

# MACRO – ECONOMIE

## ACHTERGRONDDOCUMENT

WLO – Welvaart en Leefomgeving

**Toekomstverkenning 2030 en 2050**  
**CPB / PBL**

18 MAART

## **Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving**

### **Achtergronddocument Macro - Economie**

© CPB Centraal Planbureau en PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2016

PBL-publicatienummer: 2402

#### **Auteurs**

Clemens Kool (CPB), Kees Folmer (CPB)

#### **Met medewerking van**

Joost van Gemeren (CPB), Arne Brouwers (CPB)

#### **Figuren**

Beeldredactie PBL en CPB

# Inhoud

1	Inleiding—	5
2	WLO-paden voor Nederland—	7
2.1	Van demografie naar Bruto Binnenlands Product—	7
2.2	Praktische invulling—	8
2.2.1	Demografie en bbp—	9
2.2.2	Arbeidsaanbod en participatie—	9
2.2.3	Het complete macro beeld voor Nederland—	10
2.2.4	Scenario's per bedrijfstak—	11
3	Het internationale beeld—	14
3.1	Uitgangspunten—	14
3.2	Selectie van SSP's en aanpassingen—	14
	Referenties—	19



# 1 Inleiding

Verstandig beleid vraagt om inzicht in hoe de wereld om ons heen zich kan ontwikkelen. Daarom hebben het CPB en het PBL in 2015 een nieuwe toekomstverkenning welvaart en leefomgeving (WLO) uitgevoerd, waarin vooruitgekeken wordt tot het jaar 2050. In de WLO zijn allereerst een 'Hoog' en een 'Laag' demografisch en macro-economisch referentiescenario uitgewerkt voor Nederland (zie CPB/PBL 2015a,b). De twee scenario's omspannen een aantal mogelijke ontwikkelingen; ze vormen een bandbreedte waarbinnen zich de toekomst met enige waarschijnlijkheid zal afspelen. De resultaten hiervan zijn vervolgens als input gebruikt voor analyses van vier brede thema's op het gebied van de fysieke leefomgeving: regionale ontwikkelingen en verstedelijking, mobiliteit, klimaat en energie, en landbouw. De WLO-scenario's bieden inzicht in toekomstige knelpunten en kansen en vormen een kader om na te denken over (toekomstig) beleid. Zo kan aan de hand van de scenario's worden onderzocht of bepaalde beleidsopties of maatregelen in de betreffende scenario's tot de gewenste effecten zullen leiden. De WLO-scenario's fungeren daarmee onder andere als een basis om de effecten van nieuw beleid te toetsen, bijvoorbeeld met een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA).

In CPB/PBL (2015b) worden de fundamentele onzekerheden met betrekking tot macro-economische groei (in termen van de groei van het bruto binnenlands product, bbp) in Nederland tussen 2015 en 2050 in kaart gebracht met hulp van de twee referentiescenario's. In scenario Hoog veronderstellen we een snelle technologische groei en een groeiende bevolking. Mensen leven langer en gezonder en blijven langer werken. Vertrouwen en samenwerking leiden een relatief open wereld met verdergaande globalisering en een toename van de internationale handel. ICT leidt tot productiviteitsgroei in de dienstensector via automatisering en robotisering. Er worden in dit scenario gemakkelijker afspraken gemaakt en risico's genomen en er heerst meer optimisme. De structurele jaarlijkse bbp-groei in Nederland is 2 procent per jaar, uitgesplitst in 1,8 procent productiviteitsgroei en 0,2 procent groei van de werkgelegenheid. In scenario Laag zetten een trage technologische vooruitgang en een krimpende bevolking een rem op de economische groei. Er is gebrek aan samenwerking en vertrouwen, waardoor de internationale handel stagneert. Dit geldt ook voor de Europese interne markt. De dienstensector profiteert minder van technologische (ICT) mogelijkheden. Risicopremies zijn hoog. De structurele jaarlijkse bbp-groei in Nederland is 1 procent per jaar, uitgesplitst in 1,2 procent productiviteitsgroei en 0,2 procent krimp van de werkgelegenheid. De gebruikte groeipercentages zijn daarbij gebaseerd op beschikbaar empirisch – historisch – bewijsmateriaal en kwalitatieve argumenten en verhaallijnen in de wetenschappelijke literatuur. Voor de middellange termijn, tot 2030, houden we rekening met het feit dat Nederland uit een diepe recessie komt en de economie weer naar haar lange-termijn groeipad toe moet groeien. Het tempo waarin dit gebeurt is onzeker (zie Gelauff et al. 2014).

Dit achtergronddocument geeft een onderbouwing en verantwoording van de toekomstige paden voor economische groei, werkgelegenheid en arbeidsproductiviteit in de scenario's Hoog en Laag zoals die uitgewerkt zijn in het WLO-cahier Macro-economie (CPB/PBL, 2015b).

De WLO-scenario's voor Nederland in CPB/PBL (2015b) zijn gebaseerd op vier toekomstverkenningen. Allereerst is gebruik gemaakt van de demografische WLO-scenario's Hoog en Laag in CPB/PBL (2015a). Verder zijn drie toekomstverkenningen van het CPB gebruikt. Dit zijn *Roads to Recovery*, dat een verkenning tot 2023 geeft (Gelauff et al., 2014), *Minder Zorg om Vergrijzing* (Smid et al., 2014) en *Arbeidsaanbod tot 2060* (Euwals et al., 2014), die beide tot 2060 lopen.

Ter vergelijking worden in CPB/PBL (2015b) ook de corresponderende paden voor een aantal andere landen en regionale blokken gepresenteerd. Het internationale beeld is ingevuld door gebruik te maken van onderzoek van de OESO (O'Neill et al, 2014). Hierin zijn vijf mogelijke ontwikkelpaden – de zogenaamde Shared Socio-economic Pathways (SSP's) – geschetst voor de periode 2015 – 2100. Deze SSP's beschrijven per periode van 5 jaar het volume van een aantal kernvariabelen voor 185 landen en regio's. Samen omvatten deze gebieden de hele wereld.

