation . Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Riedijk, A., Van Wilgenburg, R., Koomen, E. and Borsboom-van Beurden, J. (2007) Integrated scenarios of socio-economic change. SPINlab research memorandum SL-06. Vrije Universiteit Amsterdam, Amsterdam.