Er zijn twee belangrijke redenen waarom de resultaten uit dit OESO onderzoek geschikt zijn als basis voor de WLO-scenario's. De analyses geven voor alle onderscheiden gebieden een consistent en samenhangend beeld van de economische ontwikkelingen. Vervolgens zijn de SSP's – net als de WLO-scenario's – bewust beleidsarm. Ze beperken zich tot een beeld voor 3 belangrijke indicatoren – bevolking, werkgelegenheid en bruto binnenlands product (bbp). Iedere analyse op nationaal niveau kan dus dit raamwerk verder invullen met specifieke instituties en beleid zonder de internationale consistentie te verstoren. De SSP's gaan overigens uit van zich sterker onderscheidende verhaallijnen, waardoor sommige scenario's de hoekpunten opzoeken van wat mogelijke en plausibele ontwikkelingen zijn. Het SSP-scenario met de hoogste groei ligt dan ook (ruim) boven het WLO-scenario Hoog, terwijl het SSP-scenario met de laagste groei onder het WLO-scenario Laag ligt.

De opbouw van dit achtergronddocument is als volgt. Hoofdstuk 2 beschrijft hoe de macro-economische scenario's voor Nederland tot stand zijn gekomen, Hoofdstuk 3 laat zien hoe het internationale beeld tot stand komt door een geschikte selectie uit de OESO scenario's. Daarbij wordt expliciet aandacht besteed aan de consistentie tussen de WLO-scenario's voor Nederland en de OESO SSP's.

## 2 WLO-scenario's voor Nederland

### 2.1 Kernvariabelen in de module macro-economie

De centrale indicator voor de macro-economische ontwikkeling in de WLO is het bruto binnenlands product tegen vaste prijzen (bbp). Beide WLO-scenario's schetsen een ontwikkeling in de tijd van deze grootheid. De groei van het reële bbp hangt af van verschillende factoren, zoals de omvang, samenstelling en opleiding van de bevolking, de omvang van de voorraad kapitaalgoederen, de inzet van grondstoffen en energie, en de snelheid van technische vooruitgang. Ontwikkelingen in opleiding, technologie en in andere productiefactoren dan arbeid hebben uiteindelijk via de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit invloed op de economische groei, terwijl ontwikkelingen in de omvang en samenstelling van de bevolking dat via de werkgelegenheid hebben. Er wordt verondersteld dat op de lange termijn aanbodfactoren dominant zijn.<sup>1</sup> Dat impliceert dat de *structurele* werkgelegenheid door het arbeidsaanbod wordt bepaald. Om de economische groei te kunnen bepalen, kan daarom volstaan worden met het bepalen van de groei van de arbeidsproductiviteit en de groei van werkgelegenheid:

$$(1) \text{ Groei bbp} = \text{Groei arbeidsproductiviteit} + \text{Groei werkgelegenheid}$$

In de literatuur wordt arbeidsproductiviteit meestal gedefinieerd als het Bruto Binnenlands Product (bbp) dat per arbeidsjaar wordt verdiend. In de WLO wordt verondersteld dat de lengte van een arbeidsjaar (gemiddelde arbeidstijd van een voltijdbaan) niet verandert en dat het gemiddeld aantal gewerkte uren per werkende niet verandert<sup>2</sup> (behalve vanwege de verhoging van de AOW-leeftijd), is de groei van de arbeidsproductiviteit per arbeidsjaar gelijk aan de groei van de arbeidsproductiviteit per werkende. De keuze voor arbeidsproductiviteit per werkende maakt ook aansluiting met de OESO SSP's mogelijk. De werkgelegenheid (in personen) is dat deel van de bevolking dat deelneemt aan het arbeidsproces. Het bbp kan dan geschreven worden als het product van drie factoren: de arbeidsproductiviteit (bbp per werkende), de arbeidsparticipatie en de bevolking. In formule:

$$(2) \text{ bbp} = (\text{bbp per werkende}) \times (\text{deel van de bevolking dat werkt}) \times \text{bevolking}$$

De netto participatiegraad in (2) vat de demografische ontwikkelingen en de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt samen. In CPB/PBL (2015b) is uitgebreid aandacht besteed aan de ontwikkelingen van de arbeidsproductiviteit in de twee WLO referentiescenario's en daar zal

---

<sup>1</sup> De decompositie van de bbp-groei naar de verschillende bestedingscategorieën is daarmee ook van secundair belang en hier niet verder uitgewerkt.

<sup>2</sup> In Euwals et al. (2014) wordt rekening gehouden met een lichte daling van het gemiddeld aantal gewerkte uren, die voor een deel het gevolg is van de verhoging van de AOW-leeftijd. De jaarlijkse daling van het gemiddeld aantal gewerkte uren om andere redenen dan de verhoging van de AOW-leeftijd is dermate gering, dat daarvan in de WLO is geabstraheerd.

daarom in deze achtergrondnotitie niet verder ingegaan worden. In dit achtergronddocument ligt de focus daarom met name op de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt.

Voor een goed begrip van de totstandkoming van de netto participatiegraad, is het nuttig te beginnen bij de omvang en de samenstelling van de bevolking, die beide vanzelfsprekend veranderen over de tijd. De totale bevolking wordt verdeeld naar geslacht en leeftijd. Conform de internationaal gehanteerde definitie behoort alleen de bevolking in de leeftijd van 15 tot en met 74 jaar tot de potentiële beroepsbevolking.<sup>3</sup> Voor mensen jonger dan 15 of ouder dan 74 wordt de arbeidsparticipatie gelijkgesteld aan nul. Wie in de leeftijdscategorie 15-74 jaar minimaal 1 uur in de week werkt of op zoek is naar werk wordt geteld tot de feitelijke beroepsbevolking ofwel het arbeidsaanbod. Hiermee is de bruto participatiegraad gedefinieerd als het arbeidsaanbod als fractie van de bevolking. Niet iedereen die zich aanbiedt op de arbeidsmarkt heeft automatisch een baan. Daarom corrigeren we de bruto participatiegraad voor de werkloosheid en komen dan uit op de netto participatiegraad. In een vergelijking ziet dit er als volgt uit:

$$\begin{aligned} (3) \text{ Netto participatiegraad} &= \\ &= \text{deel van de bevolking dat werkt} \\ &= (\text{Arbidsaanbod/bevolking}) \times (\text{werkgelegenheid/arbidsaanbod}) \\ &= (\text{Arbidsaanbod/bevolking}) \times (1 - \text{werkloosheidspercentage}/100) \\ &= \text{Bruto participatiegraad} \times (1 - \text{werkloosheidspercentage}/100) \end{aligned}$$

De bruto participatiegraad is hier gedefinieerd als het arbeidsaanbod – de som van werkgelegenheid en werkloosheid – als fractie van de totale bevolking. Als er geen werkloosheid is, zijn bruto en netto participatiegraad aan elkaar gelijk.<sup>4</sup>

## 2.2 Praktische invulling

### 2.2.1 Algemene opzet

De gehanteerde werkwijze is als volgt. Demografische projecties zijn vastgelegd in van Duin en Stoeldraijer (2013). In CPB/PBL (2015a) is vervolgens voor de demografische ontwikkelingen gekozen voor een bandbreedte in de scenario's Hoog en Laag die correspondeert met het '67% prognose-interval' in van Duin en Stoeldraijer (2013). Op deze keuze wordt hier voortgebouwd. De bijbehorende bruto participatiegraden zijn afkomstig van Euwals et al. (2014). Om vanuit de bruto participatiegraden de netto participatiegraden

---

<sup>3</sup> In de nationale definitie behoort alleen de bevolking in de leeftijd van 15 tot en met 64 jaar tot de potentiële beroepsbevolking.

<sup>4</sup> In de internationale standaarddefinitie worden participatiegraden berekend als fractie van de potentiële beroepsbevolking in plaats van de totale bevolking. De hier gekozen definitie van de bruto en netto participatiegraad wijkt af van de internationaal gebruikelijke standaard. Alleen voor Nederland zijn lange termijn prognoses voor de potentiële beroepsbevolking beschikbaar. Voor andere landen kon alleen gebruik worden gemaakt van totale bevolkingscijfers. Omwille van de onderlinge vergelijkbaarheid en consistentie is daarom gekozen voor het gebruik van de totale bevolking. Hiermee komen de macro – bruto en netto – participatiegraden iets lager uit.



te berekenen, maken we gebruik van de verdeling van werkloosheid over geslacht en leeftijd uit de Enquête Beroepsbevolking (EBB) van het CBS aangevuld met de (evenwichts-) werkloosheid behorend bij de paden uit Gelauff et al. (2014). In combinatie met de te ontwikkelen lange termijn groeipaden van bbp levert vergelijking (1) de groei van de arbeidsproductiviteit – het bbp per werkende – op.

### 2.2.2 Relatie met eerdere CPB-scenario's

Een eerdere CPB toekomstverkenning – Gelauff et al. (2014) – onderscheidt drie verschillende herstelscenario's na de financiële crisis en schetst ook een vergelijkend internationaal beeld.<sup>5</sup> In het 'accelerated recovery' (*AR*) scenario komt de economie uiteindelijk op een lange termijn pad van 2% bbp groei per jaar; in het 'moderate recovery' (*MR*) en het 'delayed recovery' (*DR*) scenario blijft de lange termijn bbp groei beperkt tot 1% per jaar. De scenario's verschillen onderling ook in de snelheid waarmee ze op het lange termijn groeipad terecht komen. Een centrale variabele hierin is de *output gap*: het verschil tussen feitelijke en potentiële productie. Door de crisis is een kloof tussen beide ontstaan van zo'n 4%, voornamelijk door ontwikkelingen op de arbeidsmarkt (van der Horst en Kranendonk, 2014). In twee herstelscenario's – *AR* en *MR* – is deze output gap weer gesloten in 2023. In het *DR* scenario is dit pas het geval in 2028. In de periode dat de output gap nog niet gesloten is, is er sprake van beperkte extra economische groei vanwege het inhaaleffect. Voor de bbp groei in de WLO scenario's voor Nederland is aansluiting gezocht bij de groeipaden uit Gelauff et al. (2014). De *AR* en *MR* scenario's passen goed bij de verhaallijnen – trends en onzekerheden met betrekking tot productiviteitsgroei – in respectievelijk de scenario's Hoog en Laag van de WLO.<sup>6</sup>

### 2.2.3 Arbeidsaanbod en participatie

Euwals et al (2014) hebben voor *Roads to Recovery* en *Minder Zorg om Vergrijzing* gedetailleerde projecties gemaakt van het arbeidsaanbod: de som van werkgelegenheid en werkloosheid. Euwals et al (2014) houden daarbij expliciet rekening met staand en voorgenomen beleid – zoals de effecten van de vergrijzing op het arbeidsaanbod en de gevolgen van de verhoging van de wettelijke pensioenleeftijd. Een belangrijke aanname hierbij is dat vanaf 2020 een verhoging van de AOW leeftijd met een jaar leidt tot een verlenging van de deelname aan de arbeidsmarkt met een half jaar.

Zoals aangegeven in sectie 2.1 levert dit arbeidsaanbod gedeeld door de bevolking de bruto participatiegraad. De ramingen hebben 2060 als eindejaar; ze zijn gespecificeerd naar geslacht en naar leeftijdsklassen van 5 jaar. De onderliggende demografische projectie in Euwals et al. (2014) is de centrale lange termijnraming van het CBS (van Duin en Stoeldraijer (2013)). De combinatie van beide ramingen – arbeidsaanbod en bevolking – leidt tot

---

<sup>5</sup> Twee andere studies – Smid et al. (2014) en Euwals et al. (2014) – bestrijken de periode tot 2060, maar beperken zich tot Nederland en één midden-scenario (het *Moderate Recovery* scenario in Gelauff et al., 2014). De 3 onderzoeken zijn onderling consistent, zodat de resultaten elkaar aanvullen.

<sup>6</sup> In Gelauff et al. (2014) wordt in het *AR* scenario tot 2023 een pad voor de demografische ontwikkeling gevolgd dat vrijwel exact overeenkomt met dat in scenario Hoog in CPB/PBL (2015a). Voor het *MR* scenario volgt de demografische ontwikkeling tot 2023 de centrale lange termijn bevolkingsprognose van het CBS (van Duin en Stoeldraijer, 2013), die hoger ligt dan dat in scenario Laag in CPB/PBL (2015a).

berekende participatiegraden per geslacht en per leeftijdscohort van 5 jaren. In Gelauff et al. (2014) zijn deze participatiegraden gebruikt in het *MR*-scenario. Het CPB heeft ten behoeve van de analyse in het *AR*-scenario in Gelauff et al. (2014) ook een lange termijn raming van het arbeidsaanbod gemaakt voor het hoge demografische pad. In de centrale raming stopt de trendmatige toename in het opleidingsniveau van werkende vrouwen zodra het cohort 1950-54 met pensioen gaat. In het hoge pad wordt deze stijging minder snel afgevlakt.

Voor elk van de WLO-scenario's Hoog en Laag is eerst het arbeidsaanbod, uitgesplitst naar leeftijd en geslacht, berekend op basis van de gegeven bruto participatiegraden en de bijbehorende omvang van het bevolkingscohort. Het arbeidsaanbod op nationaal niveau volgt uit de aggregatie van de deeltijfers. Bij het arbeidsaanbod hanteren we de internationale definitie uit paragraaf 2.1: alle personen tussen de 15 en 74 jaar die minimaal 1 uur per week (willen) werken. Deze definitie sluit aan bij de OESO-paden voor de rest van de wereld (zie Hoofdstuk 3).<sup>7</sup> Voor WLO-scenario Hoog is bij de berekening van het arbeidsaanbod gebruik gemaakt van de participatiegraden die berekend zijn voor het *AR*-scenario in Gelauff et al. (2014). Voor WLO-scenario Laag is gebruik gemaakt van de participatiegraden die berekend zijn voor het *MR*-scenario in Gelauff et al. (2014).<sup>8</sup>

Dit arbeidsaanbod wordt vervolgens omgerekend naar werkgelegenheid door te corrigeren voor werkloosheid. Hiervoor gebruiken we een geschatte verdeling van werkloosheid over geslachten en leeftijdscohorten op basis van de Enquête Beroepsbevolking (EBB) van het CBS. De verdeling is zo gekalibreerd dat voor 2010 het berekende totale arbeidsaanbod en het totale aantal werklozen spoort met realisaties uit het CEP 2014. De geschatte verdeling van de werkloosheid over leeftijd en geslacht wordt vervolgens constant verondersteld tot 2050. Het gemiddelde werkloosheidspercentage verandert wel in de tijd, tot de output gap is gedicht en het werkloosheidspercentage gelijk is aan het percentage van de evenwichtswerkloosheid. Voor de jaren tot 2015 gebruiken we hiervoor de gerealiseerde percentages aangevuld met korte termijnramingen uit het CEP. Vanaf 2025 is de output gap gedicht, waardoor voor 2025 en latere jaren de werkloosheid gelijk is aan het evenwichtpercentage. Hiervoor wordt de waarde van 4.25% overgenomen uit de *AR* en *MR* scenario's in Gelauff et al. (2014). Een schatting voor 2020 volgt door interpolatie. Tenslotte berekenen we de netto participatiegraden met behulp van de formule (2).

#### 2.2.4 Het complete macro beeld voor Nederland

Tabel 2.1 en 2.2 vatten het economisch beeld voor WLO-Hoog en WLO-Laal samen. De niveaus zijn gegeven in 2013; gegevens voor de 2015, 2030 en 2050 zijn uitgedrukt als een index ten opzichte van 2013; groeipercentages zijn gemiddelden per jaar over deelperioden. De tabellen gaan uit van de internationale definitie van het arbeidsaanbod.

---

<sup>7</sup> De nationale definitie hanteert een ondergrens van 12 uur.

<sup>8</sup> Dit is gebaseerd op de centrale bevolkingsprojectie in van Duin en Stoeldraijer (2013) en wijkt dus enigszins af van de bevolkingsprojectie in WLO-scenario Laag in CPB/PBL (2015a). De verschillen zijn dermate beperkt dat hiervoor niet meer is gecorrigeerd.

**Tabel 2.1 Samenvatting WLO-hoog voor Nederland**

	Niveau	Index 2013=100			Jaarlijks groeipercentage per deelperiode		
	2013	2015	2030	2050	2015/30	2030/50	2015/50
Bbp, mrd euro, marktprijzen 2010	587.5	102.3	141.7	210.1	2.2	2.0	2.1
Werkgelegenheid (1000 personen)	8346	99.1	108.5	113.0	0.6	0.2	0.4
Arbeidsproductiviteit, 1000 euro pp	70.4	103.1	130.6	185.9	1.6	1.8	1.7
Bruto participatiegraad	0.53	98.8	98.3	96.2	0.0	-0.1	-0.1
Netto participatiegraad	0.50	98.4	100.9	98.8	0.2	-0.1	0.0

**Tabel 2.2 Samenvatting WLO-laag voor Nederland**

	Niveau	Index 2013=100			Jaarlijks groeipercentage per deelperiode		
	2013	2015	2030	2050	2015/30	2030/50	2015/50
Bbp, mrd euro, marktprijzen 2010	587.5	100.4	119.9	147.0	1.2	1.0	1.1
Werkgelegenheid (1000 personen)	8346	98.7	99.9	95.6	0.1	-0.2	-0.1
Arbeidsproductiviteit, 1000 euro pp	70.4	101.7	120.0	153.7	1.1	1.2	1.2
Bruto participatiegraad	0.53	98.8	95.6	95.0	-0.2	0.0	-0.1
Netto participatiegraad	0.50	98.4	98.2	97.5	0.0	0.0	0.0

Merk op dat het hoge en lage scenario al in 2015 verschillende uitkomsten genereren. Dit komt omdat de onderliggende demografische ontwikkelingen vanaf 2013 uiteenlopen. De groeivoeten per deelperiode verschillen in beide scenario's. De groei van het bbp in de periode 2015/30 is hoger dan de lange termijn groei (in 2030/50). Dit is een gevolg van het dichten van de output gap. De groei in de werkgelegenheid is in die periode ook hoger, terwijl de groei van de arbeidsproductiviteit wat lager ligt. In het lage scenario krimpt uiteindelijk de werkgelegenheid door een afname van de bevolking. De ontwikkelingen in de arbeidsparticipatie tussen 2030 en 2050 is in de tabel niet goed zichtbaar. In 2040 bereikt de participatie namelijk een minimale waarde. In latere jaren neemt de participatiegraad weer toe: het positieve effect van een toenemende AOW-leeftijd is dan sterker dan de negatieve invloed van de vergrijzing.

### 2.2.5 Scenario's per bedrijfstak

In deze paragraaf beschrijven we de ontwikkelingen op het niveau van bedrijfstakken die consistent zijn met het macrobeeld voor Nederland. Voor een gedetailleerde sectorspecifieke analyse is het nodig de ontwikkeling van bbp, werkgelegenheid en arbeidsproductiviteit te vertalen naar een beeld op het niveau van bedrijfstakken.

In eerste instantie is hier het model Worldscan voor ingezet. Dit is een algemeen evenwichtsmodel dat op lange termijn de ontwikkeling van de wereldeconomie beschrijft (Lejour *et al*, 2006). Het model staat een gedetailleerde onderverdeling toe, zowel naar landen en regio's als naar goederen. De vertaalslag van goederen naar bedrijfstakken is echter bijzonder complex. Een vergelijking van de uitkomsten van Wordscan met de lange termijn paden uit de vorige WLO studie (Huizinga en Smid, 2006) leidde tot de conclusie dat WorldScan niet altijd een geloofwaardig beeld opleverde. Daarom zijn cijfers voor de bruto toegevoegde waarde per bedrijfstak vastgesteld door kleine aanpassingen te maken op basis van historische ontwikkelingen en relevante literatuur. De werkgelegenheid per bedrijfstak is zodanig aangepast dat ook de productiviteitsgroei een logisch beeld vertoont. Hierbij is

gebruik gemaakt van zowel expert judgment als recente wetenschappelijke literatuur (CE Delft (2014), Schoots en Hammingh (2015)).

Tenslotte zijn de groeivoeten consistent gemaakt met de bbp -groei, zoals weergegeven in tabel 2.1 en 2.2 uit de vorige paragraaf. Aangezien de gemiddelde macrogroei voor de periode 2015-2030 verschilt van die in de periode 2030-2050, zijn ook de groeicijfers per bedrijfstak verschillend voor deze twee periodes. Onderstaande tabellen 2.3 en 2.4 vatten het beeld voor de bruto toegevoegde waarde en werkgelegenheid samen.

**Tabel 2.3 Bedrijfstakkenbeeld Bruto toegevoegde waarde: gemiddelde jaarlijkse groei per periode**

	Hoog			Laag		
	2015-2030	2030-2050	2015-2050	2015-2030	2030-2050	2015-2050
Landbouw en visserij	1,0%	0,7%	0,9%	0,6%	0,4%	0,5%
Delfstofwinning	-2,3%	-2,6%	-2,5%	-3,4%	-3,6%	-3,5%
Nutsbedrijven	1,7%	1,4%	1,5%	1,0%	0,7%	0,8%
Voedingsmiddelenindustrie	2,0%	1,7%	1,8%	0,9%	0,7%	0,8%
Chemie en rubberindustrie	2,4%	2,1%	2,2%	0,7%	0,5%	0,6%
Olieindustrie	1,9%	1,6%	1,7%	0,7%	0,5%	0,6%
Basismetaalindustrie	1,0%	0,7%	0,8%	0,0%	-0,2%	-0,1%
Overige industrie	1,9%	1,6%	1,7%	1,2%	1,0%	1,1%
Bouw	1,2%	0,9%	1,0%	0,0%	-0,3%	-0,2%
Transport (vracht en zakelijk personenvervoer)	3,2%	2,9%	3,1%	1,9%	1,6%	1,8%
Zakelijke diensten	2,5%	2,2%	2,3%	1,2%	1,0%	1,1%
Consumentendiensten	2,9%	2,6%	2,8%	1,8%	1,5%	1,7%
Overheid en zorg	1,7%	1,4%	1,6%	1,3%	1,1%	1,2%
<b>Totaal</b>	<b>2,2%</b>	<b>2,0%</b>	<b>2,1%</b>	<b>1,2%</b>	<b>1,0%</b>	<b>1,1%</b>

**Tabel 2.4 Bedrijfstakkenbeeld werkgelegenheid (in personen): gemiddelde jaarlijkse groei per periode**

	Hoog			Laag		
	2015-2030	2030-2050	2015-2050	2015-2030	2030-2050	2015-2050
Landbouw en visserij	-0,6%	-1,0%	-0,8%	-0,7%	-1,0%	-0,9%
Delfstofwinning	-3,3%	-3,7%	-3,5%	-4,1%	-4,4%	-4,3%
Nutsbedrijven	0,4%	0,0%	0,2%	0,4%	0,0%	0,2%
Voedingsmiddelenindustrie	-0,2%	-0,7%	-0,5%	-0,4%	-0,7%	-0,6%
Chemie en rubberindustrie	-0,1%	-0,5%	-0,3%	-0,7%	-1,0%	-0,9%
Olieindustrie	0,0%	-0,4%	-0,2%	-0,3%	-0,6%	-0,5%
Basismetalaalindustrie	-2,0%	-2,4%	-2,2%	-0,4%	-0,7%	-0,6%
Overige industrie	-1,1%	-1,5%	-1,3%	-1,1%	-1,4%	-1,3%
Bouw	0,1%	-0,3%	-0,1%	-0,6%	-0,9%	-0,8%
Transport (vracht en zakelijk personenvervoer)	0,4%	0,0%	0,2%	-0,2%	-0,5%	-0,4%
Zakelijke diensten	0,8%	0,4%	0,6%	0,0%	-0,4%	-0,2%
Consumentendiensten	0,6%	0,2%	0,4%	0,1%	-0,2%	-0,1%
Overheid en zorg	1,1%	0,6%	0,8%	0,7%	0,4%	0,5%
Totaal	0,6%	0,2%	0,4%	0,1%	-0,2%	-0,1%

## 3 Het internationale beeld

### 3.1 Uitgangspunten

In deze WLO is niet gekozen voor het zelf ontwikkelen van internationale scenario's voor andere landen of blokken. Onderzoek van de OESO (O'Neill et al, 2014, , Kriegler et al, 2012) vormt de basis voor de invulling van het internationale beeld. Het OESO-onderzoek omvat 5 toekomstscenario's (SSP's) voor de wereld. Deze SSP's beschrijven plausibele, alternatieve ontwikkelingen van de maatschappij en de leefomgeving voor de 21e eeuw, vanuit mondiaal perspectief en voor een groot aantal landen. Eén van de belangrijke doelen is het schetsen van een consistent raamwerk voor het modelleren van mondiaal en regionaal klimaatbeleid. Omdat de SSP's referentiescenario's zijn, beschrijven ze zelf geen staand of nieuw klimaatbeleid of de invloed van klimaatverandering. Deze eigenschap maakt ze ook geschikt voor een meer algemene economische analyse. Ze gaan over achterliggende bepalende factoren zoals demografische ontwikkelingen en economische groei, maar het berekenen van de kwantitatieve gevolgen hiervan voor de leefomgeving is een zaak van andere modellen. Dit concept pas goed bij de opzet van de WLO.

Het eerste element van de SSP's is een algemene verhaallijn: een schets van een mogelijke wereld die consistent is met de uitgangspunten van het specifieke scenario. Het is een poging om een toekomst die past bij een bepaald scenario te beschrijven binnen het aangegeven kader. De onderzoeker kan deze verhaallijn dan als inspiratiebron gebruiken bij een meer gedetailleerde invulling. Het tweede element is de kwantitatieve invulling van een aantal economische indicatoren: het volume van het bbp, de samenstelling van de bevolking en de omvang van de werkgelegenheid.

In het WLO-cahier Macro-economie (CPB/PBL, 2015b) is het wereldwijde beeld van de economische (bbp-) ontwikkeling in de twee referentiescenario's niet doorgetrokken tot de ontwikkeling van de wereldhandel. Het WLO-cahier Mobiliteit (CPB/PBL 2015c) maakt voor de analyses van de ontwikkeling van het goederenvervoer en van de luchtvaart wel gebruik van internationale handelscijfers. Dit internationale handelsbeeld is afgeleid van het wereldwijde economische beeld dat ontwikkeld is in de WLO module Macro-economie (zie CPB en PBL, 2015c). Voor een toelichting op de onderbouwing van het internationale handelsbeeld verwijzen we naar Romijn et al. (2016).

### 3.2 Koppeling tussen SSP's en WLO

Het doel is om voor een aantal andere landen en regio's vergelijkbare bbp -paden te ontwikkelen als die in de WLO-scenario's voor Nederland. Dit gebeurt in twee stappen. Eerst selecteren we – combinaties van – SSP's die zo goed mogelijk aansluiten bij de WLO-scenario's voor Nederland. De demografische ontwikkeling is hierbij leidend. Er is overigens

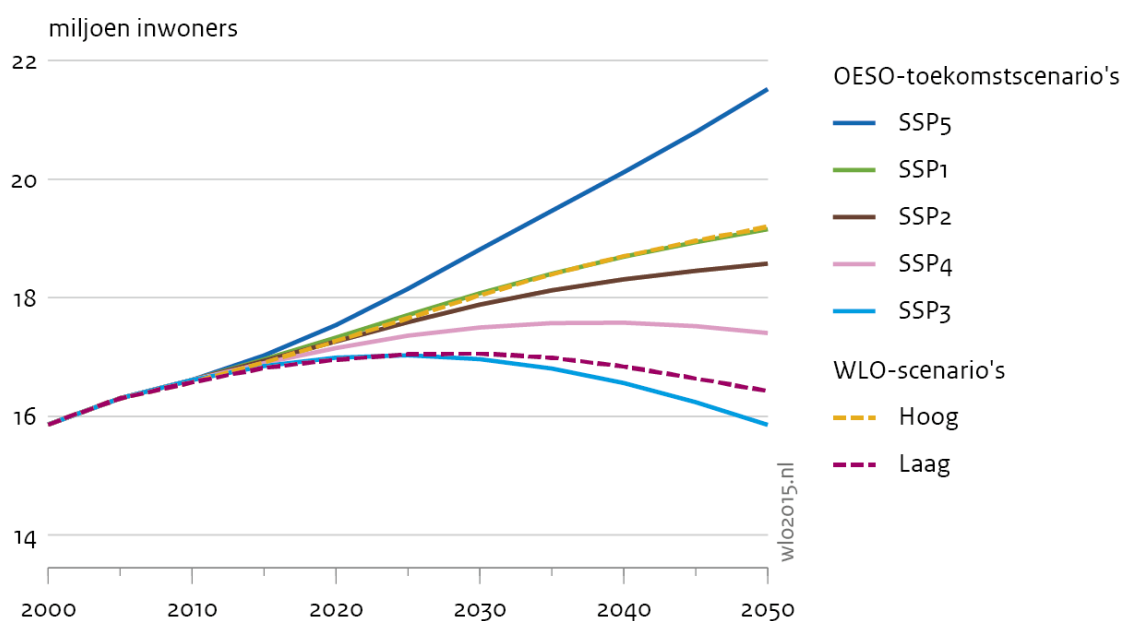
niet opgelegd dat het beeld voor Nederland uit de geselecteerde SSP's tot in de details moet overeenkomen met dat uit de ontwikkelde WLO-scenario's. Vervolgens gebruiken we die SSP's voor andere landen. Daarbij kijken we alleen naar de kwantitatieve uitwerking van de scenario's en niet naar de achterliggende verhaallijnen. De achterliggende verhaallijn van een SSP komt niet noodzakelijk overeen met de verhaallijn van het WLO-scenario waaraan het is gekoppeld.

### De koppeling van SSP's aan WLO-laag en WLO-hoog

Het selectie criterium voor het koppelen van SSP's aan de WLO-scenario's is zoals gezegd de demografie voor Nederland: deze moet zo goed mogelijk overeenkomen met die in de WLO-scenario's. Figuur 3.1 toont voor Nederland de demografische ontwikkelingen in de 5 SSP scenario's en de 2 WLO-scenario's (Hoog en Laag). SSP1 en SSP5 zijn de scenario's met hoge bevolkingsgroei; SSP3 en SSP4 zijn paden met een relatief geringe groei en SSP2 is een midden-scenario. Merk op dat ook in de SSP's de demografische paden in 2015 al uiteenlopen. Verder valt op dat de lijnen voor SSP1 en WLO-hoog vrijwel samenvallen. WLO-laag correspondeert niet met één van de twee lage groeipaden van de OESO (SS3 en SSP4); het ligt daar ergens tussen in.

Figuur 3.1

### Bevolkingsomvang volgens verschillende scenario's



Bron: OESO; CPB/PBL

De demografische ontwikkeling in SSP1 lijkt dus een goede benadering voor die in WLO-Hoog en de bevolking in WLO-Laag houdt het midden tussen die in SSP3 en SSP4. Tabel 3.1 vergelijkt de verschillen tussen het hoge WLO scenario en SSP1 in meer detail.

**Tabel 3.1 Bevolkingen (mln. personen) in WLO-hoog vergeleken met OESO scenario SSP1**

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
WLO-hoog	16,911	17,269	17,655	18,040	18,397	18,702	18,960	19,195
SSP1	16,961	17,328	17,708	18,075	18,404	18,691	18,937	19,154
Verschil	-0,050	-0,059	-0,053	-0,035	-0,008	0,011	0,023	0,041
Idem, in %	-0,30	-0,34	-0,30	-0,20	-0,04	0,06	0,12	0,21

De verschillen zijn erg klein; in 2050 telt de bevolking volgens WLO-Hoog 41 duizend personen meer dan in SSP1. De conclusie lijkt dan ook gerechtvaardigd dat de demografie in het internationale beeld voor Nederland in SSP1 goed aansluit bij WLO-Hoog. Tabel 3.2 doet hetzelfde voor WLO-Laag en het gemiddelde van SSP3 en SSP4.

**Tabel 3.2 Bevolkingen (mln. personen) in WLO-laag vergeleken met OESO scenario's SSP3 en 4**

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
WLO-laag	16,817	16,956	17,045	17,059	16,990	16,841	16,640	16,428
SSP3/4	16,873	17,070	17,195	17,231	17,189	17,070	16,879	16,631
Verschil	-0,056	-0,114	-0,151	-0,172	-0,199	-0,229	-0,240	-0,203
Idem, in %	-0,33	-0,67	-0,89	-1,01	-1,17	-1,36	-1,44	-1,23

Hier zijn de verschillen iets groter dan in het hoge scenario. De maximale afwijking is ongeveer 240 duizend personen (in 2045). Dit komt overeen met 1,4%. Al met al lijkt ook hier de benadering redelijk goed.

Met deze keuze ligt het internationaal vergelijkende beeld vast: voor alle landen wordt SSP1 gebruikt als vergelijkbaar scenario voor WLO-Hoog, en het gemiddelde van SSP3 en SSP4 als vergelijkbaar scenario voor WLO-Laag.

### Verdere invulling van de SSP's voor Nederland

Het is niet vanzelfsprekend dat het beeld voor Nederland uit de geselecteerde SSP's meteen past bij dat uit tabel 2.1 en 2.2. Zoals eerder opgemerkt zijn de scenario's van de OESO per definitie beleidsarm; dit geldt zeker voor de arbeidsmarkt. Daarom nemen we eerst de participatiegraden uit WLO-Hoog over in SSP1 en die uit WLO-Laag in SSP3/4. Hieruit volgt dan de bijbehorende ontwikkeling van werkgelegenheid. In combinatie met de bbp -paden in de respectievelijke SSP's geeft dit dan de arbeidsproductiviteit.

Tabel 3.3 vergelijkt de ontwikkelingen voor Nederland WLO-laag met die in het gemiddelde van SSP3 en SSP4.

**Tabel 3.3 Groeipaden voor Nederland SSP3/4 en WLO-laag**

	Jaarlijks groeipercentage per deelperiode					
	SSP3/4			WLO-laag		
	2015/30	2030/50	2015/50	2015/30	2030/50	2015/50
Bbp volume	1,2	1,0	1,1	1,2	1,0	1,1
Arbeidsproductiviteit	1,1	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2
Werkgelegenheid	0,1	-0,2	-0,1	0,1	-0,2	-0,1



SSP3/4 past goed bij WLO-Laag: zowel de groei van het bbp als de werkgelegenheid komen overeen. Daardoor is ook de groei van de arbeidsproductiviteit vrijwel hetzelfde.

**Tabel 3.4 Groeipaden voor Nederland SSP1 en WLO-hoog**

	Jaarlijks groeipercentage per deelperiode					
	SSP1			WLO-hoog		
	2015/30	2030/50	2015/50	2015/30	2030/50	2015/50
Bbp volume	2,0	1,8	1,9	2,2	2,0	2,1
Arbeidsproductiviteit	1,4	1,6	1,5	1,6	1,8	1,7
Werkgelegenheid	0,6	0,2	0,4	0,6	0,2	0,4

Tabel 3.4 geeft hetzelfde overzicht voor SSP1 en WLO-hoog. De gemiddelde groeivoet van het bbp in SSP1 ligt onder die van WLO-hoog. Het verschil is vrij constant over de hele periode: gemiddeld 0.2%-punt per jaar. Dit vertaalt zich ook in een 0.2%-punt lagere productiviteitsgroei in SSP1 ten opzichte van WLO-Hoog. Omdat we in SSP1 de demografische ontwikkelingen en de participatiegraad uit het hoge WLO-pad hebben overgenomen, zijn de verschillen alleen te corrigeren via de arbeidsproductiviteit – zie de formule (2) in paragraaf 2.1. Om SSP1 en WLO-Hoog beter op elkaar aan te laten sluiten moet in het SSP1-scenario het hele productiviteit- en groeipad vanaf 2020 structureel met 0,2% per jaar worden verhoogd. Tabel 3.5 geeft de definitieve groeivoeten.

**Tabel 3.5 Definitieve groeipaden voor Nederland SSP1 en WLO-hoog**

	Jaarlijks groeipercentage per deelperiode					
	SSP1			WLO-hoog		
	2015/30	2030/50	2015/50	2015/30	2030/50	2015/50
Bbp volume	2,2	2,0	2,1	2,2	2,0	2,1
Arbeidsproductiviteit	1,6	1,8	1,7	1,6	1,8	1,7
Werkgelegenheid	0,6	0,2	0,4	0,6	0,2	0,4

### Het internationale beeld

Gebaseerd op bovenstaande analyse wordt er bij de internationale invulling voor gekozen om in scenario Laag voor de betreffende landen en regio's het gemiddelde van SSP3 en SSP4 te nemen. In scenario Hoog wordt SSP1 al basis gebruikt, waarbij als correctie voor alle landen dezelfde verhoging van de arbeidsproductiviteitsgroei is toegepast als voor Nederland. Een verhoging van de groei met 0.2% per jaar voor Nederland alleen zou de onderlinge vergelijking verstoren: Nederland krijgt dan een voorsprong op de rest van de wereld.

Daarnaast is nog een tweede correctie toegepast die alleen betrekking heeft op Westerse, geïndustrialiseerde, landen en niet op landen als Rusland, Brazilië en China. Een belangrijk uitgangspunt in de SSP's is dat hogere welvaart leidt tot een lager arbeidsaanbod. De participatiegraad in SSP1 is daarom vaak lager dan in SSP3/4. De veronderstelling hierachter is dat kinderen niet langer op jonge leeftijd hoeven te beginnen met werken maar (eerder en langer) naar school kunnen. Ook ouderen werken minder: de noodzaak om zo lang mogelijk door te gaan met werken ebt langzaam weg als de welvaart stijgt (zie bijvoorbeeld Samir en Lutz, 2014).

Voor hoog ontwikkelde landen zoals de VS, landen binnen de EU en Japan lijkt dit uitgangspunt minder relevant. De verlenging van de scholingsperiode en de latere intrede op de arbeidsmarkt is al grotendeels gerealiseerd, zodat het eerste effect veel minder speelt. Het is wel zo dat toenemende welvaart de uittreedleeftijd verlaagt, maar in een aantal landen wordt deze trend weer omgebogen door een toenemende vergrijzingsdruk. Als extra restrictie is daarom opgelegd dat voor alle jaren de participatiegraad in SSP1 minstens zo hoog moet zijn als het corresponderende gemiddelde in SSP3/4. Dit heeft geen gevolgen voor de WLO-paden voor Nederland. De demografie en de participatiegraden daarin zijn immers overgenomen uit CPB/PBL(2015a) en Euwals et al. (2014). Voor andere hoog ontwikkelde landen heeft dit wel gevolgen. De aldus gecorrigeerde economische ontwikkelingen zijn voor de wereld, de Europese Unie en een aantal andere grote landen weergegeven in de tabellen 3.2 en 3.3 in CPB/PBL (2015b).

## Referenties

CPB / PBL (2015a), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Demografie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau.

CPB / PBL (2015b), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Macro-economie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau.

CPB / PBL (2015c), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Mobiliteit*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau.

CE Delft (2014), *Economische ontwikkeling en energie-intensieve sectoren*.

Duin, C. van en L. Stoeldraijer (2013), *Kernprognose 2013–2060: Tijdelijk minder geboorten*, CBS, Den Haag.

Euwals, R., M. de Graaf-Zijl en A. den Ouden (2014), *Arbeidsaanbod tot 2060*, CPB achtergronddocument.

Gelauff, G., D. Lanser, A. van der Horst en A. Elbourne (2014), *Roads to Recovery*, CPB, den Haag.

Horst, A. van der en H. Kranendonk (2014), *Drie herstelscenario's voor de periode 2016-2013*, CPB, memo.

Huizinga, F. en B. Smid (2004), *Werkgelegenheid en toegevoegde waarde per bedrijfstak 2001-2020 en 2021-2040*, CPB achtergronddocument.

Kriegler, E. et al (2012), *The need for and use of socio-economic scenarios for climate change analysis: A new approach based on shared socio-economic pathways. Global Environ. Change* <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenv-cha.2012.05.005>.

Lejour, A., P. Veenendaal, N. van Leeuwen en G. Verwey (2006), *Worldscan: a Model for International Economic Policy Analysis*, CPB document 111, CPB, den Haag.

O'Neill, B.C., E. Kriegler, K. Riahi, K.L. Ebi, S. Hallegatte, T.R. Carter, R. Mathur en D.P. van Vuuren (2014) *A new scenario framework for climate change research: the concept of shared socioeconomic pathways*, *Climatic Change* 122:387–400, DOI 10.1007/s10584-013-0905-2.

Romijn, G., P. Verstraten, H. Hilbers en A Brouwers (2016), *Goederenvervoer en Zeehavens*, Achtergronddocument Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau.

Samir, K.C. en W. Lutz (2014), *Demographic scenarios by age, sex and education corresponding to the SSP narratives*, *Population and Environment* 35: 243-260.

Schoots, K. en P. Hammingh (2015), Nationale Energieverkenning 2015, ECN-O—15-033. Energieonderzoek Centrum Nederland, Petten.

Smid, B., H. ter Rele, S. Boeters, N. Draper, A. en B. Wouterse (2014), *Minder Zorg om Vergrijzing*, CPB, den Haag.